

TRATTATO
DI
Anatomia Veterinaria
VOL. I.
—

JÚLIA MARIA MATERA
CRMV-SP 1050

BOSSI V. - CARADONNA G. B.
SPAMPANI G. VARALDI L. - ZIMMERL U.

TRATTATO

DI

Anatomia Veterinaria

VOLUME I.

Con 600 illustrazioni e XI tav. in nero e a colori

ISTOLOGIA

del Prof. G. Spampani
DELLA R. SCUOLA DI VALLOMBROSA

OSTEOLOGIA

del Prof. L. Varaldi
DELLA R. SCUOLA VETERINARIA DI MILANO

ARTROLOGIA

del Prof. G. Spampani
DELLA R. SCUOLA DI VALLOMBROSA

MIOLOGIA

del Prof. L. Varaldi
DELLA R. SCUOLA VETERINARIA DI MILANO

ID = 22217

N° CLASSIFICAÇÃO DA SF761 B+45t 1909 v.1
N° TOMBO 021143

sysw = 0113522

Casa Editrice

DOTTOR FRANCESCO VALLARDI
MILANO

BARI — BOLOGNA — CAGLIARI — CATANIA
FIRENZE — GENOVA — NAPOLI — PADOVA — PALERMO — PISA — ROMA — SASSARI — TORINO
TRIESTE — BUENOS AIRES — MONTEVIDEO — SAN PAULO — ALESS. D'EGITTO

JÚLIA MARIA MATERA
CRMV-SP 1050

PROPRIETÀ LETTERARIA

PREFAZIONE

L'indirizzo comparativo d'indagine seguito dalla medicina dell'uomo e dalla medicina veterinaria faceva sentire la opportunità pei bisogni della patologia, della clinica e per la profilassi delle malattie, della pubblicazione di un Trattato di anatomia sistematica dei vertebrati domestici che, dettato con metodo moderno, venisse a recare nella nostra letteratura un efficace e diretto contributo a vantaggio così della scuola come della pratica.

Oltre di che, sebbene la bibliografia, riguardante le opere di anatomia veterinaria, ne comprenda delle veramente lodevoli sotto il punto di vista descrittivo e comparativo, mancava anche in lavori recenti quella ricchezza di parte illustrativa considerata già da tempo indispensabile nei trattati di anatomia umana e di anatomia comparata.

Riparando a questa mancanza, il presente Trattato di Anatomia Veterinaria risponde a quella opportunità.

La compilazione di esso venne assunta dai professori di anatomia: V. BOSSI, G. B. CARADONNA, G. SPAMPANI, L. VARALDI ed U. ZIMMERL, che già noti per altre ricerche originali, hanno nei singoli capitoli dell'opera aggiunte alle conoscenze note nel campo scientifico i risultati di molteplici ricerche basate sulla osservazione diretta.

La ricca parte illustrativa, che molto differenzia il Trattato dai libri di anatomia veterinaria fino ad ora pubblicati, è costituita da molte centinaia di figure colorate e in nero, ottenute in massima parte da disegni espressamente delineati dal vero.

L'impronta nettamente nazionale del Trattato offre sicura garanzia che esso corrisponderà alla legittima aspettazione dei lettori anche per tutto ciò che ai nostri studi si ricongiunge.

Milano, gennaio 1909.

L'EDITORE.

INDICE GENERALE DELLE MATERIE

	<i>Pag.</i>
INTRODUZIONE	1
LIBRO PRIMO. — Istologia generale per il Prof. G. SPAMPANI.	
INTRODUZIONE	15
CAPITOLO I. — Il protoplasma	17
CAPITOLO II. — La cellula	21
CAPITOLO III. — Moltiplicazione delle cellule	25
CAPITOLO IV. — La cellula ed i tessuti	35
CAPITOLO V. — Tessuti epiteliali e glandulari	37
CAPITOLO VI. — Tessuti di sostanza congiuntiva	46
Tessuto connettivo	47
Tessuto cartilagineo	56
Tessuto osseo	60
CAPITOLO VII. — Sangue, linfa e chilo	75
I. Sangue.	ivi
II. Linfa e chilo	81
CAPITOLO VIII. — Tessuto muscolare	82
CAPITOLO IX. — Tessuto nervoso	96
A) Cellule nervose	98
B) Fibre nervose	107
CAPITOLO X. — Embriogenia	132
CAPITOLO XI. — Cenno intorno alle particolarità esterne dell'embrione	176
LIBRO SECONDO. — Osteologia per il Prof. L. VARALDI.	
CAPITOLO I. — Generalità sulle ossa	181
CAPITOLO II. — Scheletro	190
CAPITOLO III. — Descrizione delle ossa	194
<i>Colonna vertebrale</i>	ivi
Differenze della colonna vertebrale	214
Variazioni numeriche della colonna vertebrale.	228
<i>Torace</i>	231
Differenze del torace	236
<i>Ossa della testa</i>	239
A) Ossa del cranio	241
I. Ossa della capsula cerebrale	ivi
II. Ossa della regione nasale	260
III. Ossa della regione mascellare	266
B) Ossa dello scheletro viscerale della testa.	272
C) Ossa wormiane o accessorie	276
Delle ossa della testa in generale	ivi
Modificazioni dello scheletro della testa prodotte dalla età	283
Rapporti tra cranio e faccia	288
Significato morfologico del cranio	291
Differenze delle ossa della testa	292

CAPITOLO III. — <i>Arto toracico</i>	321
A) Cintura toracica.	323
B) Braccio	325
C) Avambraccio	328
D) Mano .	332
Differenze delle ossa degli arti toracici	344
Dello scheletro della mano in generale	356
<i>Arto pelvico</i>	359
A) Cintura pelvica	ivi
B) Coscia.	368
C) Ossa della gamba	370
D) Ossa del piede	374
Differenze dell'arto pelvico.	381
Omologie delle ossa delle estremità.	392
Scheletro degli uccelli	393

LIBRO TERZO. — **Artrologia** per il prof. G. SPAMPANI.

Regole generali per le preparazioni anatomiche (V. Bossi)	405
CAPITOLO I. — Generalità	408
CAPITOLO II. — Articolazioni de la colonna vertebrale	418
CAPITOLO III. — Articolazioni fra la colonna vertebrale e le coste	427
CAPITOLO IV. — Articolazioni fra le ossa della testa	432
CAPITOLO V. — Articolazione dell'ioide col cranio e ioidee	436
CAPITOLO VI. — Articolazioni delle ossa de ie estremità toraciche	438
Articolazioni fra le ossa delle estremità posteriori.	466

LIBRO QUARTO. — **Miologia** per il prof. L. VARALDI.

CAPITOLO I. — Generalità sui muscoli e loro annessi	493
CAPITOLO II. — Muscoli della testa	500
Differenze dei muscoli della testa	523
CAPITOLO III. — Muscoli del tronco	533
Fascie del tronco	ivi
Muscoli pellicciai	536
Muscoli dal tronco all'arto toracico	537
Muscoli della colonna vertebrale	546
Muscoli ventrali alla trachea	546
Muscoli costali o respiratori	566
Muscoli addominali	572
Differenze muscolari del tronco.	580
CAPITOLO IV. — Muscoli degli arti toracici	605
Muscoli della spalla	606
Muscoli del braccio	610
Muscoli dell'avambraccio	616
Muscoli della mano .	628
Differenze dei muscoli degli arti toracici	ivi
CAPITOLO V. — Muscoli degli arti pelvici	643
Fascia degli arti pelvici	ivi
Muscoli del bacino	644
Muscoli della coscia	653
Muscoli della gamba	661
Muscoli del piede	671
Differenze dei muscoli degli arti addominali	673
Omologia dei muscoli degli arti	686
Muscoli degli uccelli	689

INTRODUZIONE

Definizione e divisione dell'anatomia.

L'*anatomia normale* (dal greco ἀνατέμνω, tagliare attraverso) è quella parte della biologia che studia la forma e la struttura degli esseri che appartengono al regno animale, in qualunque stadio della loro evoluzione. Essa comprende perciò anche l'*embriologia* che studia lo sviluppo degli esseri organizzati.

L'anatomia risulta inoltre di una parte generale, di una speciale e di una comparata.

L'*anatomia generale* ha per iscopo lo studio dei tessuti fondamentali che formano un essere organizzato indipendentemente dal rapporto che tali tessuti contraggono nei vari organi e diviene *comparata* allorquando lo studio dei tessuti viene eseguito nelle classi zoologiche. Per tali ricerche occorrono particolari scomposizioni ed ingrandimenti, che si ottengono colla tecnica istologica e coll'uso del microscopio.

L'anatomia generale prende anche il nome di *Istologia* (da ἰστός, tessuto) che sta ad indicare lo studio dei tessuti.

Qualora lo studio sia rivolto alla struttura dei singoli organi, si ha l'*anatomia microscopica* od *istologia speciale*.

L'*anatomia speciale* è quel ramo della biologia che studia una sola specie nelle classi zoologiche ed allorquando si occupa della descrizione dei grandi sistemi che appartengono agli esseri organizzati, essa prende il nome di *anatomia descrittiva* o *sistemica*.

Se invece vengono studiati i rapporti e la sede dei vari organi che formano i sistemi, l'anatomia speciale dicesi *topografica* od *applicata*.

Un altro ramo non privo d'importanza dell'anatomia speciale, è l'*anatomia plastica* od *artistica*, che si occupa delle proporzioni del corpo e dei rapporti che hanno le parti esterne di questo.

L'*anatomia comparata* differisce dall'anatomia speciale descrittiva, inquantochè ricerca le differenze che esistono nello stesso organo o nella medesima serie di organi nelle classi. In tale maniera viene stabilita una comparazione fra le parti di un dato essere organizzato, con quelle corrispondenti negli altri animali inferiori, e ciò mette in grado il ricercatore

di stabilire le omologie e le modificazioni che si produssero nelle successive evoluzioni animali, spiegando così la forma dei più evoluti, compreso l'uomo.

Per tale metodo importantissimo d'indagine, oltre alle conoscenze di anatomia comparata, sono necessarie cognizioni intorno alle dottrine evolutive e specialmente quelle riguardanti l'evoluzione delle specie o *filogenia*.

L'embriologia, come venne già detto, studia lo sviluppo degli esseri organizzati. Essa risulta di una parte generale (*emb. generale* od *embriogenia*) che studia l'origine e lo sviluppo dei tessuti dell'uovo fecondato, di una parte speciale (*emb. speciale* od *organogenesi*) che studia lo sviluppo dei singoli organi e di una comparata che rivolge tali ricerche negli individui delle differenti classi.

L'*anatomia veterinaria* deve considerarsi quella parte della biologia che studia e spiega il corpo dei vertebrati domestici.

Nel presente trattato verrà detto in special modo dell'anatomia descrittiva del cavallo (*ippotomia*), quindi delle differenze più importanti esistenti nel corpo degli altri vertebrati domestici e ciò in considerazione della importanza che tali cognizioni hanno per la fisiologia, la patologia e la clinica.

Metodi per lo studio dell'anatomia descrittiva o sistematica.

I principali metodi di studio dell'anatomia sistematica sono rappresentati da quello *descrittivo* o *morfologico*, da quello *filosofico* e da quello *comparativo* ed *embriologico*.

Il primo di questi metodi, ossia il *metodo descrittivo* o *morfologico* consiste nella minuta descrizione della forma esterna e della disposizione di un organo o di un sistema. Mentre tale metodo può riuscire giovevole, per l'applicazione pratica dell'anatomia, non rappresenta certamente un mezzo d'indagine scientifico, in quanto che esso si riduce ad un'arida descrizione e ad un esercizio di memoria.

Il *metodo filosofico* consiste nello studio e nella comparazione dei dati e delle ricerche della più alta portata e ciò fatto astrazione delle elucubrazioni metafisiche.

Il metodo migliore per lo studio dell'anatomia, a base veramente scientifica, è quello *comparativo* ed *embriologico*. Ed infatti con tale metodo, ricercata la morfologia e la struttura di un dato essere organizzato, si stabiliscono le comparazioni tra le parti di questo e quelle corrispondenti negli altri esseri organizzati inferiori e ciò, come già venne detto, ha per iscopo di stabilire le omologie e le modificazioni che si produssero nelle successive evoluzioni animali, onde spiegare la forma dei singoli esseri organizzati delle classi zoologiche.

L'embriologia è intimamente collegata con tale metodo scientifico ed infatti, mediante l'*ontogenia*, si può dimostrare la ragione della forma di un dato essere ricercandola nelle diverse fasi del suo sviluppo.

Inoltre deve considerarsi che dallo studio riguardante lo sviluppo dei singoli organi, ne deriva una legge fondamentale che governa lo sviluppo animale. Questa legge fondamentale stabilisce che la evoluzione delle serie

zoologiche, o *filogenia*, percorre gli stadi che segue lo sviluppo di un singolo individuo appartenente già ad un ordine alquanto elevato della scala zoologica.

Questa importante conoscenza, già nota al Civinini ed al Serres, venne meglio enunciata da Haeckel, il quale stabilì che: *l'ontogenia non è altro che una recapitolazione della filogenia*.

« Secondo Romiti, la dottrina della evoluzione o il Darwinismo spiegò potente la influenza sua sullo studio della Anatomia dell'uomo. Distrutta la vana pretesa che l'uomo costituisca un regno a sè, ma che non sia altro, come tutti gli altri animali, che un anello della catena zoologica, mostrò esso nella sua Anatomia molte e convincenti le prove della sua discendenza: e lo studio del posto dell'uomo nella natura (Huxley), o delle testimonianze del suo passato (Wiedersheim), è uno dei temi più attraenti che hanno svolto i moderni anatomici. Così si ha ragione degli *organi rudimentali* o delle *varietà* che si trovano nel corpo umano. I primi, ad es.: la glandula pineale, i muscoli pellicciai, la caruncola lacrimale, ecc., sono rudimenti di organi ben sviluppati negli animali inferiori ed appariscenti nell'embrione umano, i quali, per la elevata evoluzione o perfezionamento o il non uso, divennero inutili all'uomo ma la loro traccia, il loro ricordo, il loro rudimento sono là a testimoniare la origine.

Altri organi che esistono nell'uomo durante il suo sviluppo sono quelli *transitori*, che funzionano in quel periodo e poi si distruggono, ed altri nei quali cambia la funzione primitiva. Così è di porzione del rene primitivo che diventa organo sessuale. Le *varietà*, ad es.: il muscolo sternale, l'osso interparietale, sono disposizioni non normali nell'uomo, che vi si riscontrano a quando a quando, ma che non sono altro, esse pure, che disposizioni permanenti negli animali più inferiori, o transitorie nell'ontogenia dell'uomo; per queste ragioni hanno ricevuto anche il nome comunemente usato di *atavismi* o *teromorfie* (Virchow). Gli atavismi possono essere *diretti* o *indiretti* o *remoti*: quelli sono ricordi di forme animali più vicine all'uomo, questi ricordi accidentali di caratteri che si hanno in animali più bassi e primitivi, senza che siano gli avi diretti (Ficalbi) ».

L'importanza dell'anatomia è dimostrata dall'intimo rapporto di questa colle altre scienze mediche. Non sarebbe infatti possibile conoscere le funzioni dei singoli organi e sistemi, oppure le alterazioni di questi, senza possedere esatte conoscenze intorno alla fabbrica degli esseri organizzati. Inoltre l'anatomia topografica riesce indispensabile al clinico ed in special modo al chirurgo che, guidato da tali conoscenze, procede spedito nei processi operativi, perchè gli organi della regione gli risultano nella mente come fossero delineati nel campo operatorio.

Nomenclatura anatomica.

La nomenclatura anatomica veterinaria, e specialmente quella che si riferisce ai muscoli, differisce a seconda delle nazioni, dei tempi, degli autori ed anche a seconda delle specie studiate. Per tale fatto la nomenclatura anatomica veterinaria rappresenta sempre una questione piuttosto intricata che

ancora non venne completamente risolta nonostante gli sforzi di sapienti anatomici e specialmente per opera di Lesbre e di Martin.

Le difficoltà maggiori si incontrano per la miologia in quanto che la nomenclatura anatomica a voci latine per la specie umana, approvata al congresso anatomico di Basilea e da adottarsi dagli anatomici di tutto il mondo, non conviene sempre all'anatomia comparata. Ed infatti il Lesbre giustamente sostiene che mentre ci si può rassegnare, per vecchia abitudine, di chiamare sempre bicipite, semitendinoso, semimembranoso, ecc., dei muscoli che non sono nè bicipiti, nè semimembranosi, nè semitendinosi, non è logicamente possibile conservare il nome d'estensore ad un muscolo che nella specie studiata è flessore, oppure l'epiteto di grande ad un muscolo che, per contrario, è il più piccolo della regione.

Per queste e per altre ragioni nel Congresso veterinario, tenutosi a Berna nel 1895, si diede l'incarico ad un certo numero di professori di redigere un progetto di nomenclatura anatomica internazionale che stesse, per quanto è possibile, in rapporto coi *nomina anatomica* approvati dal Congresso degli antropotomisti, tenutosi a Basilea nell'anno precedente.

Il prof. Lesbre di Lione, per incarico di Arloing, si è occupato della nomenclatura miologica e nell'anno 1897 pubblicò un importante contributo allo studio della miologia dell'uomo e dei mammiferi domestici, allo scopo di stabilire una nomenclatura unica e razionale.

Il lavoro di Lesbre e la nomenclatura a voci latine usata dai più recenti trattatisti di anatomia veterinaria: Ellenberger e Baum, Martin, ci ha servito molto onde adottare in questo lavoro una nomenclatura a voci latine che corrisponda, per quanto è possibile, ai *nomina anatomica* approvati dal Congresso degli antropotomisti.

Facendo inoltre astrazione di questa nomenclatura, abbiamo adottato nel trattato, le sinonimie più conosciute provenienti specialmente dalle nomenclature di Bourgelat e di Girard e ciò nell'intendimento di rendere più facile lo studio di taluni capitoli e specialmente della miologia.

Molti nomi che ancora si conservano in anatomia hanno un'origine barbara e dagli antichi anatomici furono introdotti nella nomenclatura senza la guida di un principio che ne giustificasse la scelta. Taluni nomi provengono da paragoni impossibili come, ad es., *muso di tinca*, *muscolo splenio*; altri dalla forma: *rotondo*, *quadrato*, *romboide*; altri da idee oscene: *vulva* e *pene del cervello*.

Alcuni nomi inoltre hanno origine dalla mitologia: *imene*, altri dalla botanica e dalla zoologia: *sesamoide*, *ippocampo*, altri infine provengono dal nome del vero o presunto scopritore di una data parte dell'organismo: *tuba di Eustachio*, *scissura di Rolando*, *vena di Galeno*, *acquedotto di Silvio*, ecc.

Una cosa non priva d'importanza si riferisce alla terminologia da usarsi onde stabilire il rapporto assoluto e relativo delle parti da descriversi. Per non essere causa di erronee interpretazioni, diremo fin d'ora che nei mammiferi domestici, in stazione quadrupedale, stabiliremo idealmente un *piano mediano* che divide il corpo longitudinalmente in due metà, al quale riferiremo le parti da descriversi. In rapporto a questo piano noi avremo delle parti del corpo situate più verso la testa e quindi lungo

un *piano craniale*, oppure verso la coda: *piano caudale*, altre saranno situate più verso il dorso, ossia in un *piano dorsale*, altre verso il ventre: *piano ventrale*. Prenderanno l'epiteto di *mediali*, quelle parti di organi rivolte verso il piano mediano oppure di *lateral*i quelle che se ne discostano verso l'esterno.

L'indicazione della sede di organi che sono situati nella testa, s'indicherà col nome di *orale*: allorchè questi sono più vicini alla bocca, e di *aborale* allorchè ne sono più discosti.

Sono molto usate in anatomia sistematica le voci avverbiali che corrispondono alle denominazioni sopra indicate: *cranialmente*, *caudalmente*, *dorsalmente*, *ventralmente*, *medialmente*, *lateralmente*. Riferendoci a parti di organi che non possono venire compresi in queste denominazioni è da usarsi la dicitura dei zoologi, introdotta da Owen, ossia le voci *distale* e *prossimale*, tenendo come punto centrale il cuore. Anche in tale caso avremo le voci avverbiali: *distalmente* e *prossimalmente*.

Piano d'organizzazione del corpo degli animali domestici.

Gli animali domestici, studiati in questo trattato, appartengono tutti al tipo dei vertebrati. Il loro corpo risulta infatti formato da una porzione fondamentale, costituita da vertebre e da loro produzioni, e ciò costituisce il *corpo* nel senso assoluto. Il corpo viene inoltre diviso in *testa* ed in *tronco*. Il tronco poi risulta formato dal *collo*, dal *torace* e dall'*addome* ed a questi due ultimi segmenti del tronco, appartengono delle appendici particolari che prendono il nome di *estremità* o di *porzione appendicolare del tronco*.

Eseguendo una sezione mediana, verticale ed anteroposteriore del corpo, questo ci risulta formato da due cavità disposte parallelamente ed irregolarmente cilindriche, delle quali una è situata dorsalmente, l'altra ventralmente.

La prima prende il nome di *cavità nervosa* e contiene gli organi centrali della vita animale o di relazione; la seconda è la *cavità splancnica* e contiene gli organi che appartengono alla vita vegetativa ed alla funzione riproduttiva (fig. 1).

Il tronco, sezionato trasversalmente mediante un piano verticale, risulta perciò costituito da una cavità dorsale e da una cavità ventrale. La prima è, come venne già detto, la cavità neurale, l'altra la cavità ventrale. In questa sezione noi possiamo inoltre stabilire che dal corpo vertebrale, che costituisce la porzione assile del tronco, si staccano due archi ossei, di cui uno avvolge dorsalmente la cavità neurale e costituisce

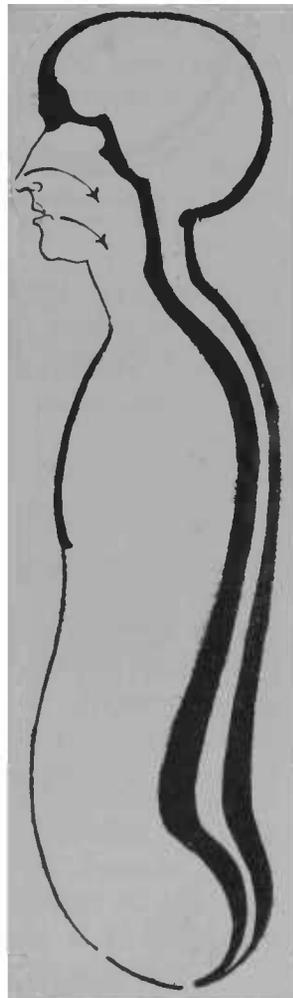


Fig. 1. — Sezione schematica longitudinale mediana dorso-ventrale del corpo umano per dimostrare le cavità nervosa e splancnica.

l'arco neurale, l'altro arco osseo volge ventralmente e forma l'arco intestinale o costale (fig. 2).

E inoltre molto importante stabilire fino da ora che le vertebre ed i loro archi, rappresentano tanti segmenti dai quali risulta poi formato il corpo. Questi segmenti, disposti in serie, prendono il nome di *segmenti vertebrali*, di *metameri*, oppure di *somatomi*.

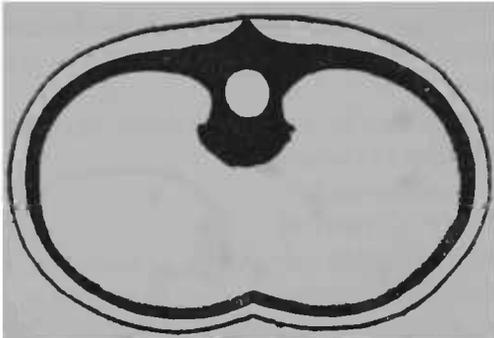


Fig. 2. — Sezione trasversale schematica del corpo umano per dimostrare gli archi neurale ed intestinale.

Dallo studio dello scheletro dei vertebrati si ha una prova del carattere segmentario del corpo, ma ciò risulta bensì nei muscoli, nei vasi e nei nervi i quali mostrano evidenti tracce segmentarie.

La disposizione segmentaria dei vertebrati ci è spiegata dal loro sviluppo embriologico, disposizione questa maggiormente sviluppata negli animali più inferiori, e ciò deve tenersi in grande considerazione nello studio dei sistemi, inquantochè costituisce una delle cognizioni fondamentali per lo studio dell'anatomia.

La disposizione segmentaria dei vertebrati ci è spiegata dal loro sviluppo embriologico, disposizione questa maggiormente sviluppata negli animali più inferiori, e ciò deve tenersi in grande considerazione nello studio dei sistemi, inquantochè costituisce una delle cognizioni fondamentali per lo studio dell'anatomia.

Omologia ed Analogia.

Si dà il nome di *omologia* a quella certa identità di struttura, di sede e di rapporto esistente negli organi del corpo, oppure all'identità di parti determinate di un organismo, con quelle stesse di un individuo di specie differente. Questa seconda omologia, dipendente dalla comune origine delle parti fra le quali viene stabilito il paragone, viene anche indicata col nome di *omogenia*.

Un esempio della prima specie di omologia sarebbe ad es. il paragone degli avambracci di un dato vertebrato, mentre nella seconda sorta di omologia, od omogenia, il confronto verrebbe eseguito ad es. fra l'avambraccio di un *e. caballus* e l'avambraccio di un *f. catus*, ossia fra parti omonime di specie differenti.

L'omologia di parti che appartengono allo stesso organismo, può dipendere da una corrispondenza morfologica di parti che si trovano ripetute nel corpo, perciò la prima specie di omologia prende anche il nome di *o. seriale*.

L'*analogia* differisce dalla omologia perchè in quella si ha più che altro eguaglianza di funzione fra organi che possono appartenere allo stesso soggetto od a soggetti di specie differenti ed aventi origine diversa.

Simmetria del corpo.

Nei vertebrati domestici, come avviene nell'uomo, il corpo, qualora si consideri dall'esterno, viene diviso in due metà simmetriche da un piano verticale e corrispondente all'asse del rachide. Queste due metà, anche nei

soggetti meglio conformati, non risulterebbero però completamente eguali, inquantochè una lieve deviazione dal piano predetto, si incontra sovente nel setto nasale e talvolta anche in talune regioni del rachide. Si comprende come tali deviazioni siano insignificanti ed entro questi limiti, vengano considerate sempre come fisiologiche.

Per i vertebrati domestici non esistono ancora sufficienti osservazioni onde ammettere, come nella specie umana, la prevalenza di volume della metà destra del corpo, su quella sinistra, meno che pel cranio nel quale sembra prevalere quest'ultima sull'altra. Le difficoltà che s'incontrano per certe ricerche risultano non indifferenti, per ciò è meglio accettare con molta riserva l'opinione di taluni anatomici che vorrebbero applicare questa conoscenza morfologica dell'uomo agli animali.

Le misurazioni eseguite sopra scheletri di equidi, di bovini, di suini e di cani, ci hanno condotto alla conoscenza che differenze di volume esistano nelle ossa delle estremità, talvolta in più, talvolta in meno, sia a destra, sia a sinistra. Questo fatto talvolta interessa una o più ossa di un lato: ma non è assolutamente costante pel lato destro; per ciò limitandoci a queste parti dello scheletro, che dovrebbero esse pure risentire l'influenza che risentono i tessuti molli che li circondano, non possiamo ritenere che negli animali la parte o metà destra del corpo prevalga su quella sinistra. Richiamiamo inoltre l'attenzione dello studioso, su taluni aumenti di volume di talune giunture, che sono considerati fisiologici ed ereditari e dipendenti in genere da ginnastica funzionale; così avviene infatti pel garretto sinistro del cavallo puro sangue inglese ed in genere nei prodotti di questo, che normalmente per effetto di ginnastica funzionale, presentano il garretto sinistro maggiormente più grosso del destro.

Riguardo alle parti interne del corpo, se si eccettua la testa, il collo e la cavità del bacino, la simmetria delle singole metà non esiste. Per questa ragione può accettarsi come in gran parte vera la legge di simmetria di Bichat, il quale enunciò che gli apparecchi della vita animale e della generazione sono simmetrici, mentre quelli della vita organica non lo sono.

Organi e sistemi del corpo e divisione dell'anatomia sistematica.

In anatomia sistematica si dà il nome di *organo* a quella parte del corpo che possiede una determinata forma e funzione.

Gli organi, a seconda del loro rivestimento, sono distinti in *cavi* ed in *pieni*. Taluni organi pieni, come ad es. i muscoli, le ossa, le cartilagini sarebbero forniti di un solo rivestimento connettivale, mentre gli organi cavi: stomaco, vescica, intestino, sarebbero provvisti di un rivestimento interno (mucosa) e di uno esterno (sierosa). Altri organi cavi sarebbero provvisti di un rivestimento esterno cutaneo oppure connettivale e di uno interno mucoso.

Di maggiore importanza per lo studio dell'anatomia sistematica è la conoscenza dei *sistemi* e degli *apparecchi* che formano il corpo degli esseri organizzati. Per *sistema* s'intende il complesso dei tessuti, riuniti secondo

la loro affinità, che formano i diversi organi. S'intende invece per *apparecchio*, la riunione di tutti quegli organi che sono destinati ad una funzione molto complessa, come ad es. la digestione, la respirazione, ecc.

Gli apparecchi che formano il corpo dei vertebrati domestici risultano molteplici; essi sono rappresentati:

Dall'*apparecchio della locomozione* che comprende i sistemi *scheletrico* e *muscolare*

- » *apparecchio digerente*
- » *apparecchio respiratorio*
- » *apparecchio urinario*
- » *apparecchio genitale*

Oltre ai sistemi *scheletrico* e *muscolare*, si hanno i sistemi *vascolare*, *nervoso* e *cutaneo*.

All'*apparecchio della locomozione* appartengono le ossa, le articolazioni ed i muscoli. Le prime costituiscono lo scheletro osseo e servono a sostenere le parti molli ed a dare la forma grossolana al corpo; le articolazioni connettono fra di loro le ossa, oppure ne permettono i movimenti.

Lo studio delle ossa costituisce l'*osteologia*, e quello delle articolazioni l'*artrologia*.

Il *sistema muscolare* si occupa dello studio dei muscoli a contrazione volontaria che, mediante la loro azione, muovono i vari pezzi da cui è formato lo scheletro, e questo rappresenta un altro capitolo dell'anatomia sistematica, ossia la *miologia*.

Al *sistema vascolare* corrisponde l'*angiologia*, che studia l'insieme dei tubi dove scorre il sangue e la linfa.

Gli apparecchi *respiratorio*, *digerente*, ed *uro-genitale* costituiscono un grande capitolo dell'anatomia, la *splanchnologia*.

Il *sistema nervoso* costituisce la *nevrologia*; e risulta formato dal *s. nervoso centrale* o *cerebro-spinale*, e dal *s. nervoso periferico*.

Da ultimo il *sistema cutaneo*, od *estesiologia*, comprende lo studio degli *organi dei sensi*: vista, udito, tatto, olfatto, e gusto.

Riassumendo, per ciò, a tutti i sistemi ed apparecchi sopra indicati corrispondono i seguenti capitoli, nei quali, per comodo didattico, si suole dividere l'anatomia sistematica.

<i>Osteologia</i>	è il Trattato delle ossa
<i>Artrologia</i>	» delle articolazioni
<i>Miologia</i>	» dei muscoli
<i>Angiologia</i>	» dei vasi
<i>Nevrologia</i>	» dei nervi
<i>Splanchnologia</i>	» dei visceri
<i>Estesiologia</i>	» degli organi di senso.

I sistemi del corpo vennero da Bichat divisi mediante una base fisiologica in: 1.º *Apparati della vita animale*; 2.º *Apparati della vita orga-*

nica; 3.º *Apparati della generazione*. Una divisione più razionale e basata su criteri evolutivi è la seguente di Gegenbaur:

Sistema scheletrico, vi corrisponde: <i>Osteologia ed Artrologia</i>		
»	muscolare,	» <i>Miologia</i>
»	digestivo,	» <i>Splancnologia</i> (parte)
»	vascolare,	» <i>Angiologia</i>
»	uro-genitale,	» <i>Splancnologia</i> (parte)
»	nervoso,	» <i>Nevrologia</i>
»	cutaneo,	» <i>Estesiologia</i>

Le divisioni in genere dell'anatomia sistematica hanno un valore relativo e sono dovute ai bisogni dell'insegnamento.

I metodi migliori di divisione sarebbero quello *topografico* e quello *evolutivo*. Nel primo caso bisognerebbe cominciare lo studio dell'anatomia dalla pelle, nell'altro dal sistema nervoso che prima degli altri si differenzia come tale. Si comprende però facilmente, come per ragione didattica, questo non sia possibile e come sia più conveniente incominciare lo studio dell'anatomia sistematica dalle ossa, per il rapporto intimo che hanno colle altre parti dell'organismo e quindi procedere nello studio degli altri capitoli: artrologia, miologia, angiologia, ecc.

Nel presente trattato d'anatomia, premessa la parte riguardante: *l'istologia, l'ontogenia e la morfologia degli invogli fetali*, le altre parti si succederanno nell'ordine seguente:

I. OSTEOLOGIA	IV. ANGIOLOGIA
II. ARTROLOGIA	V. SPLANCNOLOGIA
III. MIOLOGIA	VI. NEVROLOGIA
VII. ORGANI DEI SENSI.	

Sebbene le più remote conoscenze anatomiche siano state dedotte da osservazioni eseguite durante il sacrificio degli animali e sebbene già Aristotile lasciasse profonde e classiche le sue tracce pei suoi studi di zoologia e di embriologia, non può per questo farsi risalire a tempi così remoti l'origine dell'anatomia veterinaria.

Bisogna convenire che l'anatomia degli zoojatri, a differenza dell'anatomia dell'uomo, che nella più remota antichità ebbe cultori veramente geniali, è da considerarsi come ramo abbastanza recente delle scienze biologiche. Nelle opere antichissime di Scharah (Ippocrate indiano), degli Ippiatrici greci che vissero 300 anni a. C., la cui traduzione venne eseguita da Ruellio, ed in quelle di Apsirto, Jerocle, Eumelo e di Publio Vegezio Renato, si trovano vaghi accenni anatomici degli animali, ma occorre venire a tempi relativamente molto più vicini a noi, ossia verso la fine del 1500, per trovare scritti nei quali sia trattata l'anatomia dei vertebrati domestici.

I due primi lavori di anatomia del cavallo sono quelli di Ruini e di Heroard. Il lavoro di Ruini: *Anatomia del cavallo, infermità et suoi rimedj*, ecc. venne pubblicato a Bologna nel 1598. Heroard si era occupato

solamente delle ossa del cavallo e la sua pubblicazione venne alla luce a Parigi nel 1599. A questi due primi lavori seguono le opere più o meno complete di Snape sull'anatomia del cavallo (1686), di De Garsault che tratta l'anatomia generale del cavallo (1732), di Venturini (1756), di Stubbs (1766), di Bourgelat (1769), di Weber (1774) e di Dedelay d'Agier (1778).

Ad eccezione del Venturini, il cui lavoro è rappresentato da un compendio iposteologico, gli altri AA. trattano dell'anatomia del cavallo.

Bourgelat inoltre si è occupato di precetti del corpo del cavallo comparati con quelli del bove e del montone. Un'edizione di tale lavoro (la 4.^a) venne pubblicata a Parigi nel 1807

Coll'apparire del secolo XIX, la letteratura veterinaria venne arricchita di un numero piuttosto considerevole di trattati, di cui alcuni non hanno solamente importanza storica, ma risultano sempre interessanti e pratici per l'esattezza delle osservazioni in essi contenute.

Fra questi lavori importanti ci limitiamo a citare quelli di Girard (1807), di Leroy (1810), di Schwab (1839), di Gurlt (1822), di Percivall (1832), di Hormann (1841), di Rigot e Lavocat (1841), di Tamberlicchi (1842), di Strauss-Durkheim (1846), di Müller (1853), di Perosino (1855).

Col trattato di Chauveau, sull'anatomia comparata degli animali domestici, la cui prima edizione venne alla luce nel 1855, può considerarsi incominciato il periodo moderno delle opere d'anatomia veterinaria al quale sono collegati nomi di anatomici insigni ben conosciuti nello studio delle scienze biologiche. I trattati di anatomia di Gurlt (1860), di Gamgee e Law (1861), di Gunther (1864) di Furstenberg e Leisering (1876), di Leyh (trad. 1870), di Leisering e Müller (1885), di Frank (1883) ed i più recenti di Ellenberger e Baum (1893, 1897, 1906), di Martin (1904) e di Chauveau, Arloing e Lesbre (1905) rappresentano infatti opere veramente importanti per l'applicazione pratica dell'anatomia ed in taluni anche per le ricerche eseguite onde stabilire il significato morfologico di talune parti del corpo.

Oltre a questi principali trattati, esistono in veterinaria molteplici opere dove sono comprese nozioni di anatomia e fra queste ci limitiamo a ricordare il corso di operazioni di Hering, la Chirurgia di Peuch e Toussaint, la Chirurgia di Vachetta, i trattati di ostetricia di Frank e di Fleming, il trattato di podologia di Leisering ed Hartmann e l'oftalmoiatria di Vachetta.

Prima di porre termine a tale introduzione, ci interessa di porre in rilievo che, per le ricerche originali d'anatomia, dovendosi seguire il metodo comparativo ed embriologico, viene per questo a scomparire qualsiasi differenza fra i cultori delle diverse anatomie, inquantochè tutti concorrono colle loro ricerche a risolvere i problemi che ancora rimangono oscuri od insoluti. Per questa ragione, ossia sotto il punto di vista delle ricerche originali, la divisione delle diverse anatomie speciali non avrebbe altro che un'importanza didattica, inquantochè queste diverse anatomie, compresa quella dell'uomo, dovrebbero venire considerate come tanti capitoli dell'anatomia comparata (V Bossi).

BIBLIOGRAFIA.

Trattati di Anatomia Veterinaria.

C. RUINI, Anatomia del cavallo, infermità e suoi rimedi, ecc. Bologna, 1598. — J. HEROARD, Hipposteologia ou discours des os du cheval. Paris, 1599. — A. SNAPE, The Anatomy of a Horse, ecc. London, 1686. — F. DE GARSIAULT, L'anatomie générale du cheval. Paris, 1732. — G. A. VENTURINI, Compendio iposteologico. Rimini, 1756. — G. STUBBS, The Anatomy of the Horse, ecc. Londra, 1766. — F. BOURGELAT, Eléments de l'art vétérinaire. Précis anatomique du cheval. Paris, 1769. — IDEM, Précis anatomique du corps du cheval comparée avec celui du boeuf et du mouton. Paris, 1807. — C. F. WEBER, Kurzer Begriff von der Knochenlehre des Pferdes. Dresden, 1774. — DEDELAY D'AGIER, Prospectus d'un complet d'Hippotomie ou anatomie du cheval. Nancy, 1778. — M. A. TÖGL, Anfangsgründe zur Anatomie der Pferde. Wien, 1791-1806. — J. D. BUSCH, Grundriss einer zootomischen Beschreibung der landwirthschaftlichen Thiere. Cassel, 1798. — J. GIRARD, Traité d'Anatomie vétérinaire. Paris, 1841. — G. L. LEROY, Istituzioni di anatomia comparata degli animali domestici. Milano, 1810. — J. BROSCHE, Handbuch der Hippotomie. Wien, 1811. — M. v. ERDELYI, Grundlinien der Eingeweidelehre der Haussäugethiere, insbesondere des Pferdes. Wien, 1819. — K. L. SCHWALE, Lehrbuch der Anatomie der Hausthiere. Stuttgart, 1839. — W. BAUMEISTER, Belehrung über das Skelett des Rindes. Stuttgart, 1841. — F. GURLT, Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haussäugethiere. Berlin, 1822-1844. — A. BOBARDILLA, Tratado de anatomia veterinaria. Madrid, 1828. — W. PERCIVALL, The Anatomy of the Horse. London, 1832. — G. SAN PEDRO, Elementos de anatomia veterinaria general y descriptiva. Madrid, 1832. — J. STEINHOFF, Handbuch der praktischen Anatomie der Hausthiere, besonders des Pferdes, ecc. Hamburg, 1840. — J. HÖRMANN, Zootomische Darstellung des Pferdes, ecc. Wien, 1840. — F. RIGOT e A. LAVOCAT, Traité complet de l'Anatomie des animaux domestiques. Paris, 1841-47. — G. MANGOSIO, Trattato di Anatomia descrittiva e fisiologia veterinaria. Torino, 1842. — T. TAMBERLICCHI, Anatomia chirurgica dei principali animali domestici Forlì, 1842. — H. STRAUSS-DURKHEIM, Anatomie descriptive du Chat, ecc. Paris, 1846. — L. GRAF, Handbuch der Zootomie des Pferdes mit Berücksichtigung der übrigen Haussäugethiere. Wien, 1846. — H. BOULEY, Traité de l'organisation du pied du cheval. Paris, 1851. — E. FALKE, Die Anatomie und Physiologie der nutzbaren Hausthiere. Leipzig, 1852. — F. MÜLLER, Lehrbuch der Anatomie des Pferdes, mit vergleichender Berücksichtigung der übrigen Haussäugethiere. Wien, 1853. — L. PATELLANI, Abbozzo di un trattato di Anatomia e Fisiologia. Milano, 1854. — F. PEROSINO, Manuale di Anatomia e Fisiologia degli animali domestici. Torino, 1855. — A. CHAUVEAU, Traité d'Anatomie comparée des animaux domestiques. Paris, 1855-57. — F. GURLT, Handbuch der vergleichende Anatomie der Haussäugethiere. Berlin, 1860. — J. GAMGEE and J. LAW, General and descriptive anatomy of the domestic animal. Edinburg, 1861-63. — K. GUNTHER, Die topographische Myologie des Pferdes. Hannover, 1864. — FÜRSTENBERG und LEISERING, Anatomie und Physiologie des Rindes. Berlin, 1866. — A. LAVOCAT, Nouvelle Ostéologie comparée de la tête des animaux domestiques, ecc. Toulouse, 1864. — F. A. LEYH, Anatomie des animaux domestiques. Paris, 1870. — T. STRANGWAYS, Descriptive anatomy of the Horse and domestic animal. Edinburg, 1870. — T. LONGO, Compendio di anatomia ad uso degli studenti di Medicina Veterinaria. Torino, 1872. — E. SERTOLI, Compendio di anatomia speciale degli animali domestici. Milano, 1874. — SUSSDORE, Beiträge Zum Situs der Baueingeweide des Pferdes. Leipzig, 1888. — C. LEISERING und A. G. T. MUELLER, Handbuch der vergleichende Anatomie der Haussäugethiere. Berlin, 1885. — ZOCOLI, Anatomie delle forme e divisione topografica del corpo dei mammiferi domestici. Milano, 1886. — J. H. STEEL, Outline of equine anatomy. London, 1885. — CHAUVEAU et ARLOING, Traité d'Anatomie comparée des animaux domestiques. Paris, 1878-1890. — L. FRANCK, Handbuch der Anatomie der Hausthiere. Stuttgart, 1883. — W. KRAUSE, Die Anatomie des Kaninchen in topographischer und operativer Rücklicht. Leipzig 1884. — EICHBAUM, Vergleichenden Histologie der Haussäugethiere. Berlin, 1887. — L. FRANCK (P. MARTIN), Handbuch der Anatomie der Hausthiere. Stuttgart, 1892. — W. ELLENBERGER und H. BAUM, Anatomie descriptive et topographique du chien. Paris, 1893. — IDEM, Topographische Anatomie des Pferdes. Berlin, 1893-97. — R. SCHMALTZ, Topographische Anatomie der Körperhöhlen des Rindes. Berlin, 1899. — L. STEUERT, Die Rinderhaltung-Handbuch, für Praktiker. Berlin, 1895. — K. KAISER, Leitfaden der Anatomie und Physiologie der Haussäugethiere. Berlin, 1896. — F. X. LESBRE, Essai de myologie comparée de l'homme et des animaux domestiques. Lyon, 1897. — U. BARPI, Manuale di anatomia topografica del cavallo. Napoli, 1898. — IDEM, Compendio di anatomia descrittiva del cavallo. Napoli, 1900. — L. VARALDI, Anatomia Veterinaria. Milano, 1900. — W. ELLENBERGER und H. BAUM, Handbuch der vergleichenden Ana-

tomie der Hausthiere (10.^a ed.). Berlin, 1906. — O. HAGEMANN, Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Haus-Säugethiere. Stuttgart, 1900. — T. MONGIARDINO, Trattato di anatomia topografica degli animali domestici. Torino, 1893. — P. MARTIN, Lehrbuch d. Anatomie d. Hausthiere. Stuttgart, 1904. — CHAUVEAU-ARLOING-LESBRE, Traité d'Anatomie comparée des animaux domestiques. Paris, 1905. — T. MONGIARDINO, Manuale di Anatomia descrittiva comparata degli Animali domestici. Torino, 1905. — W. ELLENBERGER, Handbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Hausthiere, Berlin 1906.

Manuali di dissezione. — Atlanti e tavole d'anatomia.

G. STUBBS, Plates of the Anatomy of the Horse. London, 1767. — J. GIRARD, Tableaux comparatif de l'anatomie des animaux domestiques. Paris, 1799-1820 (2.^a ed.). — D'ALTON, Naturgeschichte des Pferdes, 2 Theil. Anatomie des Pferdes. Weimar, 1810-16. — K. L. SCHWAB, Anatomische Abbildungen des Pferdekörpers. München, 1813. — A. HAVEMANN, Das Innere des Pferdes in seinem Knochen und Muskeln bildlich dargestellt. Wien, 1820. — F. GURLT, Anatomische Abbildungen des Haussäugethiere. Berlin, 1824, 2.^a ed. 1833, 3.^a ed. 1848. — J. M. WEBER, Skellette der Haussäugethiere und Hausvögel. Bonn, 1824. — J. C. REVERCHON, Ostéologie et myologie du cheval. Lyon, 1824-1849. — BRUNOT, Études anatomiques, du cheval, ecc. Paris, 1825. — U. LEBLANC et TROUSSEAU, Anatomie chirurgicale des principaux animaux domestiques, ou recueil de 30 planches représentant: l'anatomie des régions du cheval, du boeuf, du mouton, ecc. Paris, 1828. — F. RIGOR, Anatomie des régions du corps du cheval, considérée spécialement dans ses rapports avec la chirurgie opératoire, Atlas in folio de six planche, ecc. Paris, 1829. — BRUNOT, Anatomische Studien des Pferdes in Bezug auf Knochenbau und Muskulatur, ecc. Karlsruhe, 1831, 2.^a ed. 1848. — F. GERBER und J. WOLMER, Icones anatomicae equi. Bern, 1832-34. — L. VÖTSCH, Myologie des Pferdes. Stuttgart, 1833, 2.^a ed. 1842. — E. HERING und J. W. BAUMEISTER, Vorlesungen für Pferdeliebhaber mit 233 bildlichen Darstellungen. Stuttgart, 1834. — VAN LITH DE JEUDE, Ontleedkundige Afbeeldingenten gebruike der veeartsenyen Keveekelingen van S. Ryks Vee-artseny School. I. A. Beschryving der beenderen van den hop des paards. In Fol. met verklaring in Oct. Utrecht, 1836. — F. D. SCHUBÄRT, Verklaring van 6 voorwerpen in gips afgegoten voorstellende het paard, zooit als inwendig, met aanwyzing der Spieren en ligging der ingewande. Utrecht, 1840. — NICOLAS CASAS DE MENDOZA, Atlas de anatomia y medicina operatoira veterinaria, 12 pl. Madrid, 1842. — L. GRAF, Muskellehre des Pferdes, in Farbendruck. Wien, 1847. — F. D. SCHUBÄRT, Atlas van de Anatomie des paards, ecc. Utrecht, 1849. — H. E. BENDZ, Forklaring over anatomiske afbildninger of de almindelige danske hunsppededyr. Kjöbenhavn, 1850. — BRUNOT, Anatomische Studien des Pferdes. Neustadt-Eberswalde, 1852. — J. I. LUPTON, The Anatomy of the External Foms of the Horse. Bailliére, Regent Street (senza data). — LEISERING A. G. T., Atlas der Anatomie des Pferdes und der übrigen Hausthiere. Leipzig, 1861, 2.^a ed., 1865. — LEMOIGNE, Schema di angiologia e nevrologia, Milano, 1868. — M. SUSSDORF, Anatom. Wandtafel, 9 Blatt: 1. Männl. Pferd, 2. Weibl. Pferd, 3. Weibl. Rind, 4. Männl. Rind, 5. Schwein, 6. Hund. — R. SCHMALTZ, Ossa extremitatum equi et insertiones muscolarum. Die Gliedmassen Knochen, d. Pferdes. Atlante, 1898. — IDEM, Präparirübungen am Pferd. Tl. I. Muskelpräparate, 1901. — IDEM, Topograf. Präparate, 1898. — IDEM, Situs viscerum u. Sections-Technik, 1903. — IDEM Atlas d. Anatomie d. Pferdes Tl. I Skelett d. Rumpfes und d. Gliedmassen, 1901. — A. ANTONINI, Manuale di dissezione pratica. Pisa, 1889. — LOTHES, Prepariermethodik. Ein Anleitung zu den anatomischen Ubengen für der studierenden der Thiermedizin, Berlin, 1892.

LIBRO PRIMO

ISTOLOGIA GENERALE

Embriogenia - Invogli fetali - Particolarità esterne dell'embrione

PER IL PROF.

GIUSEPPE SPAMPANI

ISTOLOGIA GENERALE

Introduzione.

La scienza ha riconosciuto forme elementari come punto di partenza degli esseri organizzati che, pure constando di materia, hanno acquistato un carattere che gli altri non posseggono, cioè la *vita*.

Al riconoscimento di queste forme elementari non si poté giungere che col perfezionamento della fisica, che mise nelle mani del biologo un prezioso strumento di indagini sottili, rappresentato dal microscopio.

Mediante questo si poté appunto constatare che gli organi, i quali nel loro insieme costituiscono gli organismi viventi, invece di essere qualche cosa a sè, qualche cosa di *unitario*, erano invece costituiti dal complesso di speciali particelle viventi che, sebbene differenziate fra loro, pure in un dato momento dello sviluppo erano fra loro perfettamente uguali.

Lo studio di queste *forme organiche elementari* che, o isolate a costituire ciascuna un organismo, un *protozoo*, o riunite semplicemente in colonie, o riunite e differenziate a costituire un *metazoo*, formano tutti gli esseri organizzati, fu detto *Anatomia generale* o *Istologia generale*, ramo di scienza relativamente nuova che ha conquistato la sua autonomia come scienza pura e che è destinata, dice il Golgi, a diventare un terreno di ritrovo per tutti i diversi rami della medicina.

L'*Istologia* che in senso stretto significa « scienza dei tessuti » (da *ιστός* e *λογία*) e che fu scolasticamente divisa in *Citologia*, o dottrina delle forme elementari, conosciute ormai sotto il nome di *cellule*, ed *Istologia* propriamente detta, ossia che studia il modo come si trovano aggregate negli organismi queste forme elementari, essenzialmente è la *scienza delle cellule*, delle cellule in generale, poichè i tessuti non si riducono che ad un insieme di cellule e la scienza della cellula è la base di tutte le discipline biologiche, della morfologia, come della fisiologia.

Se Bichat, il quale basandosi sopra antichi studi raccolse i caratteri, le proprietà e l'analogie dei tessuti senza occuparsi in qual parte del corpo si trovavano, si può ritenere come il fondatore dell'*Anatomia generale*, Schwann nel 1839 fondò l'*Anatomia generale microscopica* o *Istologia*, perchè si avvide che tutti i tessuti, che Bichat aveva ritenuto essere per l'organismo come per le specie chimiche sarebbero i corpi semplici, erano alla loro volta

costituiti da speciali elementi anatomici vescicolari aventi caratteri spiccati propri e che tutti questi elementi anatomici, o cellule come le disse, e che ritenne come base fondamentale della vita, provenivano sempre da altre cellule.

Ritenne insomma che anche per gli animali avvenisse lo stesso di quello che Schleiden aveva esposto avvenire per i vegetali.

Alla conoscenza di queste forme semplici elementari si giunse attraverso a lunghi e pazienti studi, ad indagini razionali, ad osservazioni originali sulle piante e sugli animali.

Il microscopio dappprincipio assai semplice ed imperfetto, ritenuto dagli antichi scienziati quasi strumento di curiosità scientifiche, cinquant'anni dopo la sua invenzione aveva fatto conoscere al fisico inglese Hooke, il quale al microscopio aveva portato miglioramenti nel 1867, che il sughero era costituito da tante piccole cavità « *cellule* », simili a quelle di un alveare di api; ma lo scienziato inglese non si accorse dell'importanza dell'osservazione fatta. Grew e Malpighi invece indipendentemente l'uno dall'altro intuendone tutta l'importanza, osservarono e descrissero nel midollo di diversi vegetali tante piccole cavità, l'una accanto all'altra, di forma poligonale, a cui diedero il nome di *utriculi* o *sacculi*.

Mirbel sostituì, come già aveva fatto Hooke, al nome di *utriculi* quello di « cellule », continuando però come Malpighi a ritenere i vegetali costituiti da queste cavità, *cellule* od *utriculi*, vuote e limitate solo da una membrana, la *membrana cellulare*. Secondo Mirbel anzi queste cavità « *cellule vegetali* » erano prodotte in un liquido o succo, detto *cambium*, per condensamento di questo.

Più tardi poi ci si avvide che queste cavità circondate da parete propria non erano che gli scheletri delle vere particelle elementari delle piante; giacchè Ugo Mohl scoprì che allo stato fresco nelle cellule viventi si trova una sostanza granulosa di natura albuminosa addossata alle pareti e limitante nel centro una cavità piena di liquido. Questa sostanza che si può ricondurre al supposto *cambium* di Mirbel e Duhamel, ed al cosiddetto *sarcode* descritto da Dujardin negli infusori, fu detta da Mohl *protoplasma*, termine che era già stato per la prima volta usato da Purkinje nel 1841.

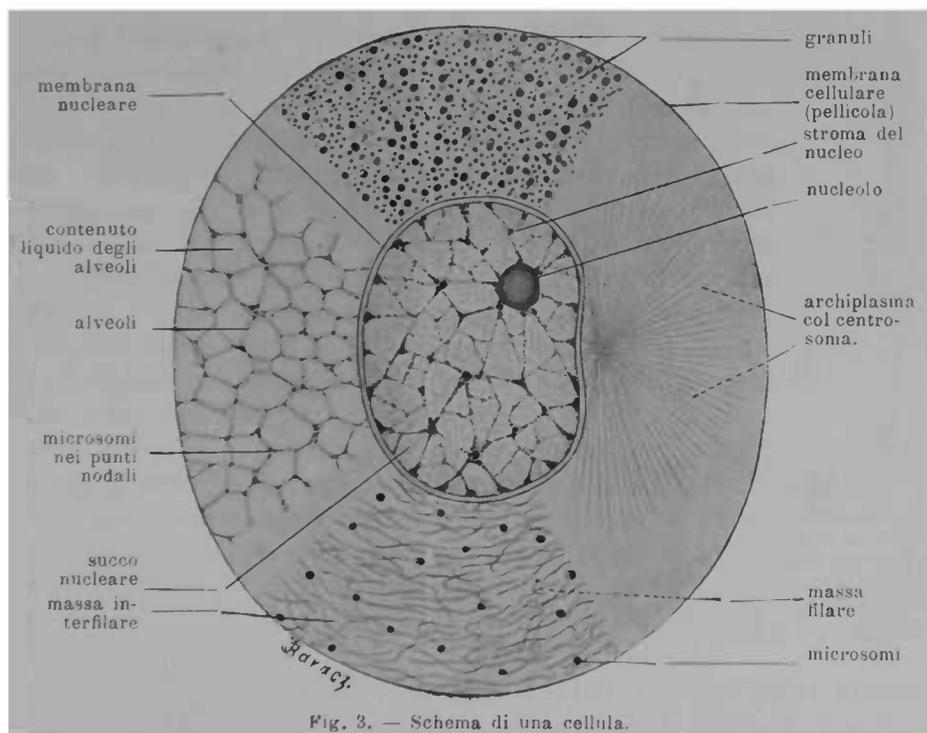
Ma nel concetto generale, noi dobbiamo dare alla parola « *protoplasma* », così generalmente ed universalmente usato, un significato molto più vasto.

CAPITOLO I.

Il Protoplasma.

Per protoplasma infatti dobbiamo intendere il substrato di tutti gli esseri viventi, l'agente dei fenomeni vitali, la materia base della vita, quel composto (o quella serie di composti) organico chimicamente più semplice compatibile colla vita, quasi si potrebbe dire, la più semplice molecola di *sostanza organica organizzata*.

Per cui in senso lato è protoplasma dovunque è vita, dovunque sono parti viventi sotto qualunque forma o sotto qualunque stato di struttura siano: quindi il protoplasma della concezione biologica non è conosciuto, né



Il segmento inferiore ritrae la teoria reticolare, il superiore la teoria granulare, il sinistro la teoria alveolare: a destra si vedono i filamenti protoplasmatici inseriti sul centrosoma. Il reticolo nucleare consta di nucleina, linina e lantanina.

può conoscersi, dotato di costituzione obbiettivamente conosciuta ed è insieme nozione morfologica e fisiologica.

Per il morfologista, che limita le sue osservazioni alle forme che presenta la materia la quale va a prendere parte alla costituzione del protoplasma, sia pure veduta od intravveduta, servendosi dei più delicati e potenti mezzi

di osservazione offertigli dai più perfezionati mezzi per la microscopia, il protoplasma risulta di una mescolanza di sostanze solide e sostanze liquide di forme e dimensioni diverse: e non potendo coi mezzi di osservazione diretta arrivare a comprendere in quale di queste sostanze risieda la sostanza primordiale della vita, bisogna che ammetta che esista un numero grande di sostanze viventi.

Caratteri fisici del protoplasma. — Il protoplasma, come si presenta, ad es., nell'Ameba, è costituito da una massa viscosa, semifluida, plastica, estensibile, elastica, incolore, rifrangente. Ha i caratteri delle sostanze albuminose; coagula cioè col calore, cogli acidi, coll'alcool, ecc. Sopporta il calore in modo differente a seconda che è in stato di essiccazione, ossia di vita latente, in cui può sopportare temperature superiori a 105° , o in stato normale, in cui temperature a queste molto inferiori l'uccidono.



Fig. 4. — Filamento protoplasmatico di una cellula di un pelo di *Tradescantia* con struttura alveolare delle parti rigonfiate.

Caratteri chimici. — Il protoplasma è essenzialmente formato di sostanze proteiche; ma non si potrà mai arrivare a stabilire la sua vera composizione, nè a definirlo come individualità chimica, perchè essendo il protoplasma la sostanza viva, affinchè la vita sua si mantenga sono necessari continui scambi di materie, continue assimilazioni e disassimilazioni: onde il chimico non potrà mai sorprendere, anche se esiste, il protoplasma allo stato di purezza, ma lo troverà sempre accoppiato ai materiali assimilabili ed ai suoi prodotti di disassimilazione. Di più quando il chimico l'analizza, lo analizza sempre in uno stato di disfacimento, perchè sappiamo che appena cessa la vita, il protoplasma come tale si decompone. Inoltre non gli si può assegnare una costituzione chimica sempre identica, giacchè varia nelle sue differenziazioni, come nella sua differenziazione nucleare: nè d'altra parte sarebbe giusto considerare dei *protoplasmi* come specie chimiche varie formanti un gruppo naturale a proprietà generali comuni. Il protoplasma bensì deve considerarsi come una mescolanza molto complessa di un certo numero di individualità chimiche alla loro volta ben definite, delle quali però fino ad ora abbiamo conoscenze limitate.

Prendendo in considerazione i costituenti chimici che si trovano in tutte le varietà del protoplasma, sotto qualunque forma ed organizzazione si presenti, troviamo, oltre certi elementi minerali, le lecitine, le colesterine, le sostanze proteiche. Queste fanno parte del gruppo della plastina: il protoplasma contiene inoltre globulina ed albumina, molt'acqua, ecc.

Accompagnano o possono accompagnare il protoplasma materiali alimentari costituiti alla loro volta da sali minerali, grassi, idrati di carbonio, albuminoidi, ecc.; prodotti di disassimilazione (basi ippuriche, ureidi, alcaloidi, basi cretiniche, acidi, fenoli, ecc.); sostanze di riserva, come glicogeno, l'amido, i grassi, ecc.; sostanze decisamente differenziate, come, ad es., la lecitina e il protagone della cellula a mielina.

L'acqua fa parte integrale del protoplasma, ma bisogna distinguere l'acqua di imbibizione di cui può fare a meno pur conservando la vitalità, dall'acqua che fa parte essenziale del protoplasma, senza di cui cioè cessa la vita stessa.

Caratteri morfologici. — Sono dati dalla *forma esterna* e dalla *forma interna*, ossia dalla struttura sotto cui si presenta; ed essendo il protoplasma un corpo vivente, non può come la sostanza bruta presentare la stessa forma e la stessa struttura, almeno apparentemente. Si hanno cangiamenti di forma quando, ad es., si hanno espansioni nel protoplasma dell'Ameba; cangiamenti di struttura nelle diverse funzioni. Onde in tutti i protoplasmi che apparentemente in un certo momento della loro

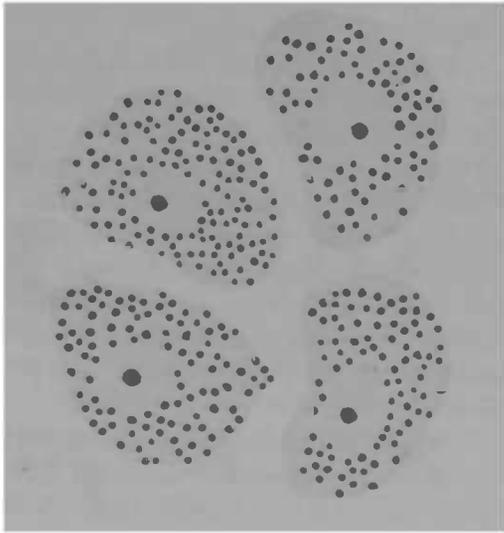


Fig. 5. — Cellule dell'ipofisi del Cane, con granuli di Altmann $\times 11,200$ (da Prenant).



Fig. 6. — Cellule epiteliali della lingua di Rana mostrandoti i « plasmosomi » $\times 1500$ (da Prenant).

vita si presentano omogenei o finalmente reticolati, appaiono poi, o possono apparire, strutture filamentose. Perciò delle teorie che si contendono il campo sulla fine struttura del protoplasma forse nessuna ha, generalizzando, maggior valore dell'altra.

Per accennare ad alcune delle principali teorie, oltre quella che considerava dapprincipio il protoplasma più o meno fluido, contenuto in una vescicola, o di struttura *omogenea*, Heitzmann considera il protoplasma come costituito da una rete finissima di filamenti di sostanze contrattili incrociandosi fra loro, in modo da doversi considerare come di *struttura spugnosa*. Altre teorie sono quelle (fig. 3): *a*) della struttura *schiumosa* od *alveolare* (Bütschli), secondo la quale il protoplasma resulterebbe di *vacuoli* (fig. 4) limitati da sostanza più addensata, ripieni di sostanza liquida, gli uni agli altri addossati e stipati fra loro; *b*) della *struttura granulare* o *particellare* (fig. 5) (Altmann, Wiesner, Maggi) secondo cui le granulazioni,

granuli o *plastidule*, le quali per alcuni non sarebbero che minime particelle molecolari, cui sono stati dati anche nomi diversi (*plastiduli* di Maggi e Zoia, *plastidule* di Elsberg, Haeckel, *plasomi* di Wiesner, *bioblasti* di Altmann, alla loro volta risultanti da elementi più semplici e primitivi chiamati « plasmosomi secondo Arnold ecc. (fig. 6), da sole costituirebbero le unità elementari della sostanza vivente; c) della *struttura fibrillare* o *filare* (fig. 7), secondo cui a costituire il protoplasma concorrerebbero fibrille individualizzate, indipendenti, talora estese con direzioni determinate (nelle cellule in cariocinesi), talora intrecciantisi variamente e confusamente fra loro in modo da formare fitti reticoli glomerulosi (cellule e nuclei in riposo). Tra queste

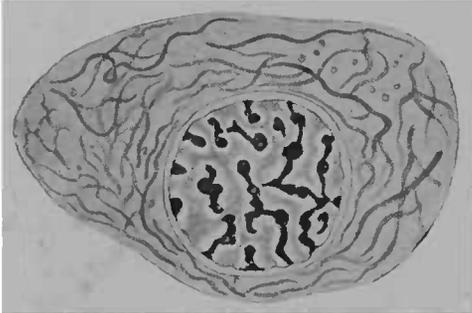


Fig. 7. — Cellula cartilaginea della testa del femore di una larva di salamandra con *struttura filare* del citoplasma (secondo Flemming).

fibrille che costituirebbero l'elemento attivo (il *protoplasma* secondo Kupffer, la *sostanza filare* secondo Flemming), esisterebbe una sostanza ialina inerte (*paraplasma* secondo Kupffer, *massa interfilare* di Flemming).

Ufficio fisiologico del protoplasma. — Come base e substrato morfologico dei fenomeni vitali al protoplasma sono assegnati naturalmente tutti gli uffici fondamentali e che caratterizzano gli esseri viventi: per cui tutti i fenomeni fisiologici hanno, come fu

sopra accennato, la loro ultima origine nel protoplasma. In esso hanno sede fenomeni di riduzione e di sintesi, con cui fabbrica sostanza vivente. Come manifestazioni fisiologiche di esso si hanno movimenti, contrazioni, nutrizione, respirazione, accrescimento, riproduzione, ecc.

La differenziazione del protoplasma. — Il protoplasma non è sempre uguale in tutti gli organismi o le parti di organismi, ma certo debbono esserci dei *protoplasmi differenti* gli uni dagli altri, come vi sono degli elementi differenti a costituire ad es. i centri nervosi, e l'epitelio glandulare; esiste per ciò una *differenziazione* del protoplasma, e differenziazione è avvenuta fra il protoplasma che si trova a costituire nell'insieme l'organismo, ad esempio di una rana, ed il protoplasma di un leone: differenziazioni che per *ereditarietà* si trasmettono via via ai discendenti.

Il protoplasma proprio ai diversi individui, ed alle diverse specie animali, ai diversi elementi (cellule) dell'organismo, di struttura sebbene conosciuta, determinata, è detto giustamente *idioplasma*, lasciando l'appellativo di *protoplasma* alla sostanza primordiale organizzata.

CAPITOLO II.

La Cellula.

Modernamente s'intende in Biologia per « *Cellula* » un ammasso di sostanza vivente, o *protoplasma*, di struttura definita, contenente una parte differenziata, *nucleo*, in una massa strutturata, isolata o diffusa.

La cellula rappresenta l'elemento fondamentale degli esseri viventi, essendo di questi l'elemento anatomico, fisiologico e riproduttivo: costituisce da sola i viventi monoplastidici e più o meno differenziata negli esseri poliplastidici o pluricellulari, dando origine ai loro tessuti ed organi.

Nel senso fisiologico la cellula è stata giustamente definita l'unità costitutiva degli esseri viventi, in quanto il protoplasma vive di una vita propria.

La cellula fu detta anche organismo elementare, individualità organica elementare, focolaio della vita e variamente definita: cristallo organico, ammasso di protoplasma fornito di nucleo, massa di protoplasma che nel suo interno contiene una speciale parte integrante figurata, nucleo; massa strutturata e viva di protoplasma ravvolta da una membrana e contenente un nucleo: ed altre definizioni che sarebbe troppo lungo riportare.

Trattando del protoplasma abbiamo detto della biochimica della cellula, però la cellula come tale può contenere, oltre i materiali essenziali del protoplasma, anche materiali accessori, che non sono altro che materiali prodotti appunto per attività della materia base della vita che rimangono in sito, od anche provenienti dal di fuori, e che furono detti *deutoplasma*, *metaplasma*, *paraplasma*.

Le cellule, che possono anche da sole rappresentare organismi completi, posseggono tutte le proprietà degli esseri viventi, cioè nascono, si nutrono, crescono, reagiscono alle azioni ambientali, si riproducono, muoiono; e la vita degli organismi pluricellulari si può dire il complesso della vita delle cellule da cui risultano.

Caratteri morfologici della cellula. — La cellula tipica (fig. 3), la cellula più completa e complessa, risulta di una massa essenzialmente protoplasmatica, il *corpo cellulare* o *protoplasmatico* o *citoplasma*, in cui scorgesi — in un gran numero di esse se viventi, in tutte se in procinto di morire o se si sono uccise coi reattivi — un corpicciattolo arrotondato ben delimitato, di struttura definita, il *nucleo* o *corpo nucleare*, situato verso il centro della cellula ed in vicinanza di questo un piccolo granulo duplice, il *centrosoma*. Una parte periferica differenziata può avvolgere a guisa di pellicola il citoplasma e costituire la *membrana cellulare*, la quale perciò non deve ritenersi come parte essenziale nemmeno nella cellula più complessa. Nelle cellule giovani tutte e nelle cellule animali la membrana suole mancare.

Citoplasma. — Mostrasi a primo esame come una sostanza molliccia, vischiosa, biancastra od incolore, elastica, rifrangente, alcalina, rigonfiabile nell'acqua, ma insolubile. Sulla struttura intima del citoplasma si hanno diverse dottrine: la più seguita è quella per la quale sarebbe costituito, da una parte addensata filamentosa, il *citomitoplasma* o *spongioplasma*, e di una parte più liquida, vischiosa, ialina, fra i filamenti (*citoialoplasma* o *jaloplasma*).

Sostanze accessorie possono trovarsi nel citoplasma, come sopra è stato accennato, e formano il *metaplasma*.

Il citoplasma che circonda a guisa di alone il *centrosoma* ha struttura particolare e costituisce la *sfera attrattiva* (fig. 8) o *astrosfera*. Il

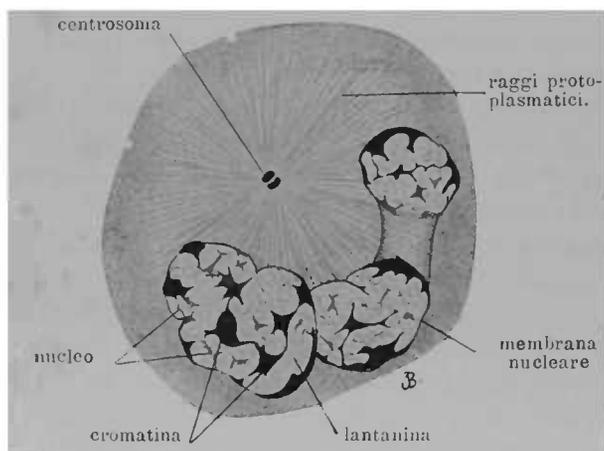


Fig. 8. Leucocito della milza di *Proteus*, secondo SIEDLECKI.

Fortissimo ingrandimento. I raggi protoplasmatici si inseriscono sul centrosoma. Il centrosoma si presenta sotto forma di due granuli. Il reticolo nucleare è bene appariscente.

Il centrosoma colla centrosfera, o *corpuscolo polare* pure detto, costituisce il centro dinamico, l'astro verso cui si orientano tutte le parti del corpo cellulare e del nucleo.

Nucleo. — Il nucleo è parte essenziale della cellula e la caratterizza. Nelle cellule, che apparentemente non lo contengono, o vi si trova in forma diffusa, o fragmentaria, o è sparito durante lo sviluppo. Consta di una massa centrale di protoplasma, della stessa origine, ma di struttura definita e diversa dal corpo cellulare. La materia costituente il nucleo ebbe al pari della sostanza costituente il corpo cellulare, nomi diversi, ma la diremo coi più, *carioplasma*. Il nucleo si trova in generale o nel centro delle cellule o poco eccentricamente, e apparisce vescicolare, chiaro, splendente con limiti netti; per lo più ha forma sferica od ovale, ma può seguire anche la forma delle cellule cui appartiene: essere schiacciato, lobato, ramificato, ecc. Anche il volume prevalentemente è in rapporto con quello delle cellule, e varia moltissimo, da 4 μ a 80 μ , e negli animali inferiori fino a 300 e 500 μ .

Come regola generale le cellule contengono un unico nucleo, ma ve ne hanno con due, tre ed anche con gran numero (cellule plurinucleate).

Molti studii e discussioni si hanno sulla struttura o costituzione nucleare. Nella massa costituente il nucleo o *coriomitoma*, limitato o no da una membrana o differenziazione periferica, si nota una sostanza, che, quando le cellule vengono sottoposte all'azione di reagenti coloranti, dimostra per questi molta affinità, ed un'altra sostanza fondamentale che pei colori ha poco o punto affinità; perciò possiamo distinguere nel coriomitoma una sostanza *cromatica* ed una *sostanza acromatica*.

La sostanza *cromatica* o *nucleina*, perchè sembra la parte essenziale del nucleo, apparisce uniformemente diffusa a formare i filamenti del ca-

riomitoma, filamenti che sono sempre più grossi ed evidenti di quelli del citoplasma. Un'ulteriore indagine però dimostra che i filamenti di cromatina risultano alla loro volta di granuli di cromatina in serie continua, collegati insieme fra loro da un'altra sostanza incolore, la *linina*.

Del resto la sostanza cromatica può presentarsi sotto altri aspetti.

Nel carioplasma vi si trovano inoltre uno o più corpuscoli detti *nucleoli*. Alcuni però non sono da considerare che punti nodali della cromatina o grosse zolle di questa, e per distinguerli furono detti, *nucleoli nucleinici* o *pseudonucleoli*. I *nucleoli* veri hanno natura fisica e chimica differente; sono piccoli corpicciattoli di 2-3 μ di diametro, sferici, omogenei, splendidi. La sostanza che li forma fu detta *paranucleina*. Alcune volte nell'interno di questi esiste un vacuolo ripieno di liquido, il *nucleololo*.

Membrana cellulare. — Ammessa come parte integrante e necessaria della cellula quando si credè che il contenuto di questa fosse liquido e quando delle cellule non si consideravano che forme evolute e modificate, ora sappiamo che di regola manca nelle cellule animali ed è produzione secondaria quando esiste. In generale invece delle membrane si ha nelle cellule uno strato periferico limitante, più addensato, che ne fa le veci. Se questo strato si differenzia ulteriormente si passa alle vere membrane cellulari, di aspetto ialino, sottili e più resistenti ai reagenti, od anche alle grosse membrane come quelle che ad es. avvolgono l'uovo maturo.

Forma e dimensioni. — Le cellule possono avere forma *variabile*, adattabile all'ambiente (amebe, linfociti) o *fissa* ma svariatissima, come la maggioranza di quelle degli organismi pluricellulari. Dalla forma fondamentale rotonda, propria delle cellule in libero spazio, sia per reciproca compressione, sia per differenziazione si passa alle forme poliedriche regolari e poliedriche irregolari, cubiche, allungate, prismatiche, cilindriche, coniche, piramidali, caliciformi, fusiformi, o a guisa di fibra (fibrocellule): schiacciate, lamellari o discoidali (emazie); con prolungamenti partenti dal corpo irregolarmente, da tutta la superficie (cellule di nevroglia), o arboriformi (cellule nervose), o stellate.

La *dimensione* o *il volume* delle cellule

varia pure moltissimo non solo per le diverse varietà di cellule degli organismi, ma anche per una stessa varietà di cellule in organismi diversi. Così le emazie che nell'uomo hanno un diametro di 7 millesimi di millimetro, nel tritone arrivano ad un diametro di 40 μ . In generale però le cellule hanno

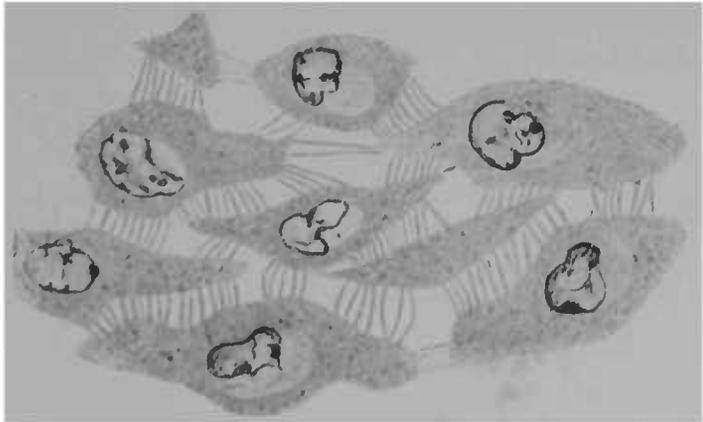


Fig. 9. — Sezione dell'epitelio pavimentoso stratificato della faringe dell'uomo.

Ponti intercellulari unenti le cellule vicine attraverso agli spazi intercellulari $\times 1100$ (da Prenant).

un diametro assoluto molto piccolo e sono solo visibili con speciali mezzi d'ingrandimento. Nei mammiferi si va da un minimo di μ 4 a 5, in alcuni corpuscoli linfoidi, a 100 μ , in alcune cellule nervose del midollo spinale, a 150 e fino a 500 nella fibrocellula muscolare liscia. La *cellula uovo* poi va dai 200 ai 300 μ , e quella degli uccelli, il tuorlo, è una sfera di più centimetri.

Alcune cellule aumentano di volume con lo sviluppo (uovo), altre diminuiscono (emazie).

Per i rapporti le cellule possono essere o a contatto diretto (tessuti embrionari, ad es.) o separate da sostanza intercellulare (sostanza fondamentale) più o meno abbondante o prodotte da loro stesse (ad es. nella cartilagine), o di origine diversa (nel sangue). Se la sostanza fra una cellula e l'altra è scarsissima, dicesi *sostanza cementante*.

Le cellule possono essere anche a diretto contatto, ma non su tutta la loro superficie, sibbene su rilievi a spine (cellule spinose), che lasciano così degli spazii liberi fra le cellule pel passaggio dei succhi nutritivi (fig. 9).

CAPITOLO III.

Moltiplicazione delle cellule.

Conosciuto che vi erano individui costituiti da un solo elemento anatomico, la cellula, e che anche gli individui più perfetti non erano altro che un complesso di unità anatomiche, ne veniva che, avendo tanto gli individui unicellulari che i pluricellulari una vita limitata, e questi cominciando ad esistere sotto forma di una cellula avente il valore di germe, ed il loro sviluppo non compendosi che per comparsa di nuove cellule, si pensò al modo di origine e di sviluppo di queste.

E la prima ipotesi degli scienziati fu che le cellule si producessero per genesi libera: come già anticamente era diffuso il concetto fra gli scienziati ed il volgo, che anche esseri pluricellulari, di organizzazione già complicata, ma dei più infimi, come ad es., infusori superiori, vermi e insetti, avessero origine spontanea, specialmente dalle materie organiche in putrefazione (i vermi delle sostanze putrefatte, ecc.). Concetto di origine spontanea che alcuni estendevano anche agli stessi vertebrati (1).

Francesco Redi dimostrando assurda la generazione spontanea dei vermi e degli insetti ed esponendo prima il concetto generale « che la terra dalla prima generazione non abbia più prodotto da se medesima nè erba, nè albero, nè animale alcuno perfetto od imperfetto » fu seguito da altri e fu dimostrata erronea la generazione spontanea di animali, e ciò fu sintetizzato poi con frase più antica attribuita ad Harvey « *omne vivum ex ovo* ».

Rimaneva a dimostrare falsa l'origine spontanea degli esseri unicellulari, quindi delle cellule, che per non rigoroso sperimento scientifico da alcuni era ritenuta come cosa dimostrata. Così vedendo nascere organismi microscopici in seno a liquidi organici, chiusi ma non bene sterilizzati, come scrive Niedham nel 1745, si attribuivano a generazione spontanea. Spallanzani prima (1729), Pasteur dopo dimostrarono con ampiezza di esperienze e con rigore di metodo falsa la generazione spontanea dei protisti, ammettendo la *panspermia*, cioè in tutti la loro origine da germi.

Un'altra ipotesi pure avea avuto i suoi seguaci, e questa è stata si può dire difesa con calore anche fino a tempi abbastanza recenti, per opera di Robin, sebbene più o meno modificata; l'ipotesi cioè ammessa dallo Schleiden e dallo Schwann, che le cellule prendessero origine spontanea in seno a liquidi organizzati; che avvenisse per le cellule qualche cosa di simile di quello che si vede avvenire nella formazione di cristalli in mezzo alle so-

(1) Basti, per esempio, citare che Plutarco riteneva che dal terreno di Egitto nascessero spontaneamente dei topi, ed altri nel medio evo davano le norme per farli nascere.

luzioni saline. In *questa formazione libera* o spontanea per addensamento molecolare o precipitazione, sarebbe apparso prima il nucleolo: si sarebbe poi formato attorno a questo una membrana, che avrebbe permesso per endosmosi l'entrata di liquido nell'interno, in modo da distendere la membrana a formare il nucleo. Una nuova membrana si sarebbe depositata attorno al nucleo ed il liquido che fra questo ed il nucleo sarebbe penetrato, avrebbe costituito il corpo cellulare. Tale ipotesi non era possibile che nel tempo in cui tanto il nucleo che le cellule si consideravano come provvisti necessariamente di membrana o contenenti liquidi.

Robin ammetteva la comparsa del nucleo ad un tratto in un *blastema*, attorno a cui si sarebbe depositato a strati il protoplasma. Questa ipotesi di Robin però, se poteva ritenersi come ipotesi di moltiplicazione spontanea delle cellule nel senso istologico, non si poteva dire tale nel senso morfologico, perchè i blastemi di Robin non erano altro alla loro volta che produzioni di cellule preesistenti.

Alle cognizioni moderne sulla moltiplicazione cellulare oltre che osservazioni negative, ed invano cercate, di moltiplicazione spontanea, contribuì la diretta osservazione del modo di comportarsi delle cellule stesse e la constatazione diretta della loro scissione, fatta prima da Prévost e Dumas, poi da Ugo Mohl sui vegetabili e nel 1841 da Remack. Egli osservando i corpuscoli rossi nucleati del sangue embrionario, vide che prima il nucleo, quindi il corpo cellulare, si allungavano, si strozzavano in mezzo e si segmentavano poi, dando così origine a due cellule, che acquistavano tutti i caratteri della cellula da cui derivavano. Riconosciuto quindi questo modo di moltiplicazione delle cellule, Virchow poté sintetizzarlo col celebre aforisma « *omnis cellula e cellula* ».

La moltiplicazione cellulare si può presentare o come *semplice divisione* di una cellula in due cellule senza che in questo fatto siano visibili od apprezzabili speciali fenomeni strutturali nel nucleo e nel corpo protoplasmatico (scissione o divisione diretta: *amitosi*), o con speciali ed apparenti cambiamenti strutturali che l'accompagnino (*divisione indiretta*, o *mitosi*, o *cariocinesi*, o *citodieresi*). La maggior parte delle cellule (somatiche) hanno in se stesse la facoltà di dividersi, come semplice fenomeno di sviluppo, altre cellule (le sessuali) non acquistano questo potere che in virtù di uno speciale fatto che dicesi *coniugazione* o *gametismo*. Di queste più specialmente verrà trattato in Embriologia.

Per le modalità secondo cui può avvenire la divisione si ha:

1. Scissione propriamente detta.
- 2.° Gemmazione.
- 3.° Endogenesi.

Scissione diretta. — Nella scissione diretta, come fu descritta per la prima volta da Remack, le diverse parti morfologiche delle cellule si dividerebbero contemporaneamente senza che in questo sdoppiamento avvengano, almeno manifesti, speciali fenomeni strutturali, come è stato detto sopra: cioè in questa maniera di divisione, prima il nucleolo, poi il nucleo ed il corpo cellulare si allungano, prendendo le forme di biscotto, quindi, lentamente strozzandosi di cifra ad 8, per poi dividersi in due parti.

Anche in questo modo di divisione però si era notato, o bisogna notare, che il primo inizio della divisione si ha negli organi centrali, prima nel nucleolo, poi nel nucleo ed in alcuni casi alla divisione degli organi centrali non consegue la divisione del corpo cellulare, ma può ricominciare una nuova scissione del nucleolo e quindi dei nuclei nuovi formati, o di una parte del nucleo o di tutte e due avanti che la scissione di esso sia avvenuta. Così si hanno elementi *polinucleati* o *multinucleati*, e questo processo è stato indicato come *stenosi multipla* o *fragmentazione* nucleare, mentre si ha *stenosi semplice* nella semplice divisione di un nucleo in due.

Il processo di divisione diretta, ritenuto dopo gli studi di Remack, Virchow e Ranvier, come unico processo essenziale di moltiplicazione delle cellule, si vide poi che avveniva in pochi casi, e da alcuni è anche messo in dubbio e ritenuto come falsa interpretazione del fenomeno della cosiddetta divisione indiretta o mitosi, o cariocinesi, o come semplificazione grande di questa o come fenomeno degenerativo. Sembra ora con ogni fondamento che debba ammettersi come speciale di certi organi e di animali inferiori e che non sia altro, secondo Flemming e Ziegler, specialmente nei vertebrati, che un segno degli ultimi sforzi delle cellule per moltiplicarsi.

Divisione indiretta o cariocinesi. — In generale però la moltiplicazione della cellula avviene in seguito a profonde modificazioni nella sua struttura o specialmente di quella dei suoi organi centrali ed anche, è stato detto, sotto l'impulso di questi.

Questo processo caratterizzato specialmente per la predominante e per prima osservata attività del nucleo e specialmente della sostanza cromatica di questo, è stato indicato con termini composti, perchè nella parola fosse espresso il concetto del fatto. Fu Henle che primo notò e figurò speciali strutture nucleari che accompagnano le divisioni cellulari: altri come Krause, Heller, Kowalevsky, ne discussero pure. Ma solo da Schneider furono descritti e interpretati nel loro vero valore i fatti fondamentali della cariocinesi. Ma o non conosciuto o dimenticato per alcuni anni il lavoro di Schneider, questo nuovo processo di moltiplicazione cellulare fu nuovamente scoperto da Bütschli e da Fol e fatto conoscere sia dai classici lavori di questi, che dai classici studi di Strasburger, Hertwig, Flemming, Van Beneden, Retius, Carnoy, Rabl, Guignard, ecc.

Anche i termini con cui fu designato questo processo furono vari, quasi quanto gli autori che specialmente vi dedicarono i loro studi, ed in generale rispecchiano in qualche modo il concetto che ciascuno ha avuto del processo.

Il termine, *cariocinesi* più conosciuto e diffuso, e che significa *attività, movimento del nucleo*, fu introdotto da Schleicher.

Si hanno molte particolarità sull'andamento del processo di moltiplicazione per cariocinesi, ma si son volute comprendere e raggruppare in periodi o stadi le fasi strutturali in cui passa la cellula dall'inizio fino alla completa sua divisione.

Si è voluto dare tutta l'importanza per queste divisioni al nucleo o al corpo protoplasmatico o alle sfere attrattive, ma essendo ormai accertato che tutte le parti come organi di un tutto organico entrano in movimento, bisogna prenderle tutte contemporaneamente in considerazione.

Il primo fatto che indica una moltiplicazione cellulare è un ingrossamento e raccorciamento dei filamenti che costituiscono il reticolo cromatico del nucleo. Con ciò la confusa, intrecciata, delicata disposizione dei filamenti cromatici costituenti il fine reticolo nucleare (*forme di nucleo a riposo*) viene sostituita da ben distinta disposizione ad anse periferiche del reticolo nucleare, con aumento di volume della figura nucleare ed aspetto gomitolare (*stadio di gomitolato cromatico*, del *gomitolato compatto* dello *spirema*) (fig. 10).

Un successivo aumento di spessore dell'anse cromatiche porta a circonvoluzioni più regolari, più strette (*gomitolato compatto* o *stereo-spirema*).

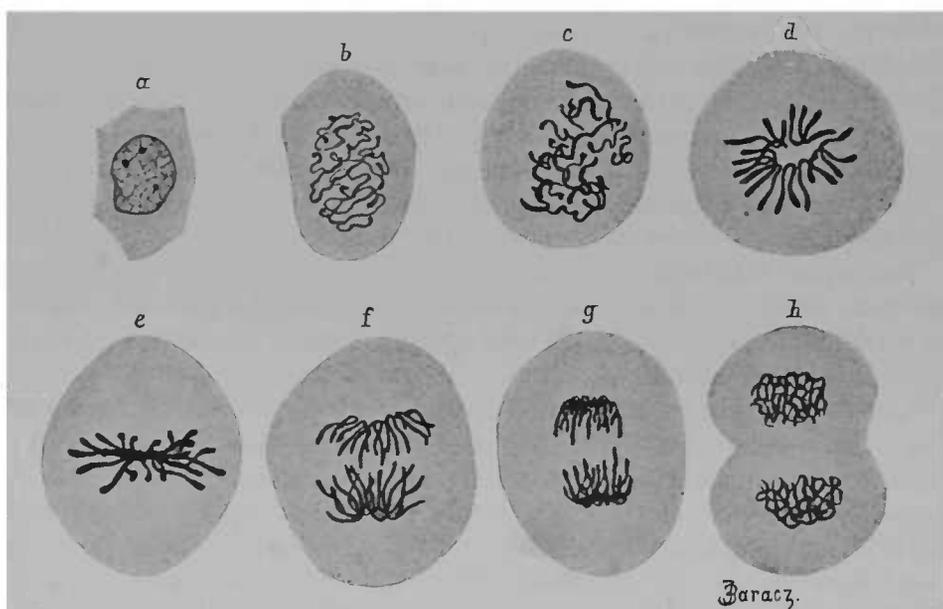


Fig. 10. — Immagini della divisione nucleare nelle cellule epiteliali della cornea di larva di rana. Ingrandimento di 1400 circa. Si vede solo la parte cromatica.

a, cellula epiteliale con il nucleo durante il riposo; b, gomitolato compatto; c, gomitolato lasso; d, stella madre (monaster) veduta dall'alto; e, stella madre veduta di lato; f, stelle figlie (diaster); g, i nuclei in anafasi (le stelle figlie emigrano verso i poli); h, le stelle figlie hanno formato gomitolati lassi.

A questo ingrossamento di spessore segue un allontanamento dell'anse cromatiche fra loro e verso la periferia (*gomitolato lasso* o *lutospirema*).

In questi movimenti i filamenti cromatici si sono disposti ad anse che si fanno più regolari e delineate disposte radialmente intorno ad un centro polare, limitando così una regione, *il campo polare di Rabl*.

Questi fenomeni nucleari hanno portato alla scomparsa della membrana nucleare, per chi ammette questa membrana, alla scomparsa del nucleolo o dei nucleoli ed alla scomparsa del nucleo come tale, che progredendo nello sviluppo non si vede rappresentato che da un numero determinato per ciascuna specie di cellule, di *anse cromatiche*, o *elementi cromatici*, *segmenti cromatici* formatisi, secondo alcuni, per la segmentazione trasversale del reticolo protoplasmatico (*stadio del gomitolato segmentato* o *merizospirema*).

Queste anse o segmenti cromatici, disposti prima irregolarmente, immerse

nel protoplasma, tendono a portarsi verso il centro delle cellule e finiscono coll'occupare il piano equatoriale dell'elemento, disposte coll'apice verso la regione centrale e colle branche libere verso la periferia (fig. 10 *d, e*).

Contemporaneamente a queste modificazioni del reticolo nucleare, si hanno fenomeni protoplasmatici.

Il principio della riproduzione cariocinetica è caratterizzato da una specie di rarefazione del protoplasma nucleare e dalla divisione in due del centrosoma che occupava la porzione depressa od il punto disposto ad ilo del nucleo, e dalla comparsa o almeno dal rendersi apparente di due centrosfere attorno ai centrosomi che si allontanano fra loro costeggiando la figura nucleare fino a raggiungere i poli opposti della figura nucleare e ad occupare poi ciascuna il centro di un emisfero cellulare.

Questa comparsa delle due centrosfere è data dal farsi evidente la struttura fibrillare del protoplasma e dal disporsi di queste attorno od a convergere verso il centrosoma in modo da formare intorno a questo come tanti raggi irradianti in tutti i sensi da un sole. Nel convergere o nel divergere dei raggi verso i due centrosomi formano intorno a questo come un'aureola chiara (lo strato midollare di Van Beneden) limitato perifericamente da un alone scuro (lo strato corticale) (fig. 11).

A questo stadio (fig. 11 *e d*) abbiamo nella cellula due specie di soli o centri d'irradiazione formati dalle centrosfere, che occupano la parte centrale dei due emisferi e le anse cromatiche o cromosomi disposte a stella, o raggiera nel piano equatoriale della cellula perpendicolare alla linea immaginaria che unisce i due centrosomi.

Per ciò, a seconda che gli autori hanno preso in considerazione i cromosomi o figura cromatica, ovvero le figure acromatiche si è indicato questo stadio come *fase di piastra* o *corona equatoriale*, *stella madre*, *stella equatoriale*, *piastra nucleare*, *astro*, *monastro*, ecc., nel primo caso, di *doppio sole*, o di *astro* o *anfiastro* nel secondo caso.

Intorno ai due corpuscoli cromatici o centrosomi irradiando in tutti i sensi i filamenti o raggi protoplasmatici, quelli che si volgono verso il piano equatoriale dell'elemento s'incontrano in questo e quelli provenienti da un polo con quelli provenienti dal polo opposto, cioè il cono formato dagli uni si unisce per la base col cono formato dagli altri venendo così a costituire un fuso, il *fuso acromatico*.

Secondo molti autori il fuso acromatico si formerebbe a spese della sostanza acromatica nucleare (Büttchli, Flemming, Hertwig, Rabl, Carnoy, ecc.), secondo altri a spese esclusive del citoplasma, e secondo altri ancora a spese della sostanza acromatica del nucleo e del corpo cellulare.

È un fatto che vi è almeno a dati momenti intimo rapporto fra parti acromatiche del nucleo e del corpo protoplasmatico e come fusione di queste, ed a questo stadio non si distingue che parti cromatiche nucleari formate dall'anse cromatiche e filamenti protoplasmatici irradianti dai centrosomi. E fra filamenti acromatici e anse cromatiche il rapporto è diretto. Essendo a questo stadio infisse le anse cromatiche a forma di V disposte nel piano equatoriale intercettano quei raggi protoplasmatici che incontrano queste anse, in modo che il fuso acromatico almeno in parte è interrotto.

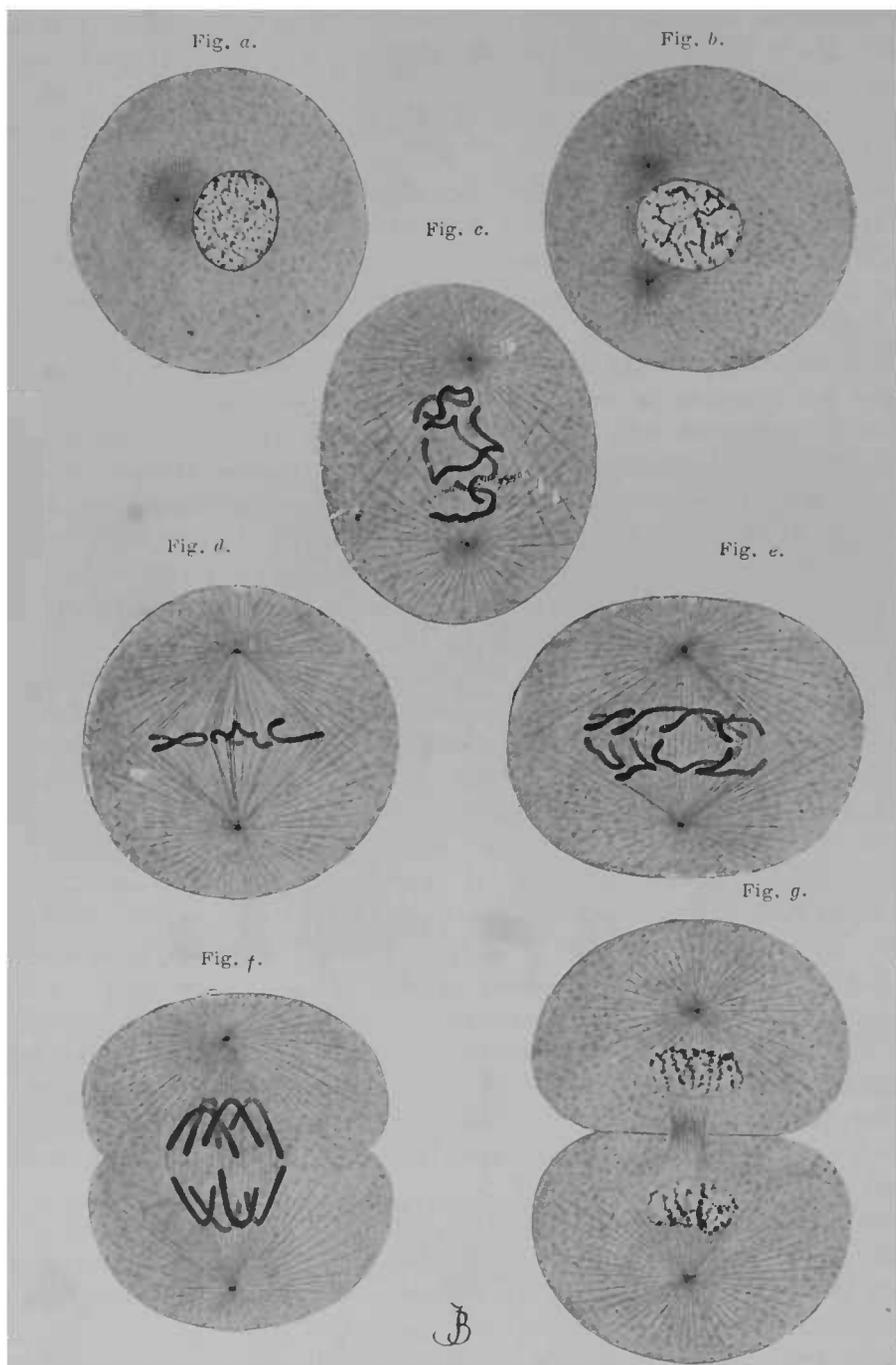


Fig. 11. — Rappresentazione semi-schematica del processo di divisione della cellula e del nucleo nell'*Ascaris megalocephala*, secondo KOSTANECKI.

a, cellula in riposo; *b*, divisione del centrosoma; *c*, profasi — I centrosomi si dispongono ai poli — Le radiazioni sono molto sviluppate — la cromatina del nucleo si è divisa in quattro cromosomi; *d*, stadio della corona madre. I cromosomi sono disposti nell'equatore; *e*, metafase. — Le anse cromatiche divise longitudinalmente si allontanano in direzione dei poli; *f*, anafase. — Il corpo cellulare incomincia a dividersi; *g*, la divisione del corpo cellulare è quasi compiuta. — Il fuso centrale costituisce l'inizio del futuro corpo intermedio. — I nuclei ritornano allo stadio del gomito.

Siccome si ammette che le anse cromatiche risultano di cordoni cromatici formati per la riunione in serie longitudinale di sostanza cromatica disposta a sfere, ossia da *sferule cromatiche* o *cromosomi*, tenuti insieme da una sostanza acromatica o *linina*, sarebbe nei cromosomi che si incontrerebbero i raggi protoplasmatici dei due emisferi.

Tutti questi fenomeni descritti sono abbracciati dal così detto periodo primo o dalla *profasi* che comprende come abbiamo visto lo stadio del nucleo a riposo del gomito compatto e lasso, della divisione ad orientamento dell'ansa o gomito segmentato, della formazione della stella madre e di tutti i fenomeni che portano alla formazione del fuso acromatico e dei due astri protoplasmatici.

Nel secondo periodo o della *metafasi* o *metacinesi* avviene il fenomeno essenziale della cariocinesi, cioè lo *sdoppiamento longitudinale delle anse cromatiche* (fig. 11 *e*), dando origine così alle così dette *anse sorelle* o *figlie*.

Già nei primi stadi, che conducono alla formazione della stella madre, nelle anse cromatiche si può notare un accenno alla loro divisione longitudinale e per essere più esatti quest'indizio apparisce nei cromosomi, ciascuno dei quali mostra una stria che via via maggiormente tende a schiarire; e, siccome ciascuna stria è contigua longitudinalmente con quella dei cromosomi che sono accanto, si ha una linea chiara centrale e longitudinale nell'anse cromatiche, secondo la quale avviene la divisione longitudinale dell'anse stesse. Nella divisione longitudinale dei cromosomi, e quindi del complesso dei cordoni cromatici, è evidente che ciascuna ansa sorella, e quindi ciascuno nucleo nuovo, riceve perfettamente la metà della cromatina di quella della cellula madre.

Avvenuto lo sdoppiamento longitudinale dell'anse e quindi la formazione dell'anse figlie incominciano le separazioni e l'allontanamento dell'anse figlie fra loro, che è il principio del terzo periodo o *anafasi*, in cui si comprendono tutti i fenomeni che portano alla ricostituzione dei nuclei figli a riposo.

L'allontanamento dell'anse figlie fra loro, o meglio la loro ascensione verso le centrosfere, non avviene in tutti i punti dell'estensione dell'anse nel medesimo momento, ma incomincia dalla parte centrale.

Descrivendo le anse cromatiche, che nel loro complesso formano la stella madre grossolanamente delle figure di V, come abbiamo veduto, e nello sdoppiamento longitudinale essendosi formati altrettanti V, nell'ascensione verso i poli sono gli apici dei V che primi si rivolgono verso di essi. Così partendo dall'apice dei V la separazione continua fino al punto in cui l'unione fra le anse figlie di un lato con quelle dell'altro non rimane altro che per l'estremità dell'ansa (fig. 11 *e*) formando la figura di botte.

L'anse si staccano poi anche in questo punto e si hanno come due figure di ombrello (fig. 11 *f* ed *e g* fig. 10). Le piegature dell'asse o vertice del V sono rivolte verso i poli e limitano il così detto *campo polare* di Rabl e l'apertura dell'ombrello il *campo antipolare*.

L'ascensione e l'avvicinamento dell'ansa verso le centrosfere continuano e vanno a costituire nelle regioni polari delle cellule due accumuli dell'ansa, che si dispongono colle loro ripiegature attorno a ciascuna centrosfera, costituendo le *stelle figlie* o *sorelle* e la figura cariocinetica di *diaster* se consideriamo solo le figure cromatiche (fig. 10 *f*).

La forza che fa allontanare fra loro le anse sorelle verso i poli sarebbe secondo alcuni data da una contrazione dei filamenti protoplasmatici che irradiano da ciascuna centrosfera sono inseriti nella metà del cromosomo di ciascun lato.

Avvenuta la separazione longitudinale delle anse e la salita verso i poli, si osserva che continuano a rimanere, sebbene meno intensi, dei filamenti che decorrono o sembra che decorrano fra le due stelle figlie. Si è ammesso da alcuni che questi fossero residui di sostanza cromatica che si allungerebbe in filamenti per elasticità, non avvenendo la separazione longitudinale in modo netto: e questi filamenti furono detti *fibre unitive, filamenti riunienti*. Da altri si ammette che sebbene avvenga la contrazione o almeno l'accorciamento dei fili dei coni protoplasmatici che si fissano sull'anse cromatiche, rimangono i fili dei coni protoplasmatici interposti all'anse cromatiche, che prendono parte alla formazione del fuso acromatico e che passano, senza essere interrotte da parti nucleari cromatiche, da un polo all'altro (fig. 11 f).

Arrivate le stelle figlie in ciascuno emisfero, per la disposizione sopra descritta, si avvicinano sempre più e si serrano verso il centro delle sfere attrattive restringendo il campo polare che limitano. Le anse ingrossano, si accorciano, si fanno tortuose, irregolari, granulari, per andare in breve ad acquistare l'aspetto reticolato del nucleo a riposo.

Mentre ci si avvicina a questo fenomeno finale della formazione dei due nuclei fissi, cioè del passaggio in stato di riposo, man mano si fanno meno visibili i filamenti del sole protoplasmatico. I nuclei occupano ciascuno quasi perfettamente il centro di ciascuno emisfero e il corpuscolo polare va ad occupare una parte più depressa del nucleo.

Ricompariscono i nucleoli, e le membrane nucleari od apparenze di membrane. (Con ogni maggiore probabilità i nucleoli si confondono coi cordoni cromatici; almeno questo può affermarsi con certezza per i pseudonucleoli.)

Segue questi fenomeni la scissione del corpo cellulare. La cellula comincia a strozzarsi secondo il piano equatoriale, presentando prima l'aspetto di biscotto, poi di cifra ad 8, per finire poi a scindersi completamente.

Questo è in generale il caso delle cellule dei tessuti. Nelle cellule vegetali e negli elementi embrionari la scissione avviene per *piastra cellulare*. Nel piano equatoriale secondo cui avverrà la rottura, dove i filamenti protoplasmatici sono stirati, avviene un rigonfiamento per accumulo di sostanza colorabile. Tutti questi rigonfiamenti, *dermatosomi*, si fondono insieme costituendo la piastra, che poi si scinde secondo il piano equatoriale per formare i due nuovi elementi indipendenti.

Nelle cellule animali è stato descritto un piccolo corpicciattolo provvisorio, rotondo con radiazioni, che compare quando lo strozzamento è avanzato « il corpuscolo intermedio » di Flemming.

Per le formazioni della membrana nucleare si è veduto che già allo stato di dispirema appaiono nei nuclei figli le prime tracce di una nuova membrana. È stato osservato che in certi casi le anse cromatiche a V delle stelle figlie prendono una forma vescicolare con contorno colorato e centro chiaro. Si ingrossano, si mettono in contatto fra loro e nei punti di contatto

si fondono fra loro dopo essersi disposte a semicerchio attorno al polo, cioè le parti periferiche prendono l'aspetto di una membrana nucleare, come meglio rilevasi dalle figure *a, b, c*.

La cariocinesi tipica è soggetta ad un gran numero di variazioni, sia portanti ad un processo più semplice, sia ad un processo più complicato. Il fenomeno che non può mancare, perchè ne costituisca l'essenza, è la *divisione longitudinale dell'anse cromatiche* (1). La cariocinesi perciò è stata distinta in cariocinesi *tipica* e cariocinesi *eterotipica*.

La divisione per cariocinesi può arrestarsi solamente al nucleo ed aversi elementi binucleati, e se la divisione nucleare si ripete *polinucleati*. Così invece di una mitosi bipolare, si possono avere mitosi *pluripolari* (tripolari, tetrapolari, ecc.). In questi casi invece di un anfiastro se ne formano più e tanti sono i soli, tanti saranno i nuclei novelli:

Quando la pluralità nucleare sorpassa certi limiti, si ha quella che chiamasi *fragmentazione indiretta*, che quasi mai porta, almeno nei tessuti animali, alla scissione della cellula. Onde questo viene considerato come fenomeno degenerativo.

Endogènesi. — Quando la scissione cellulare avviene in cellule che sono racchiuse in membrane o capsule non scindibili, le cellule figlie rimangono, per qualche tempo almeno, come incapsulate, fino a quando la membrana si fa *deiscente*, o per sempre, quando la membrana persiste.

Gemmazione. — Quando la moltiplicazione delle nuove cellule avviene sotto forma di escrescenze o bottoni, alla superficie di cellule senza membrana o con membrana rudimentale, si ha la *gemmazione*. I fenomeni cariocinetici si compiono nel nucleo che si accosta alla superficie della cellula. Se le nuove cellule così formate a guisa di bottoni, rimangono unite alla cellula madre, si formano colonie di organismi unicellulari; se la *gemmazione* si compie solamente nel nucleo, si hanno i *nuclei in gemmazione*.

Differenziazione delle cellule.

Moltissime cellule restano per tutta la loro vita a rappresentare ciascuna un individuo, per cui esse debbono avere e conservare una intima struttura che le renda atte a tutte le funzioni vitali: la struttura che abbiamo fondamentalmente descritto e che si ritrova nelle cellule giovani che non hanno subito differenziazioni. Così si manterrà inalterata e fondamentale la struttura delle cellule che si riuniscono semplicemente in colonie, ma negli animali superiori, nei metazoari, sono cellule che hanno origine da una medesima cellula avente il valore di germe, le quali riunite vanno a costituire un organismo complesso, perchè ha bisogno di una maggiore e più estesa attività nei suoi fenomeni vitali. Queste si dividono per così dire il lavoro fisiologico dedicandosi e specializzandosi alcune per una funzione, altre per altre.

(1) Tranne la divisione longitudinale dell'anse cromatiche nessun fenomeno che accompagna la cariocinesi, dice Carnoy, ne è essenziale.

Per questo non possono tutte conservare la forma tipica primitiva dell'elemento anatomico, ma subiscono o modificazioni o vere e proprie trasformazioni. Così una prima modificazione è quella della forma, come abbiamo sopra accennato sia a causa dell'ambiente dove si trovano, sia a cagione dell'ufficio a cui sono destinate.

Primitivamente tutte le cellule sono rotonde, ma acquistano le forme le più diverse. Così, se si dispongono le une accanto alle altre in modo che vengano a comprimersi a vicenda, acquistano forma poliedrica; se vengono a comprimersi solamente in un senso, tenderanno ad allungarsi nel senso diametralmente opposto ed acquisteranno forma di cubi più o meno oblungi.

Si hanno poi cellule cilindriche, cilindro-coniche, cellule piatte slargate che in minor numero possono ricoprire una superficie maggiore (es. epiteli pavimentosi), cellule molto allungate, affilate all'estremità a guisa di fuso (fibro-cellule).

Possono aversi poi forme stellate (cellule del tessuto mucoso), ramificate (cellule pigmentarie o cromatofori). Alcune cellule poi dovendo estendere le proprie funzioni in regioni lontane dal posto dove si trovano, si estendono in speciali e complicati prolungamenti (cellule nervose). Il citoplasma delle cellule, per bisogni speciali della cellula stessa o dell'organismo a cui appartiene, può differenziarsi più o meno e sporgere come pseudopodi (ameba), o come *ciglia vibratili* (cellule vibratili, ad es., nella trachea) o come *flagelli* (cellule flagellate), o come *spine* (cellule spinose, ad es. nel reticolo malpighiano) (Vedi fig. 9).

Rientra nelle modificazioni morfologiche anche la variazione di volume. In generale le dimensioni delle cellule sono piccolissime, microscopiche: ma da un minimum di 3 o 4 μ (micromillimetri = millesimi di millimetro) (globuli rossi) si va ad 80 μ nei vertebrati superiori (cellule gangliari delle corna anteriori). Si può arrivare però a 300-400 μ nelle cellule di certi artropodi (nell'epitelio intestinale, negli organi riproduttivi, ecc.) e nei protozoi si può giungere a più millimetri di diametro (foraminifere, gregarine). Nei vegetali si hanno cellule di dimensioni assolutamente colossali; negli animali è colossale solo la cellula uovo come abbiamo detto sopra. Inoltre, l'uovo di certi animali dovendo immagazzinare elementi nutritivi, come il *tuorlo* dell'uovo di pollo, può acquistare dimensioni rilevanti.

Alcune si formano e restano tali per tutta la vita, altre aumentano di volume come le uova, altre diminuiscono come le emazie.

Il volume medio delle cellule dei tessuti però oscilla fra 10-20 μ .

CAPITOLO IV.

La cellula ed i tessuti.

Le cellule aggruppandosi formano dei *tessuti*, i quali sono perciò un insieme di cellule, le quali compiono la stessa funzione e sono perciò differenziate nel medesimo modo, avendo la stessa struttura, la stessa forma, gli stessi rapporti.

I *protozoi* sono costituiti da una cellula sola e questa deve soddisfare a tutte le funzioni della vita: i *metazoi* sono costituiti invece da un numero grandissimo di cellule, che pur provenendo da una sola cellula, l'uovo fecondato, rimangono unite a gruppi e, differenziandosi, soddisfano alle varie funzioni e costituiscono i tessuti.

Gli aggruppamenti di cellule simili, ossia i tessuti, si formano principalmente in due modi: gli uni sono dati da associazioni in un cenobio di cellule dapprima isolate o alla fusione di cellule in un sincizio: ed il tessuto che ne risulta dicesi « tessuto per associazione » es., le alghe cenobiche: gli altri, e questi costituiscono la maggioranza e quelli che più a noi interessano, sono dovuti a divisioni ripetute, dalle quali risultano delle cellule figlie, che differenziandosi nel medesimo senso, dividendosi per così dire il lavoro, e non divenendo perciò che atte ad una determinata funzione, danno origine ai *tessuti*.

Vi sono dei tessuti costituiti da aggregati di cellule semplicemente aggruppatesi e giustappostesi, come è ad es. il caso del tessuto epiteliale, unicamente formato di cellule; ma si hanno anche tessuti non formati di sole cellule, ma anche di prodotti delle medesime, ossia di sostanze intercellulari; qualche volta queste anche non prodotte da esse.

La divisione e classificazione dei tessuti ha dato luogo e dà luogo a molte discussioni e possiamo subito dire che una classificazione con base strettamente scientifica non si ha e quindi bisogna contentarsi di classificazioni artificiali.

Divisione morfologica dei tessuti. — Morfologicamente considerati si hanno due categorie di tessuti principali: i *tessuti epiteliali* ed i *mesenchimatici*.

I *tessuti epiteliali* sono formati da cellule regolarmente ordinate e serrate le une contro le altre, e limitano una superficie esterna o cavitaria del corpo animale e sono i primi a manifestarsi, perchè questa disposizione si trova come permanente nei metazoari più semplicemente costituiti, nei quali il corpo consiste in due lamelle epiteliali, di cui una interna o *entoderma*, l'altra esterna o *ectoderma*; e appaiono i primi nello sviluppo embrionario degli esseri.

Infatti la prima differenziazione che presentano le cellule provenienti dalla segmentazione dell'uovo è la loro disposizione in una lamina o strato epiteliale, la *blastula* limitante una cavità o *blastocoele*: e quando per un processo che in embriologia si dice invaginazione, si passa ad una forma successivamente embrionaria costituita da due strati o foglietti germinativi conosciuti sotto il nome di *gastrula* anche questa seconda forma costituente i foglietti primari del blastoderma, l'uno interno o *entoderma*, l'altro esterno o *ectoderma* è una differenziazione epiteliale.

Da queste forme di tessuti provengono gli altri, sia per differenziazione di queste cellule epiteliali, sia per emigrazione e differenziazione di cellule provenienti dal di fuori.

I tessuti che, come ad es. il tessuto nervoso, provengono per differenziazione esteriore di elementi epiteliali primitivi, furono detti da His *archi-blastici* e *parablastici* quelli provenienti da cellule epiteliali immigrate e differenziate in seguito. Questi ultimi da Hertwig furono detti *mesenchima*, e sono caratterizzati, a differenza dei tessuti epiteliali, da cellule irregolarmente distribuite e lassamente unite, dalla loro situazione profonda come masse di riempimento e di sostegno, e serventi alla nutrizione degli epitelii stessi.

Queste due divisioni principali di cellule e di tessuti, le *cellule epiteliali* e le *cellule mesenchimali*, i tessuti epiteliali e i *tessuti mesenchimatosi* possono suddividersi ancora. La cellula epiteliale può conservare spiccati i suoi caratteri primitivi e diventare la *cellula epiteliale* definitiva e differenziata e dar origine alla cellula *nervosa*.

La cellula mesenchimata e il tessuto mesenchimatoso per differenziazioni multiple daranno origine a differenti specie di cellule e di tessuti di sostegno e di nutrizione: il tessuto osseo, i tessuti congiuntivi, ecc.

Divisione fisiologica dei tessuti. — Fisiologicamente i tessuti si possono dividere in più categorie a seconda del predominio che nei diversi aggruppamenti cellulari che li costituiscono hanno cellule differenziate e specializzate per una data funzione fisiologica; così quante sono le funzioni degli organismi superiori altrettante le specie differenti di cellule. Si hanno *cellule sensibili* per la funzione della sensibilità, ossia le cellule nervose ed il tessuto nervoso; *cellule motrici*, per la funzione di locomozione, le cellule muscolari, ed il tessuto muscolare; *cellule nutritive o nutrici*, per la funzione della nutrizione; le *cellule di sostegno* per la funzione, o meglio l'ufficio, di sostenere l'organismo, ecc.

Fra le classificazioni dei tessuti più semplici, e scolasticamente più generalmente accettate, abbiamo quella di Leydig, di Koelliker; cioè

- 1.° *Tessuto epiteliale e glandulare;*
 - 2.° *Tessuto di sostegno e di riempimento;*
 - 3.° *Tessuto muscolare*
 - 4.° *Tessuto nervoso.*
 5. *Sangue, linfa e chilo.*
-

CAPITOLO V

Tessuti epiteliali e glandulari.

Sono i tessuti che si formano per i primi dalla segmentazione della cellula nuovo fecondata: ed infatti, come sopra è stato detto, il sacco a doppia parete costituente la gastrula, forma originaria di tutti gli animali, è costituito da due strati epiteliali, l'*ectoderma* e l'*entoderma*, i quali appunto solo constano di cellule le une accanto alle altre senza interposizione di sostanza fondamentale. Questo carattere proprio di questi tessuti, che sono l'origine di tutti gli altri, che subiscono poi più o meno profonda trasformazione, permane anche nei tessuti epiteliali degli animali completamente evoluti. Solo negli epitelii adulti può trovarsi fra cellula e cellula un esilissimo strato di sostanza interstiziale cementante, e invece di trovarsi le cellule in contatto fra loro per larghe superfici piane, essere unite reciprocamente per gli apici di spine o ciglia che si sollevano alla superficie di esse e lasciano in questo modo spazi per la circolazione dei succhi nutritizi.

Come nelle loro prime formazioni, a parte di questi tessuti è affidato l'ufficio di *rivestimento*, di protezione dell'organismo dagli agenti esterni, di relazione col mondo esterno, a parte l'ufficio di servire direttamente od

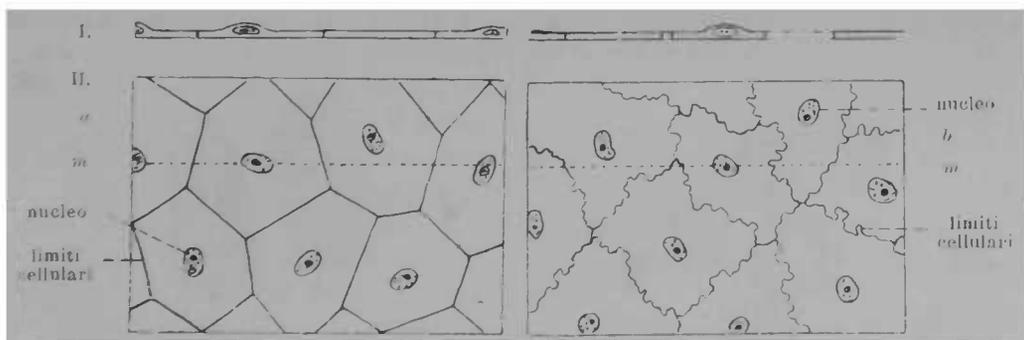


Fig. 12. — Schema di un epitelio piatto pavimentoso semplice.

I. Veduto di fronte. II. Veduto di lato in una sezione secondo la linea *m m*.

a, i limiti cellulari si mostrano in forma di linee rette; *b*, i limiti cellulari compaiono come linee molto dentellate.

indirettamente come mezzi per la conservazione nutritizia degli organismi. Così i tessuti epiteliali si possono dividere in *Epitelii di rivestimento* ed *Epitelii glandulari*.

Chimicamente gli epitelii danno sostanze cornee, chitiniche, ecc.

Epitelii di rivestimento. — A seconda della forma delle cellule e dei rapporti che assumono fra loro si distinguono in *pavimentosi* e *cilindrici*, che possono essere *semplici* o *monostratificati* se costituiti da cellule disposte in un solo strato, *stratificati* se risultano di cellule disposte in più piani.

Epitelio pavimentoso semplice. — È costituito da un piano di cellule piatte, lamellari, poligonali, accosto le une alle altre, come le piastrelle di un pavimento.

In queste cellule scorgesi bene il nucleo, meno bene il protoplasma granuloso, che qualche volta contiene granuli di pigmento. Questa forma di epitelio si trova a rivestire le sierose (peritoneo, pleura, pericardio), l'interno degli alveoli polmonari ecc., dove però accanto a cellule che si sono appiattite e ridotte lamellari, rimangono non trasformate altre cellule piccole, rotonde od ovali, granulose da cui le prime sono derivate (figg. 12 e 13).

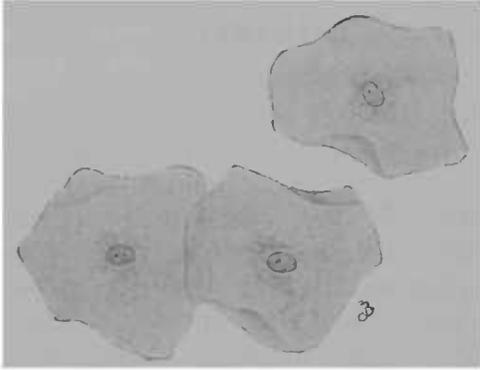
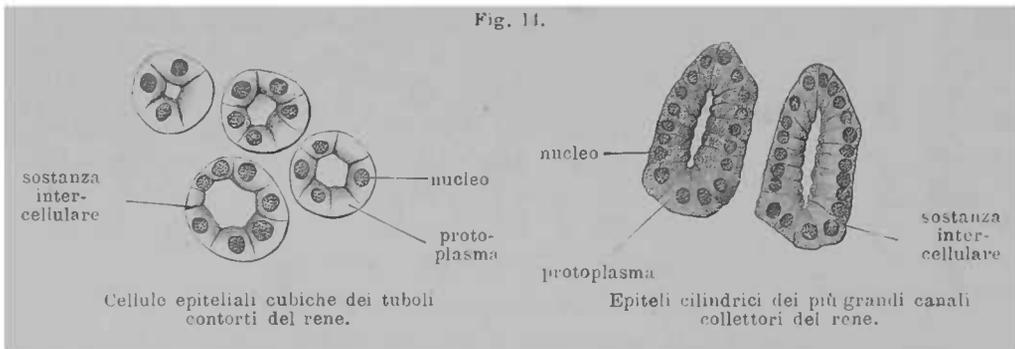


Fig. 13.

Cellule epiteliali piatte isolate della mucosa orale dell'uomo. Ingrandimento di 375 volte circa.

Epitelii cilindrici semplici. — Questi epitelii, più propriamente detti *prismatici*, sono costituiti da un solo strato di cellule, che se in sezione longitudinale ci appariscono come sezioni di cilindri, effettivamente sono in forma di tanti prismi colle faccie a diretto

contatto, colla loro altezza perpendicolare alla superficie che rivestono. Spesso queste cellule sono più strette alla loro base ed alla loro sommità (quando rivestono superfici curve, come tubi, ecc.) ed allora hanno forma *conica* o meglio *piramidale*. L'altezza di queste cellule può variare fino a diventare uguale alla larghezza ed allora l'epitelio diventa *cubico*. Il protoplasma cellulare si presenta più o meno granuloso ed i nuclei ben distinti ed ovali



col diametro maggiore diretto nel senso di quello della cellula, in generale sono situati alla medesima altezza in ciascuna cellula: ma si possono trovare in altezze differenti ed in questo caso abbiamo slargamenti delle cellule in corrispondenza dei nuclei, e conseguenti depressioni che vi corrispondono. Il citoplasma in molti casi forma uno ispessimento periferico, ispessimento che acquista a volta notevole spessore alla superficie libera in modo da formare un *orletto* splendente, striato come, ad es., si osserva nelle cellule epiteliali dei villi intestinali, della cistifellea, ecc., e che è stato interpretato da alcuni come orlo cuticolare provvisto di pori-canali, da altri come orlo cuticolare formato da corti e sottili prolungamenti cellulari a bastoncino, o ciglia immobili.

In alcuni epiteli semplici cilindrici come, ad es. negli epiteli dei canalicoli contorti del rene, il protoplasma delle cellule cilindriche appare diviso in due zone, cioè in una granulosa nella metà della cellula rivolta verso la superficie libera, in una d'aspetto striato costituita da tanti bastoncini splendenti nella metà della cellula rivolta verso la superficie d'impianto: onde questa varietà di epitelio cilindrico è detta anche *bacillare*. Negli epiteli cilindrici possono trovarsi anche intercalate cellule glandulari *mucose*

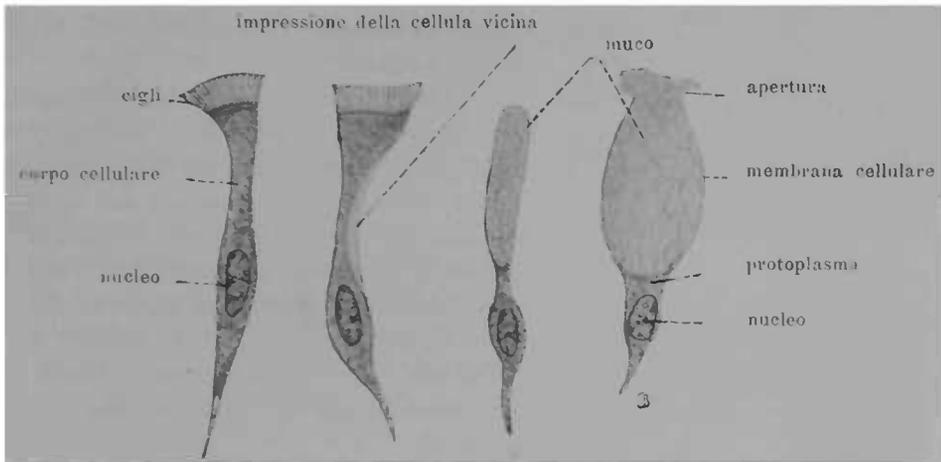


Fig. 15. — Due cellule vibratili e due cellule caliciformi isolate dall'esofago della rana. Ingrandimento di 520 volte circa.

ossia *glandule mucipare unicellulari* o *cellule caliciformi*. Queste sono cellule differenziate in cellule secernenti, in cui il prodotto della secrezione, il muco, si raccoglie nella parte superiore in modo che quivi dilata la cellula facendole acquistare una forma svasata come un calice, che dicesi *teca*. Continuando ad accumularsi il muco, la parte libera superficiale della cellula si rompe formando uno *stoma* per il quale il muco esce fuori (fig. 15).

Nell'accumularsi del muco il protoplasma cellulare col nucleo viene respinto verso la base d'impianto e forma come il *pie*del calice.

Queste cellule *caliciformi* si trovano ad es. nell'epitelio cilindrico dello stomaco, dell'intestino, delle vie respiratorie.

Tanto gli epiteli pavimentosi semplici, che gli epiteli semplici cilindrici possono essere provvisti di *ciglia vibratili*, ossia essere costituiti da cellule, che nella loro superficie libera posseggono ciglia vibratili, costituite da esilissimi filamenti protoplasmatici, o almeno di derivazione protoplasmatica in continuo movimento, in direzione prestabilita e con tale velocità da non potersi apprezzare (figg. 15 e 16). L'epitelio pavimentoso semplice a ciglia vibratili si trova ad es. nella parte superiore della cassa del timpano, sul peritoneo della rana femmina all'epoca in cui le uova cadono dall'ovaio nella cavità addominale; l'epitelio cilindrico semplice vibratile si trova ad es. nei più fini bronchi, nel canale centrale del midollo spinale, nell'epididimo, ecc.

Epiteli stratificati. — Gli epiteli *stratificati* pure, a seconda della forma prevalente delle cellule che costituiscono i varii strati e specialmente lo strato superiore, si distinguono in *pavimentosi* e *cilindrici* (fig. 17).

Epitelio pavimentoso stratificato. — È costituito da diversi strati di cellule, delle quali solo le più superficiali hanno forma nettamente pavimentosa. Gli strati mediani, in numero maggiore, consistono di cellule rotondeggianti, poliedriche: gli strati profondi e lo strato profondo e basale, di cellule cilindriche disposte in seni regolari, ricche di protoplasma molle, finemente granuloso, con nucleo rotondeggiante e ben visibile.

Questa varietà di epitelio si trova a rivestire le cavità buccali, l'esofago, il ruminale, il reticolo, l'omasso dei ruminanti, la prima sezione dello stomaco del cavallo, la vagina, la congiuntiva, ecc. L'epitelio rivestente la superficie generale del corpo ossia l'*epidermide* è pure un *epitelio pavimentoso stratificato*, in cui le cellule più superficiali, oltre l'appiattimento, hanno subito una trasformazione chimica che le ha *cornificate*.

L'*epidermide* consta di: 1.° uno *strato basale* o *generatore* formato di cellule cilindriche a nucleo allungato impiantate perpendicolarmente alla superficie del derma: 2. di uno *strato* o meglio di una serie di strati di cellule poliedriche, con protoplasma finemente granuloso, nucleo ben distinto e rotondeggiante, collegate fra loro e solo l'una coll'altra in contatto per mezzo di *spine* che formano dei ponti intercellulari e lasciano degli spazi o canali per la circolazione del plasma nutritizio (fig. 18). Questa serie di strati si intendono sotto il nome di *reticolo*, *strato* o *corpo mucoso di*

Malpighi; 3.° nella parte più superficiale del reticolo di Malpighi, dello *strato granuloso* di Langerhans, che risulta di più strati in cui le cellule

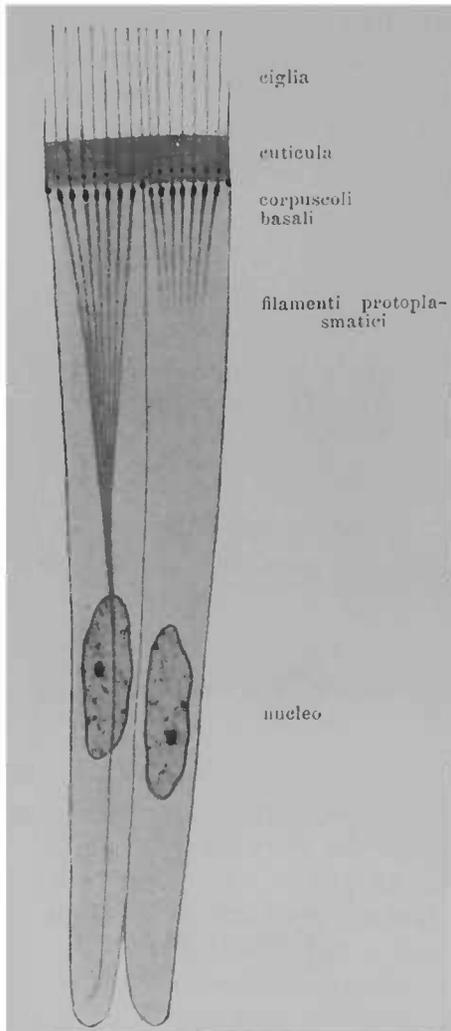


Fig. 16.

Schema dell'epitelio vibratile
secondo APATKY.

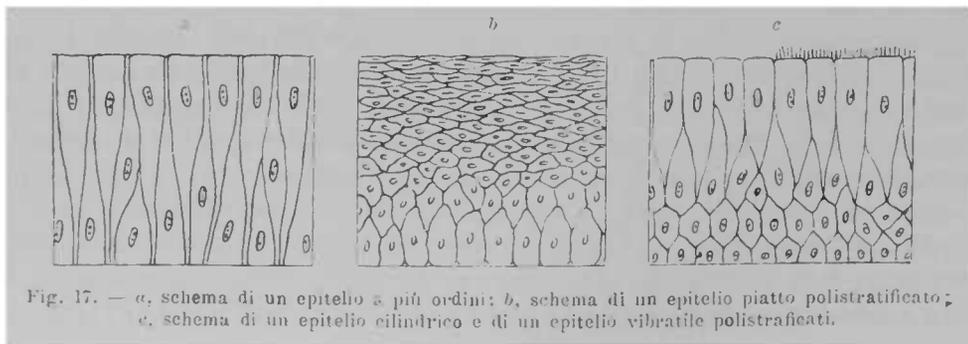


Fig. 17. — a, schema di un epitelio a più ordini; b, schema di un epitelio piatto polistratificato; c, schema di un epitelio cilindrico e di un epitelio vibratile polistratificati.

malpighiane son piene di granulazioni di eleidina; 4.^o dello strato *lucido* di Oehl, che fa già parte dello strato corneo, e che è costituito da due o tre ordini di cellule appiattite, con nucleo molto meno chiaramente visibile e già alquanto atrofizzato, cariche di ammassi di eleidina provenienti dalla fusione delle granulazioni dello strato granuloso; 5.^o dello *strato corneo* formato da più piani di cellule piatte o meglio lamelle cornee prodottesi per trasformazione del loro protoplasma in *cheratina* o *sostanza cornea*. Le più profonde mantengono ancora un certo spessore e vestigia di nucleo, le superiori si presentano disseccate, dure, squamantisi.

Da illustrare in modo speciale fra gli epiteli pavimentosi stratificati, che stanno come forme di passaggio agli epiteli cilindrici stratificati, è l'*epitelio della vescica*, costituito di tre strati, di cui il profondo consta di cellule poliedriche, più piccole, fra altre cilindriche o a racchetta: le cellule medie hanno volume maggiore e forma di cuneo, di fuso o di clava; le superficiali sono cubiche o a forma di placca e nella faccia profonda presentano delle depressioni arrotondate che formano una specie di cappello agli elementi sottostanti.

Epiteli cilindrici stratificati. — Risultano di più strati di cellule delle quali regolarmente cilindriche e più specialmente cilindro-coniche, appaiono

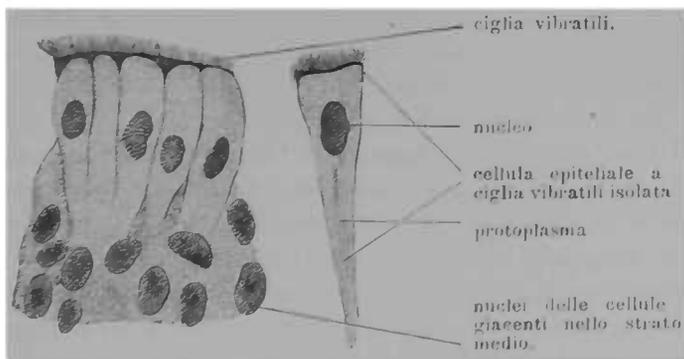


Fig. 19. — Epitelio vibratile delle fauci della rana (Verick, Oc. III. Immersione 12).

solo quelle dello strato superficiale: quelle degli strati profondi invece sono sferoidali o poligonali: e quelle degli strati medi più o meno ellissoidali, coniche, affusate. Questa varietà di epitelio si trova ad es. nella schneideriana, e nel cavallo in alcuni punti della laringe.

In alcune regioni le cellule superficiali cilindriche sono munite di *ciglia vibratili* ed allora si ha l'*epitelio cilindrico stratificato a ciglia vibratili* come ad es. nella trachea, nelle fauci della rana, ecc. (fig. 19). Le cellule epiteliali, e negli epiteli stratificati le più profonde di queste, non s'impiantano direttamente sopra i tessuti connettivi sottostanti, ma fra quelle e queste si trova interposta una membranella omogenea, ialina che è detta *membrana basale* o *membrana vitrea*, che sembra di origine epiteliale.

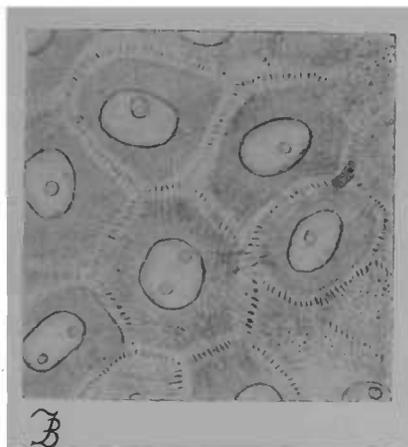


Fig. 18. — Da una sezione trasversale dell'epitelio pavimentoso stratificato dell'epidermide umana. Alcune cellule epiteliali dello strato spinoso riunite fra loro da ponti intercellulari. Ingrandimento di 700 volte circa.

I tessuti epiteliali *e. v. se* veramente non sono formati che solo di cellule della stessa natura, ma fra le cellule epiteliali possono trovarsi cellule emigranti, vasi e terminazioni nervose che in alcuni epitelii anzi si riscontrano con straordinaria abbondanza.

La natura *spinosa* delle cellule epiteliali, per facilitare la circolazione dei succhi fra cellula e cellula, è più diffusa di quello che prima si credesse, e, ad es., oltre riscontrarsi nelle cellule dello strato malpighiano dell'epidermide è stata trovata nell'epitelio dello stomaco, dell'intestino, dell'utero, ecc.

Gli epitelii di rivestimento, andando soggetti ad un continuo consumo e distacco di elementi, hanno bisogno di riformarsi continuamente. Di questo consumo ne abbiamo un esempio nel continuo disquamarsi delle lamelle cornee dell'epidermide. La rigenerazione avviene negli strati più profondi, dove abbiamo una continua o periodica moltiplicazione di cellule per cariocinesi: questa moltiplicazione per lo più è maggiore in zone determinate.

Le cellule epiteliali di rivestimento, oltre alle ciglia e agli orletti di cui è stato detto sopra, possono dare origine a *produzioni cuticolari* le quali ora si, ora no rimangono in connessione delle cellule. Ciò avviene specialmente negli animali invertebrati.

Epitelio ghiandolare e ghiandole. — L'epitelio ghiandolare è un tessuto in cui le cellule che lo costituiscono hanno valore di cellule nutritive ed hanno acquistato funzione *secretoria*, cioè di prendere dal mezzo esterno o dal mezzo organico dei materiali vari, elaborarli in modi differenti e renderli trasformati e sotto diversi stati, gassoso, liquido, solido, salino, idrocarbonato od albuminoide.

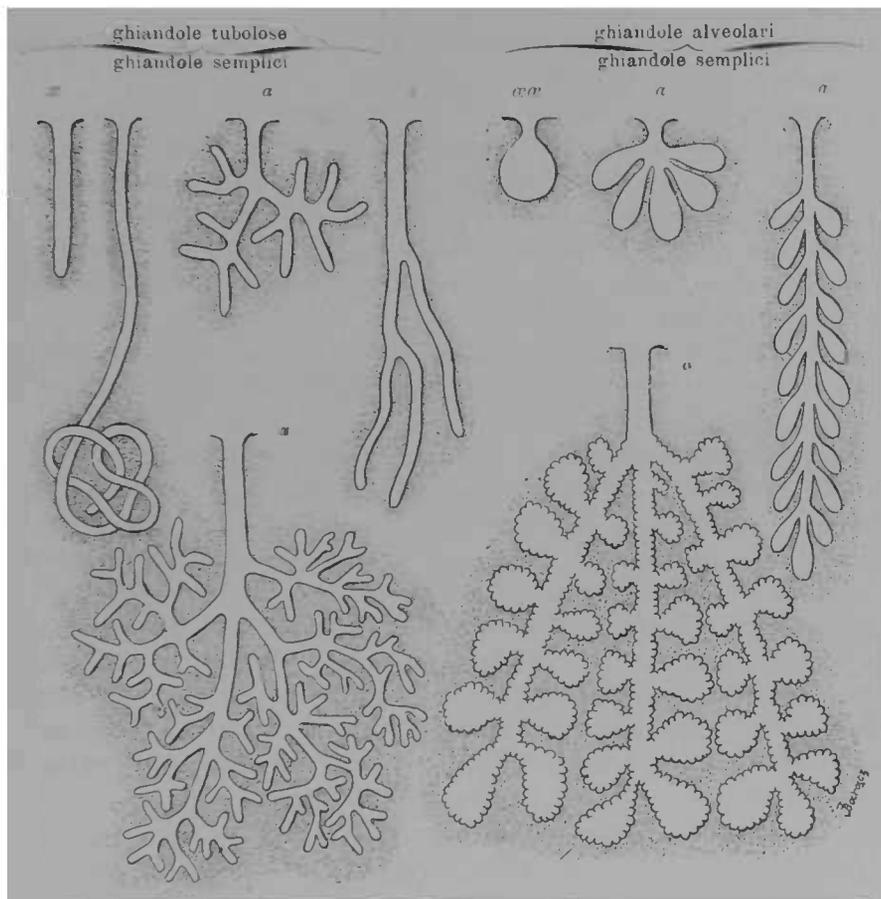
Il fenomeno della secrezione incomincia colla presa della sostanza da elaborare nel mezzo ambiente, e si compie, dopo che dal protoplasma cellulare è stato compiuto il lavoro dell'*elaborazione*, colla *secrezione* come prodotto di natura chimica differente. A un dato momento però, della graduale elaborazione e trasformazione delle sostanze prese dal mezzo ambiente, queste si integrano come parte costitutiva del protoplasma, che vive dei suoi prodotti di secrezione come degli altri componenti. Anzi la secrezione, in senso generale così intesa, deve considerarsi come una proprietà, non una funzione della cellula: solo le cellule nutritive o *glandolari* sono degli elementi specializzati in cui la proprietà secretoria è particolarmente sviluppata.

Le funzioni spiccatamente glandolari possono essere limitate a cellule isolate, ed allora abbiamo le *glandule unicellulari*, o distribuite fra un gruppo di cellule, che in questo caso costituiscono le vere glandule, o *glandule multicellulari*, veri e propri organi.

Un esempio di glandula *unicellulare* si ha nelle cellule caliciformi, cui abbiamo accennato parlando delle cellule epiteliali cilindriche. In queste cellule si osserva una parte inferiore, ossia rivolta verso la superficie d'impianto, di natura nettamente citoplasmatica e contenente il nucleo, ed una parte superiore, ossia volta verso la superficie libera, costituita da *muco*, che quando è accumulato in molta quantità allarga e svasa questa parte, facendo prendere a tutto l'insieme delle cellule una forma di calice (fig. 15). Il muco, quando si è accumulato in grande quantità, arriva al punto di non potere essere più

contenuto nelle cellule, ed allora per rottura in alto della membrana di cui queste cellule caliciformi sono provviste, fuoriesce e queste cellule allora subiscono una naturale riduzione.

Le *glandule pluricellulari* si sviluppano per gemmazione epiteliale: l'epitelio prolifica in punti determinati formando una gemma che originaria-



ghiandole composte.

Fig. 20. — Schema delle varie forme di ghiandole.

a. condotto escretore; x, tubo semplice (*tubulus*); ææ, alveolo semplice (*alveolus*).

mente è piena e poi cava, o cava fino da principio, si approfonda nei tessuti mesodermici che l'epitelio riveste.

La gemma cava, o diverticolo così formatosi, può rimanere semplice in forma di sacco o *tubulo* e formare le *glandule tubulari* o dilatarsi in fondo e formare le *glandule acinose* (fig. 20).

Se il *tubulo* invece di rimanere semplice si divide, o da questo partono altre diramazioni tubulari, si hanno le *glandule tubulari ramificate*.

Se diramazioni o nuove gemme cave dilatate al loro fondo partono dalle glandule acinose semplici, si hanno glandule ad *acini multipli* o a *grappolo* o *composte*.

Istologicamente, oltre le unicellulari (cellule caliciformi), si possono distinguere *glandule chiuse* ed *aperte* a seconda che il primo tratto del di-

verticolo, o *canale escretore* che le mette in diretto rapporto colla superficie epiteliale da cui derivano, sparisce o permane.

Quando permane ordinariamente è solo la parte profonda, o *porzione secretrice*, la parte attiva e glandulare: la parte o porzione di diverticolo superficiale o *canale escretore* serve solo, come dice l'appellativo, di condotto o passaggio ai prodotti secreti.

Le glandule furono pure distinte in *glandule a tipo primitivo normale* ed in *glandule a tipo modificato* (Duval).

Le prime, quando le cellule dell'epitelio glandulare sono limitate nettamente all'esterno da una sottile membrana, la *membrana vitrea*, *propria* o *basilare*, la quale anista all'aspetto, è dubbio se debba considerarsi come un prodotto delle cellule glandolari o del tessuto connettivo.

Le seconde quando manca la membrana vitrea e la glandula o meglio l'epitelio glandulare, viene invasa irregolarmente dal tessuto connettivo ed insieme dai vasi capillari.

Fra le glandule aperte le *tubulari semplici* sono rappresentate da una depressione a dito di guanto che conserva dappertutto il medesimo calibro: es. glandule di Lieberkühn.

Se il tubulo molto lungo si avvolge su se stesso all'estremità, cioè si *aggomitola* formando così alla sua estremità una massa sferica, si hanno le glandule a *gomitolo* o *glomerulari*.

Se il tubulo si ramifica più volte, si hanno le glandule tubulari composte, come ad es. le glandule lacrimali, ecc.

Così le *glandule acinose* od *alveolari semplici* sono quelle costituite da una sola vescicola: ad es. le piccole glandule sebacee: *ramificate* quando si hanno più acini sboccanti in una vescicola o unico lume: es. le glandule di Meibonio, *composte* quelle risultanti da agglomeramento di più acini, raggruppate o no in piccole masse isolate e distinte dette *lobuli*: es. i polmoni, od in gruppi di masse o *lobi*: es. le glandule mammarie.

Fra le *glandule chiuse* ne abbiamo alcune che conservano il tipo normale, o primitivo come la glandula tiroide (fig. 21), le capsule surrenali, l'ipofisi, costituite da vescicole riunite in lobuli e questi in lobi le quali differiscono dalle glandule aperte solo perchè non posseggono più che rudimenti di canale escretore: altre che si allontanano dal tipo primitivo delle glandule, cioè quello di essere costituite da tubi, fondi ciechi o vescicole ben delimitati, in modo che si abbia l'epitelio glandulare interposto fra i vasi sanguigni alla periferia ed un lume glandolare centrale, ma che invece mancando in esse la membrana vitrea possono avere l'epitelio invaso dappertutto dai vasi, i quali così formano una serie di isolotti epiteliali che solo studi embriologici possono farci capire essere di natura glandulare, ad es. il timo.

Una glandula a tipo modificato, ma aperta, è il fegato, considerata anche come glandula tubulare composta, in cui oltre le secrezioni interne (glicogenica) che passano direttamente nel sangue, si ha la secrezione esterna della bile, che esce per le vie biliari. In questo tipo di glandule si hanno, considerate dal punto di vista fisiologico, due specie di condotti escretori: gli uni come abbiamo detto dati dai canali biliari, sboccanti al di fuori e

conducenti all'esterno la bile, prodotto della secrezione esterna delle cellule epatiche; gli altri, i vasi sanguigni che assorbono e conducono i prodotti della secrezione interna, specialmente il glicogeno.

Gli elementi cellulari delle varie glandule, essendo naturalmente in

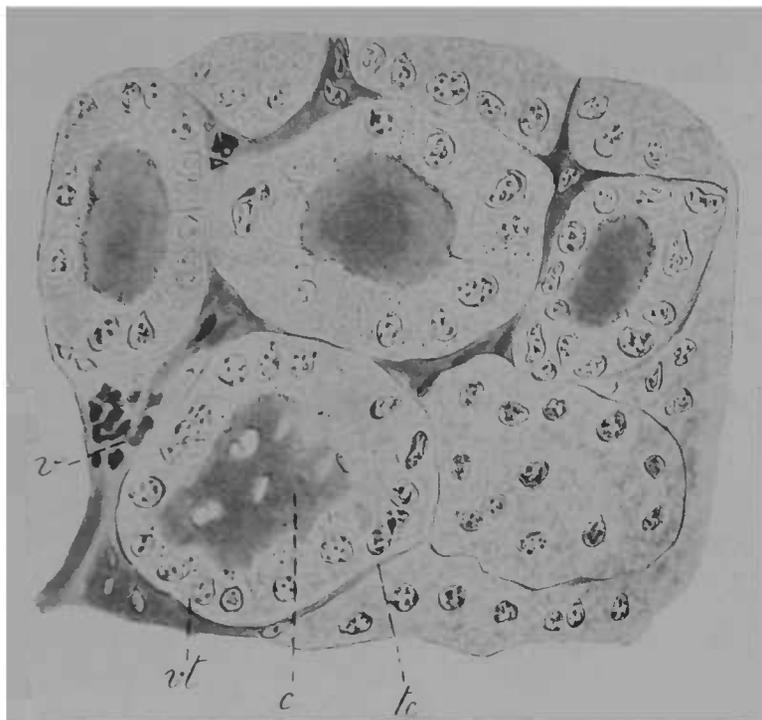


Fig. 21. — Glandula chiusa a secrezione interna (Corpo tiroide del cane).

vt, pareti delle vescicole tiroidee; *c*, contenuto colloide (secrezione) delle vescicole; *tc*, tessuto congiuntivo interstiziale; *v*, vasi sanguigni (da Prenant).

continua attività, si presentano sotto vari aspetti a seconda del periodo della loro attività in cui si osservano a seconda cioè della maggiore o minore quantità di materiali secreti che contengono: anche il loro volume cambia in relazione.

CAPITOLO VI.

Tessuti di sostanza congiuntiva.

Carattere fondamentale dei tessuti connettivali è quello di essere costituiti da elementi anatomici, più o meno ed in diversa guisa differenziati, e da una *sostanza fondamentale* fabbricata da questi, cioè da prodotti cellulari o sostanza intercellulare, la quale subisce in grado maggiore o minore differenziazioni di diversa natura a seconda degli organi, della cui costituzione va a far parte, a seconda del grado di sviluppo sia filogenetico, sia ontogenetico.

Per l'ufficio cui sono destinati, il loro carattere fondamentale è quello di servire come *tessuti di sostegno, di riempimento e di unione* delle diverse parti molli: avvolgono cioè e sostengono gli organi e gli elementi di questi, formanti tessuti attivi e li collegano, come nel medesimo tempo li separano riempiendo tutti gli interstizi da questi lasciati.

Per l'origine i tessuti di sostanza congiuntiva derivano dal mesenchima.

Per la costituzione chimica i tessuti di sostanza congiuntiva sono caratterizzati da una proprietà generale che è quella di dare delle sostanze colloidi, a differenza dei tessuti di natura epiteliale, che hanno tendenza in generale alla produzione di sostanza cheratinica.

I tessuti di sostanza congiuntiva, sia quelli appartenenti alle forme più semplici, sia quelli appartenenti alle forme che hanno subito le più profonde modificazioni, hanno la proprietà di passare con facilità da una forma all'altra; ed organi rappresentati da una data forma di tessuto connettivo in alcuni animali, in altri si trovano rappresentati da altre forme; ed anche nello stesso animale una forma di connettivo può sostituirsi ad un'altra. Come esempio del primo caso si può citare la sclerotica, che in alcuni animali è costituita da tessuto connettivo fibroso, in altri da tessuto cartilagineo, in altri da tessuto osseo.

Tutti gli stati, sotto cui si manifestano i tessuti di sostanza congiuntiva sono così ampi, vari e profondi ad onta della loro origine comune e del loro ufficio comune come tessuto di sostegno, trama e veicolo generale dell'organismo, che si possono dividere in un primo gruppo in cui la sostanza intercellulare manca o è scarsa e quando esista non è mai molto consistente, ossia nei tessuti conosciuti più propriamente sotto il nome di *connettivi*: poi in tessuti connettivi, cui la sostanza fondamentale ha subito, oltre una modificazione nella trama, ancora una compenetrazione intima di una sostanza nuova prodotta dagli elementi stessi che prima hanno prodotto la sostanza intercellulare trasformatasi, come vedremo. in massima parte in fibre, la quale può essere od una sostanza organica, la *condrina* (tessuto cartilagineo) od una sostanza inorganica, sali calcari (tessuto osseo, cemento, avorio).

Tessuto connettivo (propr. detto).

Il punto di partenza di questo, come di tutti i tessuti connettivi, è un mesenchima cellulare senza sostanza fondamentale; e questo viene indicato anche sotto il nome di *tessuto congiuntivo embrionario* detto anche *tessuto gelatinoso* o *mucoso*.

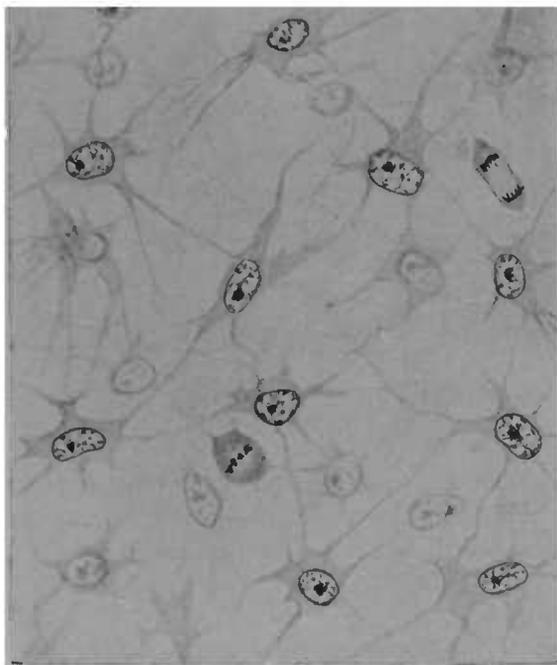
Tessuto congiuntivo embrionario. — Questo tessuto è formato unicamente da cellule stellate, ramificate, relativamente rare, in connessione fra loro per i loro prolungamenti ed immersi in una sostanza fondamentale molle, amorfa, tale da potersi quasi trascurare e considerare come parte integrale del tessuto solo le cellule (fig. 22). Questa sostanza contiene mucina.

Si trova nei giovani embrioni e negli embrioni più avanzati solo nel cordone ombelicale. in cui più propriamente si ha il tessuto mucoso, in cui sono frammiste fibrille, mentre negli embrioni giovanissimi si ha il vero tessuto connettivo embrionale (fig. 23).

Tessuto connettivo reticolato. — Il connettivo embrionario può persistere puro e semplice nell'adulto e in questo caso costituisce il *tessuto reticolato*.

Anche questo tessuto perciò risulta solo di cellule e queste hanno forma stellata e pei loro prolungamenti si anastomizzano formando nel loro insieme un reticolo nei punti nodali del quale si trovano i nuclei. Le cellule oltre anastomizzarsi si sono anche indurite e modificate chimicamente; ed a questo stadio sono state trovate risultare da una sostanza speciale a cui è stato dato il nome di *reticulina*, insolubile nell'acqua, negli acidi deboli, nei carbonati alcalini, nell'acqua di calce. Si scioglie però coll'ebollizione nella soluzione di alcoli diluiti, e coll'acqua bollente dopo molto tempo dà, invece di gelatina, sostanza collagena (fig. 24).

Di questo tessuto si hanno svariati esempi. Si trova attorno agli alveoli glandulari in forma di cellule particolari scoperte da Boll applicate contro la membrana propria che avvolge l'alveolo, anastomizzate fra loro e lascianti



Baracz

Fig. 22. — Tessuto connettivo embrionale dello strato sottocutaneo della pelle di un embrione di un cane di 3 1/2 giorni.

Ingrandimento circa 660 volte. Si vedono due figure cariocinetiche.

dei fori fra queste anastomosi. Queste cellule di Boll furono dette cellule *a panier*. Una varietà di tessuto reticolato molto lasso si ha nel tessuto perilinfatico del laberinto: è caratteristico nella milza e negli organi linfoidi dei vertebrati.

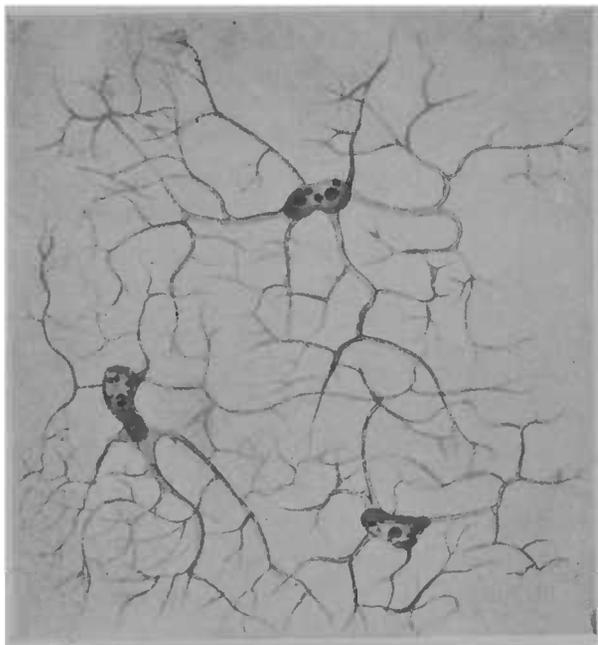


Fig. 23. Tessuto mesenchimatoso della coda di un girino di *Triton alpestris*. Larr.

La differenziazione delle cellule del tessuto reticolato, che si dimostra coll'indurimento e la trasformazione chimica, può arrivare tanto oltre per effetto dell'età, che queste acquistino tutta l'apparenza di fibre unite e di fasci di fibre variamente incrociandosi. Certi autori, fra cui Ranvier, hanno sostenuto che questo sia il caso generale, e che le cellule che si trovano nei punti nodali non sieno che cellule applicate alla superficie dei fasci e che quindi il tessuto reticolato non sia da ritenere che come una specie del tessuto connettivo fibrillare.

Tessuto connettivo. —

Il *tessuto connettivo* propriamente detto, o *connettivo comune* o *fibrillare*, è abbondantemente diffuso negli animali superiori: consta di cellule di varia natura e di sostanza intercellulare.

Le cellule sono di varie specie *fisse* e *mobili*.

1.° Le *cellule fisse* si distinguono alla loro volta in:

a) *cellule del connettivo* propriamente dette, le quali si presentano di forme rotondeggianti, ovali, affusate, stellate, poligonali, con prolungamenti ramificati, lamellari, ecc. hanno protoplasma chiaro omogeneo o finamente granuloso, nucleo rotondo od ovale;

b) *cellule piatte lamellari* incurvate sui fasci, o rivestenti lacune, dette *cellule endoteliali*;

c) *cellule adipose*, rotonde, grosse, con protoplasma scarso ridotto ad un involucro avvolgente una massa centrale o gocciollette sparse qua e là di sostanza grassa eminentemente rifrangente. Maggiore quantità di protoplasma trovasi intorno al nucleo, che è spinto alla periferia e più o meno schiacciato (fig. 26):

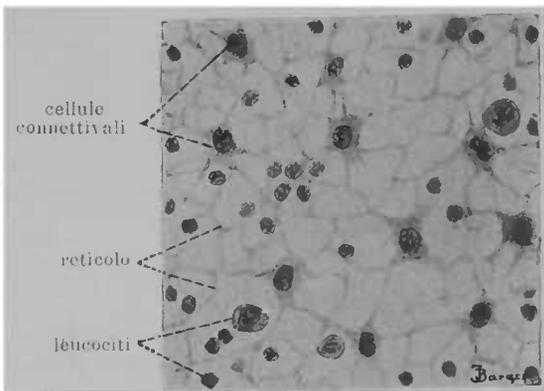


Fig. 24. — Tessuto reticolare di una ghiandola linfatica del gatto. Preparato al pennello. Ingrandimento di circa 130 volte.

d) *cellule granulose (Mastzellen di Ehrlich)* con granulazioni basofile, lucenti, che si trovano in vicinanza dei vasi e sono di grosso volume (fig. 25);

e) *cellule plasmatiche (Plasmazellen di Waldeyer)*, pure voluminose, globose e più o meno ovali e con grossi granuli che si trovano in generale lungo i vasi nel connettivo interstiziale;

f) *cellule pigmentate o cromatofori* con piccolo corpo infiltrato di

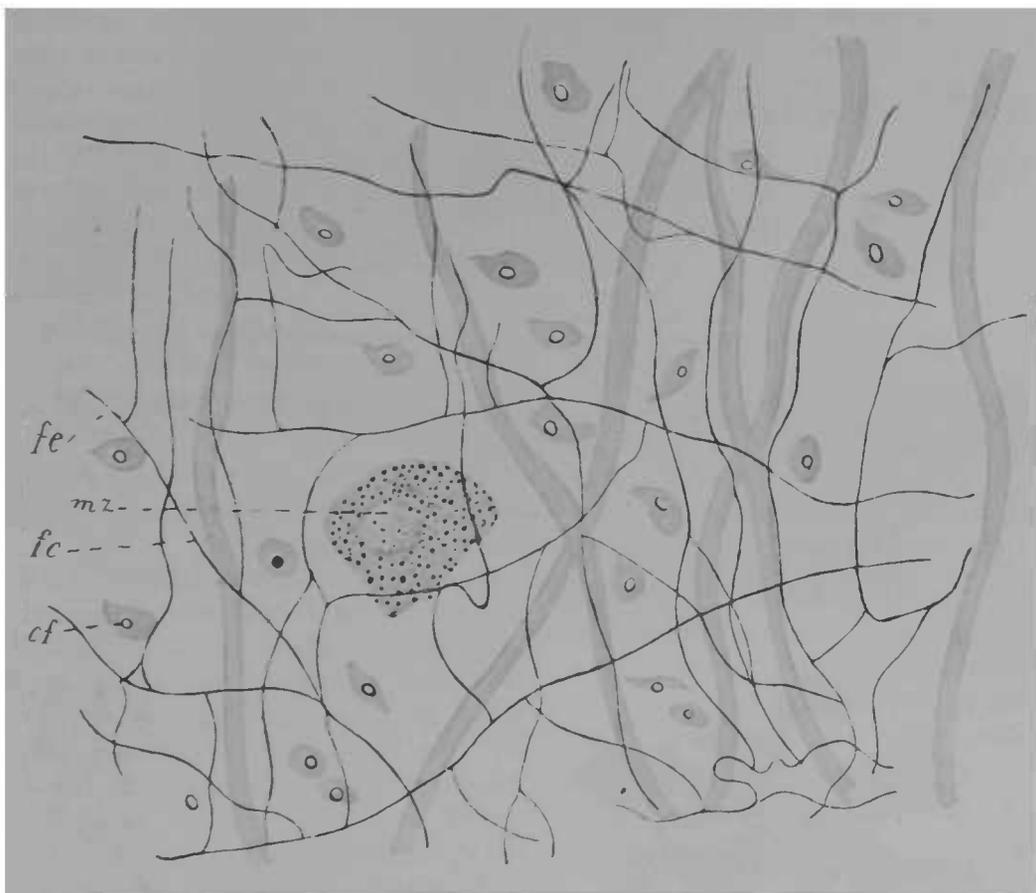


Fig. 25. — Mesenterio di Topo mostrante le *Mastzellen*.

fe, reticolo di fibre elastiche; *fc*, fasci congiuntivi; *cf*, cellule congiuntive ordinarie; *mz*, cellula basofila (*Mastzelle*) $\times 350$.

pigmento, da cui partono irregolari ramificazioni, che spesso si anastomizzano colle ramificazioni delle cellule vicine (fig. 27);

g) i *clasmatociti*, grandi cellule fusiformi o stellate, nelle quali i prolungamenti possono staccarsi ed i frammenti che ne derivano si accumulano in gruppi attorno ai corpi cellulari: per questo frammentarsi appunto è stato dato a queste cellule il nome di clasmatociti da *κλασμα*, frammento e *κύτος*, cellula.

2. Le *cellule mobili o migranti, migratorie o semoventi* corrispondono ai corpuscoli bianchi della linfa o linfociti ed ai globuli bianchi del sangue o leucociti, i quali sono penetrati nei tessuti attraversando le pareti dei piccoli vasi. Si muovono con facilità negli interstizi del connettivo; accorrono

là dove o sono materiali da assimilare o da rendere innocui per l'organismo: si moltiplicano pure nell'interno dei tessuti con grande rapidità. Qualche

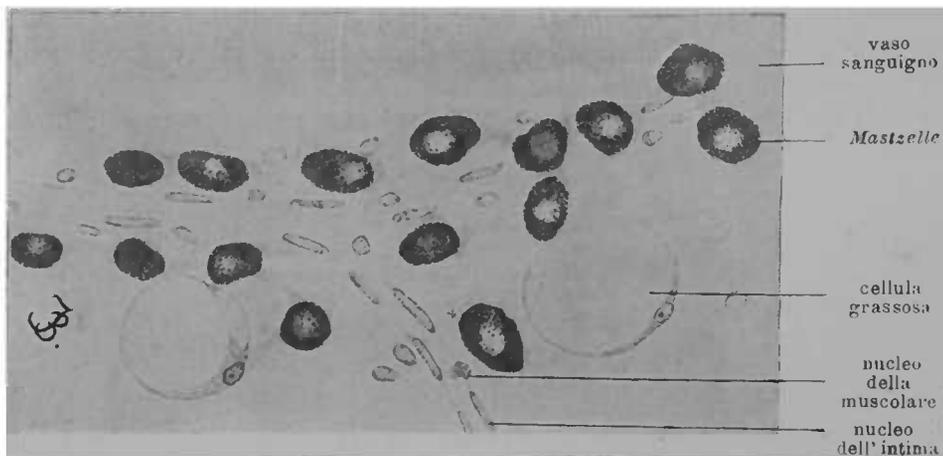


Fig. 26. — Tessuto sottocutaneo del topo. Lungo i vasi si trovano *Mastzellen* e due cellule adipose. Ingrandimento di 540 volte circa.

volta son carichi di pigmento e colla loro migrazione da un punto ad un altro fanno cambiare di colore (camaleontismo).

La *sostanza intercellulare* per la massima parte ha subito speciali modificazioni formando *fibrille*, *fasci connettivi* e *fibre elastiche*, in piccola parte rimane amorfa a costituire la *sostanza fondamentale*.

Le *fibrille* connettive a esilissimi filamenti di sostanza omogenea (0.2 e 2μ), decorrenti le une colle altre parallele, riunite da sostanza interfibrillare omogenea o sostanza cementante, formano *fasci* più o meno grossi, ora isolati, ora raggruppati a costituire fasci maggiori, decorrenti irregolarmente in tutti i sensi, intrecciantisi, ramificantisi e scambiantisi anastomosi, dotati di distensibilità ed elasticità (fig. 28).

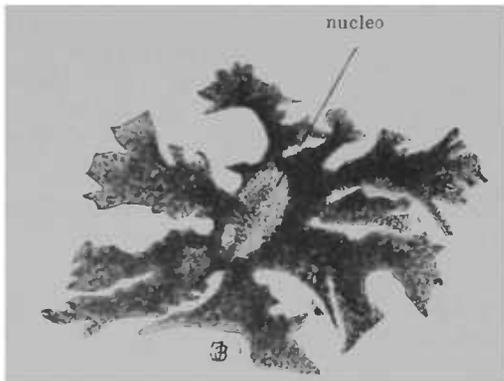


Fig. 27. — Cellula pigmentata della pelle di una Salamandra neonata. Ingrandimento di circa 200 volte.

Tra i fasci, che possono disporsi anche a piani o laminette distinte, si trovano più o meno abbondanti le cellule connettive fisse, che sono strettamente addossate alla loro superficie.

Trattati con sostanze che rigonfiano le fibrille, i fasci non rigonfiano omogeneamente, ma presentano di tanto in tanto delle strozzature, che danno ai fasci l'aspetto rosariforme (fig. 29). Henle credè gli strozzamenti prodotti da fibre elastiche: sembra però che siano causati o dai prolungamenti delle cellule applicate su di essi, o da speciali inspessimenti di tanto in tanto di una specie di guaina formata per il saldamento di cellule connettive laminari applicate sui fasci stessi. Mediante cottura le fibre e i fasci danno colla.

Fibre elastiche. — Le fibre elastiche variano molto per il diametro, ma si distinguono sempre perchè a contorni nettissimi, per la loro grande refrangenza, perchè resistono a reattivi che, come la potassa, rigonfiano e sciolgono le fibre connettive comuni (fig. 30). Oltre variare molto di calibro possono essere cilindriche, ovali o nastriformi; intrecciantisi e riunite a reti a larghe maglie se le fibre sono di piccolo diametro, o se le fibre sono larghe, nastriformi, fuse insieme a costituire reti a piccole e rare maglie o meglio *membrane forate o finestrate* (fig. 31).

Qualunque forma abbia la fibra, la grande elasticità è quella che la caratterizza. Nelle più grosse fibre elastiche è stata distinta una sostanza corticale a caratteri più spiccati, l'*elastina*, ed una midollare, la quale resisterebbe meno ai reattivi.

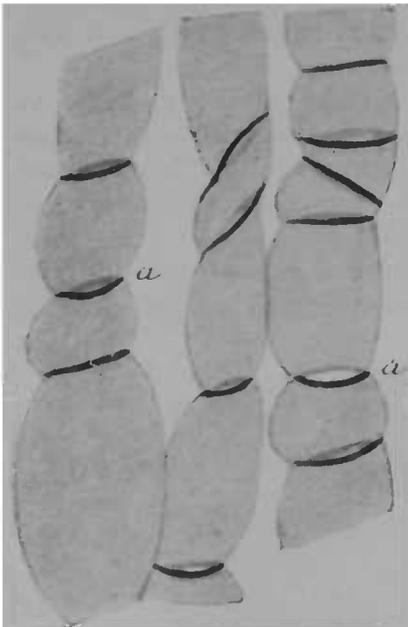


Fig. 29. — Fasci congiuntivi dopo il trattamento con un acido $\times 400$.
a. anelli strozzanti.

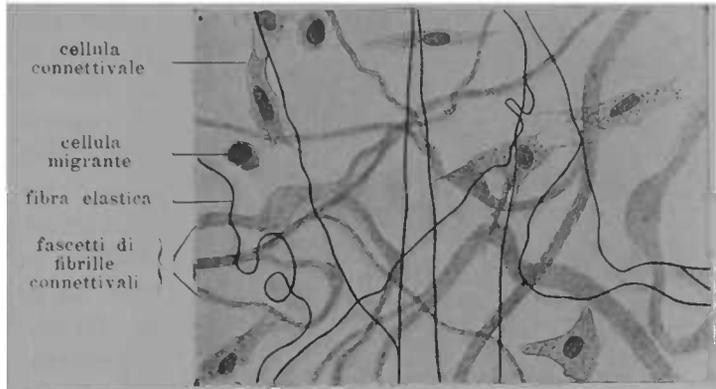


Fig. 28. — Tessuto connettivo fibrillare lasso sottocutaneo del topo. Ingrandimento di 300 volte circa.

La sostanza fondamentale, o sostanza amorfa intercellulare, è diffusa fra tutti gli elementi del connettivo, ci si presenta omogenea, trasparente, imbevibile e permeabile ai succhi plasmatici ed è differentemente abbondante ne' diversi connettivi. Rappresenta la parte della sostanza intercellulare segregata dalle cellule del connettivo, che non ha subito differenziazioni in fibrille connettive fibro-elastiche.

Carattere essenziale dei connettivi è che la sostanza intercellulare è produzione delle cellule stesse, che dappprincipio come cellule embrionarie da sole li rappresentano. Questa sostanza dapprima molle ed amorfa dà origine, con ogni probabilità, sempre sotto l'influenza delle cellule che l'hanno prodotta, e questo secondo la maggioranza degli autori, alle fibrille, ai fasci connettivali ed alle fibre elastiche.

Varietà del tessuto connettivo comune. a) *Connettivo fibrillare lasso, connettivo senza forma, non figurato* (Henle) *tessuto connettivo avvolgere, o tessuto cellulare* (Bichat, Koelliker, Ranvier) (figg. 25 e 28). È molto e dapper-

tutto diffuso, ed è detto anche *interstiziale*, perchè è destinato a riempire gli spazi che rimarrebbero fra organi ed organi, fra le parti e gli elementi di questi. È amorfo e si modella solo negli spazi che riempie o sugli organi che avvolge.

Così in forma di strato qua e là più o meno sottile, ma non interrotto tiene, nei vertebrati, unito il comune tegumento alle parti sottostanti.

Nella sua costituzione si riscontrano tutti i costituenti del connettivo, ma fra i fasci connettivi, che in prevalenza sono disposti in forma lamellare, tortuosi ed intersecantisi in tutti i sensi, in modo da delimitare areole (onde fu detto anche *t. areolare*) trovansi cellule mobili in mezzo alla sostanza fondamentale imbevuta di plasma e addossate a' fasci, cellule connettive di varia foggia e di tutte le varietà, alcune delle quali possono anche, arricchendosi di sostanza adiposa, divenire cellule adipose.

b) Le fibrille elastiche vi sono sparse irregolarmente, come sempre in forma di filamenti assai sottili, rifrangenti, tortuosi, anastomizzantisi.

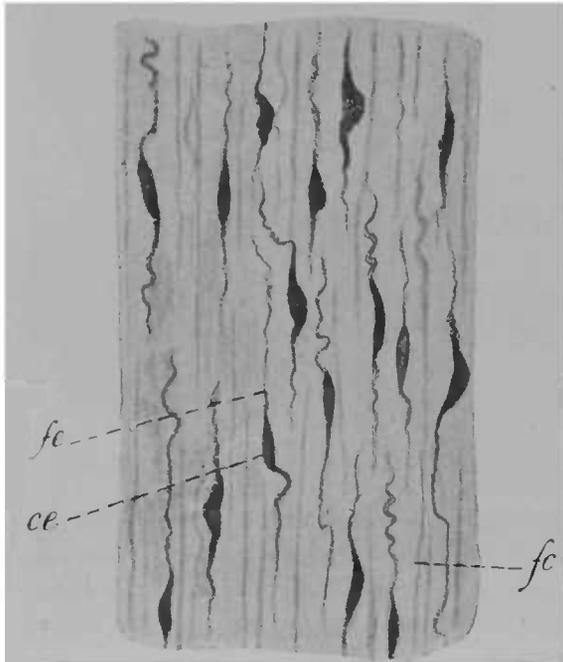


Fig. 30. — Sezione longitudinale di un legamento cervicale in un feto di cavallo.

fe, fibre elastiche; ce, cellule elastiche *elastoblasti*; fc, fibre del tessuto congiuntivo formanti la massa fondamentale $\times 500$ (da Prenant).

c) *Connettivo fibrillare denso*. Detto anche *t. formato* (Henle), *t. fibroso duro* (Koelliker), *modellato* (Renaut) risulta pure di cellule, sostanza fondamentale e fasci connettivi; ma i fasci connettivi sono in tale prevalenza da renderlo compatto e con forma definita, che può essere membraniforme, nastroforme, cordiforme. Si trova a costituire le aponeurosi, le membrane fibrose, il tessuto proprio della cornea, i legamenti, i tendini (fig. 32).

I fasci connettivi sempre addossati strettamente fra loro, separati solo da scarsa sostanza fon-



Fig. 31. — Lamella elastica dell'aorta di Bove $\times 250$.

damentale in cui trovansi le cellule fisse, variano nella loro reciproca disposizione in questi vari organi. Così nelle membrane aponeurotiche, come nella cornea costituita da diversi strati di lamelle, sono paralleli in ciascuna lamella, ma perpendicolari fra loro in lamelle contigue; nelle mem-

brane fibrose, come nel derma, decorrono e si intrecciano in tutti i sensi; decorrono parallele fra loro nelle forme cordo-niformi come nei tendini.

Nelle forme del connettivo denso lamellare, come nella cornea, una massa di fasci decorrenti parallelamente l'uno accanto dell'altro, riuniti da sostanza cementante interfascicolare forma una lamella che è come sovrapposta ad una simile lamella contigua, ma con fasci decorrenti in senso perpendicolare al decorso della prima, come abbiamo detto, e a tenere insieme queste laminette

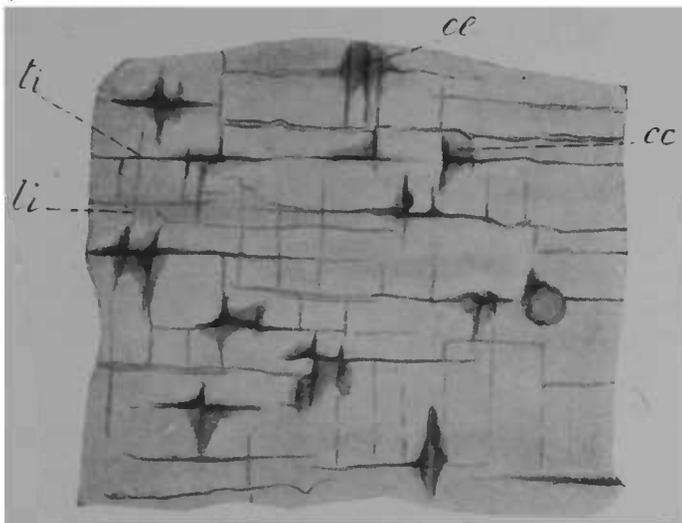


Fig. 32. — Aponeurosi femorale di Rana (*Rana esculenta* L.).
cc, cellule congiuntive fisse; ce, loro creste d'impronta; li, li, linee interstiziali marcanti i limiti dei fasci congiuntivi $\times 250$.

si ha una sostanza cementante interlamellare in mezzo alla quale si trovano

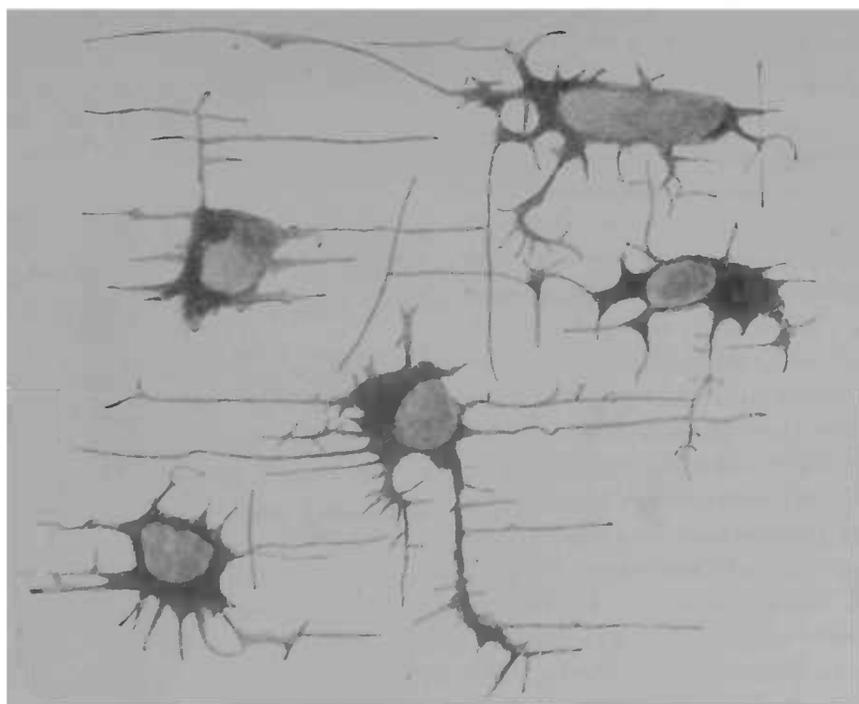


Fig. 33. — Cellule fisse della cornea della Rana (*Rana temporaria* L.).
impregnate di cloruro d'oro $\times 350$ (da Prenant).

tante lacune piccole e di forma ovale (*corpuscoli corneali*), da cui partono in tutti i sensi piccolissimi canalicoli ramificati ed anastomizzati con quelli delle lacune vicine, i *canalicoli corneati*, ed in mezzo alle quali, a riem-

pirlo incompletamente, stanno le *cellule corneali*, ed in alcune qualche cellula connettiva mobile (fig. 33).

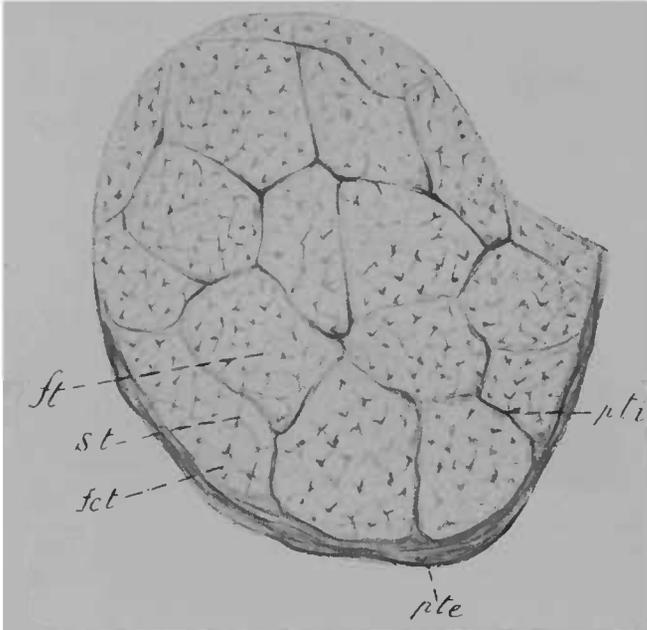


Fig. 34. — Sezione trasversale di tendine di Achille di coniglio. *ft*, fasci tendinei o tendini elementari; *st*, figure stellate; *fct*, fasci congiuntivi o fasci tendinosi primari; *pti*, setti di *peritendineum internum* separanti i fasci tendinei; *pte*, *peritendineum externum* $\times 60$ (da Prenant).

adattamento, situate in fila l'una sopra all'altra, mandano da tutta la loro superficie espansioni membraniformi fra i fasci. Le espansioni laminari che sono rivolte verso l'osservatore si proiettano sul corpo delle cellule; di qui l'apparenza di *strie* o *linee* longitudinali che Boll credè elastiche e che Stefanini fece conoscere nella sua vera essenza (fig. 35).

Tessuto connettivo adiposo. — Quando nel connettivo lasso prendono il predominio le cellule connettive, che, caricandosi di sostanza grassa, hanno acquistato il carattere di cellule adipose disposte qua e là a gruppi più o meno densi, si ha la prima varietà di tessuto connettivo adiposo. Ma in certi punti del corpo, come nella piegatura di certe articolazioni, nella cavità orbitaria, attorno ai reni, ecc., si ha la seconda varietà, che sembra specifica, sebbene sia tuttora incerto, secondo la

Nelle forme di connettivo denso a cordoni, come nei tendini, i fasci decorrono tutti parallelamente riuniti da sostanza cementante, prima in *fascetti primitivi* che, per la loro riunione dovuta a più abbondante sostanza cementante, formano *fasci secondari*, i quali raggruppati da ancora maggiore quantità di sostanza cementante formano i *fasci terziari* (fig. 34).

In una sezione trasversale di tendini gli spazi interfascicolari, occupati da sostanze cementanti, appaiono irregolarmente stellati; ed è in questi spazi che si possono osservare le cellule connettive proprie del tendine, che cedendo alle leggi di

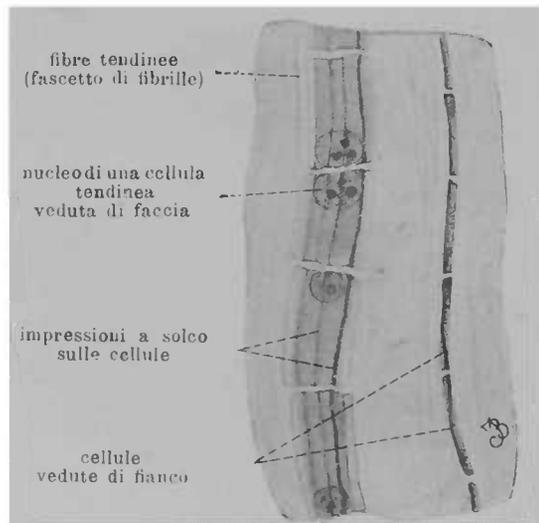


Fig. 35. — Un pezzo di tendine della coda di un topobianco. Fra i fascetti di fibrille connettivali sono disposte in serie delle cellule, alcune delle quali si vedono di fronte, altre di lato.

Ingrandimento di 400 volte circa.

maggioranza degli autori, se esistano vere cellule specifiche destinate allo sviluppo del tessuto adiposo, o se in ogni caso abbiano la facoltà di accumulare sostanza grassa le cellule connettivali fisse (fig. 36).

I primi abbozzi del tessuto adiposo, detti da Koelliker *organi primitivi dei lobuli grassi* e *campi germinativi del grasso* da Toldt, hanno forma rotonda e colore grigio rossastro e sono costituiti da cellule rotonde a citoplasma splendente. Poi si caricano di sostanza grassa, ed acquistano la forma e la struttura già descritta. Il tessuto adiposo vero ha disposizione lobulare,

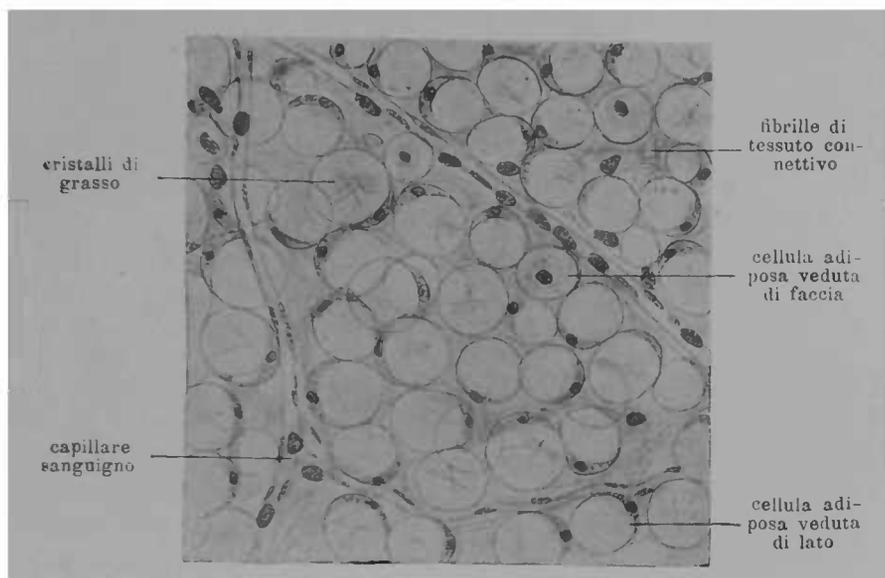


Fig. 36. — Tessuto adiposo dello strato sottocutaneo della pelle di un topo bianco. Ingrandimento di circa 200 volte.

in cui i lobuli sono separati gli uni dagli altri da connettivo fibrillare. Ad ogni lobulo affluisce una piccola arteriola, che risolvendosi nel lobulo in un ricchissimo reticolo capillare attorno alle cellule adipose, finisce in una o due piccole venule.

Nelle cellule adipose morte, la sostanza grassa cristallizza in cristalli aghiformi irradianti da un centro (cristalli di margarina). La sostanza grassa come si accumula nelle cellule adipose quando l'organismo è ipernutrito, specialmente da sostanza grassa degli alimenti, e per l'altra parte da altri idrati di carbonio e da sostanze albuminose, nei momenti di bisogno dell'organismo, questo materiale, così accumulatosi nelle cellule, sparisce ed allora queste cellule ritornano allo stato primitivo di cellule granulose. Dapprima esse rimpiccoliscono via via che diminuisce la sostanza grassa accumulatasi: poi questa sparisce del tutto e dove si trovava comparisce un liquido vischioso.

Tessuto connettivo elastico. — È una varietà del tessuto connettivo comune in cui predominano nella sostanza fondamentale le fibre elastiche. In alcuni tessuti elastici anzi il predominio è tanto grande che possono difficilmente scorgersi le fibre ed i fasci connettivali; come, ad es., nel legamento cervicale del bove e del cavallo. Osservati però questi legamenti nello stato fetale si trovano formati di cellule congiuntive disposte in file longi-

tudinali (fig. 30) e di fibre congiuntive con direzione pure longitudinale tutte avviluppate da un reticolo di fibre elastiche a maglie allungate.

Le lamine elastiche o sono date da fibre voluminose ed appiattite o da riunioni di più fibre e nell'insieme colla loro unione formano, come è stato detto, le membrane finestrate: ad es., in molte arterie (fig. 31).

Il tessuto elastico è molto diffuso, ma mai sta a costituire esclusivamente un organo: entra, come abbiamo detto, a formare e caratterizzare il tessuto connettivo di alcuni organi, ligamenti della nuca, ligamenti gialli, e si trova poi in altri associato, come negli organi formati da tessuto cartilagineo e tessuto osseo.

Tessuto connettivo lamellare ed endoteliale. — Sono varietà del tessuto connettivo comune. L'endoteliale è formato da sole cellule connettive riunite solo da scarsa sostanza intercellulare cementante, sommamente schiacciate, lamellari, e formanti nel loro insieme membrane, che limitano o tappezzano cavità scavate nei tessuti di sostanza congiuntiva.

Tessuto cartilagineo.

Il tessuto cartilagineo oltre le altre proprietà del connettivo, ha il carattere fondamentale di essere trasformato da cellule immerse in una sostanza intercellulare da esse formata; ma questa sostanza intercellulare oltre ad aver subito differenziazioni nella struttura, subisce anche modificazioni profonde, perchè tanto la parte differenziatasi, come nei connettivi ordinari, quanto la sostanza non differenziata e quindi detta *fondamentale*, è stata compenetrata in modo intimo, quasi molecolarmente, da una sostanza nuova formatasi, la *condrina*.

Questa sostanza dà caratteri nuovi e spiccati a questo tessuto, ed a seconda che è più o meno in abbondanza, dà le caratteristiche alle diverse varietà del tessuto cartilagineo, a costituire le quali concorrono anche la natura delle fibrille in cui si è formata la sostanza intercellulare. A struttura istologica differente delle diverse varietà di tessuto cartilagineo corrispondono anche apparenze e proprietà macroscopiche differenti.

Per questo il tessuto cartilagineo si divide nelle seguenti varietà: *cartilagine embrionale*, *cartilagine ialina*, *cartilagine fibrosa*, *cartilagine elastica* o *reticolata*, *cartilagine mucosa*.

Pei caratteri macroscopici la cartilagine mucosa risulta da una massa molle, vischiosa e si trova solo rappresentata da quella massa posta nel centro dei dischi intervertebrali.

La *cartilagine embrionale* e la *cartilagine ialina* hanno i medesimi caratteri fisici. Hanno aspetto bianco-azzurrognolo, lattiginoso, madreperlaceo, molta elasticità, poca resistenza alla scalfittura, frattura concoide. Si lasciano con facilità ridurre in sezioni flessibili, trasparenti. La cartilagine embrionale si trova diffusissima, perchè costituisce per un certo tempo la maggior parte dei pezzi scheletrici destinati ad essere sostituiti da tessuto osseo; la cartilagine ialina rimane a costituire per un certo periodo la unione fra le epifisi e le diafisi e per tutto il tempo della vita a rivestire le superfici

ossee articolari, a prolungare certe ossa o a tenerle unite a distanza (cartilagini costali), a costituire lo scheletro di certi organi (trachea, bronchi, setto nasale, ecc.).

La *cartilagine fibrosa* è di un bianco più deciso e splendente, più cedevole, più tenace. Si trova per esempio, ad ampliare le superfici articolari a guisa di cercini, a formare le cartilagini interarticolari, i dischi intervertebrali.

La *cartilagine elastica* o reticolata si presenta con colore giallastro, dotata di grande tenacità ed elasticità. Si trova, ad es., nell'epiglottide, nel padiglione dell'orecchio, nella tromba d'Eustachio.

I caratteri microscopici variano nelle diverse specie di cartilagine a seconda, come si è detto, della diversa differenziazione della sostanza intercellulare, conservando le cellule in tutte le varietà gli stessi caratteri fondamentali.

Le *cellule cartilaginee* o *condroplasti* si presentano con protoplasma finamente granuloso, aspetto dato dall'intrecciarsi in tutti i sensi della parte filamentosa del protoplasma. Hanno forma generalmente globosa, più o meno rotondeggiante od ovale, in alcuni animali sono fornite di ben visibili prolungamenti. Tra le fini granulazioni si possono osservare goccioline di sostanza glicogena di grasso e granuli di pigmento (fig. 37).

Il nucleo è di forma rotondeggiante ed apparisce chiaro, vescicolare, con reticolo cromatico più o meno netto. Intorno al nucleo le fine granulazioni protoplasmatiche sembrano più addensate, ma ciò potrebbe dipendere probabilmente dal maggiore spessore che il protoplasma presenta in questo punto all'osservatore. Il nucleo contiene uno o più nucleoli, ed in generale è unico: ma alcune cellule ne hanno due o più e ciò perchè al nucleo solo si è limitata la moltiplicazione che si compie per cariocinesi.

Oltre i caratteri esposti, la cellula cartilaginea, qualunque forma abbia, è caratterizzata dall'essere sempre involta da uno strato di sostanza fondamentale, sostanza intercellulare dalla cellula stessa prodotta, e che non si modifica fino a che un nuovo strato non sia da essa prodotto, il quale strato forma perciò intorno alla cellula un involucro, una *capsula*, che non si può considerare come facente parte delle cellule, come strato protoplasmatico periferico differenziato, come *membrana*, ma come produzione exoplasmatica.

1.° *Cartilagine jalina*. — La cartilagine jalina è costituita da cellule immerse in una sostanza intercellulare omogenea, trasparente, apparentemente

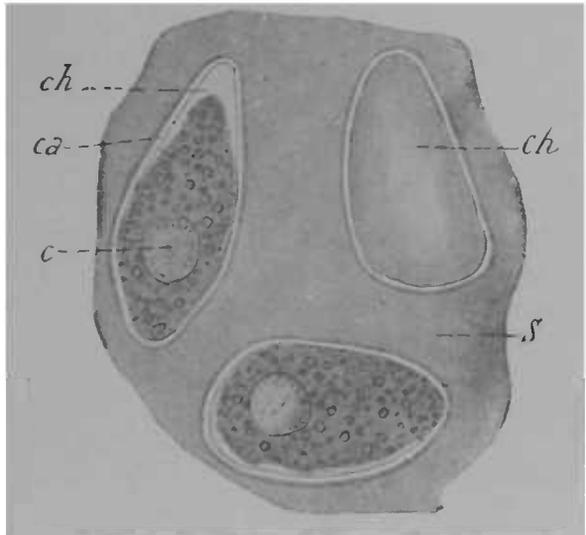


Fig. 37. — Cartilagine jalina con capsule e sostanza fondamentale.

c, cellule; ch, condroplasti; ca, capsula; s, sostanza fondamentale $\times 400$.

amorfa (fig. 38). La sostanza intercellulare può essere più o meno sviluppata; cioè essere formata solamente dalle capsule cartilaginee, in contatto l'una coll'altra (fig. 39), o, in generale nella maggior parte delle cartilagini jaline, essere molto abbondante, in modo che le cellule cartilaginee si veggono come sparse qua e là nella sostanza fondamentale. Ricercando poi più attentamente con speciali mezzi d'indagine, si può prima di tutto osservare che, oltre lo

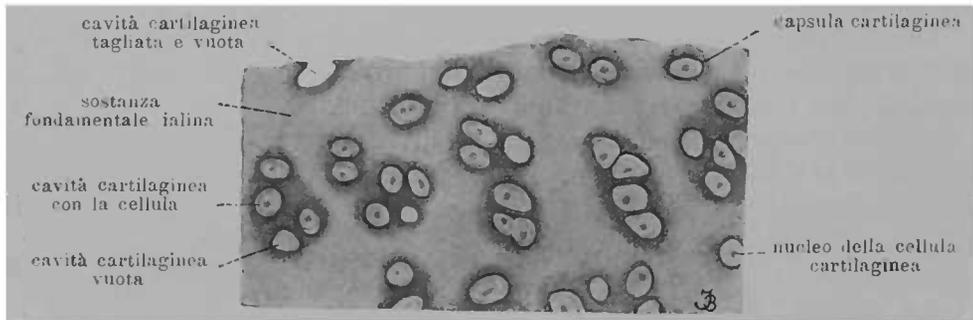


Fig. 38. — Cartilagine ialina. Da una sezione di cartilagine ialina del gatto. Ingrandimento di 190 volte circa.

strato che rappresenta l'ultima produzione cellulare e che avvolge la cellula a guisa di capsula, intorno a ciascuna cellula o gruppo di cellule, si distingue una *zona* o *territorio pericellulare*, che rappresenta tutta la produzione di sostanza intercellulare di quella cellula o gruppo di cellule; di più usando certi liquidi molto penetranti, come alcool, etere, si son vedute delle linee fra una capsula e l'altra o fra gruppi di capsule.

Queste linee s'interpretarono da alcuni, come vie per la nutrizione delle cartilagini, *canalicoli dei succhi*; da altri si credè che fossero niente altro che produzioni artificiali; secondo altri poi non sarebbero veri canali, ma linee di sostanza intercellulare più penetrabile al plasma.

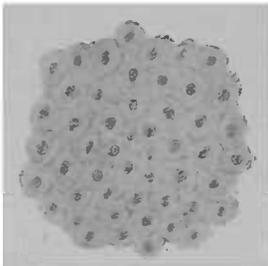


Fig. 39. — Cartilagine embrionaria.

La cartilagine jalina non si presenta però sempre con cellule rotondeggianti, isolate od a gruppi, sparse in mezzo ad una sostanza fondamentale apparentemente omogenea, ma in certe cartilagini jaline di animali superiori, come nella laringe del bove, accanto a cellule rotondeggianti isolate, si hanno cellule ramificate, riunite fra loro per i prolungamenti attraverso alla sostanza fondamentale. Ed in animali più inferiori, come nei cefalopodi, tutte le cellule cartilaginee sono ramificate e per le ramificazioni anastomizzate, in modo che vi è diretta unione fra le varie cellule. Questo fatto induce a credere non priva di fondamento l'opinione di quegli autori che, come l'Hertwig, ammettono che anche nelle cartilagini jaline a cellule apparentemente isolate vi siano vie di comunicazione, ma queste vie siano costituite solo dai prolungamenti cellulari.

La sostanza fondamentale che sta fra le cellule e che si presenta, come abbiamo veduto, trasparente, amorfa, onde dà il carattere di jalina a questa varietà di cartilagine, mostra, usando accurati mezzi d'indagine, non solo i

territori o zone pericellulari a strati concentrici, che rappresentano successive formazioni di sostanza intercellulare, ma ancora che essa è formata da fasci di *finissime fibrille* decorrenti parallelamente fra loro e quelle d'uno strato in senso perpendicolare a quelle dell'altro, da una sostanza *intermedia* o *fondamentale* propriamente detta. Queste fibrille essendo compenstrate o riunite da una sostanza che dà a tutto l'insieme il medesimo indice di rifrazione, non si possono vedere altro che dopo che questa sostanza è stata sciolta, asportata o modificata; onde l'aspetto amorfo, omogeneo.

Rimane solo non modificato lo strato ultimo, secreto dalle cellule, costituente la capsula, di varia grossezza, brillante a volte o concentricamente

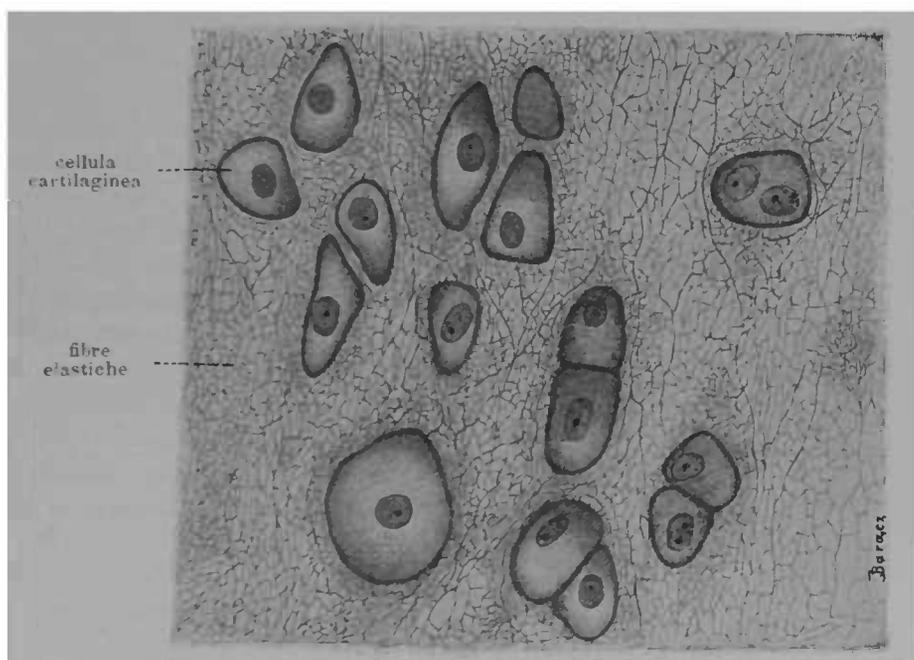


Fig. 10. — Cartilagine elastica del padiglione auricolare dell'uomo.
Ingrandimento di 570 volte circa.

striato, che perifericamente si confonde colla sostanza fondamentale. Le cellule stanno addossate esattamente a questa capsula, ma se sono ricche di gocce di sostanza glicogenica, queste si vedono generalmente alla periferia in modo che le parti più esposte del protoplasma che rimangono in contatto colla capsula formano delle specie di festoni.

Con somma facilità, sia per le manipolazioni cui si sottopongono, sia per fenomeni osmotici, nelle sezioni di cartilagine jalina studiate al microscopio, si vede che le cellule non riempiono più tutto lo spazio delle capsule cartilaginee ma sono raggrinzate e staccate quindi in tutto od in parte dalle capsule stesse. Alcuni attribuiscono questo fatto anche ad una pressione endocellulare negativa, ciò che non si può ammettere, perchè anche la sostanza fondamentale è penetrabile. La spiegazione l'abbiamo nella grande delicatezza delle cellule

Istogenesi ed accrescimento della cartilagine jalina. — Le cellule

cartilaginee si formano per differenziazione delle cellule embrionali di origine mesenchimatica, e rappresentano cellule fisse del connettivo, le quali, riunendosi a gruppi, cominciano a differenziarsi per formare gli organi che debbono essere cartilaginei. Per questo le cellule embrionarie aumentano di volume, il loro nucleo prende aspetto vescicolare.

2. *Cartilagine elastica o reticolare.* — È caratterizzata dal reticolo di fibre elastiche più o meno sottili che si trova nella sostanza fondamentale.

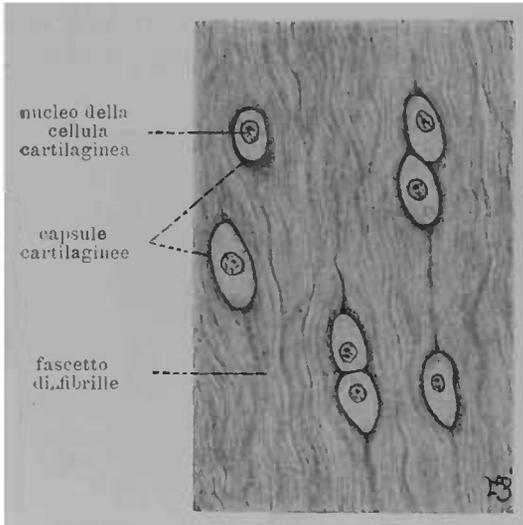


Fig. 41. — Cartilagine connettivale del ligamento rotondo, del femore del cane. Ingrandimento di circa 570 volte.

Queste fibre danno alla cartilagine elastica minore trasparenza e colorito giallastro. Dapprincipio anche questa cartilagine ha i caratteri della cartilagine ialina: poi vi compariscono dei granuli, delle fibrille, che possono acquistare tanto sviluppo da costituire, si può dire, da sole, tutta la sostanza fondamentale, rimanendo attorno alle cellule cartilaginee la sola capsula (fig. 40).

3. *Cartilagine connettivale, fibrosa o fibro-cartilagine.* — Nella sostanza fondamentale di questa troviamo nella scarsa sostanza fondamentale omogenea dei veri fasci connettivali (fig. 41).

Si trova nel punto d'inserzione dei tendini su pezzi cartilaginei, nelle fibro-cartilagini, nel nucleo dei le-

gamenti intervertebrali, nella sinfisi pubica e nelle cartilagini interarticolari.

Si potrebbe distinguere anche una cartilagine *calcificata*, ma questa non è da considerarsi veramente che una modificazione della cartilagine ialina.

Tessuto osseo.

Il *tessuto osseo* è un tessuto connettivo ancora più evoluto del tessuto cartilagineo; quindi la sua comparsa è tardiva, sia filogeneticamente, che ontogeneticamente. Prende parte alla costituzione dello scheletro e costituisce perciò per eccellenza il tessuto di sostegno degli organismi superiori. Gli elementi che concorrono alla sua costituzione hanno la loro origine embriologica dal mesenchima, e morfologicamente non rappresenta che un tessuto formato da *elementi cellulari* immersi in una *sostanza fondamentale* prodotta da questi elementi: ha i caratteri cioè dei connettivi; ma come abbiamo visto per la cartilagine, la sostanza fondamentale originata dagli elementi cellulari subisce profonde modificazioni, tali che per intima compenetrazione di sali calcarei acquista l'aspetto di sostanza minerale.

Di più il tessuto osseo va a costituire organi prima rappresentati da altre specie di connettivo: si forma non per modificazioni di questi, ma per

la massima parte per una vera sostituzione: quindi è un tessuto di origine secondaria.

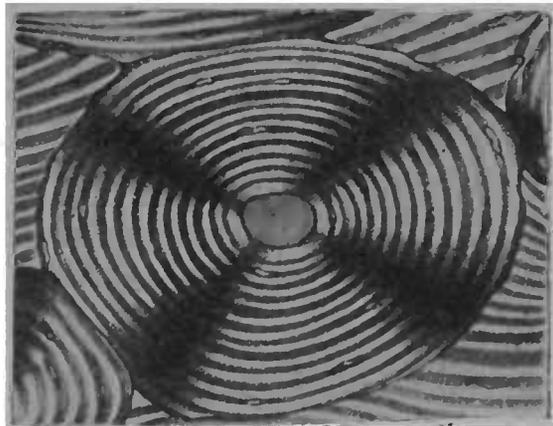
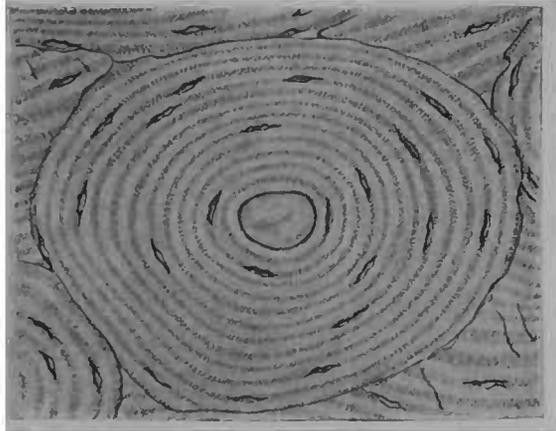
Il tessuto osseo fondamentale è costituito da cellule e sostanza intercellulare, sia per la diversa disposizione che assumono rispettivamente le cellule e la sostanza fondamentale, sia per la sua generale disposizione, che varia nei diversi organi che va a formare, dando a questi una vera e propria architettura, si presenta sotto vari aspetti.

Nei mammiferi per il rapporto fra le cellule e la sostanza fondamentale si ha il *vero tessuto osseo* con cellule e canalicoli ossei sparsi dappertutto nella sostanza fondamentale (Kölliker); il tessuto osseo con corpi cellulari raccolti solo alla superficie della sostanza fondamentale, la quale però racchiude i prolungamenti delle cellule formatrici (*odontoblasti*) tessuto che è detto *avorio*, o *dentina*; ed il *tessuto osteoide* in cui le cellule si trovano completamente al di fuori della sostanza fondamentale.

Il tessuto osseo formandosi a strati successivi si dispone in lamelle ed a seconda della disposizione che assumono le lamelle, ossia per la generale disposizione del tessuto negli organi che va a formare, si ha il *tessuto osseo spugnoso* ed il *compatto*, e meglio sarebbe dire, si hanno organi ossei o ossa spugnose e compatte, perchè il tessuto osseo ha fundamentalmente uguale struttura nelle ossa spugnose e nelle compatte.

Dobbiamo studiare adunque le cellule ossee e la sostanza fondamentale.

Le *cellule ossee* sono immerse, o impigliate nella sostanza fondamentale: sono generalmente disposte sui limiti od anche nel centro delle lamelle di sostanza fondamentale e sono costituite da un corpo protoplasmatico a forma ovalare schiacciata nel senso parallelo alla lamella. Sono dotate di nucleo ovalare unico, situato nel centro, e da tutta la superficie del loro corpo irradiano prolungamenti che si ra-



Baracz

Figg. 12 e 13. — Porzione di una sezione trasversale della diafisi di un'ulna di uomo osservata a luce polarizzata. Ingrandimento di 170 volte circa. Si vede un intero sistema Haversiano di lamelle. Nel mezzo un canale di Havers. Attorno sono disposte le lamelle con le lacune ossee. Fra i sistemi confinanti si vedono le linee cementanti; nella fig. 12 a destra in basso le linee oscure oblique rappresentano le fibre di SHARPEY.

La fig. 12 è veduta a prismi di Nicol non incrociati, la fig. 13 a prismi incrociati.

La croce oscura della fig. 13 è un'apparenza dovuta alla polarizzazione della luce.

nificano e si anastomizzano, almeno per la maggior parte, colle sottili ramificazioni dei prolungamenti delle cellule ossee vicine.

La *sostanza fondamentale* da esse prodotta, ed in cui stanno immerse queste cellule, ha aspetto di lamelle attraversate dai prolungamenti delle ramificazioni cellulari e risulta di una trama organica formata da delicatissime fibrille, le *fibrille collagene*, unite da sostanza cementante, le quali decorrono riunite in fascetti ed in strati paralleli in ciascuna lamella; ma

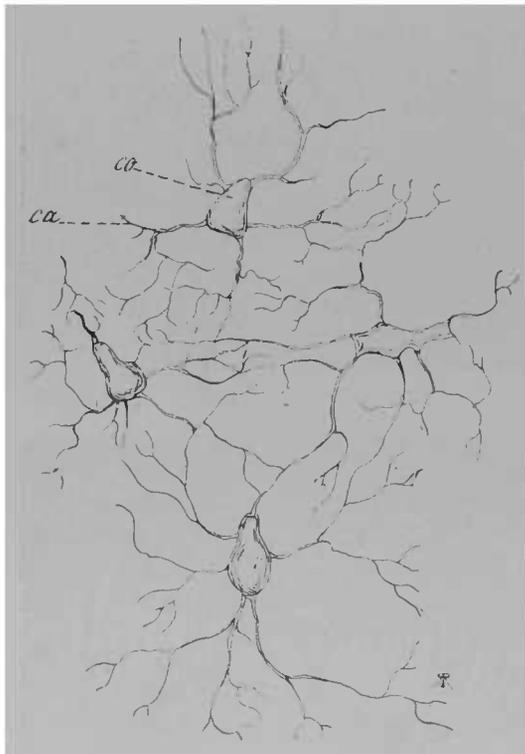


Fig. 44. — Aperculo osseo di *Carossius auratus*.
co, corpuscolo osseo; ca. canalicoli ossei $\times 250$ (da Prenant).

quelle di ciascuna lamella contigua hanno decorso a quelle dell'altra esattamente perpendicolare. Ciò spiega il presentarsi delle lamelle sotto il microscopio alternativamente chiare ed oscure (figg. 42 e 43).

Le fibrille o la sostanza cementante organica, modificazione della sostanza intercellulare secreta dalle cellule ossee, sono, come è stato detto, intimamente, si può dire molecolarmente, compenstrate di sali calcarei, per la massima parte fosfato di calce tribasico (87-88 $\frac{0}{10}$) insieme a carbonato di calce (8-10 $\frac{0}{10}$), fosfato tribasico di magnesio (1.57 $\frac{0}{10}$), fluoruro di calce (0,35 $\frac{0}{10}$) e cloruro di sodio (0,23 $\frac{0}{10}$). Questi sali danno al tessuto osseo la consistenza lapidea; e la compenetrazione tra trama organica ed inorganica, essendo tanto intima, si può togliere al tessuto osseo, sia la sostanza organica che l'inorganica, senza che cambi la sua generale apparenza al modo di presentarsi.

Solo nel tessuto osseo, privato mediante solventi della materia inorganica, si è potuto studiare l'intima struttura delle cellule ossee e della sostanza intercellulare come abbiamo descritto. Nel tessuto osseo privato della sostanza organica, cioè nel tessuto osseo essiccato, macerato, si ha solo l'immagine, l'inviluppo degli elementi del tessuto. Nel tessuto osseo macerato delle cellule ossee non restano che gli spazi vuoti o lacune dove queste erano contenute, ed irradianti da queste i canalicoli di comunicazione nei quali erano contenuti i prolungamenti delle cellule stesse.

Questi spazi vuoti coi canalicoli che ne emanano, essendo solo ripieni d'aria, appaiono sotto il microscopio come tanti punti o corpiccioli lenticolari, stellati, ramificati, neri a luce diretta, chiari a luce riflessa. onde furono confusi con veri *corpuscoli solidi* dovuti a concrezioni calcaree, e furono detti *corpuscoli ossei* (fig. 44). Questi corpuscoli ossei che non sono altro che cavità o lacune, appaiono immersi in una sostanza omogenea disposta in

lamelle, le quali sono attraversate dai prolungamenti cavi irradianti in tutti i sensi e per tutta la superficie dalle lacune ossee, e che si anastomizzano con quelli provenienti dalle cavità vicine, cioè dai *canalicoli ossei* fra i quali decorrevano e si anastomizzavano i prolungamenti cellulari (figg. 45 *a* e 45 *b*).

Oltre le cavità ossee o corpuscoli ossei ed i loro canalicoli, nella sostanza ossea fondamentale vi si trovano cavità molto più spaziose dette *ca-*

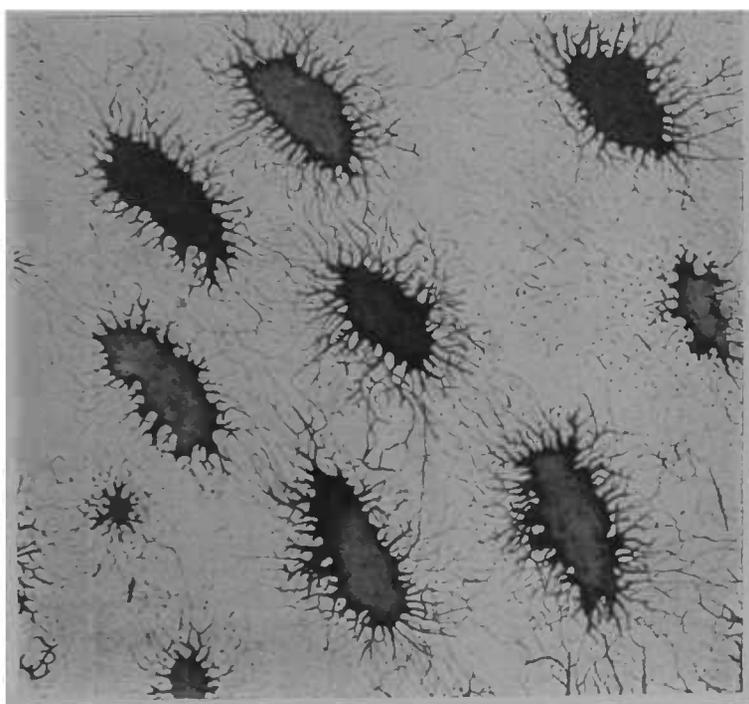


Fig. 45 *a*. — Da una sezione di osso del capriolo. Si vedono le cavità ossee di faccia, e sono al pari dei canalicoli ossei ripiene di sostanza colorante. Si osservano qua e là piccoli punti che rappresentano sezioni trasverse di canalicoli ossei. Ingrandimento di circa 850 volte.

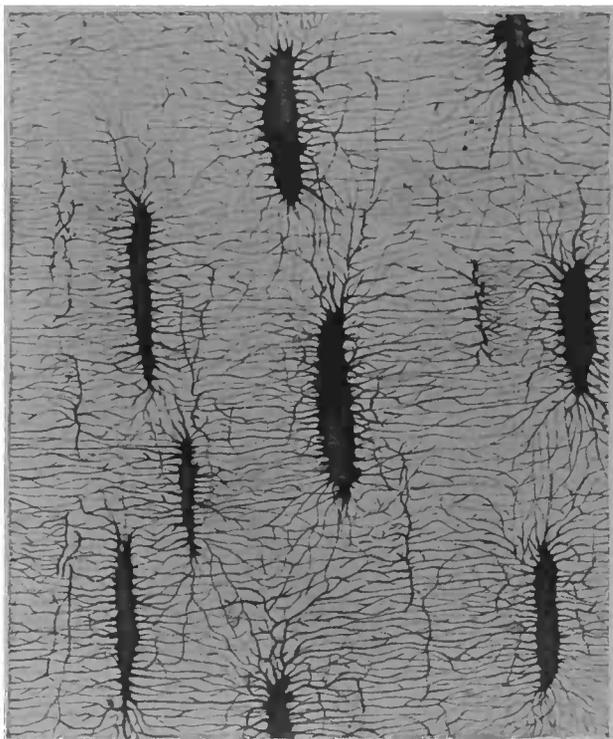
nali o *spazi midollari* o *vascolari*, fra cui si distinguono i cosiddetti canali di Havers o di Pacini, e gli *spazi midollari* propriamente detti.

Dalla loro distribuzione dipende l'architettura del tessuto osseo. I canali di Havers, vuoti nelle ossa macerate, ripieni di vasi e nervi nell'ossa fresche, hanno forma di canaletti regolarmente cilindrici, gli uni dagli altri anastomizzati in un reticolo continuo.

Gli spazi midollari propriamente detti sono larghi, irregolari, comunicanti gli uni cogli altri.

I canali regolarmente delimitati, e con direzione determinata, si trovano nel tessuto osseo a densità più grande; si trovano perciò nella parte corticale delle ossa corte e nella diafisi dell'ossa lunghe: gli spazi midollari nel tessuto osseo di minor densità: onde le due varietà sopra accennate di *sostanza ossea compatta* e *sostanza ossea spugnosa*. Queste due specie di sostanza ossea si trovano generalmente in un medesimo organo osseo, ad esempio femore, tibia ecc.

Sono gli spazi midollari e specialmente i canali midollari che servono per dir così da centri direttivi alle lamelle ossee, alle travate di sostanza ossea, e danno, come abbiamo detto, l'architettura interna di un osso. Osservata la distribuzione dei canali di Havers nella sostanza ossea compatta della dia-



B

Fig. 15 b. — Dalla sezione di un osso del capriolo. Le cavità ossee sono vedute di lato e sono al pari de canalicoli ossei ripiene di sostanza colorante. Ingrandimento di circa 850 volte.

fisi di un osso lungo si trova che hanno direzione in generale longitudinale, con rami più o meno inclinati che li collegano trasversalmente. In una sezione trasversale completa della diafisi di un osso lungo vi si osservano diversi sistemi lamellari di forma e di distribuzione caratteristica. I canali di Havers mostrano la loro sezione generalmente di forma rotonda, e solo tagliati più o meno obliqui o completamente longitudinali, appaiono alcuni rari canali unienti trasversali. La sostanza lamellare si presenta sotto forma, come è stato detto, di lamelle situate le une accanto all'altre o imbricate concentricamente le une sulle altre o concentricamente e parallelamente le une alle altre le quali formano un sistema fondamentale esterno o periostiale, ed un sistema

fondamentale interno o centrale o perimidollare (fig. 46).

Fra questi due sistemi fondamentali stanno i sistemi speciali o *sistemi di Havers*, che si presentano in forma di tanti cerchi concentrici attorno ai canali di Havers, ed un sistema cosiddetto *interstiziale* o *sistema intermedio*, formato di travate irregolari e prismatiche di sostanza ossea, le quali sono date in parte da lamelle di origine periostiale, in parte da residui di lamelle dei sistemi Haversiani.

Questi costituiscono come tante colonne cilindriche interposte fra i due sistemi e immerse nel sistema interstiziale. Si compongono di un certo numero (da 3-6 a 15-20) di lamelle ossee concentriche che hanno per asse un canale Haversiano; e ciascun sistema ha generalmente lamelle proprie, sebbene a volte esse possano essere comuni anche a più.

Oltre la sostanza fondamentale lamellare, in tutte le ossa giovani in generale si trova una sostanza fondamentale *grossolanamente* fibrosa, composta da fasci congiuntivi che hanno subito la calcificazione, e con decorso nelle ossa lunghe parallelo fra loro ed ai canali di Havers. Le lamelle che costitui-

scono nel loro insieme il sistema fondamentale periferico sono qua e là attraversate da canali in cui scorrono vasi provenienti dai vasi periosteï;

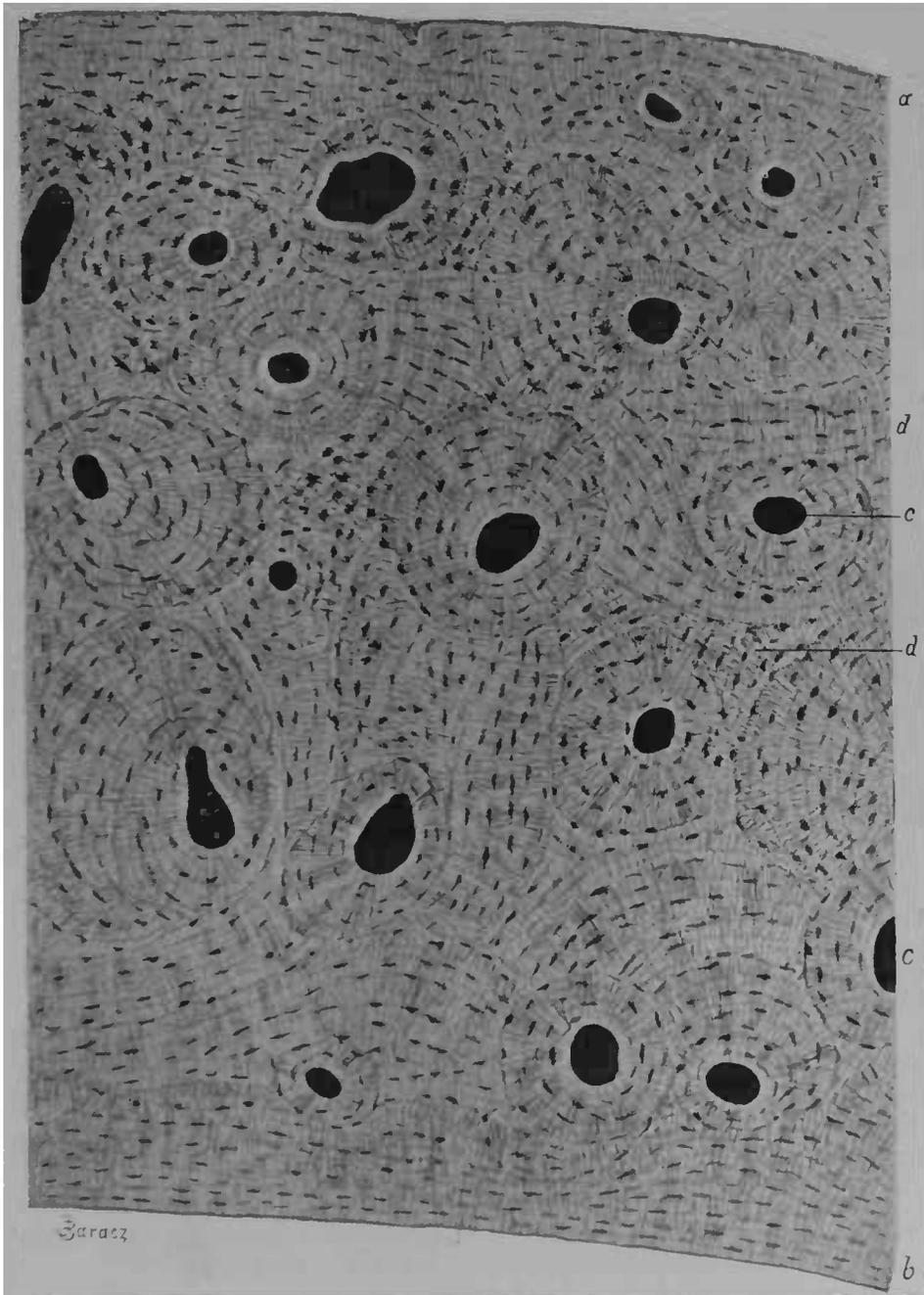


Fig. 46. — Da una sezione trasversa della diafisi di un osso tubulare (metatarso) dell'uomo.
Ingrandimento di circa 90 volte.

α , lamelle fondamentali esterne; b , lamelle fondamentali interne; c , lamelle di HAVERS; d , lamelle interstiziali. Tutti i canali e le cavità ossee sono ripieni di sostanza colorante riprodotta qui in nero.

canali a cui vien dato il nome di *canali del Volkmann*, i quali non hanno attorno sistemi di lamelle.

Tutti i sistemi di lamelle che stanno a contatto fra loro hanno ad unirli una sostanza cementante, che, dove è accumulata in quantità notevole, forma le cosiddette *linee di unione* o *cementanti* di V. Ebner.

Le cavità ossee non sono regolarmente distribuite entro le lamelle ossee; ma ora si trovano nell'interstizio di due lamelle, ora confuse nello spessore di una lamella: ed i canalicoli ossei passano da una lamella all'altra, senza provare la minima modificazione nella loro forma e nella loro direzione.

Oltre le fibrille collagene, che pongono il tessuto osseo direttamente accanto ai tessuti connettivi, nella sostanza fondamentale vi si trovano i fasci connettivi detti *fibre di Sharpey* e delle *fibre elastiche* (fig. 47).

Le prime si trovano nelle lamelle ossee che sono precedute da modello fibroso; quindi, provenienti dal periostio, nelle lamelle fondamentali periferiche

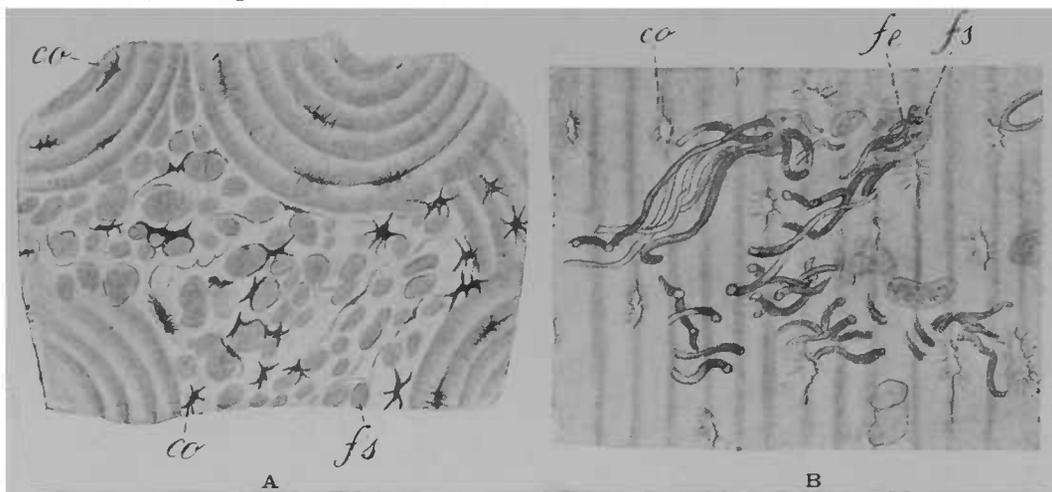


Fig. 47. — Sezioni di tessuto osseo con fasci congiuntivi (fibre di Sharpey).

A — co, corpuscoli ossei; fs, fibre di Sharpey.

B — co, corpuscoli ossei; fs, fibre di Sharpey contenenti delle fibre elastiche; fe, messe in evidenza col l'acido acetico (secondo Kölliker).

delle ossa lunghe, mentre mancano nei sistemi di Havers e nei sistemi fondamentali perimidollari, che hanno altra origine.

Le fibre di Sharpey essendo veri fasci connettivi formati di fibrille riunite da sostanza cementante possono contenere alla loro volta delle fibrille elastiche: e secondo alcuni (Tafari) possono rimanere sempre non calcificate, secondo altri invece sarebbero sempre calcificate (Ranvier): secondo altri ancora (Kölliker), sempre un certo numero di esse sarebbe calcificato.

Le *fibre elastiche* provengono, come le fibre di Sharpey, dal connettivo ambiente, dal periostio, e disposte in reticolo accompagnano le fibre di Sharpey a volte in parte compenetrandole, o decorrono isolate.

Sostanza osteoide. — Fu detta così da Kölliker una sostanza che ha del tessuto osseo più l'aspetto e la consistenza che la struttura reale. In essa mancano completamente le cellule ossee, le quali, anziché essere inglobate, via via che la sostanza fondamentale si forma, restano alla superficie.

Del resto qui interessa poco questa sostanza, perché si trova solo nei pesci.

Ossificazione. — L'ossificazione va considerata dal punto di vista chimico e istologico.

Dal punto di vista chimico si ha successivamente l'*osseificazione* e la *calcificazione*.

Chabrié ha trovato, che nel caso in cui l'osso succede alla cartilagine, l'osseinina si produrrebbe per fissazione di Az, proveniente dall'urea, o almeno dal carbonato ammonico, risultante dalla decomposizione delle materie azotate: e di qui si spiegherebbe l'influenza dei sali di ammoniaca sull'accrescimento delle ossa negli animali.

Nel medesimo tempo che favorirebbe la trasformazione della sostanza condrogena in sostanza collagena, il carbonato di ammonio influenza la deposizione dei sali di calce disciolti, che i vasi portano alla cartilagine e che l'imbevono.

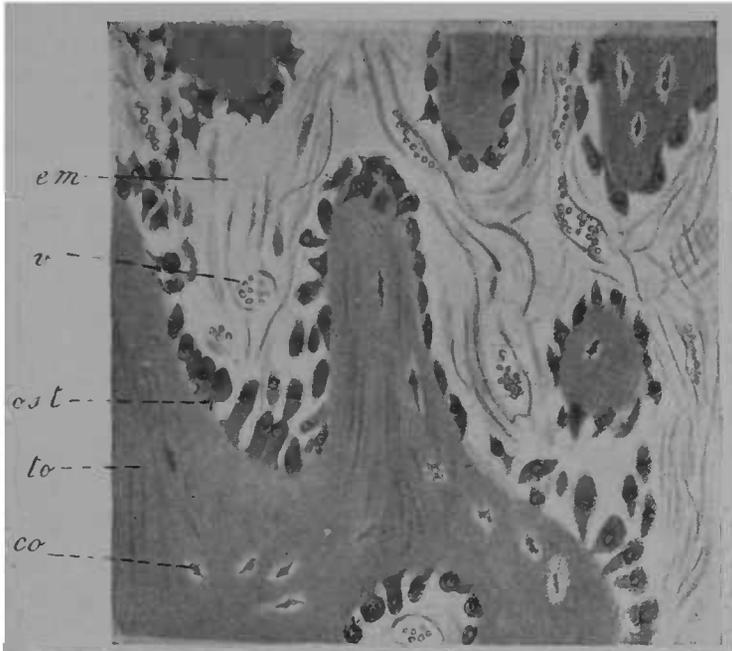


Fig. 48. — Femore di un embrione di capra di 15 cent. con gli osteoblasti. ost, osteoblasti applicati contro le travate ossee; to-co, cellule ossee di già inglobate nelle travate; em, spazi midollari; v, vasi sanguigni \times 250.

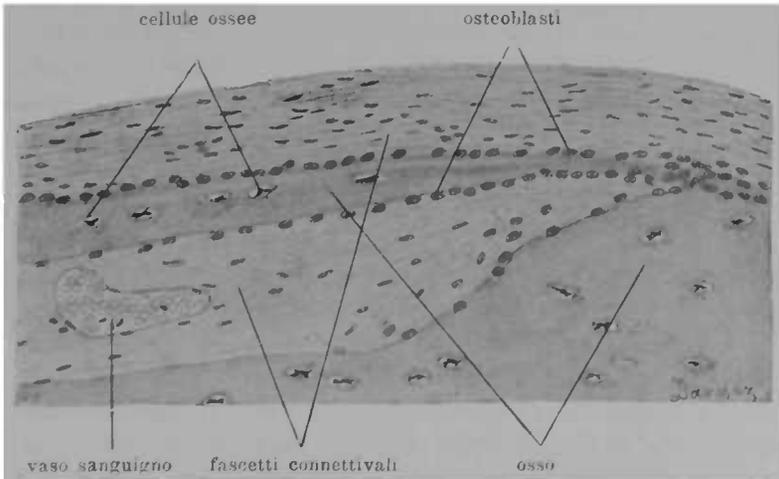


Fig. 49. — Da un taglio trasverso dell'osso parietale di un embrione umano. Ingrandimento di 220 volte circa.

Dal punto di vista istologico possiamo dire che l'ossificazione è essenzialmente l'opera di cellule formatrici, gli *osteoblasti*, che si trovano poi

come cellule ossee quando sono stati impigliati, avviluppati nella sostanza ossea da loro prodotta (fig. 48).

Esaminando una sezione di ossa in via di accrescimento, osserviamo sulle travate ossee in via di inspessirsi, applicate a guisa di epitelio delle *cellule* speciali dette *osteoblasti*, e che non sono altro che cellule midollari della midolla dell'osso contenuta negli alveoli del tessuto spugnoso, le quali si sono

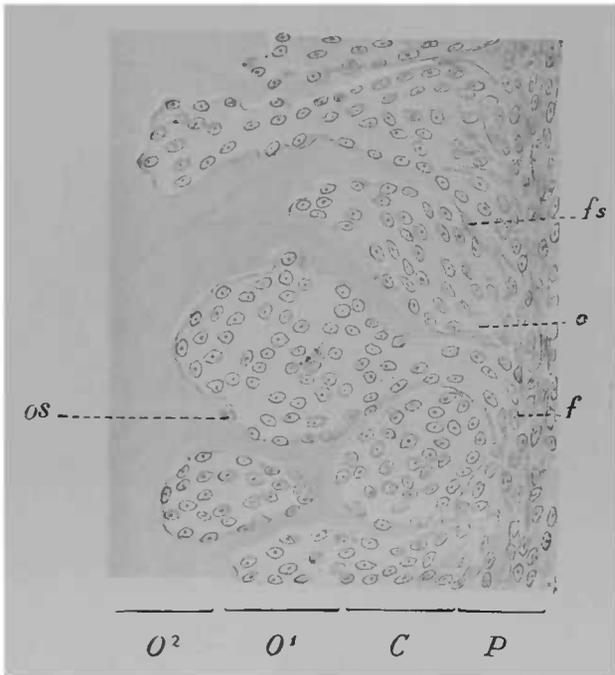


Fig. 50. — Schema dell'ossificazione periostiale come esempio dell'ossificazione fibrosa o connettiva.

P, periostio con i suoi due strati fibroso *f*, ed osteogeno *o*; *C*, zona seguendo la quale le fibre di Sharpey; *fs*, si calcificano e divengono le travate direttrici dell'ossificazione; *O¹*, zona o linea d'ossificazione ove le cellule congiuntive embrionarie dello strato osteogeno (osteoblasti; *os*), depositano alla superficie delle fibre di Sharpey o travate direttrici la sostanza fondamentale dell'ossa, e dove esse si infossano in questa sostanza per divenire cellule ossee; *O²*, tessuto osseo formato di lamelle ossee e contenenti le cellule ossee (da M. Duval).

differenziate, ed hanno acquistato la proprietà di secernere e depositare una materia speciale, che è la sostanza fondamentale ossea, da cui via via parte vengono impigliate e acquistano forme angolose, più o meno stellate, fino ad acquistare i caratteri delle cellule ossee definitive. Oltre a tale fatto si ha che la sostanza fondamentale organica collagena prodotta da questi osteoblasti, in forma di fibrille, viene via via infiltrata di sali calcarei.

I due processi sono consecutivi, perchè speciali colorazioni provano che l'ultimo strato di sostanza fondamentale formata consta di sola osseina, ed è anche detta sostanza *preossea*.

Se vi è accordo che gli osteoblasti prendono parte diretta alla formazione della sostanza fondamentale, gli autori non sono concordi sul modo. Secondo alcuni la sostanza fondamentale sarebbe

il prodotto della trasformazione degli strati periferici degli osteoblasti, secondo altri ciò dipenderebbe da un vero e proprio prodotto secretorio.

Gli osteoblasti sono cellule differenziate che provengono dal tessuto che, avanti che incominci l'ossificazione, tiene il posto dell'osso. Questo non sempre si sostituisce al medesimo tessuto: ora si produce nel mesenchima embrionario, ora si forma al posto della cartilagine; perciò si ha l'osso di origine *fibrosa* o *membranosa* e l'osso *encondrale* o cartilagineo: il primo che si sviluppa in luogo del mesenchima o di un tessuto congiuntivo più o meno differenziato, il secondo che nasce nella cartilagine.

Tessuto osseo di origine fibrosa è quello che viene formato dal periostio nelle ossa lunghe, il tessuto delle ossa della volta del cranio, e certe

ossa della faccia: ma la maggior parte dello scheletro osseo è di origine encondrale.

Nel caso in cui le cellule mesenchimatoze del tessuto connettivo precursore si differenziano in osteoblasti e quello si trasforma in tessuto osseo, si ha l'ossificazione per *metaplasia*.

Nella regola più generale in cui il tessuto cartilagineo preesistente non è altro che il terreno favorevole per la genesi dell'osso, e non il magazzino degli osteoblasti, i quali provengono dal mesenchima circostante e penetrando nel modello cartilagineo, l'invasano e si sostituiscono alle cellule cartilaginee via via che queste spariscono, si ha il processo di ossificazione *neoplastica*: l'osso cioè si sostituisce ai tessuti preesistenti che si riassorbono.

In tutti i casi il tessuto osseo va a rimpiazzare un tessuto precursore. Si dice *linea di ossificazione* o *direttiva* quella secondo la quale il midollo primitivo fibroso o cartilagineo si modifica, secondo la quale gli osteoblasti si differenziano e si trasformano in cellule ossee, secondo cui si compiono i fenomeni di ossificazione e calcificazione.

Strato osteogeno è lo strato fornito dagli osteoblasti, e *punto o nucleo di ossificazione* quello in cui ha principio il processo di trasformazione.

a) *Ossificazione fibrosa* o *connettiva*. — In questa l'osso risulta, come abbiamo detto, dalla differenziazione di un abbozzo mesenchimatoso o connettivo. Entro di questo si calcificano i singoli fascetti che costituiscono travate di sostanza fondamentale ossea. Attorno a queste si dispongono le cellule connettive che si trasformano in osteoblasti, i quali secernono la sostanza fondamentale ossea e la depongono lungo i fasci congiuntivi. Si formano così le lamelle ossee (figg. 49-50).

Nelle ossa lunghe le prime tracce di osso stanno in corrispondenza della diafisi, rappresentano un'ossificazione fibrosa. Il pericondrio, se involupa il modello cartilagineo nell'embrione, è un tessuto congiuntivo di carattere embrionario; nel trasformarsi in *periostio* si decompone in due strati principali, di cui l'esterno è differenziato in tessuto connettivo fibroso e l'interno resta allo stato di mesenchima embrionario. Questo acquista il valore di *strato osteogeno* e gli elementi disposti alla superficie dei fasci connettivi si comportano come *osteoblasti* (fig. 49).

I fasci congiuntivi incurvati ad arco e detti *fibre arciformi*, sono invasi dalla calcificazione e divengono le fibre di Sharpey.

Gli osteoblasti si dispongono in strati e formano i primi strati ossei avvolgenti il pezzo cartilagineo, gli *strati fondamentali*.

Sempre nuovi strati si formano e così l'osso cresce in spessore. Sullo strato fondamentale però primo formatosi il tessuto osseo non si deposita in strati concentrici regolari, ma irregolarmente in modo da formare creste e rilievi che limitano solchi decorrenti longitudinalmente, e i quali vengono ad includere i vasi sanguigni che decorrono alla superficie, delle cellule midollari e degli osteoblasti. Così si formano i canali che corrispondono ai canali di Havers, intorno a cui, mercè il concorso degli osteoblasti, si formano via via nuove lamelle di sostanza fondamentale concentricamente disposte, e gli osteoblasti sono inglobati e divengono cellule ossee.

Procedendo poi nello sviluppo si ha nel periostio una deposizione più

regolare di sostanza ossea sotto forma di lamelle regolarmente stratificate alla superficie dell'osso già formato, che costituiscono il sistema fondamentale esterno.

Ossificazione intermembranosa. — Il processo è essenzialmente lo stesso e si riscontra nelle ossa della vólta del cranio e in qualche osso della faccia, preceduti da una membrana congiuntiva osteogena. In questo appaiono dei *punti* di ossificazione per i diversi ossi, da cui irradiano raggi ossei in forma di aghi, che nel punto di divergenza formano una placca ossea, alla cui periferia molto affilata, appaiono come dei fasci connettivali

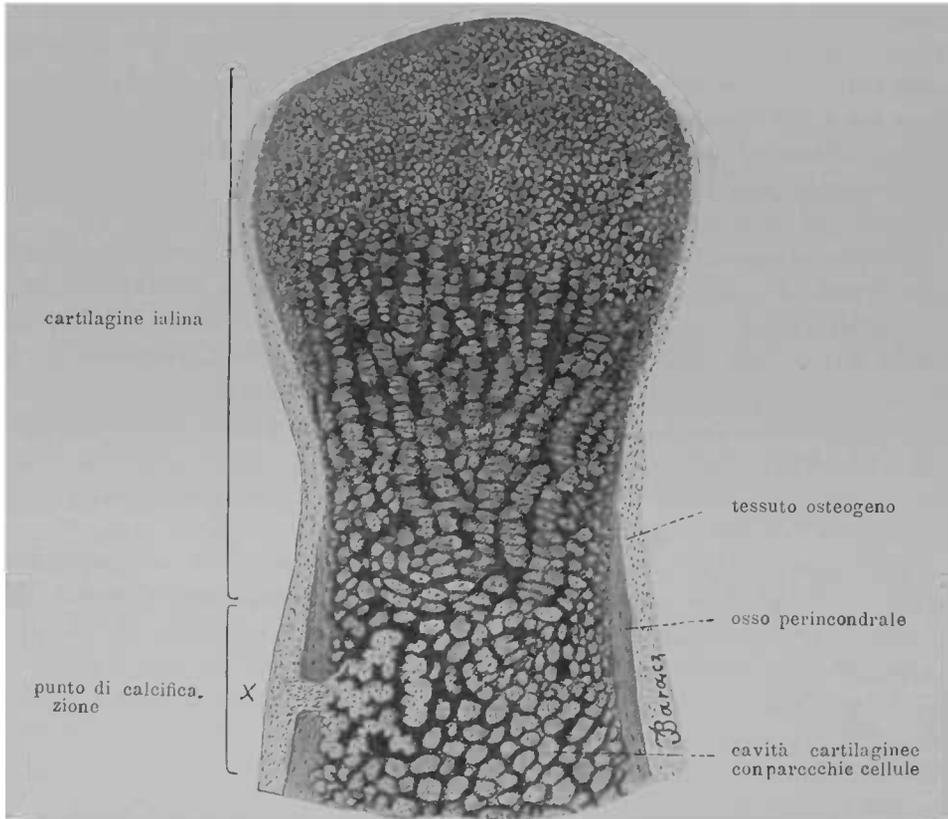


Fig. 51. — Da una sezione longitudinale di un dito di un embrione di 3 $\frac{1}{2}$ mesi. Sono disegnati $\frac{2}{3}$ della seconda falange. In X si vede un bottone periostale. Ingrandimento di 85 volte circa.

in via di calcificazione, che diverranno fibre di Sharpey e che rappresentano travate direttrici dell'ossificazione. Alla superficie di queste si trovano gli osteoblasti.

L'accrescimento in spessore è conseguenza dell'apposizione sulle facce esterne ed interne di sostanza ossea compatta.

b) *Ossificazione encondrale od endocondrale.* — In questa l'osso si sostituisce ad un modello cartilagineo. Ad un certo punto in questo, ad es. in un modello cartilagineo di un osso di un arto, in corrispondenza nella parte centrale della diafisi, apparisce un *punto di ossificazione*, che è caratterizzato dalla sostanza fondamentale cartilaginosa, dalla proliferazione cellulare per divisione indiretta delle cellule cartilaginee, in modo che in una sola

cavità cartilaginea si trovano più cellule. Queste cellule successivamente si dispongono in serie e formano colonne di cellule colle loro capsule tanto più slargate e assottigliate nei loro punti di contatto, longitudinale quanto più sono vicine al centro di ossificazione (fig. 51). A separare le serie delle capsule e delle cellule cartilaginee, stanno sottili setti di sostanza fondamentale che ha assunto struttura fibrillare: e via via che questa va calcificandosi, le cellule cartilaginee aumentano di volume, ma il loro citoplasma si vacuolizza e il loro nucleo si fragmenta. Questi cambiamenti, e la prima calcificazione, appaiono dapprima come una macchia bianca opaca, che diviene in seguito rossa per la penetrazione di vasi sanguigni provenienti dal pericondrio. Ma innanzi che avvenga questa penetrazione di vasi, accompagnati da cellule midollari e da giovani cellule con speciali caratteri, le quali diventeranno osteoblasti, deve avvenire la dissoluzione della sostanza cartilaginea. Le cavità cartilaginee disposte a fila, che via via si sono ingrandite per il continuo assottigliamento dei setti che le separano in senso longitudinale, e per la completa sparizione consecutiva, confluiscono fra loro e formano cavità allungate e canali a margini irregolari, anfrattuosi. E in questi canali che vengono ad insinuarsi i germogli vascolari provenienti dal pericondrio, che è diventato periostio, coi loro elementi giovani perivascolari.

Alcuni di questi elementi giovani si dispongono regolarmente a guisa di epitelio alla superficie delle travate cartilaginee calcificate, e acquistando il valore di osteoblasti, vi depongono uno straterello di sostanza ossea, detta anche sostanza *preossea*.

A questo si aggiungono via via nuovi strati e gli osteoblasti vengono via via impigliati e divengono cellule ossee. Tale deposizione stratiforme avviene attorno ai varii vasi e così si formano i varii sistemi di lamelle, e tra questi rimangono per qualche tempo dei residui della sostanza fondamentale ialina.

Da ciò che abbiamo esposto apparisce che il tessuto cartilagineo serve di modello primitivo e di trama provvisoria all'osso ancora giovane, e che le travate o colonne di sostanza fondamentale cartilaginosa sono le travate direttive dell'ossificazione.

Ma fu emesso il dubbio se gli elementi cellulari rimangono inutilizzati

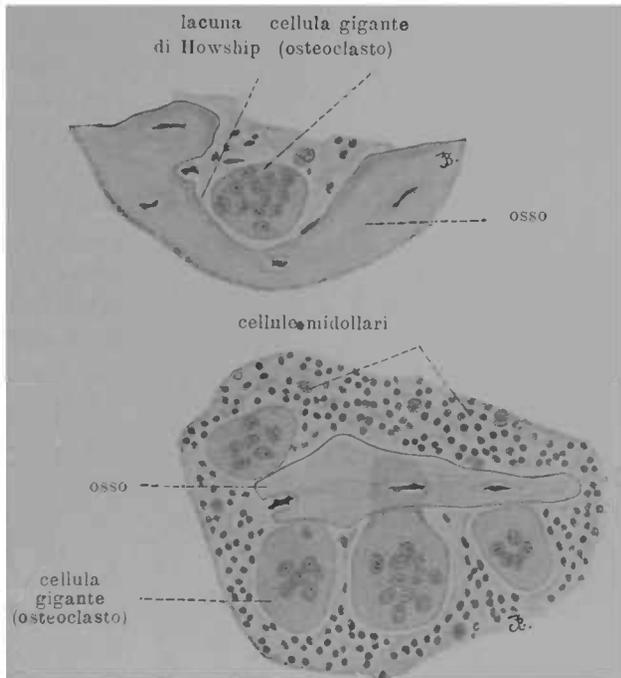


Fig. 52. — Dalla sezione longitudinale del femore di un embrione di coniglio. Ingrandimento di 335 volte circa.

e spariscano o se forniscano gli osteoblasti, come nell'ossificazione fibrosa; se si tratta cioè di *metaplasia* o *neoplasia*. Per alcuni, fra cui Ranvier, Waldeyer, Virchow, Spuler, Retterer e altri, le cellule cartilaginee continuano a dividersi intorno agli strati calcificati ed osteoidi, e anzichè perdere della loro vitalità, si moltiplicherebbero e dalla loro moltiplicazione ne ver-

rebbero elementi embrionarii che si trasformerebbero in osteoblasti. Per altri, fra i quali Kölliker, Strelzoff, Stieda, Loven ed altri, avverrebbe la atrofia e la sparizione.

Nell'edificazione di un organo osseo fino a perfetto sviluppo si ha l'azione combinata di due processi fra loro contrarii, dei quali uno consiste nella *produzione* di tessuto osseo nuovo; l'altro nella *distruzione* di parti ossee di già formate. Il processo formativo è dovuto all'attività elaboratrice degli osteoblasti, che depositano via via nuove lamelle. Gli agenti distruttori, che producono in certi punti il riassorbimento dell'osso, sono cellule midollari giganti, in cui il processo mitotico si è limitato agli organi centrali. Munite alla loro superficie di finissime ciglia, a tali cellule fu dato il nome di *osteoclasti*, perchè mediante la loro attività chimica hanno il potere di distruggere la sostanza ossea (fig. 52). Distribuite sulle travate ossee di già formate, le vuotano, vi scavano fori, detti lacune di *Howship*, distruggono la sostanza cartilaginosa infiltrata di sali calcarei, le porzioni di osso inutile, in modo da dare l'architettura definitiva all'osso. Tale processo fu anche detto riassorbimento modellante di Hunter.

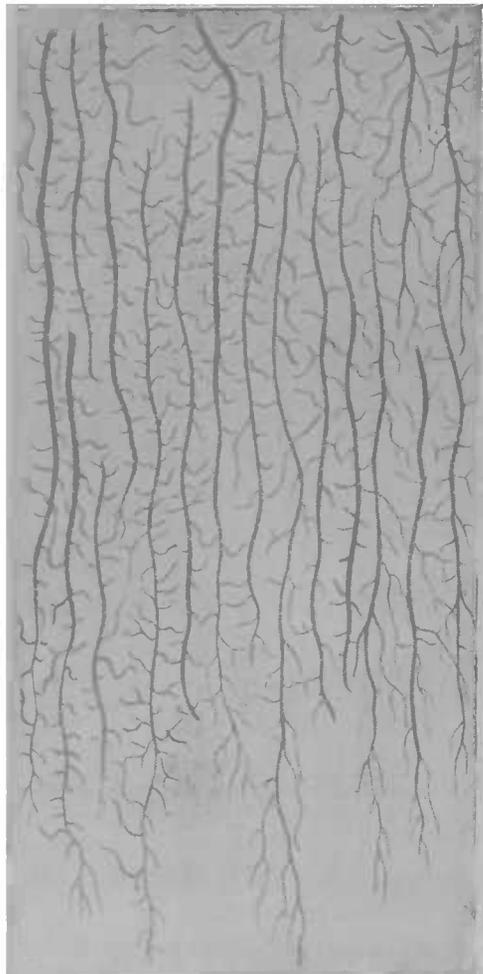


Fig. 53. — Avorio di un incisivo d'uomo mostrante i canicolari dentarii $\times 370$ (secondo Maziariski).

Il processo di riassorbimento è molto esteso nelle ossa tubulari, dove colla distruzione del tessuto osseo encondrale si forma la cavità midollare definitiva.

Avorio o *Dentina*. — L'avorio o *dentina* è una sostanza collagena calcificata, che si compone, a guisa dell'osso, di una materia collagena di forma fibrillare e compenetrata di sali calcarei, prodotta da elementi mesenchimatosi, che invece di essere inglobati in questa sostanza dura da loro prodotta, rimangono all'esterno, e di esse non rimane impigliato che un prolungamento.

Questi elementi mesenchimatosi che nello sviluppo si sono differenziati acquistando la proprietà di produrre l'avorio, sono le cellule superficiali della papilla dentaria, e furono detti *odontoblasti* (figg. 55 e 56).

A forma di pera, costituiscono uno strato continuo le une accanto alle altre, riunite da prolungamenti laterali, e sormontate ciascuna verso l'esterno da una placca, da cui si solleva un prolungamento unico, che sempre più si allunga via via che viene secreta la sostanza fondamentale. Tali prolungamenti costituiscono le cosiddette *fibre dentarie* o di Tomas, ed i canali che li contengono *canalicoli dentari* o *dell'avorio*, che rappresentano le ca-

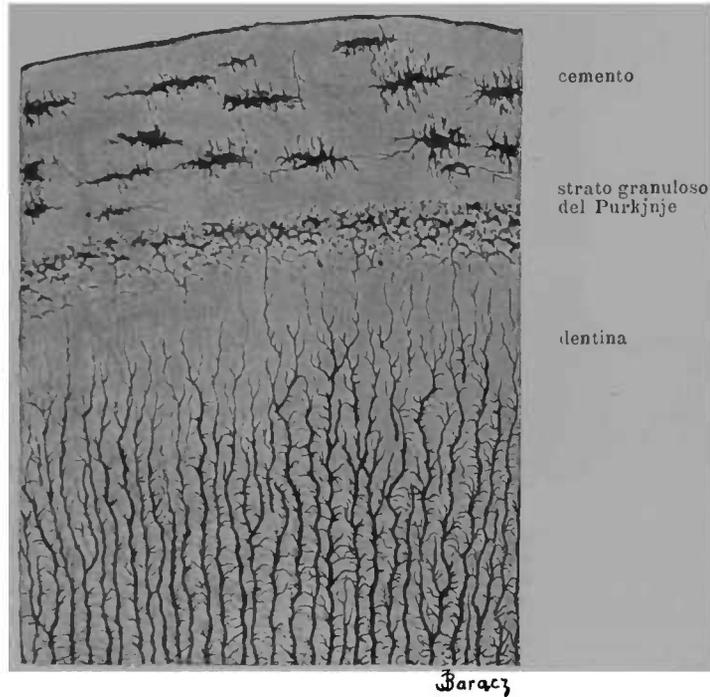


Fig. 54. — Parte della sezione trasversale di un dente incisivo dell'uomo in corrispondenza della radice
Ingrandimento di 300 volte circa.

vità della sostanza fondamentale ossea. Essi decorrono parallelamente gli uni agli altri perpendicolarmente alla superficie della cavità dentaria, ed emettono dopo breve percorso finissimi e numerosi condotti collaterali, tanto più numerosi, quanto più vicini all'estremità, dove si ha elegante arborizzazione (figg. 53, 54, 55 e 56).

La sostanza fondamentale che separa i canalicoli contiene fibrille collagene con decorso, secondo v. Ebner, perpendicolare alle fibre di Tomas e nel contorno dei tubi non sembra calcificata, ma costituita solo da cordone organico resistente, colorabile coi reattivi, la calcoglobina, e che formerebbe così una speciale guaina ai canalicoli, la *guaina di Neumann*, che ricorda le capsule cartilaginee (fig. 55).

I canalicoli dopo la descritta arborizzazione, terminano superficialmente in uno strato ricco di cavità, o spazi interglobulari, detto *strato granuloso di Purkinje*.

Anche sulla natura precisa del processo per cui viene formato l'avorio si hanno diverse opinioni. Per alcuni l'avorio sarebbe risultato di semplice

secrezione degli odontoblasti, e le fibre di Tomas servirebbero di conduttrici ai materiali secreti; per altri l'avorio sarebbe prodotto di metamorfosi degli strati periferici delle fibre di Tomas, e le *guaine di Neumann* ne rappresenterebbero la metamorfosi iniziale.

Cemento dentario. — È vero e proprio tessuto osseo. Resulta di lamelle ossee poco marcate e riconoscibili, con cavità ossee rare e

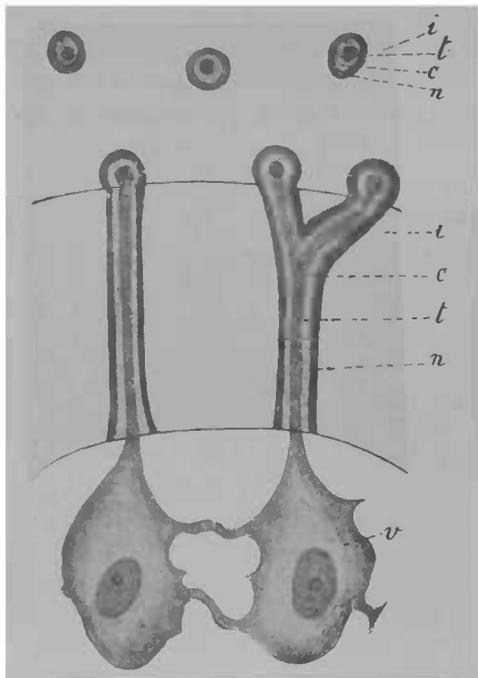


Fig. 55. — Schema della struttura dell'avorio. *o*, odontoblasti coi loro prolungamenti o fibre di Tomas *t*; — in *n*, le guaine di Neumann tappezzano i canalicoli dell'avorio *c*; — in *i*, strati successivi dell'avorio formati attorno alle guaine di Neumann (sez. long. e trasv). Da Prenant.

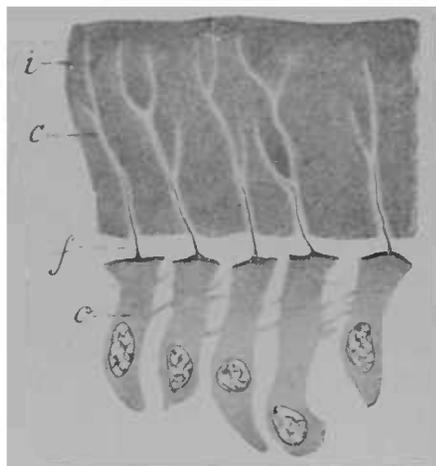


Fig. 56. — Odontoblasti ed avorio. *o*, odontoblasti; *f*, loro prolungamenti; *c*, canalicoli dell'avorio; *i*, sostanza dell'avorio; $\times 700$.

irregolarmente distribuite, che mancano completamente verso il colletto. Nei denti giovani mancano in generale i canali di Havers: è ricco di fibre di Sharpey.

CAPITOLO VII.

Sangue, linfa e chilo.

I. — Sangue.

D'origine mesenchimale come i connettivi il sangue e la linfa, pur non potendosi considerare come *dei tessuti* nel vero senso della parola, vengono egualmente compresi fra i tessuti perchè gli *elementi figurati* di essi hanno il valore di cellule o derivati di cellule che, come nei connettivi, sono immersi in una sostanza intercellulare, il *plasma*, il quale però, a differenza delle vere sostanze intercellulari, non è tutto di provenienza delle cellule stesse; ed inoltre, anzichè risultare consistente, è liquido, quando nel vivente il sangue e la linfa circolano liberamente nei vasi.

Nel sangue degli animali superiori sono da prendere in esame gli *elementi figurati* e la sostanza fondamentale costituita dal *plasma*.

Elementi figurati. — In questi abbiamo le cellule del sangue, le piastrine o ematoblasti, le granulazioni.

Di cellule del sangue ne abbiamo due specie, cioè cellule *colorate* in rosso e cellule *incolore*.

a) *Cellule incolore.* — Le cellule incolore, dette *globuli bianchi* od anche *leucociti* od *amebociti* del sangue, sono da comprendersi nella categoria delle cellule linfoidi, o leucociti in senso lato, ed anzi essenzialmente

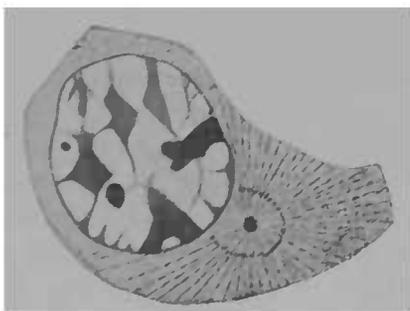


Fig. 57. — Leucocito di salamandra (secondo Heidenhain).



Fig. 58. — Struttura protoplasmatica di un leucocito (secondo Flemming).

non si possono considerare come elementi propri del sangue, ma come elementi della linfa. Come gli altri leucociti sono cellule a citoplasma d'aspetto granuloso finamente, senz' accenno di membrana, di consistenza vischiosa, talora con più o meno abbondanti granulazioni di glicogeno e goccioline di grasso (figg. 57 e 58). Allo stato fresco, o meglio nei globuli viventi, la granulosità del citoplasma non lascia vedere il loro nucleo od i loro nuclei,

ma dopo la morte, e con aggiunta di reattivi coloranti, questo e questi ci appaiono e di forma non costante, anzi assai varia. La forma dei globuli bianchi in completo riposo è perfettamente sferica: ma come gli altri leucociti essendo dotati di movimenti ameboidi è più facile sorprenderli colle loro appendici o pseudopodi più o meno protese: ed a questa loro facile mutabilità di forma, alla loro grande malleabilità, si deve la loro proprietà di

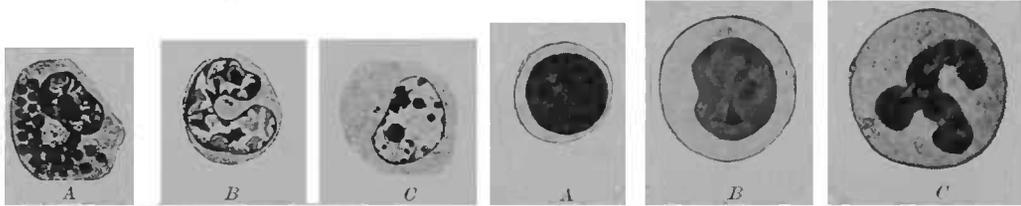


Fig. 59. — Vari tipi di nuclei nei leucociti.
A, cellula eosinofila; B, leucocito con nucleo a ferro di cavallo; C, leucocito mononucleare grande (da Heidenhain).

Fig. 60. — Vari tipi di leucociti.
A, grande linfocito; B, leucocito mononucleare (forma di passaggio); C, leucocito a nucleo polimorfo (polinucleato).

inglobare le particelle sospese nel plasma (la cosiddetta *fagocitosi*) e quella di potere attraversare le pareti di minimi vasi sanguigni e così liberamente migrare.

I globuli bianchi hanno un peso specifico un poco superiore al plasma sanguigno, ma inferiore alle cellule colorate o globuli rossi, per cui precipitano come questi nel plasma del sangue defibrinato rimanendo negli strati superficiali, come pure rimangono alla superficie del coagulo, se questo avviene lentamente. Il loro volume, pure essendo variabile, in generale è superiore a quello dei globuli rossi: il loro numero nel sangue dei mammiferi va da 4 a 7 a 10,000, trovandosi così un leucocito per ogni 300-1000 globuli rossi; ma nei vertebrati inferiori il loro numero aumenta ed il rapporto si fa così stretto da essere come 1 a 4, a 10, a 15, ecc.

Per la grande variabilità nei caratteri di forma, di volume, del nu-

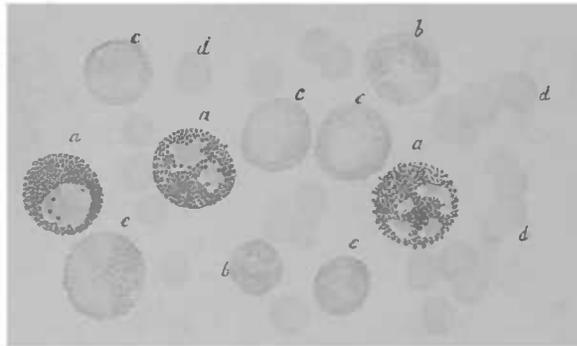


Fig. 61. — Dal sangue leucemico dell'uomo. Bleu di metilene-eosina. Ingrand. 660 volte circa.
a, granuli acidofili; b, id. neutrofili; c, id. basofili; d, eritrociti.

cleo, ecc. si sono distinti in vari tipi, specialmente basandosi su quanto si è osservato nel sangue umano.

Così a seconda del numero dei nuclei si possono dividere i leucociti in *mononucleati* e in *polinucleati*; a seconda poi che il nucleo ha forma ro-

tonda, ovale, lobata, polilobata, anulare si son fatti poi altri tipi (fig. 60). Prendendo inoltre in esame l'apparenza del citoplasma, *van Der Stricht* divide i leucociti in leucociti a protoplasma *splendente*, e leucociti a protoplasma *scuro*.

Ma la classificazione più generalmente accettata, più dettagliata e completa è la seguente d'*Ehrlich*, basata sul comportamento delle granulazioni, di cui il più sovente è ripieno il corpo dei leucociti, in presenza di un determinato gruppo di colori di anilina; avendo egli stabilito di dividere tutte le sostanze coloranti di anilina in tre gruppi e cioè: sostanze coloranti, acide, basiche e neutre, a seconda che il principio colorante è rappresentato da un acido, da una base, o dall'unione di un colore basico con un colore acido (fig. 61).

1.° Leucociti a *granulazioni* α , cioè acidofile, od *ossifile* (eosinofile, fucsinofile, ecc.); granulazioni assai voluminose, splendenti, che si colorano elettivamente coi colori acidi di anilina. Tali leucociti sono assai diffusi, hanno nucleo irregolare polimorfo o anche fragmentato.

2.° Leucociti con *granulazioni* β , cioè con granulazioni pseudo-eosinofile o amfofile, perchè si colorano indifferentemente sia coi colori acidi, che coi colori basici. Sono granulazioni molto sottili ed i leucociti che contengono tali granulazioni si trovano nel sangue del cane, del coniglio, ecc.

3.° Leucociti con *granulazioni* γ , le cosiddette *Mastzellen*, che si trovano nel sangue di animali, ma più abbondanti nel tessuto connettivo, caratterizzate da granulazioni, che come quelle dei seguenti leucociti, sono basofile, ma che di queste sono più grosse: sono cioè granulazioni *basofile grandi*.

4.° Leucociti con *granulazioni* δ o *basofile piccole*, perchè si tingono coi colori basici (ad es. bleu di metilene) e sono più piccole delle precedenti. Questi leucociti sono grossi e mononucleati.

5.° Leucociti con *granulazioni* ϵ o *neutrofile*, le quali non hanno elezione che per i colori neutri, cioè risultanti dalla combinazione di una tintura basica e di una tintura acida; granulazioni molto sottili e numerosissime. Tali leucociti ci appaiono perciò con citoplasma finamente granuloso e si distinguono oltrechè per le granulazioni specifiche del loro citoplasma anche per possedere un nucleo grandemente polimorfo, grosso ed irregolare, lobato o gemmato, od anche diviso in più fragmenti, tenuti uniti da tenui filamenti, in guisa che sono stati detti anche *leucociti polinucleati*.

Oltre queste varietà di leucociti con granulazioni si possono incontrare anche leucociti privi di granulazioni. Fra questi alcuni sono piccoli elementi rotondi con nucleo regolare e che si dicono *linfociti* a causa della loro origine dagli organi linfoidi: altri sono più grossi, a citoplasma più abbondante, nucleo regolare: e son detti *leucociti mononucleari* (figg. 59 e 60).

I leucociti provengono dagli organi linfoidi, e dalla linfa sono continuamente riversati nel sangue, dove pure si moltiplicano e si trasformano.

b) *Cellule colorate*. — Queste, conosciute più comunemente sotto il nome di *corpuscoli rossi*, *globuli rossi*, *emazie* e meno propriamente di *eritrociti*, poichè tale appellativo è da riservarsi ai globuli rossi nucleati, come ad es. ai globuli rossi della rana, sono in numero enorme e con immensa prevalenza sulle bianche nel sangue degli animali superiori e sono carat-

terizzate da una colorazione gialla, dovuta alla presenza di una materia speciale, l'*emoglobina* o *ematocristallina*, che dà al sangue, se veduto sotto un certo spessore per cui si abbia accumulo di tali cellule gialle, il colore rosso caratteristico. Prevalenti per il numero non lo sono meno per l'importanza fisiologica. Nei mammiferi ci appaiono come piccoli dischi circolari biconcavi, a margini arrotondati ed un po' rilevati, da potersi paragonare a lenti biconcave: fanno solo eccezione i camelidi, nel cui sangue si trovano ellittici. Negli uccelli, negli anfibi, nei rettili e nella maggior parte dei pesci sono pure ellittici (fig. 62). Si può dire in generale che sono discoidei e anucleati, biconcavi nei vivipari; ed ellittici e nucleati e biconvessi negli ovipari. Le dimensioni loro sono variabili: il diametro dei globuli discoidei oscilla ad es. fra $2,5 \mu$ nel *Muscus javanicus*, a 5μ nella pecora, $6,5 \mu$ nel gatto,

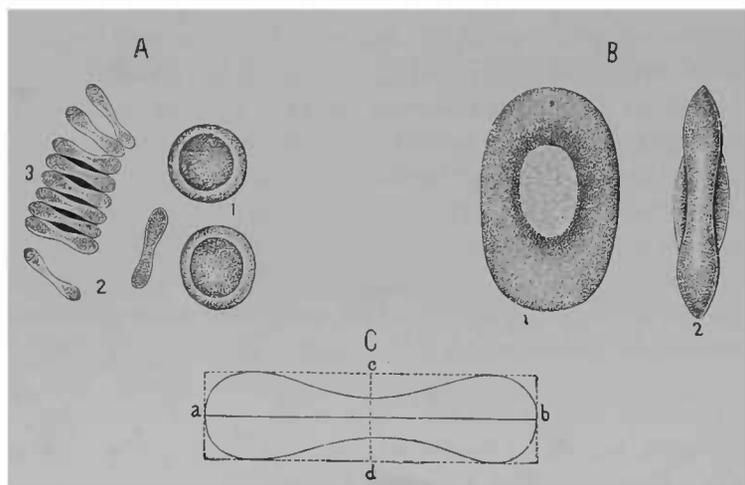


Fig. 62. — A, corpuscoli rossi d'uomo: 1, veduti in superficie; 2, considerati di lato; 3, disposizione dei corpuscoli rossi a rotoli di monete; B, corpuscoli rossi di rana: 1, veduti in superficie e 2, veduti di lato; C, taglio immaginario di un corpuscolo rosso umano ad un ingrandimento lineare di 5000: *a b*, diametro; *c d*, spessore.

$7,2 \mu$ nel cane, $7,5 \mu$ nell'uomo, $9,4 \mu$ nell'elefante; quello massimo dei globuli ellittici oscilla, ad es. fra $6,5 \mu$ nel piccione, 8μ nel lama, 22μ nella rana, e 58μ nel *Proteus sanguineus*.

Se nel sangue di animali adulti di una data specie si ha regolarità nella grandezza dei globuli, nei neonati e nei giovani animali, si ha volume assai ineguale dei globuli, ed accanto a globuli piccoli rossi, detti microciti, si hanno globuli grossi, giganti, detti macrociti.

Sulla struttura dei globuli rossi si hanno ancora dell'incertezze e si sono avute molte discussioni. Abbiamo detto che i globuli del sangue dei mammiferi adulti son privi di nucleo, il quale non esiste che nei periodi embrionali e si perde, e sembra dubbio che ne rimanga traccia, nell'ulteriore differenziazione.

Non manca però chi ammette l'esistenza di un nucleo anche nei globuli discoidali dell'adulto, o per lo meno in alcuni di essi, ed alcuni altri ammettono che se non un nucleo, esistano corpi differenziali interni, corpo centrale o nucleoido, rappresentanti residui di nucleo, o di origine indi-

pendente da quella del nucleo. Nei più alti gradi di anemia però compaiono emazie nucleate.

È pure controverso se si abbia o no una membrana avvolgente attorno ai globuli rossi; però è ammesso che non esiste nel globulo una vera e propria membrana, ma solo un sottile strato periferico più denso.

Il corpo cellulare dei globuli consta di una parte consistente, protoplasmatica, estensibile, elastica, con disposizione reticolata o spugnosa, detta *stroma*, che dà la forma, la elasticità, la duttilità al globulo; e di un'altra sostanza ricca di acqua e leggermente consistente, in cui sarebbe disciolta la sostanza colorante, cioè l'*emoglobina*.

Sotto l'azione di svariati agenti fisici o chimici si producono dei mutamenti nei globuli rossi. Così, ad es., l'acqua li fa rigonfiare e li rende

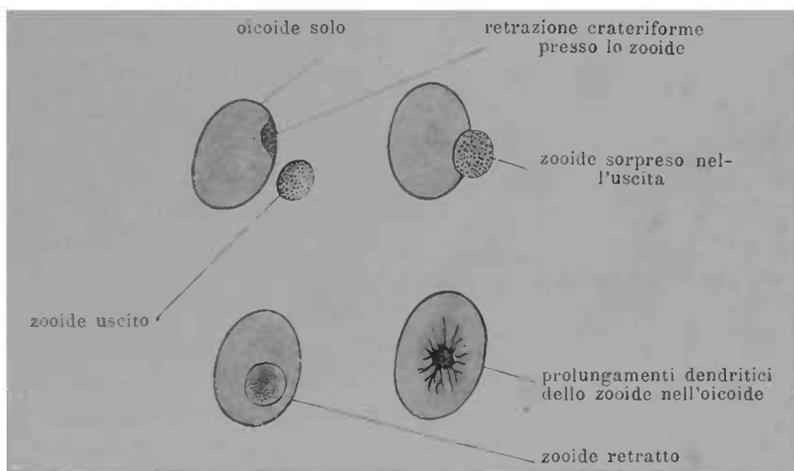


Fig. 63. — Globuli trattati con una soluzione al 2% di acido boricco.

sferici nel medesimo tempo che li scolora, sciogliendone l'emoglobina e fa loro perdere i limiti netti; onde in questo stato furono detti *ombre*.

La soluzione di acido boricco al 2%, per citare un altro esempio, aggiunta al sangue di vertebrati inferiori, come sperimentò Brücke, senza alterare molto la forma della cellula fa sì che tutta la sostanza colorante di essa si ritiri intorno al nucleo: cosicchè la maggior parte della cellula rimane scolorata e dalla parte centrale colorata partono radialmente dei prolungamenti, che vanno fino alla periferia. Poi tutta la parte colorata si avvanza sempre più verso un punto della superficie, produce su questa una gibbosità ed infine fuoriesce per intero. Brücke dà il nome di *zooide* alla sostanza colorata contrattile, quasi fosse attiva, vitale, di *oicoide* alla sostanza incolore che costituirebbe una specie d'impalcatura molle (fig. 63).

Tolti dalla corrente sanguigna facilmente i globuli subiscono raggrinzamenti, appena che ne evapori una piccola quantità di acqua e prendono aspetto moriforme o di riccio. Facendo con una goccia di sangue una preparazione microscopica, è caratteristico il modo di disporsi in colonne o pile (fig. 62).

L'*emoglobina*, che dà al sangue il colore caratteristico e la proprietà di fissare l'ossigeno, forma il 95,5 dei componenti organici dei globuli rossi.

L'emoglobina può cristallizzare in determinate circostanze: ed i cristalli che forma appartengono al sistema romboidale. Si altera con molta facilità convertendosi in ematina, ematoidina ed emina: ma di questo alla fisiologia.

Piastrine. — *Hayem* sotto il nome di *ematoblasti*, *Bizzozzero* sotto il nome di *piastrine*, hanno descritto quei piccoli dischi rotondi od ovali, a superficie parallele o convesse, delicati, incolori, splendenti, di grandezza variabile del diametro di 1,8-3,6 μ , pure variabilissimi di numero, ma in media da 40-50 per ogni 1000 globuli rossi, e che si alterano colla più grande facilità, come pure con la più grande facilità si agglomerano, incollandosi l'une sull'altre e formando masse moriformi. Negli anfi e nei pesci queste

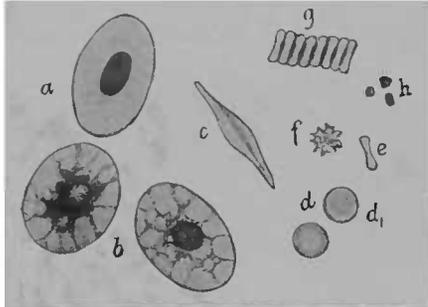


Fig. 64. — Corpùscoli rossi (*a g*) e piastrine (*h*) del sangue. Ingrandimento di circa 800 volte.

a-c, corpuscoli rossi del sangue della rana *a*, veduti di faccia; *b*, alterati per l'aggiunta di acqua; *c*, veduti di lato; *d-g*, corpuscoli rossi del sangue dell'uomo; *d*, con obbiettivo abbassato; *d1*, con obbiettivo inalzato; *e*, veduti di lato; *f*, corpuscolo sanguigno alterato e di aspetto moriforme; *g*, disposizione a pila dei corpuscoli sanguigni; *h*, piastrine del sangue.

piastrine sono rappresentate da speciali cellule lanceolate, fusiformi, nucleate, a differenza delle piastrine che sono anucleate, e sono indicate col nome di *trombociti*.

Rispetto al loro valore morfologico e fisiologico è certo che i *trombociti* hanno valore di vere cellule; ma le piastrine dei mammiferi sono interpretate variamente: da alcuni cioè sono interpretate come un prodotto dell'alterazione e del disfacimento dei globuli rossi o dei globuli bianchi, da altri come veri elementi morfologici del sangue. Come ufficio fisiologico è ammesso dai più, che avrebbero parte importante nella coagulazione del sangue.

Si possono aggiungere a questi costituenti figurati piccole goccioline di grasso, frammenti di protoplasma ed altri piccoli granuli incolori.

Plasma del sangue. — Istologicamente rappresenta la sostanza intercellulare. È un liquido limpido ed, esaminato in sottili strati, incolore. Nel sangue estratto dai vasi si separa dal plasma una sostanza solida, biancastra, costituita di tanti filamenti pallidi sottili confusamente intrecciantisi. Avvenuta la separazione della fibrina, il liquido che rimane prende il nome di siero.

Sviluppo delle cellule del sangue. — La quistione embriologica, relativa al primo sviluppo delle cellule del sangue, non è per tutti ben chiara. Alcuni ritengono tali cellule di origine mesodermica, altri di origine ectodermica: e nemmeno vi è accordo se i corpuscoli bianchi ed i rossi abbiano la medesima forma originaria. Nelle prime fasi della vita embrionaria il sangue consta di plasma e di emazie, che anche nei mammiferi sono nucleate; e via via differenziandosi nello sviluppo perdono il nucleo ed acquistano la forma di cellule rotonde, nucleate, a protoplasma omogeneo proprio dello stato loro di *eritroblasti*, cioè la caratteristica forma di globuli rossi adulti. Il loro protoplasma secondo alcuni sarebbe fino da principio provvisto di emoglobina, secondo altri invece si provvederebbe di emoglobina solo in seguito.

La formazione via via di nuovi globuli rossi ha luogo durante la vita embrionale per moltiplicazione cariocinetica dei globuli preesistenti ed in principio in qualsiasi punto del sistema circolatorio, poi in determinati punti, come nella parete della vescica ombelicale, nei vasi del fegato, in quelli della milza ed infine nella rete capillare venosa del midollo delle ossa, ove permane per tutta la vita.

Rispetto alle cellule incolore, o leucociti, alcuni sosterebbero la loro provenienza da una speciale varietà di cellule, dette per distinguerle, *leucoblasti*: ma i leucociti non compaiono che tardi, quando si sviluppano le ghiandole linfatiche. Non è bene accertata l'origine e lo sviluppo delle piastrine.

II. — Linfa e chilo.

La linfa è un liquido chiaro che circola nel sistema linfatico o nelle sue dipendenze. Istologicamente, al pari del sangue, consta di elementi cellulari e di una sostanza intercellulare costituita dal *siero* o *plasma*. Questo ha composizione variabilissima ed ha origine principalmente dal plasma del sangue che attraversa i vasi capillari, bagna i tessuti e modificandosi nella sua composizione chimica per materiali che cede ed altri che acquista, prodotti del ricambio materiale, si raccoglie nel sistema linfatico. Come elementi figurati della linfa mancano le cellule colorate: vi sono invece rappresentate in grande quantità le cellule incolore o leucociti identici a quelli del sangue, ma che prendono qui il nome di *corpuscoli della linfa* o *linfociti*. Non vi si trovano le piastrine. Vi si trovano invece più abbondanti che nel sangue goccioline di grasso, che si accumulano in grande quantità nella linfa contenuta nei linfatici dell'intestino, la quale nel periodo dell'accrescimento, perchè quelle goccioline si emulsionano, acquista aspetto lattescente, onde è conosciuta in questo stato, per distinguerla, sotto il nome di *chilo*.

CAPITOLO VIII.

Tessuto muscolare.

Sebbene la contrattilità sia proprietà generale del protoplasma, negli elementi che si trovano a costituire questo tessuto, si è per così dire specializzata perfezionandosi. E la contrattilità si estrinseca in questi elementi sia sotto l'eccitazione diretta, sia indiretta, trasmessa dai nervi.

Nel citoplasma degli elementi destinati a divenire muscolari avviene una differenziazione: la parte figurata o filare, per l'esercizio della contrazione in data direzione, cioè nel senso della contrazione stessa, si sviluppa sempre più in questo senso, nel medesimo tempo che subisce trasformazioni fisiche e chimiche.

Per quelli che ammettono la disposizione reticolare della massa filare, mentre acquisterebbero sviluppo maggiore e consistenza le trabecole nel senso della contrazione, l'altre si atrofizzerebbero, e così rendendosi libere, si formerebbero le *fibrille muscolari* (fig. 65).

Queste, situate nel protoplasma cellulare, sarcoplasma, sarebbero, anziché un prodotto del protoplasma stesso, un derivato: ossia le fibrille muscolari sono degli elementi differenziati nelle cellule e divenuti fino ad un certo punto indipendenti nel citoplasma.

Trasformazione della cellula in fibra muscolare. — Invece di supporre le cellule isolate contraentisi per loro conto, si considerano le cellule unite negli esseri pluricellulari dove queste sono unite per la divisione del lavoro. Allora la proprietà generale delle contrattilità di ognuna diviene collettiva e si passa alla *muscolarità*. Essendo infatti la funzione delle cellule, dove è avvenuta la comparsa delle fibrille muscolari, quella di ravvicinare due o più punti dell'organismo distanti fra loro più o meno, ne viene la necessità, per la cellula muscolare in via di sviluppo, d'allungarsi e così trasformarsi in *fibra muscolare*.

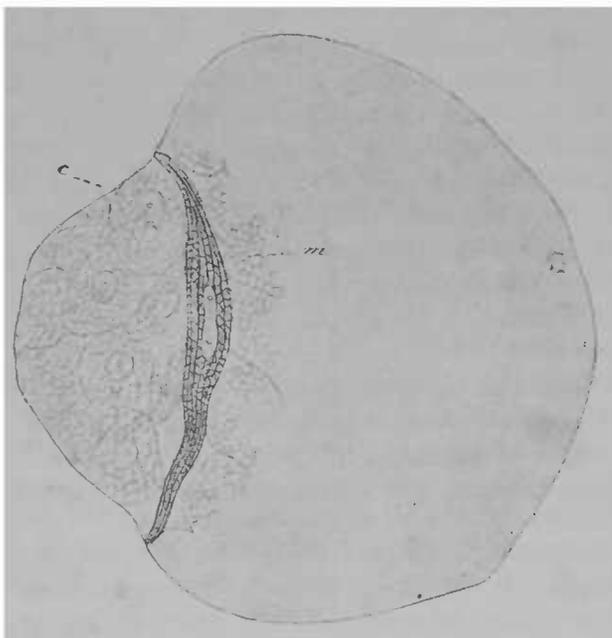


Fig. 65. — Schema della trasformazione di una cellula ordinaria, semplicemente contrattile, in fibra muscolare.

c, cellule ordinarie semplicemente contrattili; m, fibra muscolare in un organismo ideale pluricellulare (secondo Prenant).

Sostanza muscolare. Composizione chimica della sostanza muscolare. — La sostanza dei muscoli in riposo ha reazione alcalina e sovente anfotera, cioè si mostra acida per certi indicatori. Questa doppia reazione è da attribuirsi alla coesistenza nei muscoli del fosfato bipotassico alcalino, ed al fosfato monopotassico di carattere acido.

Il tessuto muscolare congelato e spremuto lascia scolare un liquido, il *plasma muscolare*, e rimane un residuo, lo *stroma muscolare*.

Nel *plasma* sono state descritte la *miosina*, che forma circa $\frac{1}{5}$ delle materie albuminoidi: la *globulina* coagulabile a circa 47°; la *miosina-fibrina* che si precipita spontaneamente dalle soluzioni di miosina; il *miogene* che costituisce circa $\frac{3}{4}$ degli albuminoidi del plasma, precipitabile coi sali, ma non per dialisi, e che coagolatosi spontaneamente alla temperatura ordinaria costituisce il *miogene-fibrina*: la *mioglobulina* e la *mioalbumina*, che restano solubili nel siero muscolare.

Nello *stroma muscolare* si trova molta *lecitina*, ed una materia speciale, la *miostromina*, che resiste agli acidi ed ai sali, ed è solubile negli alcali: e a dargli la colorazione rossa si trova una *emoglobina*.

Oltre queste materie albuminoidi, la sostanza muscolare contiene sostanze azotate o no, fra cui caratteristica l'*acido fosfocarnico*, e la *carnina* vicina ai peptoni.

Sostanze del gruppo creatinico: *creatina*, *creatinina*, *isocreatina*, *cruso-creatinina*, *xanthocreatinina*, *anficreatina*: basi xantiche, rappresentate dalla *xantina*, dall'*ipoxantina* la *guanina*, l'*adenina*: infine la *carnosina*, recentemente scoperta.

Fra i composti non azotati nella sostanza muscolare troviamo, l'*acido lattico*, che proviene dallo sdoppiamento del glucosio, che alla sua volta risulta dall'idrolisi del glicogeno, nella quale sta la fonte principale della energia, che si mette in opera nella contrazione muscolare, l'*inosite*, l'*exaidroxibenzol*, che si trova specialmente nel cuore dei vertebrati.

Struttura istologica della sostanza muscolare — Quando una cellula indifferente differenziandosi, come abbiamo veduto, è diventata un *elemento muscolare* vi è da considerare la parte di essa che si è differenziata per la funzione specifica, la contrattilità accentuata e la muscolarità, come si voglia dire, e la *sostanza cellulare* propriamente detta, che non ha subito alcuna differenziazione, nucleo e protoplasma, che qui prende il nome di sarcoplasma.

Il *nucleo* si trova in tutte le cellule, ora unico, ora in numero maggiore; ma non presenta qui caratteri particolari.

Il *sarcoplasma* è limitato per lo più perifericamente da una membrana, detta *sarcolemma* o *mioplemma*. Si presenta come materia omogenea, o, con speciali reagenti e forti ingrandimenti, regolarmente reticolata e con granuli sparsi qua e là, specialmente intorno ai nuclei, detti *granuli interstiziali*, i quali risultano, anzichè prevalentemente di materia grassa come fu creduto, principalmente di *lecitina*: rappresentano vere riserve per la cellula muscolare, e quindi si trovano più grossi e più abbondanti nelle cellule muscolari destinate a più intenso ed attivo lavoro, come ad es. nei muscoli dell'ali degli insetti e degli animali ibernanti, dove il sarcoplasma intercalato fra le fibrille muscolari è assai abbondante.

Il reticolo sarcoplasmatico formato di travate longitudinali e trasversali, forma delle maglie quadrangolari allungate nel senso dell'asse delle fibre. Oltre le fibrille, in maggiore abbondanza avvolge i fasci di queste, e forma colonnette, le così dette *colonnette muscolari*.

Sostanza contrattile o fibrillare. — Questa sostanza è tipicamente caratterizzata dalle fibrille muscolari. In una regione longitudinale di fibre muscolari ci si presenta come tante piccole bacchette disposte in serie parallelamente le une alle altre ed all'asse delle fibre: queste fibrille si possono separare le une dall'altre con speciali reagenti, ad es., alcool leggero, acido salicilico. Queste fibrille fra cui esiste scarsa sostanza cementante sono

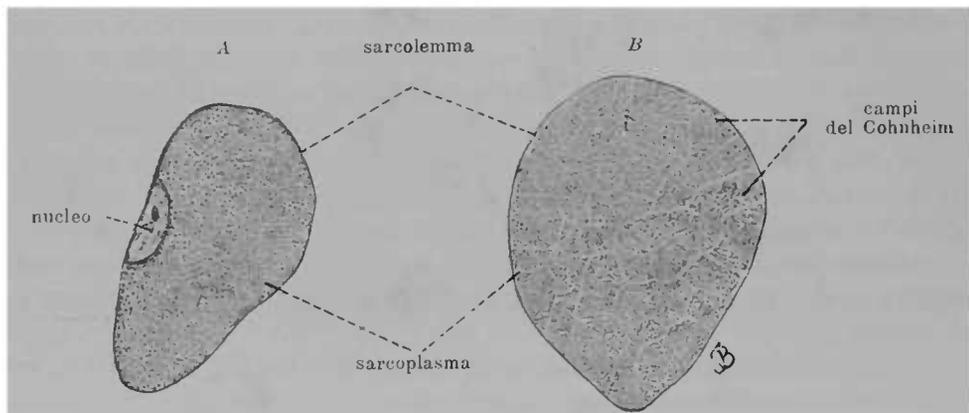


Fig. 66. — Sezione trasversale di fibre muscolari striate del coniglio. In A le fibrille primitive sono sparse in modo omogeneo, in B, esse formano i campi di Cohnheim. La punteggiatura rappresenta le sezioni trasverse delle fibrille primitive. Ingrandimento di circa 1000 volte.

riunite insieme a costituire *fascetti* o *colonnette muscolari*, fra cui è raccolta maggiore sostanza cementante, o come abbiamo detto, maggior quantità di sarcoplasma. Questi fascetti o colonnette possono essere più o meno rotondeggianti, e nelle sezioni trasversali di fibre muscolari costituiscono campi poligonali, limitati appunto dal sarcoplasma, che nei punti di intervallo fra tre colonnette contigue, si presenta come punti nodali: questi campi son detti i *campi del Cohnheim* ed il sarcoplasma, che sta a limitarli, apparisce in queste sezioni come rete splendente (fig. 66).

Nei campi del Cohnheim le sezioni delle singole fibrille appaiono come tanti punti scuri.

Sostanza liscia e sostanza striata. — La sostanza contrattile delle fibrille muscolari si presenta ora omogenea, senza striature trasversali, cioè come sostanza *muscolare liscia*, ora come formata da tanti articoli successivi, dotati di proprietà chimiche ed ottiche differenti, alternativamente chiari e scuri, che la fanno apparire trasversalmente striata, cioè come *sostanza muscolare striata*. Perciò anche le fibre muscolari furono distinte in *fibre lisce* e *fibre striate* o *eterogenee*.

I dettagli della striatura trasversa sono più facilmente studiabili nei muscoli degli insetti, ad es., nei muscoli motori delle ali, dove le fibrille si possono dissociare colla più grande facilità (fig. 67). Queste fibrille invece di presentarsi omogenee in tutta la loro lunghezza, presentano una successione rego-

lare di articoli o piccoli dischetti, sotto il qual nome si sogliono più generalmente intendere, alternativamente *chiari* ed *oscuri*, i primi, nei vertebrati, più grandi dei secondi. Di questi dischi gli uni, gli oscuri, sono birifrangenti ed anisotropi, colorabili coi reattivi; gli altri monorifrangenti ed isotropi, chiari e difficilmente colorabili. Per alcuni questi caratteri fisici differenti sarebbero dati da natura chimica differente dei segmenti alternantisi; la maggioranza però crede che l'aspetto ed i caratteri fisici differenti delle due specie di dischi siano dovuti ad una differenza non di natura, ma di grado nella costituzione fisica. Una minore ricchezza di acqua nella sostanza muscolare dei dischi oscuri darebbe a questi la tingibilità più facile, l'aspetto birifrangente, e naturalmente la densità maggiore: viceversa dalla maggior ricchezza di acqua della sostanza muscolare dei dischi chiari dipenderebbe la chiarezza, la poca colorabilità e la monorifrangenza.

Le fibrille essendo regolarmente poste le une accanto alle altre per formare una fibra, ed essendo tutti i dischi, tanto chiari che scuri, situati rispettivamente alla medesima altezza su identici piani, anche la fibra muscolare nel suo insieme mostra la striatura trasversa che la fa distinguere dalle fibre lisce o fibrocellule muscolari. I dischi però delle fibre muscolari, anzichè essere, per dir così, uniche individualizzazioni, sono una pluralità di dischi elementari di fibrille poste le une accanto alle altre. Oltre la sopra accennata disposizione morfologica è da aggiungersi che non vi è costanza nella disposizione dei dischi, che variano di numero, di forma e di aspetto secondo i diversi muscoli e secondo lo stato di riposo o di contrazione. Adottando la nomenclatura di Rollet ed esaminando la fig. 67, che rappresenta una fibrilla isolata, la fig. 68, che mostra schematicamente sette fibrille contigue per formare una fibra, vediamo, procedendo dall'alto, una linea scura molto colorata, che attraversa senza interruzione tutto lo spessore della fibra, formata per giustapposizione in senso trasversale di articoli appartenenti alle fibrille e di articoli corrispondenti agli spazi sarcoplasmatici. Ora si presenta come linea regolare, ora come formata da una serie di granuli, gli uni rappresentanti segmenti o articoli fibrillari, gli altri sarcoplasmatici. Questo piccolo straterello è conosciuto sotto il nome di *piccolo disco* o *disco intermedio*, o meglio *setto trasverso*, perchè divide trasversalmente la fibrilla o la fibra in un certo numero di compartimenti, nell'interno dei quali i dischi fibrillari si succedono in un ordine che è lo stesso per tutti; perciò questi segmenti equivalenti e simili che dividono ciascuna fibrilla e ciascuna fibra, rappresentano tante unità fibrillari. In ciascuna di queste si trova un disco, o meglio articolo, allungato in forma di bastone (*q*), che si distingue per la sua colo-



Fig. 67. — Fibrilla isolata di un muscolo delle ali di un insetto (*Melolonia vulgaris*) mostrante i dischi successivi.

dc, dischi chiari, monorifrangenti e poco colorabili, traversati nel loro mezzo da una membrana piccola e scura (membrana *z*); *ds*, dischi scuri, birifrangenti e colorabili, divisi in due parti da una striscia chiara (stria di Hensen *h*); *g*, granuli interstiziali rimasti aderenti alla fibrilla muscolare $\times 900$ (da Prenant).

razione più scura, il *disco oscuro* o *opaco* detto anche trasversale.

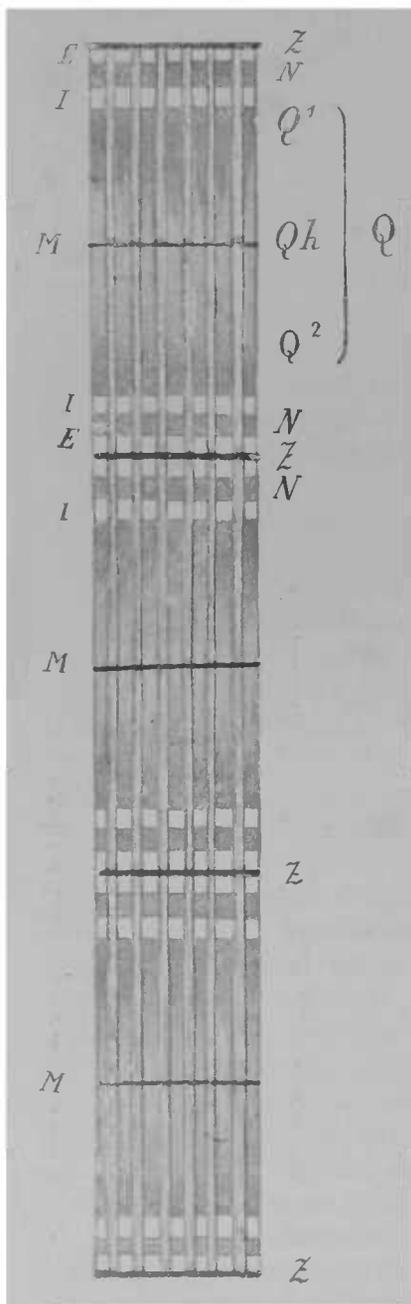


Fig. 68. — Figura schematica rappresentante un tronco di fibra muscolare striata. Sono rappresentate 7 fibrille, che offrono la serie degli articoli successivi Z, E, N, I, Q, I, N, E, Z. La distanza fra due linee Z è una casella muscolare. Degli interstizi longitudinali che sono rappresentati più chiari e che sono occupati dal sarcoplasma separano le fibrille le une dalle altre (Secondo Schiefferdecker e Kossel).

birifrangente, o anisotropo. La sua forma varia a seconda delle fibre muscolari e secondo il loro stato di riposo o di contrazione.

Il disco oscuro si presenta costituito da tre parti successive, una mediana più chiara e due terminali più scure: non vi sono però fra queste parti limiti netti: si può dire in altri termini che il disco oscuro è attraversato nella sua regione mediana da una stria chiara, la stria di Hensen, o disco mediano, che è monorifrangente (Qh).

Qualche volta la stria pallida di Hensen, che attraversa il disco oscuro può osservarsi attraversata da una stria oscura, che la divide nella regione mediana (M).

La fibrilla al di sopra e al di sotto del disco oscuro è chiara, formata da sostanza monorifrangente o isotropa ($E-I$). Più sovente questo dischetto chiaro o meglio parte di dischetto chiaro è ininterrotto fra Z e Q : ma qualche volta è interrotto e diviso in due parti per interposizione di una stria o disco o setto N , più colorabile, il *disco accessorio*.

Facendo astrazione dalle membrane Z e M , ossia dalla stria di Amici, che così dicesi la linea sottile scura che sopra fu descritta come *disco intermediario*, della stria di Hensen, che dividono trasversalmente la fibrilla e le fibre ed il dischetto N che è incostante ed *accessorio*, si ha la semplice decomposizione della fibrilla e della fibra in una serie di articoli allungati con caratteri opposti, l'uno oscuro Q (Q' , Q^2 , Qh) l'altro chiaro EI IE : costituito dalle due porzioni chiare separate dal setto trasversale o *linea dell'Amici* (Z).

Avanti di trattare specificamente delle diverse forme sotto cui si presenta il tessuto muscolare è da considerare che non vi è una linea di demarcazione profonda fra la sostanza muscolare liscia e striata, e che quindi la divisione del tessuto muscolare in tessuto muscolare *liscio* e *striato* è artificiosa.

Migliore è la divisione istologica in tessuti di *cellule muscolari* e di *fibre muscolari*, le prime corte, e con un sol nucleo, le seconde allungate e contenenti numerosi nuclei.

Tenendo pure conto di tutti i diversi criteri di classificazione abbiamo nei vertebrati le seguenti specie morfologiche di elementi muscolari: a) le *cellule muscolari lisce* o *fibre lisce*; b) le *fibre striate*; c) i *reticoli muscolari*.

A) Fibre muscolari lisce.

Dette anche fibre lisce, o fibro-cellule, costituiscono colla loro unione il tessuto muscolare liscio, ed hanno per carattere principale di aver conservato più di tutti gli altri elementi muscolari la forma cellulare ordinaria.

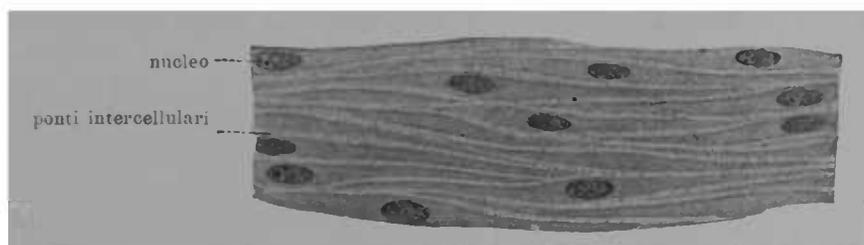


Fig. 69. — Porzione di una sezione longitudinale dello strato muscolare dell'intestino crasso di cane. Ingrandimento di 580 volte circa.

Sono cellule fusiformi a contorno regolare, più o meno allungate, nella cui parte mediana si trova un nucleo ellissoidale, intorno al quale si osserva un ammasso sarcoplasmatico granuloso, che si prolunga nell'asse della fibra.

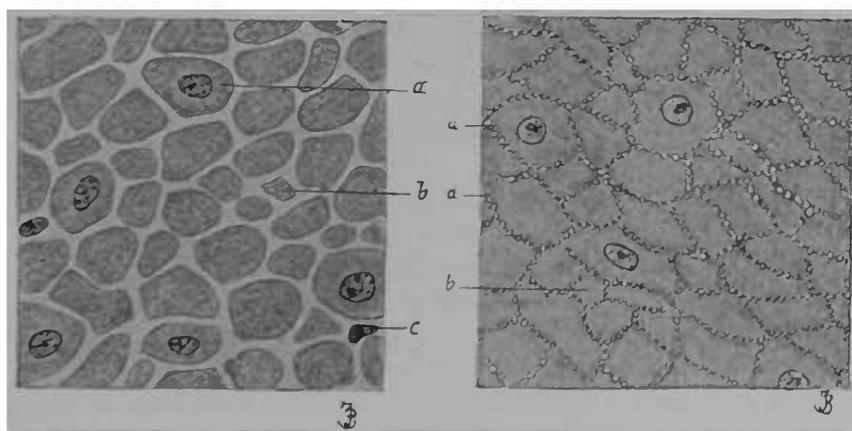


Fig. 70.

Fig. 71.

Fig. 70. — Porzione di una sezione trasversa dello strato muscolare dell'intestino crasso di un cane. Non vi si vedono i ponti intercellulari. Ingrandimento di circa 800 volte.

Fig. 71. — Porzione di una sezione trasversa dello strato muscolare dell'intestino crasso di un cane. Vi si vedono i ponti intercellulari in *d*. Ingrandimento di circa 800 volte. *a*, sezione trasversa di una cellula in corrispondenza del nucleo; *b*, sezione trasversa di una cellula in vicinanza dell'estremità; *c*, nucleo di tessuto connettivo; *d*, ponti intercellulari.

Hanno una lunghezza molto variabile, in media da 45 a 225 μ , ed una larghezza variabile da 4 a 7 μ : ma in certe circostanze possono trovarsene con lunghezza fino a 500 μ e con larghezza fino a 22 μ : ad es. nell'utero gravido: alla loro estremità qualche volta si biforcano.

Non hanno membrane limitanti e nella loro sostanza muscolare vi si distinguono spesso delle strie longitudinali, che indicano le fibrille muscolari.

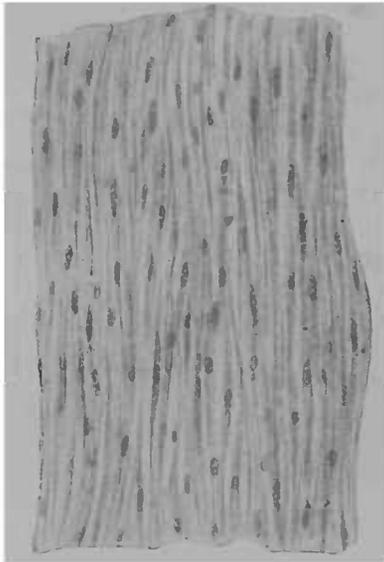


Fig. 72. — Tessuto muscolare di cellule muscolari lisce.

La loro superficie non è liscia, ma molte volte vi si possono osservare sottili creste longitudinali, che incontrandosi colle creste vicine costituirebbero dei ponti intercellulari che darebbero origine a canalicoli longitudinali destinati alla circolazione del plasma nutritizio (fig. 69).

Le sezioni trasverse delle fibro-cellule muscolari si presentano come campi rotondi o poliedrici, più o meno larghi a seconda che la sezione interessa la parte mediana rigonfia o l'estremità, con nucleo o porzione di nucleo o no a seconda che questo capita o no sotto la sezione (figg. 70-71).

Le cellule muscolari lisce raramente possono trovarsi isolate, ad es. nel tessuto congiuntivo di certi organi, come la milza, i reni, ecc.; per lo più sono riunite in fasci (fig. 72), e questi possono essere disposti in modo da dare origine a membrane, a fibre parallele, oppure ramificandosi ed anastomizzandosi dare origine a reti muscolari.

Le cellule muscolari lisce sono molto diffuse nell'organismo; si trovano nelle pareti muscolari dei vasi, dei visceri, stomaco, intestino, bronchi, vescica, uretere, ecc., in molte glandule, nella pelle, ecc.

B) Fibre muscolari striate.

Rappresentano la forma più evoluta degli elementi muscolari. Sono elementi allungatissimi, rotondeggianti, nastriformi o poliedrici per mutua compressione, flessibili, molli, polinucleati, più assottigliati verso la loro estremità, qualche volta biforcati, ad es. nei muscoli che si attaccano alla pelle ed alle mucose (m. della lingua). La loro sostanza contrattile è marcatamente striata longitudinalmente e trasversalmente.

La loro grossezza e la loro lunghezza variano a seconda dei muscoli che vanno a comporre: la lunghezza può raggiungere fino a 12 centimetri e la larghezza può andare da 6 a 100 μ .

Nei muscoli brevi ciascun elemento può correre da un capo all'altro: nei muscoli lunghi terminano a varie altezze in estremità affilate.

La striatura longitudinale è l'espressione della presenza delle fibrille, da cui è essenzialmente costituita e caratterizzata tutta la fibra muscolare: e la striatura trasversa dipende dall'essere queste fibrille formate da sostanza muscolare eterogenea, come abbiamo veduto, e dall'essere disposte queste fibrille nella fibra, nel formare fascetti o colonnette muscolari, parallelamente fra loro cogli articoli o segmenti della medesima natura al medesimo livello.

Nuclei allungati sono disseminati in un numero piuttosto grande nella fibra muscolare, e protoplasma non modificato, ossia *sarcoplasma*, si trova assai abbondante intorno al nucleo, alla periferia, e interposto fra i fascetti o colonnette di fibrille e in quantità minima a cementare le fibrille fra loro.

Dalla maggiore o minore quantità di sarcoplasma rispetto alla massa fibrillare, dalla disposizione di questo e dei nuclei, dal differente raggruppamento delle fibrille in colonnette, si hanno diversi tipi di fibre muscolari. Prima di tutto *fibre ricche* e *fibre povere* di *sarcoplasma*.

Fibre ricche, o più ricche di sarcoplasma, quindi con striatura longitudinale più marcata si trovano negli animali inferiori: nei vertebrati superiori si trovano fibre più ricche di sarcoplasma in muscoli che si presen-

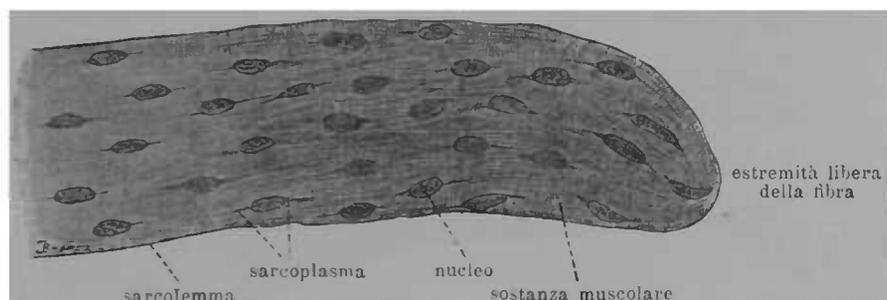


Fig. 73. — Porzione di una fibra muscolare di un muscolo striato della rana. Ingrandimento di 300 volte circa.

tano anche macroscopicamente con aspetto differente, come i muscoli rossi del coniglio, mentre nei muscoli bianchi o pallidi si hanno fibre povere di sarcoplasma (1) (fig. 73).

L'elemento muscolare striato è completamente avvolto da una membrana sottilissima, trasparente, elastica, molto aderente, cioè dal *sarcolemma* o *miolemma*, che non si può osservare che nelle fibre in cui per dilacerazione o stiramento si sia rotta in qualche punto la sostanza muscolare e retratta, e siasi conservato integro il sarcolemma.

Secondo Martinotti il sarcolemma sarebbe costituito da finissime fibrille elastiche disposte in una delicata e fitta rete.

C) Reti muscolari.

Fu detto *tessuto muscolare di cellule trasversalmente striate* od anche *tessuto muscolare a fibrocellule striate trasversalmente*. Si trova a costituire il muscolo cardiaco e, nella descrizione che fino a poco tempo addietro se ne è data, è considerato come formato di fibre che si biforcano e si anastomizzano a brevi intervalli, nelle quali si distingue bene la costituzione cellulare, come se esse fossero il risultato di serie di cellule in cui la maggior parte del citoplasma si è trasformato in sostanza contrattile disposta in

(1) Le fibre che contengono maggiore quantità di sarcoplasma sono caratterizzate fisiologicamente per una più lenta, ma più duratura contrattilità.

fibrille decorrenti nel senso della maggior lunghezza delle cellule — onde la loro striatura longitudinale — e trasversalmente striate — onde la striatura trasversale delle fibre. Intorno ai nuclei grossi, rotondi ed ovalari e ben visibili, i quali occupano il centro delle supposte cellule, quindi l'asse centrale delle fibre che ne risultano dall'insieme di esse, rimane un alone di protoplasma granuloso, che di qui irradiandosi s'insinua anche fra gruppi di fibrille, costituendo così delle specie di *colonne muscolari*.

I così creduti elementi muscolari del miocardio non avrebbero avuto membrana involgente, quindi le fibre che ne risultano mancano del sarcolemma. In qualche elemento possono trovarsi anche due nuclei. Nella serie ciascun elemento o cellula muscolare striata è saldata colle due cellule contigue per le basi, che non essendo piane, ma irregolari e scalariformi, presentano linee

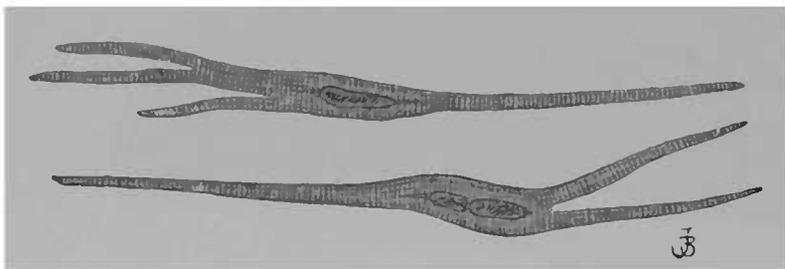


Fig. 74. — Due cellule muscolari del cuore di rana isolate in soluzione di potassa. Nella cellula superiore si vede un nucleo, nella inferiore due; alle estremità del nucleo è accumulato il sarcoplasma granuloso. Ingrandimento di 700 volte circa.

marcate irregolari scalariformi. Oltre queste saldature in senso longitudinale si hanno anastomosi trasverse fra cellule appartenenti a fibre continue per speciali ramificazioni collaterali.

A dimostrare il graduale passaggio alla cellula muscolare cardiaca, tale come è stata sopra descritta, abbiamo nel cuore stesso di certi animali (ad es. nei ruminanti, nel cavallo e nel porco) delle cellule, costituenti col loro insieme speciali cordoni grigi, trasparenti, gelatiniformi che stanno sotto l'endocardio, le quali ci indicano i primi stadii. Le cellule di questi speciali cordoni, detti *fibre di Purkinje*, infatti sono cellule poliedriche, racchiudenti un nucleo centrale e qualche volta due, circondato di protoplasma abbondante, granuloso, nelle quali solo negli strati periferici è avvenuta la differenziazione in sostanza contrattile, che si presenta regolarmente reticolata. Se i cordoni, o *fibre di Purkinje*, risultano formate da più serie di queste cellule, fra l'una cellula e l'altra resta difficile distinguere la vera linea di separazione; sembra invece, e sul primo si credè, che le cellule siano rappresentate solo dal nucleo colla porzione di protoplasma granuloso indifferenziato e siano separate da setti di sostanza muscolare striata.

Verso il miocardio si ha un passaggio graduale, continuo da queste fibre del Purkinje alle fibre del miocardio stesso.

Negli anfi ad es., come in altri bassi vertebrati, le cellule del miocardio hanno apparenza generale simile a quella dei muscoli lisci, ma in esse la totalità del citoplasma, eccetto una parte centrale perinucleare, è invasa dalle fibrille muscolari: perciò appare longitudinalmente striato, ed

essendo al solito le fibrille alla loro volta trasversalmente striate, presentano inoltre la striatura trasversale (fig. 74). Le cellule di questo tessuto prive di qualunque invoglio sono allungate, affusate, spesso ramificate più o meno all'estremità; si anastomizzano tenacemente fra loro, formando un fitto reticolato.

Secondo studii embriologici moderni di più autori e studii sul muscolo cardiaco adulto (*Heidenhain*) costituito di un reticolo muscolare formato dall'unione in serie di cellule muscolari striate, corte, anastomizzate qua e là lateralmente fra loro (fig. 75), il reticolo muscolare si deve considerare come un *sincisio*, in cui si producono secondariamente dei setti, che danno l'illusione dei segmenti cellulari, o cellule muscolari striate.

Funzioni della sostanza

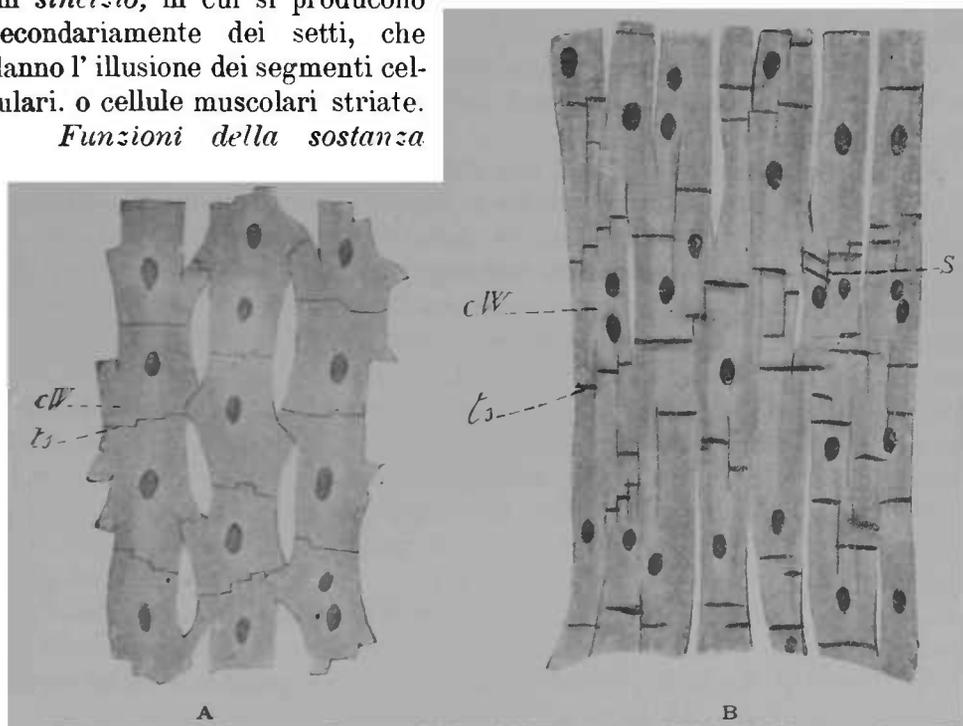


Fig. 75. — Schema della rete muscolare cardiaca.

- A — Antico concetto. Dei setti in forma di tratti scalariformi *ts*, delimitano nella rete dei segmenti cellulari detti di Weismann; *cw*, cellule muscolari cardiache.
- B — Schema secondo Heidenhain. I setti o tratti scalariformi *ts*, separano non solamente dei segmenti cellulari *cw*, ma ancora dei corti segmenti cellulari *S* (secondo Heidenhain).

muscolare. Contrazione muscolare. — La contrazione muscolare consiste in un cangiamento di forma della cellula muscolare, per cui questa si raccorcia inspessendosi. La diminuzione della lunghezza può arrivare a fare raggiungere all'elemento muscolare solo $\frac{1}{10}$ della lunghezza primitiva. Nel contrarsi della fibra muscolare non si ha in generale contrazione omogenea; ma la fibra presenta tanti rigonfiamenti alternantisi con avvallamenti; ciò che dimostra che i centri di contrazione sono localizzati. Questi rigonfiamenti furono detti *onde muscolari*. A volte però si ha un'onda muscolare sola per tutta la fibra.

In tutti i modi nella contrazione muscolare si hanno come fenomeni intimi, che tutti gli strati si fanno più bassi e più larghi, le caselle muscolari o

segmenti, rappresentati sopra fra le due *Z*, diminuiscono in altezza. Gli strati chiari diventano tanto sottili da scomparire quasi ed i dischi accessori si avvicinano totalmente ai dischi intermedi da fondersi con questi, formando una nuova immagine, la cosiddetta stria di contrazione, spessa, scura, birefrangente, che si forma attorno alla membrana *Z*, che ingloba e che maschera.

Se questo è ciò che si è veduto, o creduto di osservare, nelle fibre durante la contrazione, diverse ipotesi e teorie si sono emesse per spiegare la contrazione muscolare; nessuna fondata su fatti constatati.

Principali teorie della contrazione muscolare. — Sono quasi tutte teorie meccaniche che suppongono un meccanismo più o meno grossolano: e sono teorie elementari o particellari.

Così per Bowmann il raccorciamento della fibra muscolare sarebbe dovuto a un raccorciamento di ciascuno degli elementi, i *sarco-elementi* della sostanza muscolare.

Secondo la teoria di Merkel, una delle più seguite, la sostanza muscolare compresa nelle caselle muscolari è formata da tre sostanze chiamate *disdiaclastica*, *cinetica* e *plasmatica*. Allo stato di riposo la sostanza disdiaclastica, che è anisotropa, e la sostanza cinetica, che è isotropa e colorabile, formerebbero nella loro mescolanza la materia del disco *Q*, scura, mentre la sostanza plasmatica isotropa costituirebbe la sostanza del disco chiaro. Nella fase intermedia fra lo stato di riposo e di contrazione tutte queste sostanze si mescolerebbero in modo da aversi omogeneità nella fibra, e quindi da sparire la striatura. Nel passaggio poi allo stato di contrazione la sostanza cinetica emigrerebbe nel disco chiaro e verrebbe ad accumularsi al di sopra del mezzo prisma, cioè verso la stria di Hensen (*Z*) che ricoprirebbe e così formerebbe a livello di questa stria un disco nuovo pallido, proprio dello stato di contrazione, colorabile e anisotropo, detto *disco di contrazione*. Durante questo tempo la sostanza plasmatica, che imbeveva la sostanza chiara, verrebbe ad imbevare e gonfiare la sostanza disdiaclastica del disco *Q*. Lo stato di contrazione, in poche parole, sarebbe caratterizzato da un'inversione della striatura trasversa.

Secondo Engelmann, durante la contrazione, i dischi oscuri si imbeverebbero di una sostanza fluida proveniente dai dischi chiari, e verrebbero così ad aumentare di volume in senso trasverso, mentre i dischi chiari scomparirebbero quasi, causando così il raccorciamento della fibra. Inoltre in conseguenza di questo scambio nello stato di contrazione il disco chiaro isotropo, molto assottigliato come abbiamo detto sopra, diverrebbe più scuro, mentre il disco oscuro, anisotropo, diverrebbe più chiaro.

Per Ranvier invece i dischi oscuri (*Q*) diminuirebbero di lunghezza nella fibra contratta inspessendosi, e da allungati che sono in forma di bastoncini, si ravvicinerebbero alla forma sferica. Tale cambiamento sarebbe dovuto all'abbandono da parte di questi dischi della parte liquida che l'imbevono, la quale si accumulerebbe al di sopra ed al di sotto dei dischi oscuri, concorrendo all'allargamento ed all'indurimento della fibra trasversale.

Ma tutte queste ed altre teorie meccaniche elementari, o particellari, delle quali tutte sarebbe qui troppo lungo trattare, sono modernamente rimpiazzate da una cosiddetta teoria fisica della contrazione muscolare.

Secondo questa, giustamente la cellula muscolare è quella che possiede al più alto grado la proprietà contrattile del protoplasma, dovuta semplicemente all'energia delle diverse forme che il muscolo riceve dal mezzo ambiente. Ed i fenomeni di capillarità spiegherebbero la contrattilità muscolare.

Allorchè il potenziale elettrico delle diverse superfici di contatto fra gli articoli o segmenti della fibra muscolare si trova modificato in un modo qualunque, sia per l'intermediarità dei nervi (eccitanti nervosi), sia per la energia svoltasi in una reazione chimica (eccitanti chimici), la forma di queste superfici tende a modificarsi, ed un'analisi meccanica, molto semplice, mostra che il risultato è quello di contrarre la fibra.

La fibra striata, dove si hanno triplici contatti fra il disco oscuro, il disco chiaro ed il sarcoplasma, si mostra molto più sensibile della fibra liscia e il suo frazionamento in una grande quantità di articoli o segmenti molto piccoli, quindi molto attivi dal punto di vista capillare, dà all'insieme una potenza considerevole. In ogni modo è da notare che la striatura non crea per così dire la contrattilità, nè è necessaria, perchè sono contrattili anche le cellule muscolari lisce, ma essa sembra piuttosto connessa a rapidità di contrazione; infatti la contrazione negli elementi muscolari lisci è meno rapida che nelle fibre muscolari striate. I dischi pallidi poi, secondo alcune ipotesi, servirebbero ad addolcire l'urto ed eserciterebbero azione moderatrice in modo che la contrazione repentina dei dischi oscuri, e quindi dei muscoli striati, agisca sulle parti nelle quali si inseriscono, in guisa da impedire rotture o strappi che altrimenti parrebbero inevitabili.

Nella contrazione muscolare certo si ha consumo di sostanza, necessaria per lo sviluppo dell'energia, con formazione di basi creatiniche: si ha poi la formazione di quantità più o meno grande di acido lattico per trasformazione del glicogeno muscolare.

Raggruppamenti delle cellule muscolari.

Raramente gli elementi muscolari si trovano isolati. In generale si aggruppano in fasci o si anastomizzano in reti, come abbiamo visto per il muscolo cardiaco, per formare degli organi, i *muscoli*.

Le fibre muscolari lisce si trovano riunite parallelamente le une accanto alle altre in fasci piccoli, o in lamine, o in masse, tenute insieme, secondo alcuni autori, da un cemento intercellulare (Ranvier); secondo altri da delicate anastomosi figuranti dei ponti intercellulari. Vi sono osservatori poi che hanno dimostrato che vi sono elementi congiuntivi che si insinuano fra le fibre lisce vicine su cui fissano i loro prolungamenti (figg. 69, 70 e 71).

Le fibre muscolari, striate, dei muscoli volontari dei vertebrati, si raggruppano molto semplicemente; sono solamente poste le une accanto alle altre a formare dei fasci, all'interno di ciascun muscolo separati gli uni dagli altri da tessuto connettivo, detto *perimissio interno*. Attorno al muscolo, alla periferia, il perimissio si condensa in una guaina fibrillare ricca in fibre elastiche che dicesi *perimissio esterno* o *aponeurosi*.

Il connettivo penetra anche fra le fibre muscolari, e così sinula fra le

fibre muscolari lisce i ponti intercellulari e costituisce negli intervalli delle fibre muscolari striate un tessuto di sostegno delicato, che dà luogo alla formazione del *sarcolemma* o *mioplemma*.

Dai sepimenti che partono dal perimisio esterno e penetrati nell'interno del muscolo emettono sepimenti via via più sottili, il muscolo viene diviso in fasci di grandezza decrescente, *fasci terziari*, *secondari* e *primari*.

Inserzione delle fibre muscolari e loro connessione col tendine. — Le fibre muscolari colle loro estremità si mettono in rapporto cogli organi sui quali devono agire in vari modi e il più delle volte per mezzo di fasci di tessuto connettivo compatto che costituiscono i *tendini*. Sono divise le opinioni sul modo col quale si ha l'unione fra le fibre muscolari e le tendinee. Per Weismann vi sarebbe indipendenza assoluta fra la fibra muscolare e la fibra tendinea, e la prima sarebbe unita a questa da un cemento solubile nella potassa che si troverebbe fra l'estremità della fibra muscolare e la capsula d'inserzione formata dalla fibra tendinea. Anche secondo Ranvier l'indipendenza sarebbe completa, ma il cemento solubile nella potassa, si troverebbe fra il sarcolemma che avvolgerebbe anche la estremità della fibra muscolare ed il tendine.

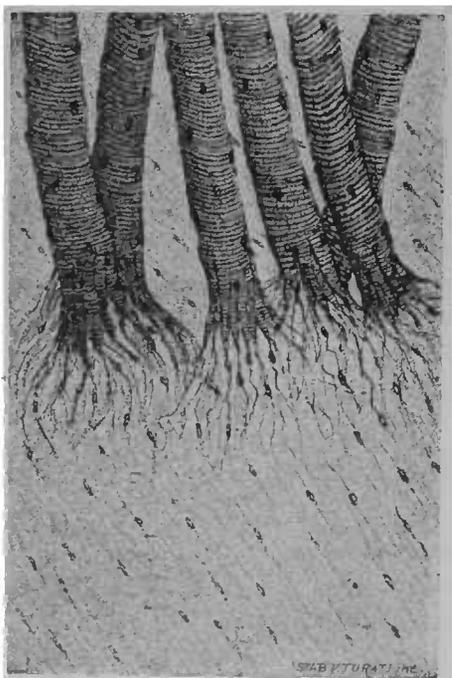


Fig. 76. — Rapporti delle fibre muscolari coi tendini secondo Golgi.

Secondo Wagener, Fick, Waldeyer e Golgi, come secondo gli istologi antichi, vi sarebbe diretto passaggio della sostanza muscolare alla sostanza tendinea: e ciò sembra ormai debba ritenersi come la realtà (fig. 76). Schiefferdecker, poi, ammette che il tessuto congiuntivo del perimisio che contorna la fibra muscolare, si continui col tessuto congiuntivo che forma il tendine.

Sviluppo delle cellule muscolari. — Come abbiamo veduto, la fibrilla muscolare è l'unità funzionale del muscolo: la cellula muscolare ne è l'elemento muscolare. E queste cellule, che si trasformano per differenziazione negli elementi muscolari e che si dicono *mioblasti*

negli animali superiori, son originariamente cellule uninucleate fusiformi, senza alcuna differenziazione protoplasmatica. Poi nel corso dell'evoluzione danno origine alla produzione di fibrille — e sopra si accennò al meccanismo — in numero considerevole sempre più, mentre dall'altra parte si riduce la loro parte trofica, formata dal protoplasma e dal nucleo, in proporzione della parte funzionale che viene rappresentata dalle fibrille muscolari che via via compaiono. Nella differenziazione che raggiunge il più alto grado, come nelle fibre muscolari striate, precedentemente o contemporaneamente alla differenziazione, anche il nucleo si divide prontamente per cariocinesi

e la cellula cresce in una lunga fibra senza subire la divisione. I nuclei si dispongono in serie nell'asse della futura fibra, mentre dalla periferia al centro incomincia il processo di differenziazione: la cellula così si trasforma in un sincizio. Il sarcolemma comparirà dopo a rivestire le fibre che prima sono nude.

L'accrescimento dei muscoli avviene in lunghezza ed in spessore. Questo si compie per divisione longitudinale delle fibre già formate o per aumento di spessore di queste. La divisione longitudinale è preceduta da una moltiplicazione dei nuclei che si dispongono in 2 o 4 serie longitudinali: altrettante saranno le fibre che si formeranno. Questo processo, cosiddetto dei *germogli muscolari*, oltrechè nel periodo embrionale, può ripetersi anche durante la vita postembrionale.

Il tessuto muscolare, sia per sostituire fibre che hanno subito la morte fisiologica, sia per riparare a perdite di sostanza in seguito a ferite, può rigenerarsi. Infatti Perroncito avrebbe dimostrato che nell'adulto le ferite asettiche del muscolo guariscono colla rigenerazione perfetta delle fibre muscolari. E la rigenerazione si ha per attività del sarcoplasma, che si riproduce prima insieme ai nuclei, perchè più tardi in esso possa avvenire la differenziazione nelle fibrille muscolari.

CAPITOLO IX.

Tessuto nervoso.

Abbiamo veduto che l'irritabilità è proprietà generale del protoplasma, e quindi veramente non manca in nessuna cellula; ma nell'evoluzione degli elementi, che moltiplicandosi vanno a costituire organismi sempre più superiori, l'irritabilità si accentua o si specializza in elementi cellulari, che si

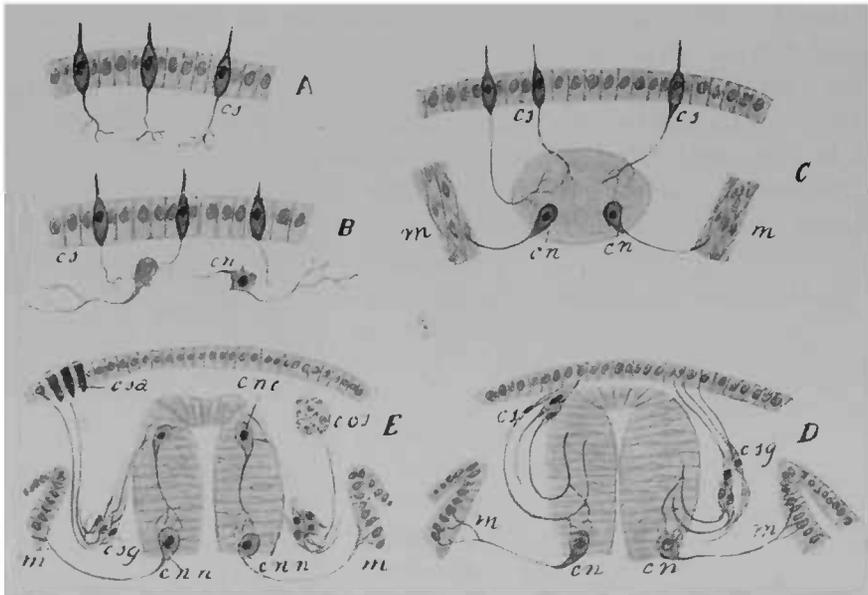


Fig. 77. — Schema rappresentante gli stadii successivi dell'evoluzione del sistema nervoso (da Prenant).
 A. cellule sensibili *cs*, differenziate nell'ectoderma o rivestimento esterno del corpo; B, cellule sensibili *cs*, e sotto di esse *cn*, cellule nervose in relazione colle precedenti; C, formazione di un centro o ganglio nervoso per concentrazione di cellule nervose *cn*. Differenziazione delle cellule sensibili in due categorie fisiologiche. le une *cs*, cellule sensitive superficiali (estesioneuri) riceventi le impressioni periferiche; le altre, *cn*, cellule nervose profonde e raccolte in un organo nervoso, centro o ganglio, recante al muscolo *m* l'eccitazioni nervose (dinamoneuri); D, stadio di sviluppo del sistema nervoso di un vertebrato. A sinistra le cellule sensoriali *cs* si sono staccate dall'ectoderma, i loro assoni si mettono in rapporto colle cellule nervose *cn*, di cui le fibre si portano al miotomo *m* e più tardi metteranno in azione i muscoli che derivano da quest'ultimo. A destra le cellule sensoriali *csq* si sono infossate, lasciando come traccia dei prolungamenti periferici per mezzo dei quali conservano le loro relazioni coll'ectoderma e col mezzo ambiente. Esse si sono raccolte in un ganglio od organo di senso vero e sono così divenute delle cellule ganglionari, che mediante gli assoni o prolungamenti centrali si mettono in rapporto coi tubi nervosi o nevrassi e specialmente colle cellule nervose *cn*, che innervano i miotomi e i muscoli che ne provengono; E, stadio più complicato dello sviluppo del sistema nervoso di un vertebrato. Le cellule ganglionari *csq* non sono più come precedentemente in rapporto diretto colle cellule nervose motrici *cnm*, che innervano i muscoli del miotomo *m*; esse sono a queste collegate per l'intermezzo delle cellule nervose speciali, dette cellule commessurali o cellule nervose centrali *cnc* (zigoneuri). A sinistra ai prolungamenti periferici delle cellule ganglionari *csq* sono annessi degli elementi particolari differenziati nell'ectoderma, le cellule accessorie di senso *cas*. A destra l'estremità dei prolungamenti periferici di queste medesime cellule ganglionari sono inglobati in un organo corpuscolare di senso *cos*, infossato fra delle numerose cellule di sostegno.

differenziano per l'irritabilità ossia per le funzioni nervose. Nelle forme animali più semplici, in un gran numero, cioè, di esseri unicellulari, l'irrita-

bilità del protoplasma s'esalta e si specializza in un punto della massa del corpo, ad es. le ciglia vibratili; negli esseri pluricellulari l'irritabilità del protoplasma s'esagera e si localizza in certe cellule, che acquistano così la funzione speciale della *sensibilità*, diventano cioè *elementi sensibili*. In queste forme metazoiche più semplici le cellule sensibili si trovano fra le cellule dell'epitelio superficiale: esse hanno acquistato una composizione chimica ed una struttura particolare che le hanno rese più impressionabili. D'altra parte hanno acquistato una forma tale, da esserem essa meglio in rapporto coll'ambiente.

Generalmente sono munite di prolungamenti diretti verso il mezzo esteriore, di forma più o meno varia.

Questi caratterizzano le *cellule sensoriali* o *estetiches*, che ricevono le impressioni esterne.

Ma queste impressioni vengono trasmesse in generale ad organi sensibili trasformatori e distributori, cioè alle cellule ed alle fibre nervose, che formano rispettivamente i *centri nervosi*, ed i *conduttori nervosi*, ossia i *nervi*.

In tutti i casi tutti gli elementi sensibili dell'organismo, sieno cellule sensoriali o cellule nervose, provengono dal rivestimento cellulare primitivo del corpo od ectoderma.

Dapprincipio le cellule sensibili, tanto considerando il loro sviluppo ontogenico che filogenico, sono superficiali.

Forme sparse e superficiali si osservano nei tipi più inferiori di metazoari.

Ma già nei Celenterati e nei Ctenafori si hanno cellule sensibili (sensoriali) alla superficie del corpo, e cellule sensibili (nervose) immediatamente al disotto, formanti un plesso diffuso ed esteso. Negli animali poi a sistema nervoso più perfetto si ha la centralizzazione degli elementi sensibili colla formazione di più centri, di cui alcuni prendono la preponderanza e formano delle masse più grosse (centri e gangli nervosi) (fig. 77).

Studiando la comparsa e lo sviluppo ontogenico in un animale superiore il primo abbozzo di questo sistema consiste in una placca spessa in un dato punto dell'ectoderma (fig. 78 A). Poi questa placca si deprime in doccia, sempre più profonda (B), per andare a formare un tubo (C) che si affonda nello spessore del corpo, e gli elementi che costituiscono questo canale formano il sistema nervoso centrale profondamente situato, cioè i *centri nervosi*.

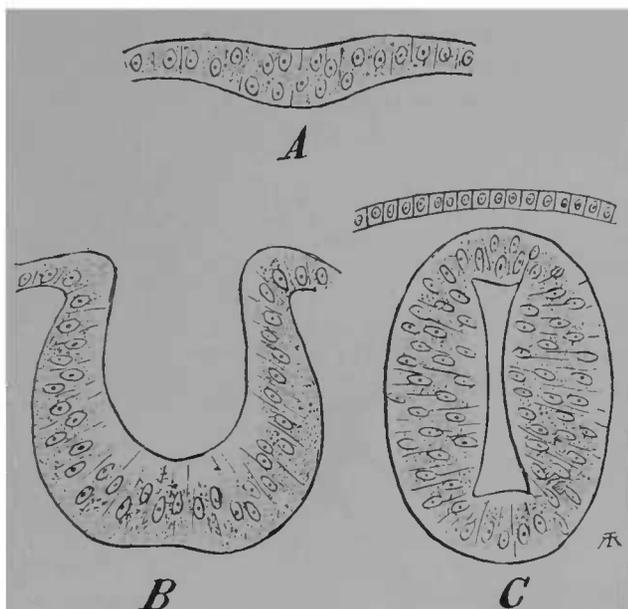


Fig. 78. — Schema dello sviluppo del sistema nervoso centrale. A, stadio della placca nervosa; B, stadio della doccia nervosa; C, stadio del tubo nervoso.

Questi, come il tessuto nervoso, sono formati essenzialmente di *cellule nervose*, ma anche dai loro prolungamenti, *conduttori nervosi* o *fibre nervose*, e da cellule di sostegno, d'origine ectodermica come le cellule nervose, costituenti la *nevroglia*.

A) Cellule nervose.

Le cellule nervose, dette anche gangliari, si presentano sotto svariatissime forme e di grandezza molto variabile. Vi sono cellule nervose che raggiungono forti dimensioni: nei pesci se ne trovano anche di 200 a 300 μ : e nei mammiferi se ne hanno delle voluminose nei rigonfiamenti lombare e cervicale della midolla spinale: queste si possono ritenere addi-

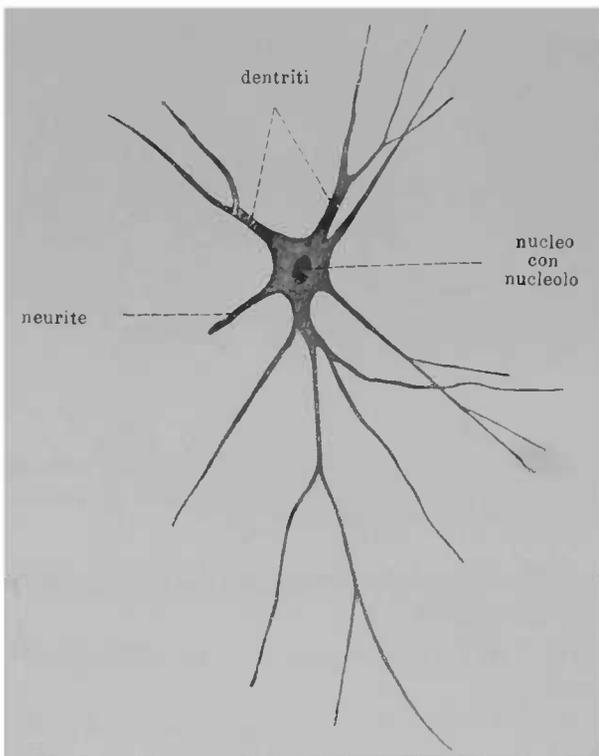


Fig. 79. — Cellula nervosa multipolare del midollo allungato di un coniglio; il prolungamento nervoso (neurite) è troncato. Ingrandimento circa 150.

rittura colossali se si considerano come semplici espansioni loro i prolungamenti che possono superare un metro nei grandi animali. Si trovano poi altre cellule nervose, come i cosiddetti granuli del cervelletto, che hanno dimensioni piccolissime, 3-4 μ , costituite da un nucleo contornato da un esilissimo velamento di protoplasma, in modo che furono per molto tempo credute granulazioni: che solo mercè il metodo cromo-argentico del Golgi fu potuto conoscere che da esse partivano prolungamenti, e che perciò furono riconosciute nervose.

La forma, come abbiamo detto, è svariatissima nelle cellule nervose; possono essere globose, ovoidali, piriformi, fusiformi, piramidali, poligonali, irregolarmente stellate.

Le cellule nervose sono provviste di uno o più prolungamenti, che formano loro altrettanti poli: e per questo si distinguono cellule nervose *unipolari*, *bipolari* e *multipolari*. Ma la distinzione è solo morfologica, giacchè dal punto di vista fisiologico non si hanno in realtà che cellule bipolari, con un polo di entrata della corrente nervosa ed un polo di uscita.

I prolungamenti delle cellule nervose vengono distinti nel *prolungamento nervoso*, e nei *prolungamenti protoplasmatici*.

Prolungamento nervoso. — Detto anche prolungamento cilindraceo, neurassone, neurite, servirebbe più specificamente per la funzione nervosa.

Si sviluppa prima degli altri prolungamenti e si presenta come una fibrilla delicata, sottile, a contorni delicati, che nasce dalle cellule con un

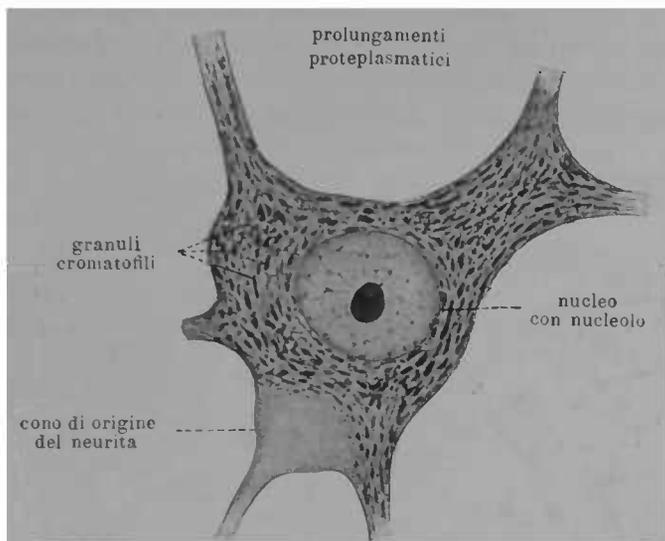


Fig. 80. — Cellula nervosa delle corna anteriori del midollo spinale di bue. I granuli cromatofili sono tinti col bleu di metilene (metodo di Nissl). Ingrandimento circa 950 volte.

primo tratto conico, in ciascun tipo di cellule da un punto speciale, ora dal corpo, ora da un grosso prolungamento protoplasmatico (figg. 79 e 80).

Può raggiungere forti lunghezze se si porta a costituire il cilindrase di una fibra nervosa o risolversi come vedremo in ricca arborizzazione centrale. Emette poi ad angolo retto ramificazioni, *le collaterali* di Golgi (fig. 85).

Prolungamenti protoplasmatici. — Compaiono dopo il prolungamento nervoso e si mostrano della medesima struttura ed aspetto del protoplasma cellulare; si presentano granulosi e provvisti di piccole dentellature.

Più larghi alla base, ben presto si dividono e suddividono dicotomicamente in ramificazioni sempre più sottili.

Cellule unipolari. — Se morfologicamente queste cellule sono unipolari, in realtà sono da ricondursi alle cellule bipolari, perchè i due prolungamenti che erano dapprima opposti polari, nascenti cioè in due poli opposti delle cellule, nello sviluppo si riavvicinano l'uno all'altro fino a confondersi in una branca che diventa comune a tutt'e due e che nello sviluppo via via si allunga.

Così avviene nelle cellule nervose *unipolari* dei gangli cerebro-spinali dei Vertebrati superiori, le quali per questo furono dette da Ranvier « cellule a T ». In queste cellule cioè, l'apparentemente

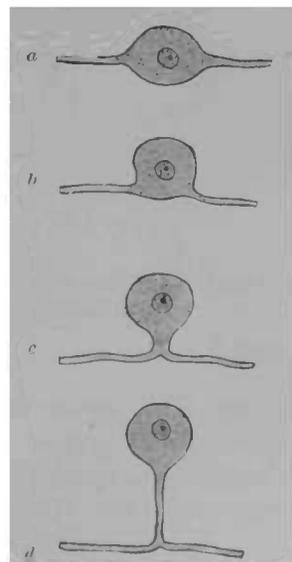


Fig. 81. — Rappresentazione semischematiche delle forme di passaggio dalle cellule nervose bipolari alle unipolari (cellule a T).

unico prolungamento, ad una certa distanza dalla cellula, si divide dicotomicamente dando origine a due fibre nervose di cui una volge verso la periferia l'altra verso il centro nel midollo spinale (fig. 81).

Così anche le cellule dei gangli simpatici degli Anfibi e dei Rettili, che in apparenza sono unipolari, essenzialmente sono bipolari, perchè il prolungamento apparentemente unico delle cellule ne contiene in realtà due, l'una

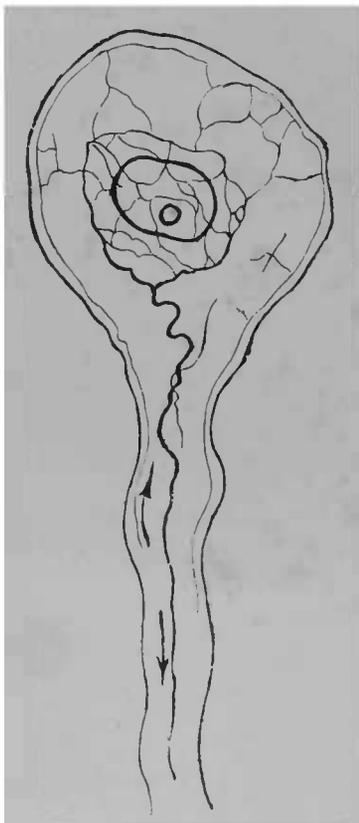


Fig. 82. — Cellule nervose della sanguisuga
(*Hirudo medicinalis*).

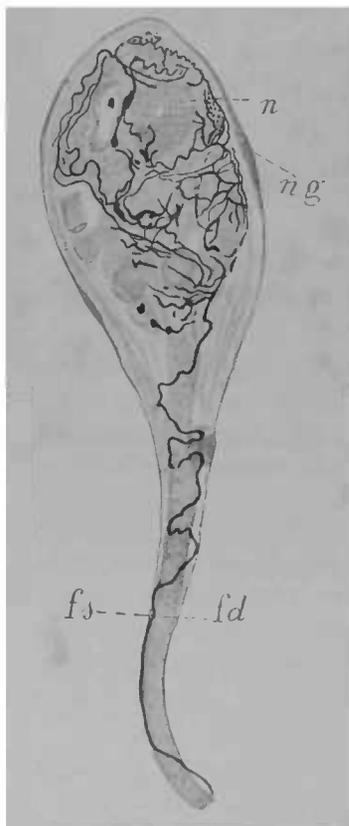


Fig. 83. — Cellula a fibra spirale del tronco
del simpatico nella Rana.
fd, fibra retta; *fs*, fibra spirale; *n*, nucleo della cellula nervosa; *ng*, nucleo della guaina congiuntiva che avvolge la cellula (Secondo Smirnow).

è una fibra spessa e diritta, l'altra una piccolissima fibrilla avvolta ad elica attorno alla prima: e le cellule unipolari degli invertebrati, ad es. della Sanguisuga, specialmente per le ricerche di Sinson ed Apathy, conterrebbero pure due fibre nervose di cui una afferente l'altra efferente (figg. 82 e 83).

Cellule bipolari. — Si trovano nei gangli cerebro-spinali dei pesci e degli embrioni dei vertebrati e nei gangli acustici di tutti i vertebrati. Hanno forma allungata, ellittica e da ciascuna loro estremità si vede partire un prolungamento: furono dette anche cellule opposito-polari (fig. 84).

Cellule multipolari. — Sono le più diffuse e le più importanti: multipolari sono la maggior parte delle cellule dei centri nervosi dei Vertebrati, come le cellule nervose motrici delle corna anteriori della midolla spinale, le cellule piramidali della corteccia cerebrale, ecc.

Carattere comune di queste cellule è quello di emettere un numero più o meno grande di prolungamenti, che assumono più o meno spiccati i caratteri di fibre nervose (figg. 79, 80, 85 a 88). Uno dei prolungamenti presenta questi caratteri spiccati di fibra nervosa e vien designato col nome di *prolungamento nervoso*, cilindrase, o prolungamento cilindrase, assone, neurita, o semplicemente prolungamento di *Deiters*, perchè fu quegli che vide che fra i prolungamenti che emanavano da queste cellule nervose uno presentava caratteri tutti particolari.

Questo prolungamento rappresenta il prolungamento unico o doppio delle altre cellule.

Gli altri prolungamenti *dendritici* o *protoplasmatici*, perchè sembrano pei loro caratteri semplici espansioni del corpo protoplasmatico delle cellule, sono più o meno sviluppati, più o meno ramificati, più o meno numerosi; sempre però a piccola distanza del corpo cellulare si dividono dicotomicamente, e ciascun ramo si divide in modo da aversi sempre arborescenza più o meno complicata, onde il nome di *dendriti*, con suddivisioni terminali molto sottili. Per ciascuna qualità di cellule nervose abbiamo arborescenze differenti e secondo Golgi nè anastomosi dei prolungamenti protoplasmatici fra loro, nè con i reticoli terminali di prolungamenti nervosi.

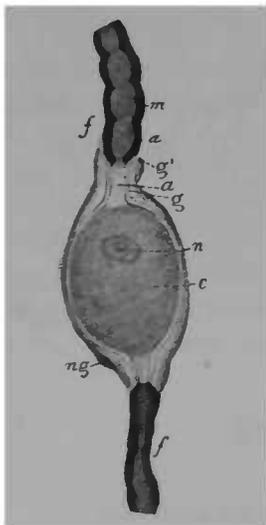


Fig. 84. — Cellula bipolare di un ganglio spinale di rana (*Raia batris* L.).

c, corpo cellulare; n, nucleo; ff, fibre nervose; a, cilindrase; m, mielina; g, guaina di Schwann; g', guaina secondaria; ng, nucleo di questa guaina (secondo Ranvier).

Vi sarebbe invece unione qualche volta fra i prolungamenti protoplasmatici ed i prolungamenti nervosi.

Vi sarebbe invece unione qualche volta fra i prolungamenti protoplasmatici ed i prolungamenti

di nevroglia o le cellule di nevroglia e le pareti dei vasi. I prolungamenti protoplasmatici o dendritici in ogni caso non hanno la fissità di comportamento come i nervosi o neuriti.

Basandosi sulla natura dei prolungamenti cellulari si ha il caso più generale in cui esistono due specie di prolungamenti, il neurita ed i dendriti, ed il caso molto raro in cui si hanno cellule, così dette *amacrine*, sprovviste di deciso prolungamento neuritico e provvedute solo di prolungamenti protoplasmatici, ed il caso delle cellule, le cosiddette *cellule di Cajal*, in cui tutti i prolungamenti sono considerati neuritici.

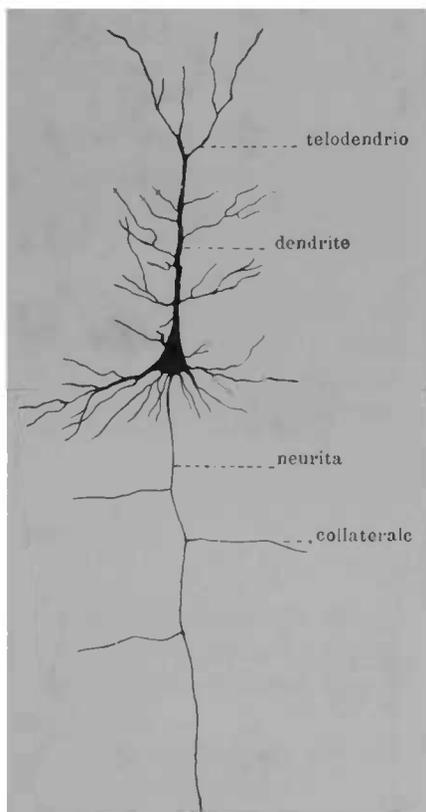


Fig. 85. — Cellula piramidale della corteccia cerebrale dell'uomo adulto (da un preparato del D.r A. Bochner). Ingrandimento circa 150.

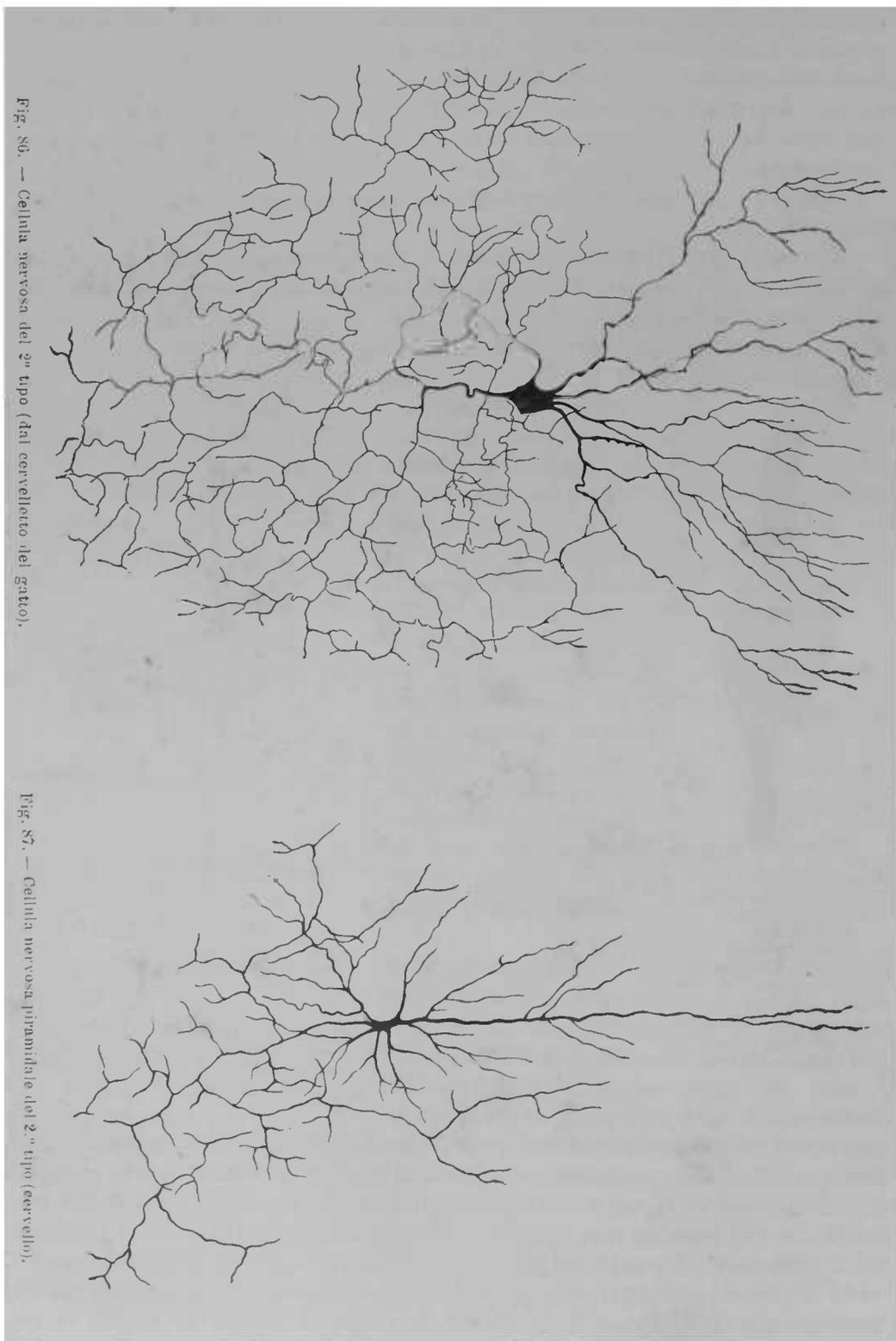


Fig. 86. — Cellula nervosa del 2° tipo (dal cervelletto nel gatto).

Fig. 87. — Cellula nervosa piramidale del 2° tipo (cervello).

Possono aversi suddivisioni fra le cellule che posseggono nel medesimo tempo prolungamenti protoplasmatici e prolungamento nervoso, a seconda del comportamento di queste.

a) Le *cellule del tipo di Dogiel*, perchè questi le descrisse nella retina dando loro il nome di *spongioblasti*, le quali presentano la particolarità che dal loro corpo cellulare nascono dei dendriti che si uniscono in un neurita.

b) Le cellule del 1.^o *tipo di Golgi o del tipo di Deiters*, in cui il prolungamento nervoso percorre un cammino più o meno lungo conservando il proprio diametro inalterato, poi si riveste di mielina e va a formare il cilindrasse d'una fibra nervosa (neuraxon di Kölliker) (fig. 85).

Dal termine però in cui ha fine la prima porzione a piramide e quello in cui comincia a vestirsi di guaina mielinica, non si presenta isolato, ma di quando in quando vi si scorgono filamenti collaterali ad angolo retto. Il prolungamento nervoso però nè sopra nè sotto a tali fili laterali muta di diametro.

c) *Cellule del 2.^o tipo del Golgi o cellule del tipo del Golgi*, in cui il prolungamento nervoso, arrivato alla fine della prima porzione a piramide incomincia ad emettere fili laterali e si risolve in innumerevoli branche che alla loro volta si suddividono ripetutamente in una estesissima arborizzazione terminale (figg. 86-87).

Le cellule del primo tipo di Golgi si trovano molto più frequenti: ad esempio sono di questo tipo le cellule motrici della midolla spinale e sono perciò, secondo Golgi, destinate alle funzioni di moto: quelle del secondo tipo o di Golgi sarebbero invece destinate a funzioni di senso; si trovano ad es. nelle corna posteriori del midollo.

Struttura delle cellule nervose.

La differenziazione delle cellule nervose ha principio, come le altre, da cellule embrionali indifferenti: ma la differenziazione arriva a tal punto da raggiungere una complicatezza di struttura tuttora non del tutto messa in chiaro.

Sul primo descrissero e figurarono le cellule nervose aventi su per giù la struttura ordinaria: cioè un protoplasma granuloso o leggermente fibrillare estendentesi anche col medesimo aspetto nei prolungamenti protoplasmatici: con un neurita però di aspetto più chiaro e più nettamente fibrillare, partente dal corpo cellulare con un cono ancora più chiaro: un nucleo grosso, rotondo con delicato reticolo cromatico, con nucleolo e nucleololo.

Le cellule nervose, possedendo inoltre gli attributi di cellule glandolari speciali, complicano la loro struttura. E con speciali sostanze coloranti, ad esempio bleu di metilene e thionina, Flemming, Nissl, Magrini hanno potuto mettere in evidenza una sostanza aggruppata a zolle, coni, fusi, lamelle, o sparsa per tutto il corpo cellulare in forma di finissimi granuli, la quale ha molta affinità per questi colori, coi quali intensamente si tinge e che perciò fu detta *sostanza cromatica*, o *citocromalina* (fig. 89). Questa sostanza si trova

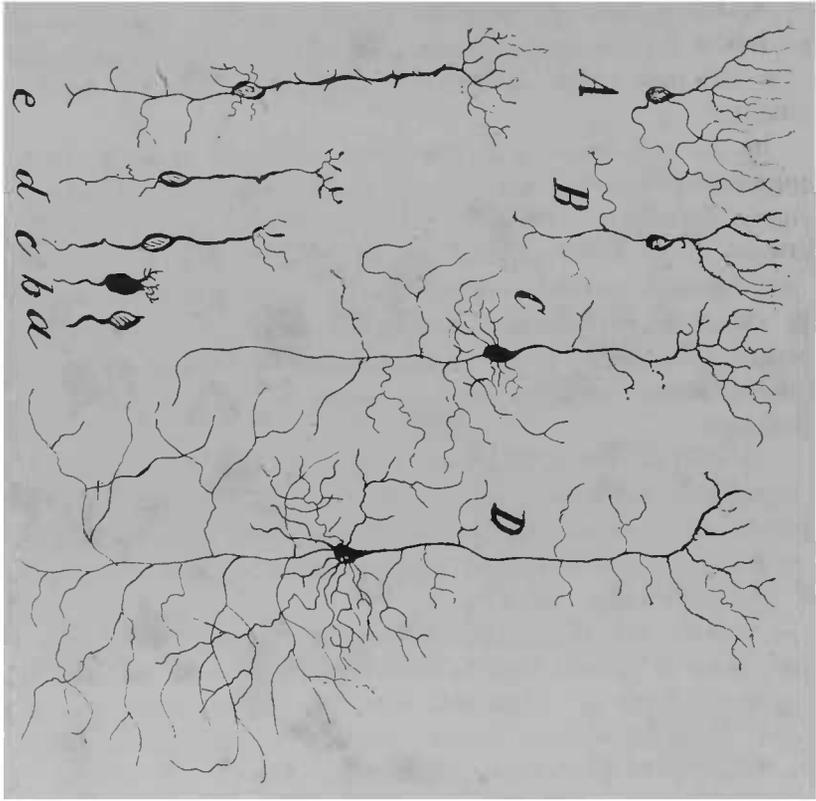


Fig. 88. — Stadii dell'evoluzione ontogenetica, e filogenetica delle cellule piramidali della corteccia cerebrale, mostranti la complicazione crescente della forma per lo sviluppo sempre maggiore da dendriti-brale, con un mezzo di certe espansioni: in *a*, si ha il solo assone; in *b* rudimento di dendriti principali con un mezzo di certe espansioni; in *c*, e *d*, allungamento del tronco principale ed accrescimento dei suoi rami; in *e*, apposizione dei dendriti laterali del corpo cellulare ed emissione dei collaterali dell'assone; A, B, C, D, fasi dell'evoluzione filogenetica — A, Rana; B, Lucertola; C, Topo; D, Uomo (secondo Ramon y Cajal).

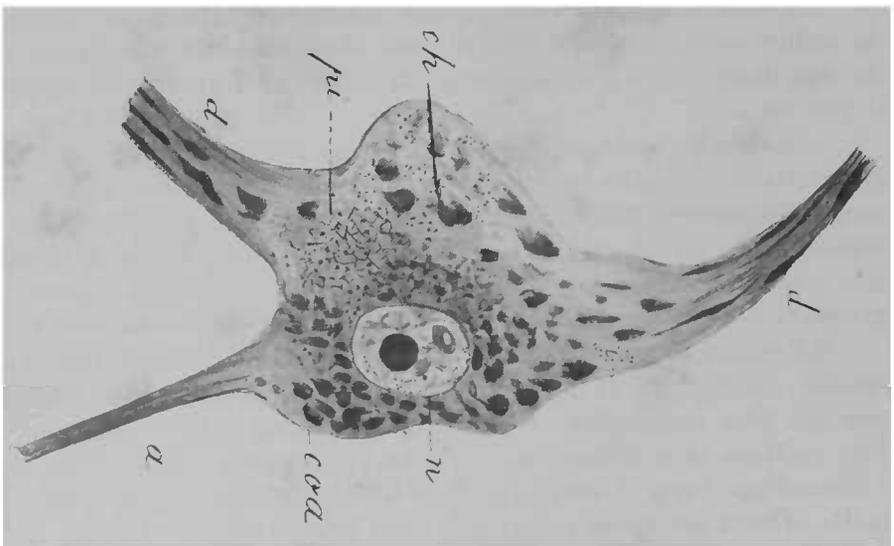


Fig. 89. — Cellula nervosa della midolla spinale dell'uomo mostrante la sostanza cromatica, nucleo; *caa*, grani di origine del prolungamento nervoso; *d*, prolungamenti protoplasmatici; *ch*, corpuscoli cromatici; *nu*, ammassi pigmentari; *a*, prolungamento nervoso X 400.

in tutte le cellule, tranne nelle più giovani. Queste furono dette da Nissl *cariocromi*, perchè posseggono di cromatico solamente il nucleo, le altre *somatocromi*, perchè posseggono anche il corpo cromatico. Per l'aspetto che fa acquistare ai somatocromi nella sua distribuzione, la sostanza cromatica fu detta da Lenhossek sostanza tigroide. A seconda della maggiore o

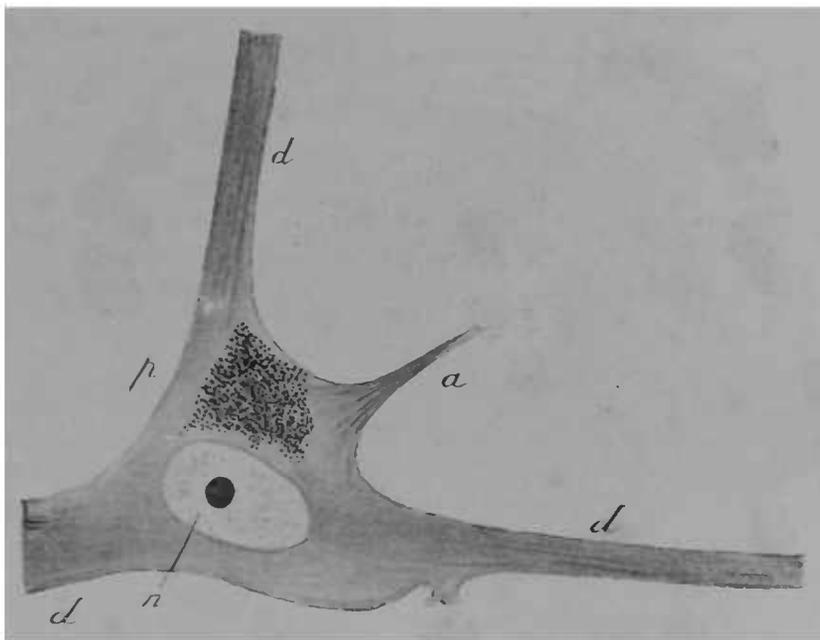


Fig. 90. — Cellula nervosa della midolla spinale dell'uomo con pigmento.

ddd, prolungamenti protoplasmatici; *a*, prolungamento nervoso; *n*, nucleo; *p*, ammasso pigmentario $\times 50$ (da Prenant).

minore abbondanza della sostanza cromatica, Nissl ha diviso le cellule nervose in *pycnomorfe*, se ricchissime di granuli, di zolle cromatiche, *parapycnomorfe*, se meno ricche, *apycnomorfe*, se poverissime di granuli.

Vi è controversia per il rapporto ed il significato di questa sostanza cromatica e la sostanza fibrillare del corpo cellulare. Nissl e la sua scuola credono che la sostanza cromatica sia rappresentata dalla sostanza filare, e ciò che rimane incolore, e che egli dice sostanza acromatica, rappresenti la sostanza interfilare. Lugaro avrebbe dimostrato che si tratta del fatto opposto. Nissl dà poi alla sostanza cromatica il significato di materiale trofico di riserva della cellula nervosa. Lugaro, van Gehuchten ed altri credono si abbia a trattare di prodotti del ricambio materiale. Per altri ancora si tratterebbe di differenziazioni ulteriori protoplasmatiche, particolarmente attive nei fenomeni nervosi, che Marinesco ha chiamato *cinetoplasma*, mentre ha riservato il nome di *trofoplasma* alla sostanza acromatica. Infine vi è chi considera le zolle cromatiche come prodotti artificiali, dovuti a fenomeni cadaverici.

Vi sono cellule nervose che racchiudono nel loro citoplasma granulazioni di pigmento, sparse o raggruppate, ad es., nelle cellule del *locus niger* (fig. 90). Vi sono stati scoperti anche *canali intracellulari*, destinati

forse alla circolazione di succhi nutritivi od alla eliminazione di prodotti escreti (fig. 91).

Le cellule nervose poi più o meno spiccata posseggono struttura fibrillare. Già i primi osservatori avevano notato la struttura striata del corpo cellulare, striature disposte a cerchi concentrici, oppure attraversanti in vario

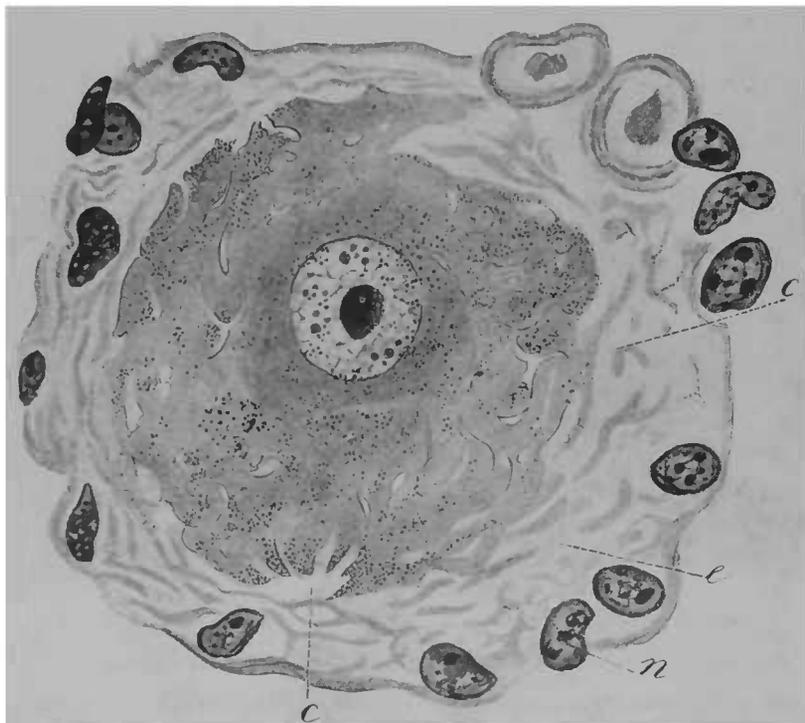


Fig. 91. — Cellule nervose di un ganglio spinale di vitello mostrante i canali intracellulari. *ecc*, canalicoli intracellulari che si vedono sboccare alla superficie della cellula; *n*, nuclei delle cellule congiuntive che contornano le cellule nervose; *e*, spazi linfatici fra i prolungamenti delle cellule congiuntive e formanti un vasto seno pericellulare dove si aprono canalicoli intracellulari (secondo un preparato di Maziarski) $\times 1000$.

modo il corpo cellulare, o parallelamente al contorno del nucleo ed alla superficie del corpo cellulare (Schultze) e continuantesi in prolungamenti: e ne avevano fatto ammettere la struttura fibrillare. Recentemente, con speciali metodi e nei giovani soggetti, Apathy, Mann, Golgi, Bethe, Veratti hanno messo in evidenza un netto intreccio di fibrille distinte, la cui disposizione varierebbe molto secondo le specie di cellule nervose, ma che si continuerebbero nel cono polare colle fibrille del neurita o assone (fig. 92).

E tuttora controverso il modo di comportarsi dentro il corpo cellulare, se mantengano cioè la loro indipendenza, se si anastomizzano in reticolo, e se pur percorrendo con vario decorso ed intreccio il corpo cellulare senza interruzione ritornino a percorrere, in senso inverso, il neurita.

In questi ultimi anni poi, Golgi per primo ha descritto nella cellula nervosa un *apparecchio reticolato*, che l'autore ha potuto osservare con il suo metodo ormai classico nello studio del sistema nervoso, ma sulla cui natura rimane dell'incertezza.

Nel corpo cellulare delle cellule nervose dei gangli spinali e nelle cellule simpatiche, Lenhossek ha posto in evidenza un centrosoma.

Il nucleo delle cellule nervose, unico, o qualche volta doppio, è relativamente grosso, vescicolare, splendente, con contorno nettamente limitante, con scarsa sostanza cromatica e con un nucleolo, come abbiamo detto, contenente o no un nucleololo.

Manca nelle cellule nervose una parte periferica differenziata come membrana.

B) Fibre nervose.

La parte essenziale delle fibre nervose è il cilindrase, emanazione diretta e integrale delle cellule nervose: generalizzando, si possono definire conduttori fra i diversi elementi cellulari, che nella loro armonia presiedono ai fenomeni nervosi.

Si possono distinguere tre specie, per l'ufficio fisiologico, di fibre nervose: fibre nervose o nervi sensibili, che vanno dalle cellule sensoriali alle cellule centrali: fibre nervose e nervi centrali, che associano le diverse cellule centrali fra loro e le collegano alle cellule motrici: fibre nervose o nervi motori, che portano gli eccitamenti nervosi delle cellule motrici agli elementi che debbono reagire.

Le fibre nervose centrali sono contenute nell'interno del neurasse, e compongono la molle sostanza bianca di questo: le fibre nervose motrici e sensibili formano insieme i bianchi e resistenti cordoni periferici, ossia i *nervi periferici*.

Di somma importanza è stabilire il modo di origine delle fibre nervose: giacchè fisiologicamente è molto differente ritenere, come i seguaci della teoria del neurone — che fanno un elemento a sè, un'unità nervosa delle cellule coi suoi prolungamenti protoplasmatici, il suo o i suoi prolungamenti nervosi e le terminazioni di questi, cellulipeti i primi, cellulifughi questi secondi —, che la fibra nervosa non sia altro che un'emanazione diretta della cellula nervosa; o che invece le fibre nervose si formino da catene cellulari e che siano indipendenti dalle cellule.

La fibra nervosa è formata da fibrille riunite da sostanza cementante o axoplasma, o neuroplasma, fibrille dette *primitive* e da Apathy ritenute come

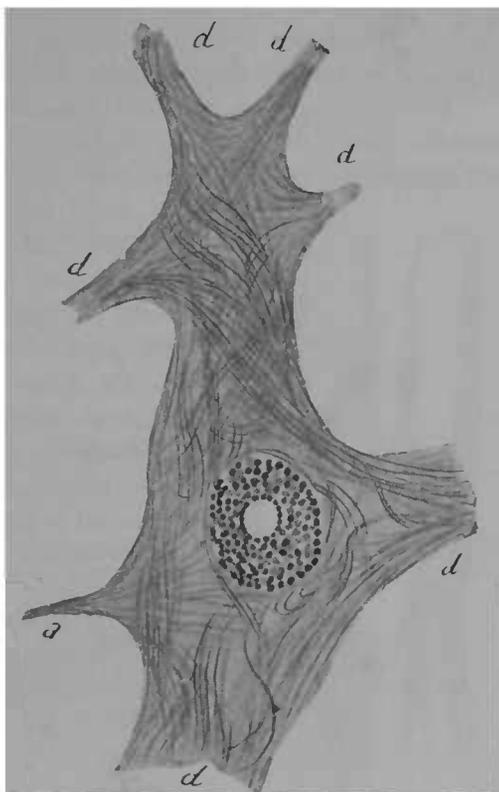


Fig. 92. — Cellula nervosa delle corna anteriori della midolla spinale dell'uomo mostrante la struttura fibrillare $\times 1.100$.

a, prolungamento nervoso; dd, prolungamenti protoplasmatici (secondo Bethe).

scomponentisi in fibrille ancora più sottili, le *fibrille elementari*. Queste all'origine si continuerebbero in corrispondenza del cono del neurita nell'interno del corpo cellulare si o no interrotte; nel suo percorso potrebbero, sdoppiandosi, emettere collaterali; nella loro terminazione si ramificherebbero, o meglio si risolverebbero nelle fibrille primitive od elementari.

Le fibre nervose possono rimanere costituite solo dalla loro parte essenziale, ossia di fasci di fibrille primitive ed elementari, come immerse nell'axoplasma, come cilindri dell'asse nudi, *fibre nude* o assoni: ma in generale sono avviluppate da una o più guaine che non ne fanno parte essenziale, *fibre con guaina*. Ed, a seconda del numero e del modo di presentarsi di queste, le fibre nervose guainate si distinguono in varie categorie.



Fig. 93. — Fibre di Remak del cordone simpatico del riccio (*Erinaceus europaeus* L.) $\times 600$.

Le fibre con guaina si dividono in fibre che risultano del cilindro dell'asse, di una speciale guaina formata da una sostanza speciale, la mielina, detta perciò guaina mielinica o midollare, e della guaina di Schwann, chiamate perciò *fibre midollate* o *mieliniche*; e fibre sprovviste di questa speciale guaina mielinica, ma rivestite da guaina di Schwann, dette *amidollate* o *amieliniche*.

Fibre nude. — Si ritrovano nell'origine e nelle terminazioni delle fibre a guaina, in molti invertebrati.

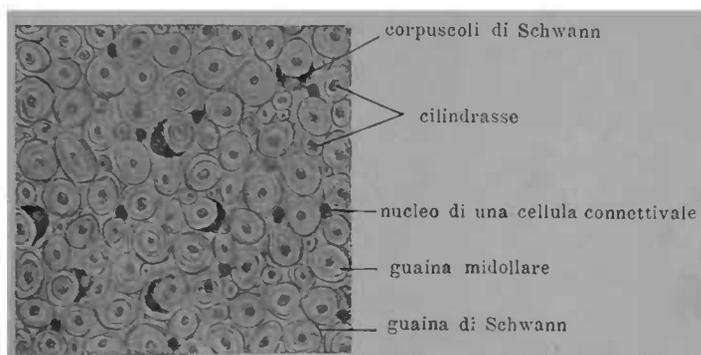
Fibre nervose amieliniche. — Son dette anche fibre di Remak o fibre pallide o grigie, o fibre simpatiche, perchè nell'adulto nei vertebrati si trovano specialmente nel sistema nervoso simpatico. Sono filamenti di vario diametro, schiacciati in forma di piccoli nastri striati in senso longitudinale (fig. 86)

Sono costituite dall'assone rivestito da una esilissima guaina, la guaina di Schwann o nevrilemma, provvista di molti nuclei; si ammettono da alcuni, si negano da altri anastomosi a rete, a maglie allungate tra fibra e fibra: si presentano pallide, grigiastre, perchè manca la mielina a darle quel bianco vivo, proprio delle fibre mieliniche. Oltre a prendere parte alla costituzione dei nervi del simpatico, si riscontrano rare nei nervi ordinari costituiti di fibre mieliniche.

Fibre midollate o *mieliniche*. — Son caratterizzate dall'essere in queste il cilindro dell'asse o assone avvolto da una sostanza speciale, la mielina, la quale forma attorno a questo una guaina, la guaina midollare o mielinica, che forma come dei tubi in cui l'assone stesso è contenuto. Di qui il nome di *tubi nervosi* o tubi mielinici (fig. 96).

La mielina, che in forma di guaina viene ad avviluppare l'assone, dà alle fibre il colore bianco speciale e la speciale rifrangenza: nelle fibre però che compongono i resistenti cordoni nervosi bianchi periferici, la guaina mielinica è raddoppiata esternamente dal nevrilemma o guaina di Schwann, onde le fibre nervose più altamente differenziate, le quali compongono i nervi periferici dei vertebrati, constano di una parte centrale essenziale, il *cilindro dell'asse*, della *guaina mielinica* e del *nevrilemma* (figg. 94, 95, 96, 97).

Cilindrassile o *assone*. — Ha diametro proporzionale alla fibra a cui appartiene, aspetto pallido, minore rifrangenza della guaina midollare, e, se un giorno fu ritenuto completamente costituito di sostanza omogenea o anche di natura liquida, oggi è da tutti riconosciuta la sua natura fibrillare. È costituito cioè da un numero più o meno grande di *fibrille primitive* o *neurofibrille* immerse in una piccolissima quantità di sostanza interfibrillare, detta



Da una sezione trasversa di un nervo mediano dell'uomo trattato con liquido di Müller e safranina. Vi si vedono parecchi nuclei dello Schwann. Ingrandimento circa 380 volte.

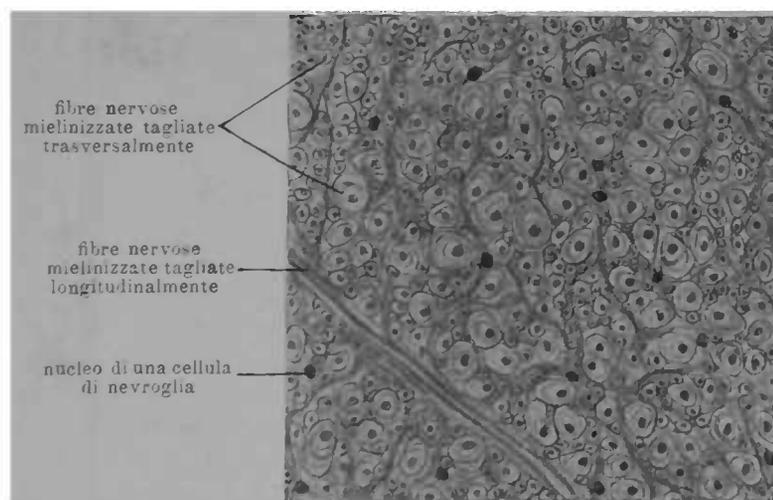


Fig. 91. — Sezione trasversa di sostanza bianca del midollo spinale di bove. Ingrandimento di circa 260 volte.

neuroplasma o axoplasma. Oltre la piccola quantità di axoplasma che sta fra le fibrille, vi è una parte di questo che avvolge il complesso di queste perifericamente, cioè l'axoplasma periferico. Il cilindro dell'asse è estremamente delicato, ma abbastanza elastico e per questa sua elasticità più resistente allo stiramento delle guaine che l'avvolgono (fig. 97 A e B).

La guaina midollare o mielinica sta attorno al cilindro dell'asse, essendo formata per la massima parte di mielina, sostanza molle, semi-fluida, che sotto l'azione dell'acqua si sposta e può raccogliersi in gocce ed uscir fuori

dai capi delle fibre tagliate. Osservando un buon tratto di fibra nervosa mielinica, si vede che questa guaina non avvolge il cilindro dell'asse omogeneamente in tutta la sua lunghezza, ma che di tratto in tratto è interrotta da dei restringimenti, conosciuti sotto il nome di *strozzamenti anulari* di Ranvier, che primo li descrisse, restando così la fibra

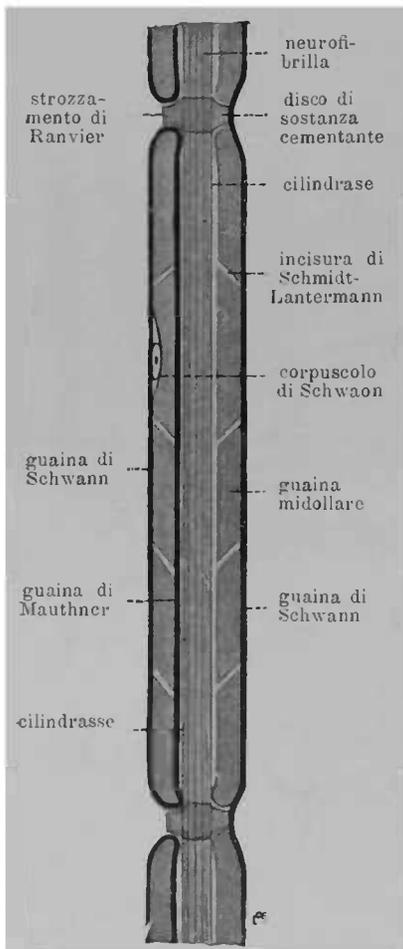


Fig. 95. — Schema della struttura della fibra nervosa midollata, il quale dimostra due diversi modi di vedere sopra il comportamento delle guaine del Mauthner o dello Schwann. Confronta il lato destro col sinistro.

subdivisa in tanti segmenti, detti *segmenti interanulari* (figg. 95 e 96).

Lo strozzamento anulare è costante dove la fibra nervosa si divide. In corrispondenza degli strozzamenti anulari la guaina mielinica si interrompe: e, nel punto dello strozzamento od apparente strozzamento, esiste un setto trasversale continuantesi alla periferia coll'altra guaina più esterna, di cui tratteremo poi, setto di natura diversa, e sembra accertato di natura connettivale, in forma di lente biconcava perforata al centro, per cui passa il cilindro dell'asse.

Si può considerare anche questo setto come continuazione della membrana più esterna o nevrilemma, la quale, dal passare da un segmento interanulare all'altro, sembra così restringersi (figg. 95, 96 e 99).

In tutti i modi la mancanza della guaina mielinica in corrispondenza di questi strozzamenti, li rende più facilmente penetrabili a certi reattivi, e sembra anche al passaggio del plasma destinato alla nutrizione del cilindro dell'asse.

Ranvier trattando le fibre col nitrato di argento vide che il sale si riduceva nei setti trasversali e per breve tratto da una parte e dall'altra lungo il cilindro dell'asse, disegnando così tante crocette latine, le cosiddette

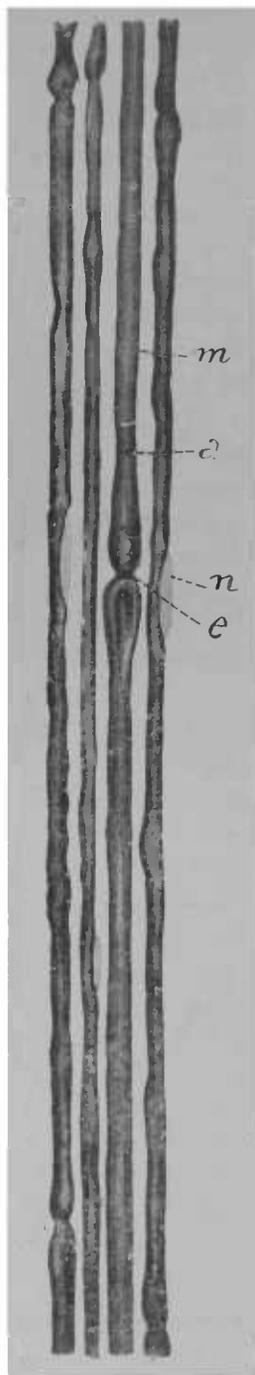


Fig. 96. — Tubi nervosi di nervo sciatico di *Bufo vulgaris* Laur.

a, assone; m, mielina; n, nucleo del nevrilemma; e, strozzamenti anulari $\times 80$ (da Prenant).

croci latine di Ranvier (fig. 100). Lungo il cilindro dell'asse, inoltre, il nitrato d'argento si riduce disegnando una regolare striatura trasversale, che da Frommann che per primo l'osservò, è detta *striatura del Frommann*.

Dei segmenti interanulari. — La guaina mielinica non apparisce completamente continua ed omogenea, ma di tratto in tratto presenta delle in-

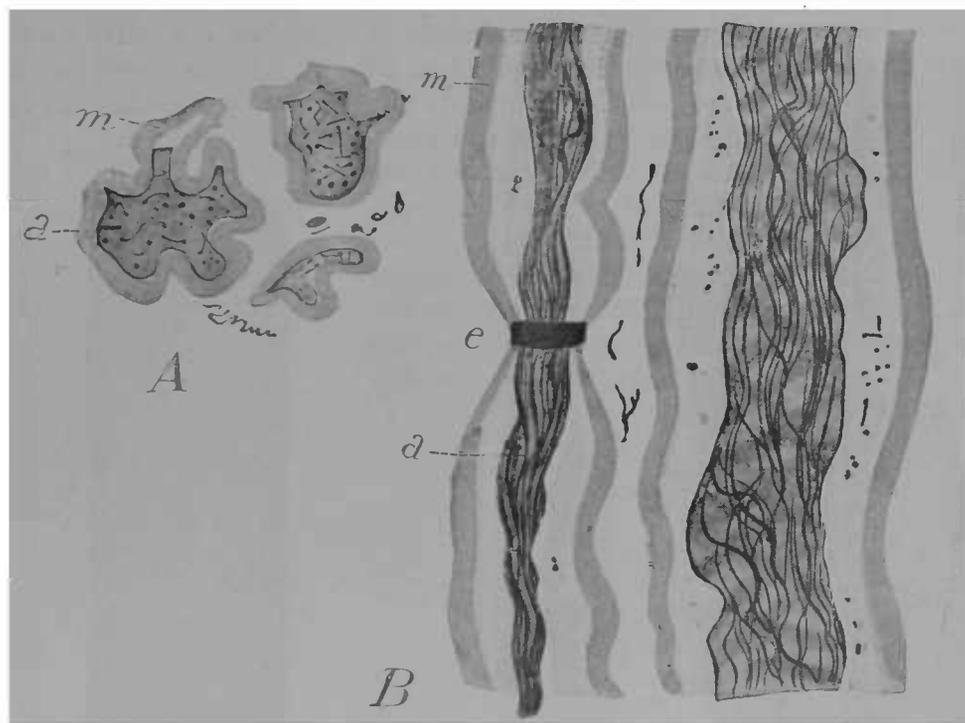


Fig. 97. — Fibre nervose di Rana mostranti la struttura fibrillare dell'assone.

A, Sezione trasversa; le fibrille sono rappresentate da punti collegati gli uni agli altri da un reticolo delicato; B, Sezione longitudinale; a, assone; m, guaina di mielina; e, strozzamento anulare (da Prenant).

terruzioni, delle spaccature dirette obliquamente, convergenti al cilindro dell'asse, dette *incisure* di Schmidt-Lantermann (figg. 95, 98 e 101).

Queste fenditure oblique nel medesimo senso e parallele le une alle altre, od oblique e in senso opposto e parallele, dividono e separano la mielina in tanti segmenti di forma cilindro-conica « segmenti cilindro-conici »

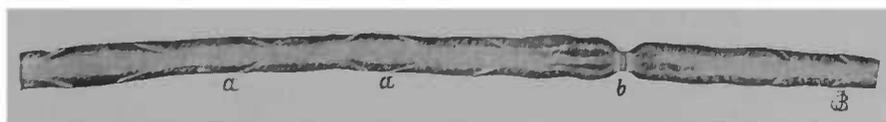


Fig. 98. — Porzione di una fibra nervosa midollata del nervo sciatico della rana trattata con acido osmico, la quale dimostra uno strozzamento anulare di Ranvier (b) e le incisure di Schmidt-Lantormann (a). Ingrandimento di circa 350 volte.

che si incuneano gli uni cogli altri e son collegati da delicati filamenti che attraversano le incisure, filamenti di neurocheratina, che, disposti a spirale in forma di imbuto e situati a regolari distanze in mezzo alla mielina, formano quell'apparecchio di sostegno alla molle e delicata mielina, che Golgi

potè scoprire colla colorazione cromo-argentea, e che per ciò son detti *fibrille spirali* del Golgi od *imbusti neurocheratinici* di Golgi (figg. 102 e 103).

Sia le fibrille spirali del Golgi, sia uno speciale e continuo reticolo, che può dimostrarsi con speciali metodi, come, ad es., sciogliendo la mielina in etere ed alcool, ossia il « reticolo di Ewald e Kühne », risultano di una sostanza speciale resistente, cornea, la *neurocheratina*, che serve di sostegno alla mielina. Gli imbusti di Golgi sono diretti in senso opposto, cioè si guardano pei loro apici in corrispondenza dei nuclei della guaina di Schwann, per limitare ed impedire di scorrere in questi punti la mielina.

Mondino avrebbe veduto poi che le fibrille spirali ad imbusto si continuerebbero perifericamente con una guaina della stessa natura e continua, la *guaina perimielinica* e central-

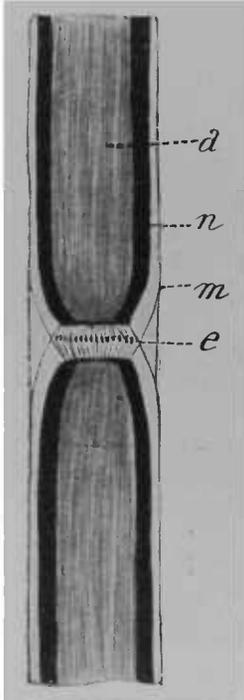


Fig. 99 — Fibra nervosa Perca (*Perca fluviatilis* Rond).

a, cilindrasilete; *m*, guaina mielinica; *n*, nevrilemma guaina di Schwann; *e*, strozzamento anulare col rigonfiamento biconico e la guaina di Schwann $\times 850$ (secondo Goeelst).

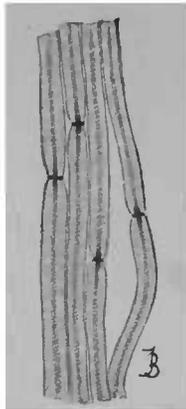


Fig. 100. — Fibre nervose mieliniche del coniglio trattate con nitrato d'argento, le quali dimostrano le croci del Ranvier. Ingrandim. circa 300 volte.

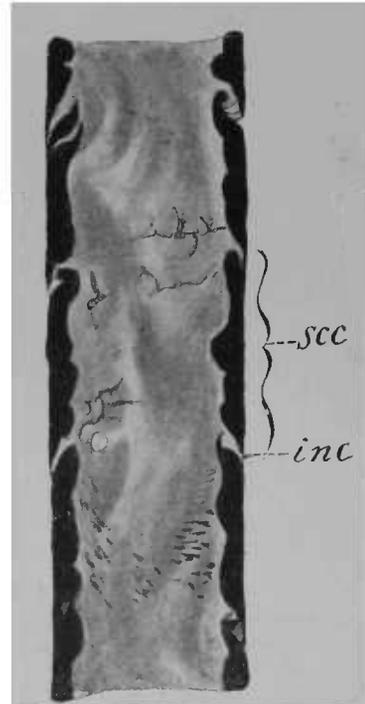


Fig. 101. — Fibra nervosa o tubo nervoso di nervo sciatico della *Rana temporaria* L.

scc, segmento cilindro-conico; *inc*, incisure di Schmidt-Lantermann $\times 700$ (da Prenant).

mente con un'altra guaina pure della stessa natura, avvolgente completamente il cilindro dell'asse e detta perciò *periassile*.

Il *nevrilemma* o *guaina di Schwann* avvolge a guisa di manicotto continuo la guaina mielinica unendosi in corrispondenza degli strozzamenti di Ranvier ai sepiamenti anulari.

È una sottilissima membrana costituita da connettivo amorfo, ma ben distinta e facilmente osservabile: alla sua faccia interna si trovano applicati dei *nuclei*, i *nuclei del nevrilemma* o *della guaina di Schwann*, di forma allungata, in corrispondenza dei quali la mielina è come sospinta verso il cilindro dell'asse: intorno ai nuclei è raccolta una piccola quantità di pro-

toplasma granuloso che si espande attorno, degradando ed avvolgendo in parte la fibra nervosa (figg. 96 e 104). Di questi nuclei se ne trova uno esattamente alla metà di ciascun segmento interanulare nei vertebrati superiori, un numero maggiore in vertebrati meno elevati come i pesci. Se la maggior parte degli autori considerano che la guaina di Schwann passa ininterrotta da un segmento interanulare all'altro, altri, come Ranvier, la credono limitata in corrispondenza di ciascuno strozzamento anulare, o che almeno si invagina in dentro e si prolunghi fra l'assone e la guaina midollare, confondendosi con quella larga guaina, che fu ammessa dal Mauthner, per cui fu detta *membrana del Mauthner* o *nevrilemma interno*, che avvolgerebbe direttamente il cilindrase (fig. 95).

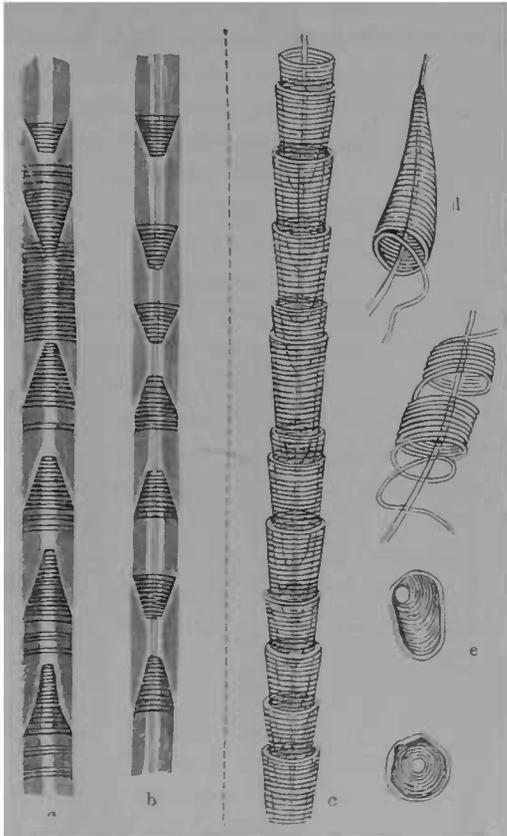


Fig. 102. — *a, b*, fibre nervose midollate periferiche; *c*, fibra nervosa del midollo spinale; *d*, imbuto isolati visti di fianco; *e*, imbuto visti di fronte.

guaina di Schwann passa ininterrotta da un segmento interanulare all'altro, altri, come Ranvier, la credono limitata in corrispondenza di ciascuno strozzamento anulare, o che almeno si invagina in dentro e si prolunghi fra l'assone e la guaina midollare, confondendosi con quella larga guaina, che fu ammessa dal Mauthner, per cui fu detta *membrana del Mauthner* o *nevrilemma interno*, che avvolgerebbe direttamente il cilindrase (fig. 95).

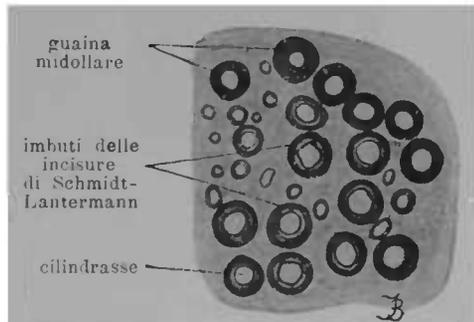


Fig. 103. — Dalla sezione trasversale di un nervo trattato con acido osmico. Ingrandimento di circa 350 volte.

Le fibre nervose midollate variano molto di calibro essendo questo in relazione della loro lunghezza.

Sviluppo delle fibre nervose. — Per i sostenitori della teoria dei neuroni, per i quali le cellule coi loro prolungamenti neuritici e dendritici e colle

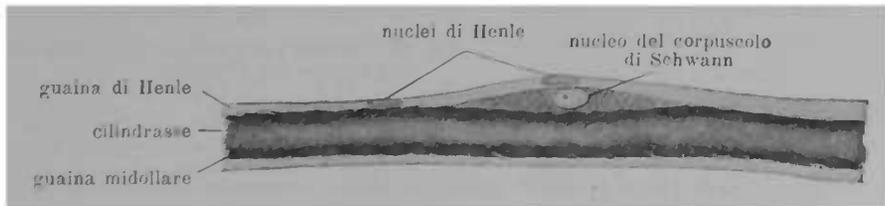


Fig. 104. — Porzione di una fibra nervosa mielinica del nervo radiale dell'uomo trattata con acido osmico. Vi si vedono i nuclei dello Schwann e dell'Henle. Ingrandimento di circa 400 volte.

terminazioni di queste formerebbero tante unità distinte, e per l'opinione più classica, si ammette che i cilindri dell'asse dei nervi embrionari siano i prolungamenti delle cellule nervose allungatisi via via nello sviluppo e che

i nuclei, che si scorgono nei cordoni nervosi dei giovani embrioni (fig. 105) appartengano a cellule estranee, di natura congiuntiva, che sarebbero semplicemente applicate sulle superfici delle giovani fibre nervose.

Più modernamente poi si è ammesso (Chiarugi, Apathy, Levi, ecc.) che i nervi embrionari risultino di catene di cellule particolari, di natura ner-

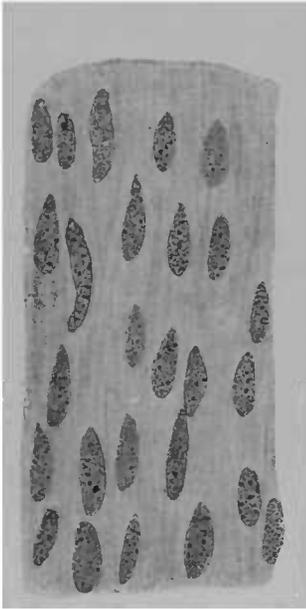


Fig. 105. — Nervo sciatico di un embrione di pecora $\times 300$ (da Prenant).

vosa, le cellule neuroformative, dette da Apathy « cellule nervose » distinte ed indipendenti dalle cellule nervose degli autori, situate le une accanto alle altre (B^1) o rappresentate da un protoplasma simpastico disseminato di nuclei (B^2). In ogni modo questi nervi avrebbero origine indipendente dalle cellule nervose e sarebbero prodotti da cellule speciali ed i nuclei ed i cilindrossili proverrebbero dal medesimo abbozzo embrionario (figura 106).

La mielina comparisce dopo e si raccoglie attorno al cilindro dell'asse incominciando in corrispondenza dei nuclei del nevrilemma, e di li, estendendosi lungo l'assone nei due sensi; ed anche a completo sviluppo rimanendo traccia di questa produzione mielinica segmentaria per gli strozzamenti anulari.

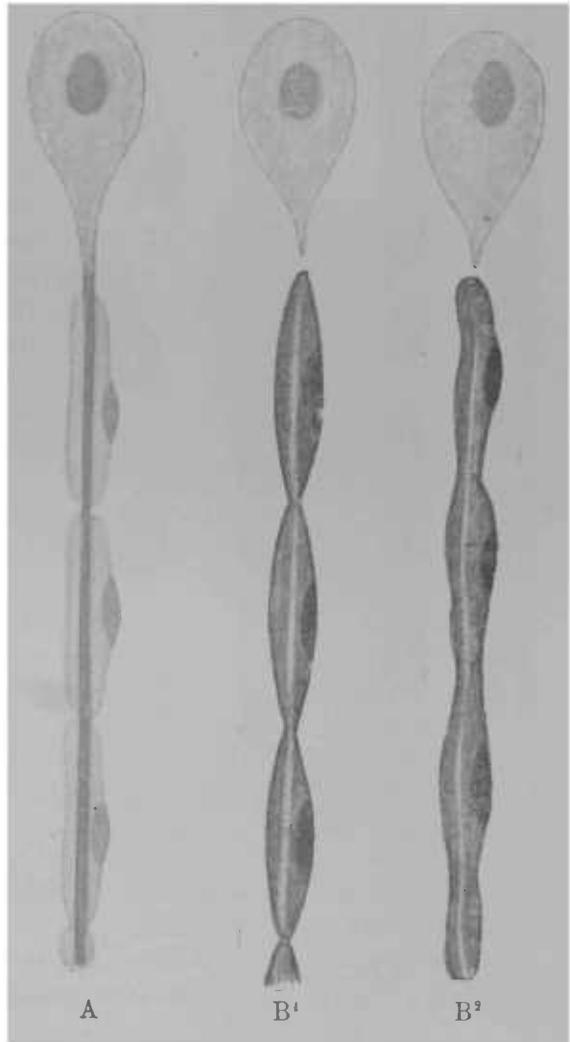


Fig. 106. — Schema dell'opinioni relative alla genesi delle fibre nervose (da Prenant).

A, teoria del neurone; B^1 e B^2 teoria delle cellule neuroformative. In color rosa le cellule nervose (cellule ganglionari d'Apathy) e loro prolungamento. In verde le cellule neuroformative (cellule nervose di Apathy) separate e formanti delle catene cellulari in B^1 , confuse in un simplasto in B^2 . In giallo le cellule congiuntive o mesenchimatose annessiali che non prendono parte alla produzione dell'assone.

In quanto all'origine della mielina vi sono due interpretazioni. Per Ranvier, Vignal, Boveri ecc. la mielina avrebbe origine nell'interno del protoplasma di quelle cellule connettivali che si applicano sul cilindro dell'asse: anzi Ranvier, ritenendo anche la guaina di Schwann interrotta in corrispondenza di ciascuno strozzamento anulare, considera la porzione di questa compresa in ciascun segmento interanulare, col nucleo compreso e colla guaina mielinica, schematicamente una cellula, simile ad una cellula adiposa, da abbracciare in questo punto completamente la giovane fibra nervosa.

Per altri autori invece, ad es. Kölliker, Key, Retzius, ecc., in ciascun segmento della fibra nervosa mielinica il cilindro dell'asse e la mielina sarebbero il prodotto di una medesima cellula, ed il cilindro dell'asse avrebbe una gran parte nella formazione della mielina (fig. 107).

Se nei nervi periferici le fibre midollari si trovano come sono state sopra descritte nei centri nervosi, qualunque invoglio nettamente connettivale si è confuso colle meningi e le fibre restano solo costituite dall'assone e dal semplice rivestimento mielinico nella parte che costituiscono, confondendosi fra loro la sostanza bianca dei centri. Perchè la mielina molle e delicata possa in questa parte mantenersi aderente all'assone anche senza il avvolgimento periferico del nevrilemma si ha una speciale disposizione degli apparecchi neurocheratinici o imbuto del Golgi, data dal trovarsi questi numerosissimi, susseguentisi a brevissimo intervallo ed in modo tale che la porzione di questi o apice penetra per due terzi almeno nella parte svasata dell'imbuto susseguente (fig. 102).

Nelle sostanza grigia dei centri le fibre nervose poi sono sprovviste o quasi di sostanza mielinica, come nelle terminazioni periferiche.

In quanto all'ufficio fisiologico della mielina sembra che consista nel servire da isolatore nel cilindro dell'asse.

Le fibre nervose nel riunirsi a formare i *nervi*, o *organi conduttori*, costituiscono prima *piccoli fascetti* ravvolti da un sottile involuppo di tessuto connettivale modificato, provvisto di nuclei, che forma attorno a questi fasci, i quali costituiscono come tante unità conduttrici, una guaina speciale, la *guaina* di Henle o *perinervio* (fig. 104) che accompagna il nervo anche ridotto solo ad una semplice fibra nervosa, raddoppiando così il nevrilemma. Dalla faccia interna del perinervio si staccano dei delicatissimi setti che isolano le fibre nervose del fascetto nervoso e che costituiscono nell'insieme l'*endonervio* (fig. 108).

Alla faccia interna della lamella perineurale circondante un fascio nervoso sono state descritte da Renaut cellule a protoplasma chiaro, di forma speciale e munite di sporgenze disposte in una rete di fibrille distinte fra

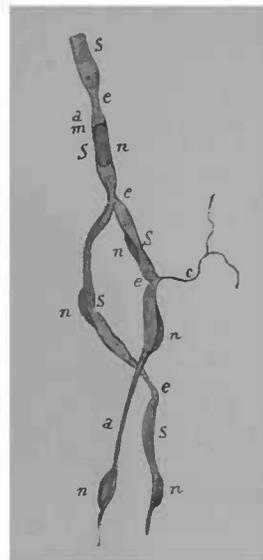


Fig. 107. — Sviluppo delle fibre nervose nella coda di un girino di *Rana temporaria* L.

s, segmenti interanulari e traccia dei futuri strozzamenti muscolari; m, guaina di mielina; a, assone; n, nuclei del nevrilemma; e, collaterali, future ramificazioni, ancora ridotte all'assone, distaccanti in corrispondenza degli strozzamenti anulari $\times 150$ (da Prenant).

la più interna delle lamelle perineurali ed il fascio nervoso, il cosiddetto *sistema ialino di Renault*.

Tessuto di sostegno degli elementi nervosi o neuroglia. — Dei primi abbozzi d'origine epiteliale ed ectodermica del sistema nervoso centrale non tutti gli elementi si differenziano in elementi nervosi, ma in parte in un tessuto epiteliale di sostegno, che ha stretti rapporti cogli elementi sensibili e che ne costituisce lo schema di sostegno: a questo tessuto fu dato il

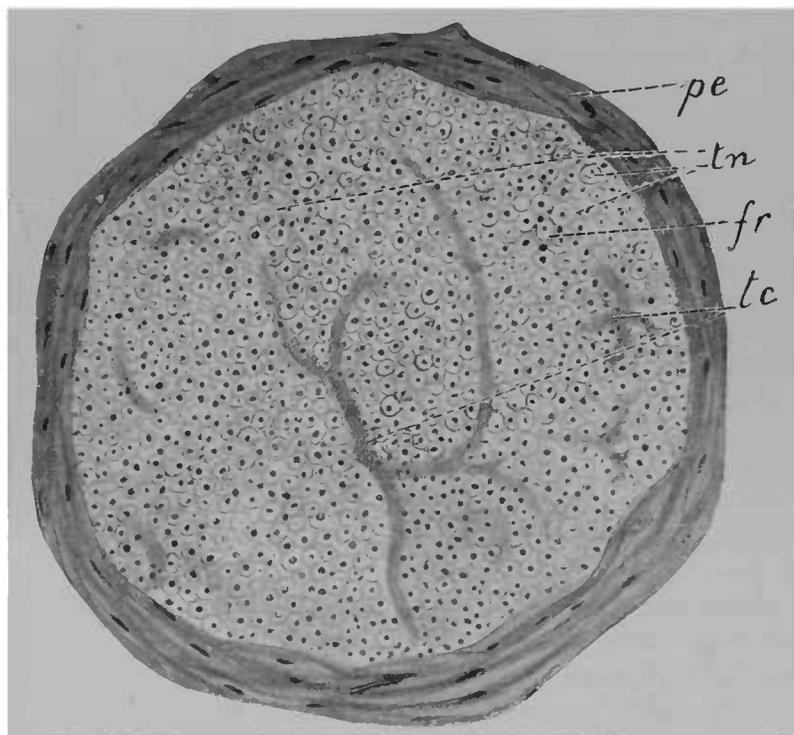


Fig. 108. — Sez. trasversa di un fascio di nervo sciatico.

tn, tubi nervosi; *fr*, di Remack; *pe*, perinervio; *tc*, tratti di tessuto congiuntivo intrafascicolare od endonervio.

nome di *neuroglia*. Golgi isolò e descrisse gli elementi di questo tessuto come cellule a corpo protoplasmatico molto ridotto, d'aspetto granuloso, e grosso nucleo rispettivamente al corpo, le quali emettono da tutta la loro superficie numerosissimi prolungamenti filiformi non ramificati e non in tutte le regioni, specialmente per il modo di emettere i prolungamenti con disposizione uguale, nè in tutte le regioni di eguale grandezza. Va notato che le cellule di neuroglia che si trovano in vicinanza dei vasi sanguigni mandano verso di questi fasci dei prolungamenti che contro il vaso terminano con una piccola espansione. E se queste espansioni sono numerose, ne costituirebbero quasi l'adventizia (fig. 109).

Se per Golgi la neuroglia sarebbe costituita solo da elementi provvisti di prolungamenti, come l'abbiamo descritto, da un insieme di cellule ramificate, *cellule a ragno* (Deiters), *cellule a pennello* (Boll), od *astrociti*, o *cellule di Golgi*, cellule che si svelano colla colorazione cromo-argentea di

Golgi, per altri, fra cui Ranvier, Krause, Reincke, Weigert, Erik Müller, ecc. la nevroglia resulterebbe di cellule e fibre.

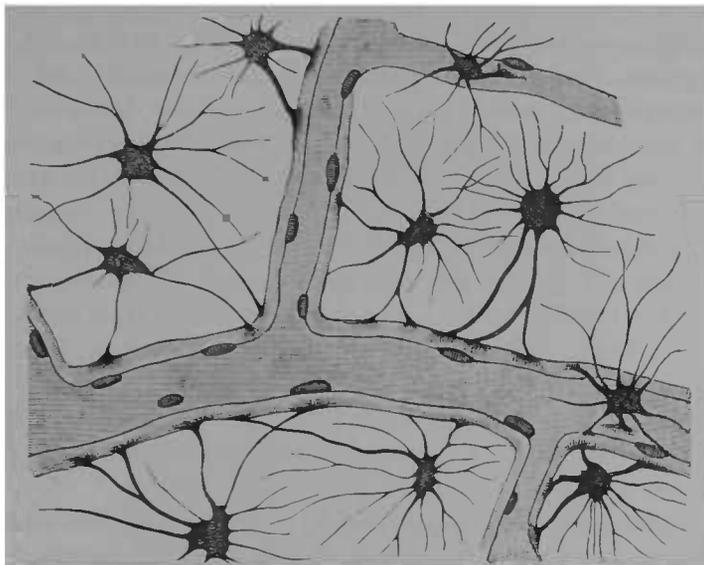


Fig. 109. — Cellule di nevroglia: rapporti dei loro prolungamenti colle pareti vasali.

Per Weigert però le fibre nevroglie non rimarrebbero in relazione colle loro cellule formatrici.

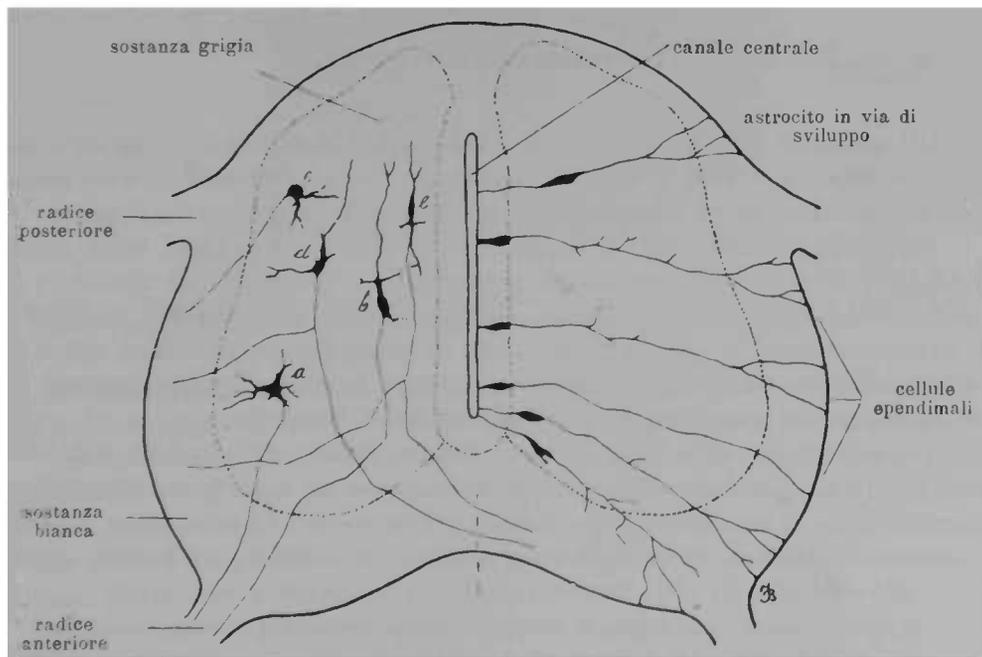


Fig. 110. — Sezione trasversa del midollo spinale di un embrione di cane di 8 giorni.

A sinistra cellule nervose, a destra cellule di nevroglia.

a e *b*, cellule motorie; *c*, cellule del cordone laterale; *d* ed *e*, cellule pluricordonari.
Ingrandimento di circa 80 volte.

Ma colla loro ultima differenziazione si libererebbero dalle cellule, in modo che nella nevroglia le fibre e le cellule sarebbero separate. Per Erik

Müller invece le fibre nevrogliche resterebbero in relazione colle cellule formatrici.

Altre cellule epiteliali di sostegno sono le cellule *ependimali* che rivestono il canale centrale del midollo spinale e le cavità del cervello che gli fanno seguito. Sono cellule cilindro-coniche formanti nel loro insieme uno strato semplice rivestito verso il canale centrale da ciglia vibratili nella prima età e sormontate verso la periferia di un prolungamento piccolo semplice o diviso di cui le estremità si attaccano con delle specie di bastoni su una membrana limitante esterna, in modo che così questi elementi di sostegno attraversano tutta la midolla spinale nel senso trasverso (fig. 110).

Anche nella retina dei Vertebrati le *cellule di Müller* che sono rappresentanti delle cellule ependimali, e che attraversano tutto lo spessore della retina, ed hanno ad una loro estremità (membrana limitante esterna) ciglia vibratili, all'altra estremità si dividono in diversi rami che si inseriscono sopra una membrana limitante interna. Il loro corpo cellulare è al centro, provvisto di nucleo e presentante tante cavità o logge in cui stanno gli elementi nervosi.

La nevroglia secondo Golgi oltre di sostegno avrebbe ufficio nutritivo: secondo Weigert avrebbe solo ufficio di sostegno, di riempire cioè i vani lasciati dagli elementi nervosi. Per Ramon y Cajal la nevroglia servirebbe da isolatore fra i neuroni. L'opinione di questi e di altri osservatori, come si vede, non sono concordi.

Terminazioni nervose.

Gli elementi nervosi colle loro terminazioni si mettono in rapporto mediante le fibre nervose e le terminazioni di queste con gli elementi e coi tessuti e gli organi che questi compongono, incaricati di reagire e funzionare.

Si hanno terminazioni in rapporto colle cellule muscolari, colle cellule glandulari, colle cellule connettive pigmentarie, con elementi elettrici; insomma con elementi che debbono reagire. Nelle terminazioni nervose si ha grande variabilità per la forma, ma in generale si ha il fatto che i cilindri dell'asse avanti di mettersi in stretto rapporto cogli elementi cui sono destinati, si spogliano di tutti gli involucri accessori.

Terminazioni nervose libere si hanno quando le ripetute ramificazioni terminali ricevono direttamente le impressioni o le trasmettono direttamente senza il concorso di altri tessuti o apparecchi: *terminazioni nervose connesse a speciali apparecchi (corpuscoli terminali)*, si hanno quando queste col concorso di altri tessuti formano l'apparecchio sensitivo.

Le terminazioni nervose, a seconda degli elementi diversi coi quali si mettono in rapporto, si distinguono in *terminazioni nervose epiteliali*, *terminazioni nervose nel connettivo*, *terminazioni nervose glandolari*, *terminazioni nervose pigmentarie*, *terminazioni nervose elettriche*, *terminazioni nervose muscolari*.

1.° *Terminazioni nervose epiteliali o intrapiteliali*. — Appartengono alcune alle terminazioni nervose libere, costituite da fibre nervose che per-

dono i loro rivestimenti nell'attraversare la membrana basale dell'epitelio, e si ramificano ripetutamente fra gli elementi epiteliali. Si trovano negli epitelii stratificati delle mucose, nell'epitelio epidermico, nell'epitelio corneale. All'estremità delle ultime ramificazioni si notano piccoli rigonfiamenti (fig. 111).

Altre terminazioni intraepiteliali sono le *cellule tattili* di Merckel, che

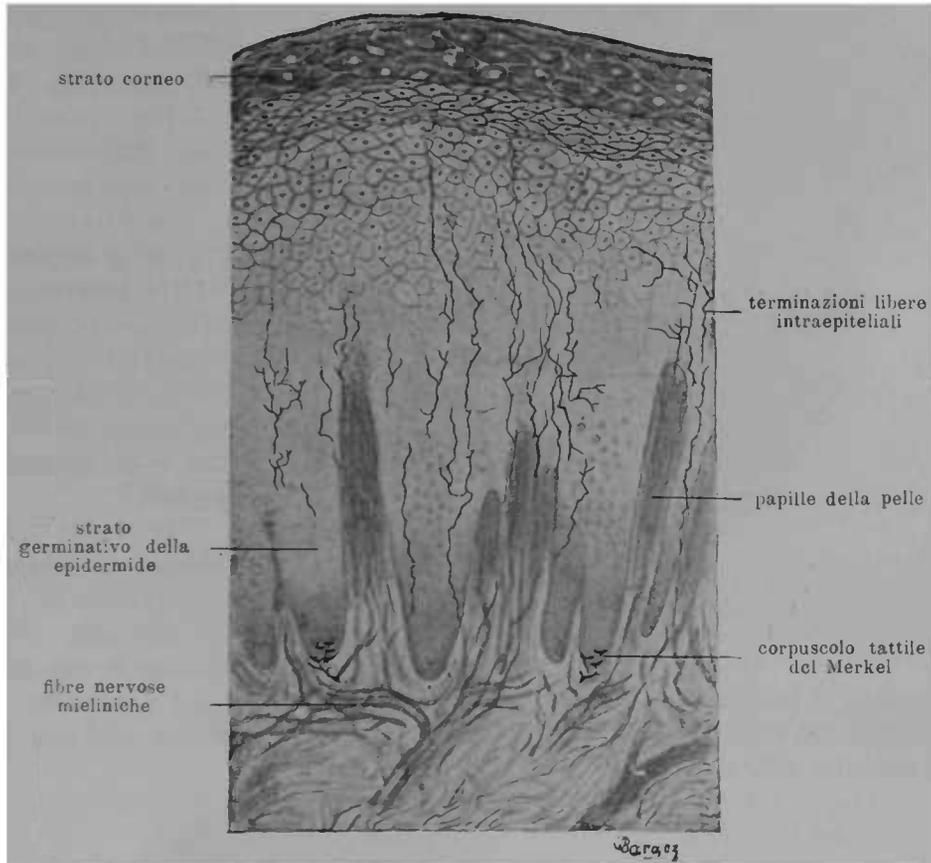


Fig. 111. — Sezione trasversa della pelle del grifo del porco, la quale contiene terminazioni nervose libere e corpuscoli tattili di Merkel. Preparato al cloruro d'oro. Ingrandimento di circa 300 volte.

si trovano specialmente nel grifo di maiale, negli strati profondi dell'epidermide e negli strati superficiali del derma dei vertebrati superiori.

Le *cellule tattili* si differenziano dalle altre cellule epiteliali perchè di grandezza maggiore, più ovali, più chiare e con nucleo grosso vescicolare, e perchè sono poi abbracciate da espansioni a guisa di coppe o *menischi* tracciate dalle terminazioni nude delle fibre nervose. Si trovano isolate o a gruppi (figg. 111 e 112).

Nel tessuto connettivo del derma si ha aggruppamento di cellule tattili in modo più o meno complicato, tale da costituire le diverse fogge di *corpuscoli tattili* descritti da vari osservatori.

I *corpuscoli tattili di Grandry* risultano dalla riunione di due o più cellule sottili chiare che compongono il corpuscolo, fra le quali sono comprese le terminazioni nervose espanse a guisa di dischi, mentre le fibrille

nervose del cilindrase costituono l'orlo del disco. Questi corpuscoli rappresentano la complicazione piú semplice delle cellule tattili, avviluppate da involucro connettivo che si continua colla guaina di Henle. La grandezza

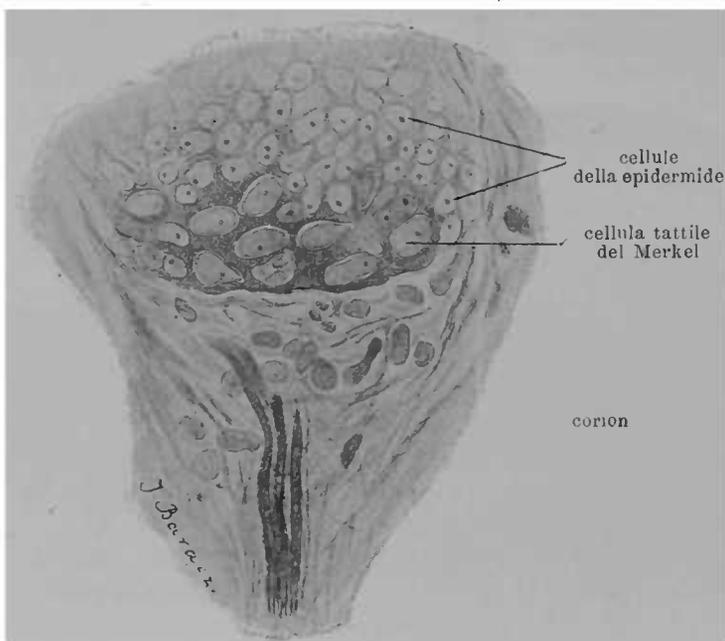


Fig. 112. — Da una sezione perpendicolare attraverso la pelle del grifo del porco. Si vedono nel corion tre fibre nervose mieliniche, che decorrono verso l'alto; nell'epidermide si trovano parecchi corpuscoli tattili del Merkel. Ingrandimento di circa 450 volte.

granulosa e nucleata, delimitate, avvolta da del cilindro dell'asse sta la *clava interna* rappresentante una specie di guaina plasmatica.

Clave di Krause.

— Queste si trovano in molte mucose e sono costituite dall'ultimo tratto dell'assone schiacciato a nastro e terminato a bastone occupante il centro

della clava ed avviluppato dalla clava interna rigonfiata a cuneo e rivestita da pochi strati connettivali in continuazione colla guaina di Henle (fig. 114).

Si hanno inoltre clave terminali piú complicate. Specialmente per il modo di comportarsi dell'assone, che si avvolge a gomitolo o si divide in molti rami liberi o a rete, come ad es. i corpuscoli genitali (corpuscoli di Retius, di Dogiel, di Sfamini, corpuscoli di Meissner-Wagner) Sono costi-

dei corpuscoli di Grandry oscilla sui 50 μ : si trovano specialmente sui margini del becco e della lingua dell'anitra (fig. 113).

Una complicazione ulteriore si ha, nelle *clave terminali*, o *corpuscoli di Krause* o *corpuscoli tattili* propriamente detti, nei *corpuscoli del tatto* o *corpuscoli di Wagner-Meissner*, nei *corpuscoli di Pacini* e in quelli di *Herbst*.

In tutti questi abbiamo una fibra nervosa ridotta al cilindro dell'asse, che si termina in una massa

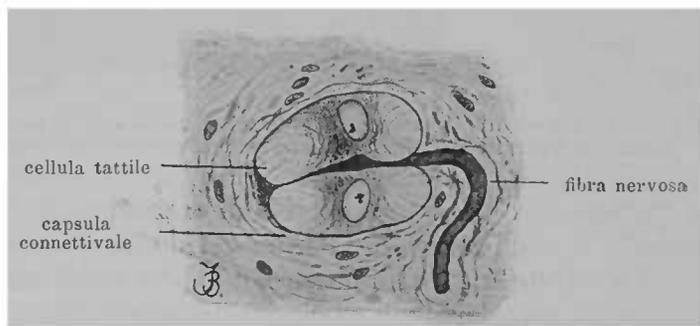
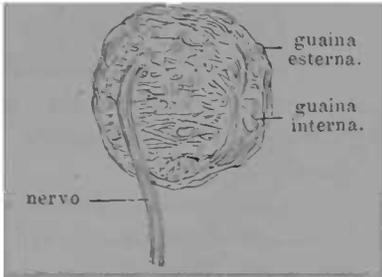
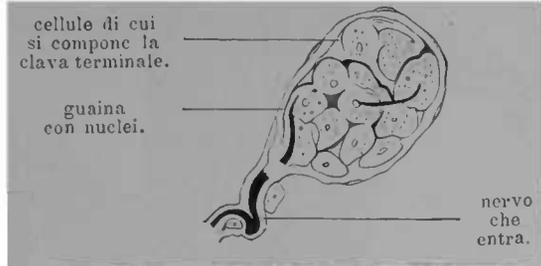


Fig. 113. — Un corpuscolo del Grandry fatto di due cellule tattili e d'un disco tattile; da una sezione perpendicolare della membrana del becco di un'anitra. Ingrandimento di circa 400 volte.

tutti fondamentalmente come i già descritti e sembrano riservati ad una funzione di sensibilità generale e per questo si trovano solo in limitati punti della pelle, i più sensibili, come i polpastrelli delle dita: e si trovano in corrispondenza di questi nelle papille della cute. Hanno forma elissoidea, ed



Corpuscolo genitale della clitoride di coniglio (Secondo Bense, dall'*anatomia del coniglio* di Krause).



Clava terminale della congiuntiva umana (da Longworth).

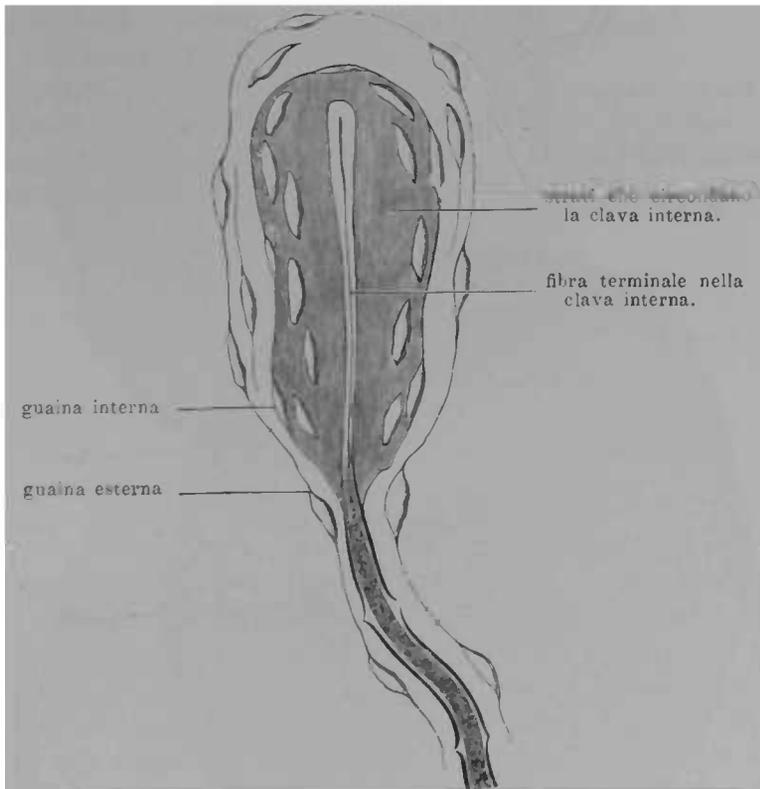


Fig. 111. — Clava terminale ovale della congiuntiva del vitello (da Longworth).

una lunghezza di circa 100 μ per una larghezza di 50. Sono provvisti di un rivestimento fibroso con nuclei disposti in senso trasversale; rivestimento che si continua con la guaina di Henle. Al polo inferiore del corpuscolo arrivano da una a due, a tre e qualche volta a quattro, le fibre nervose, le quali confondendo le loro guaine coll'inviluppo connettivo del corpuscolo, come si è detto, avanti di terminare descrivono al disotto dell'inviluppo dei giri spirali tutto intorno.

Ai corpuscoli di Meissner sono da aggiungere i corpuscoli di Ruffini, così esattamente descritti e figurati da questo autore e da Sfamèni, che si trovano nei limiti fra la cute e la sottocute ed anche in mezzo a questa.

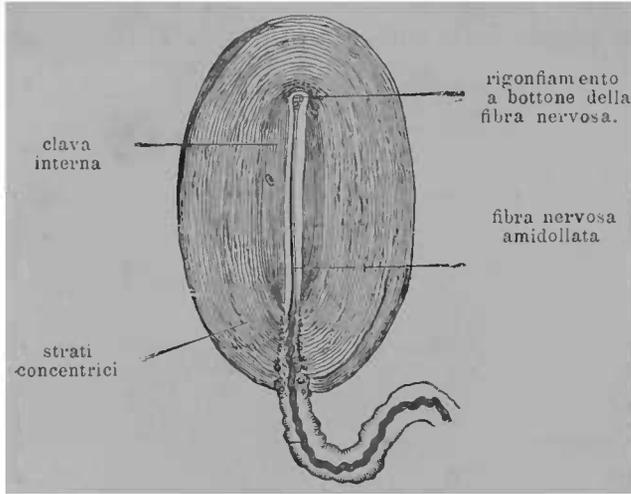


Fig. 115. — Corpuscolo di Pacini.

Anche i *corpuscoli di Golgie Mazzoni*, sebbene con involuppo connettivale più sviluppato, appartengono a questo gruppo.

Corpuscoli di Pacini. — Detti anche corpuscoli di Vater o di Pacini-Vater sono formati e caratterizzati da una capsula costituita di lamelle concentriche, fra le quali stanno dei nuclei di cellule appiattite. Nell'interno di questa capsula esiste la

clava centrale costituita da una massa granulosa in forma di cilindro o fuso assiale. Una o due fibre nervose raggiunge o raggiungono l'estremo di un

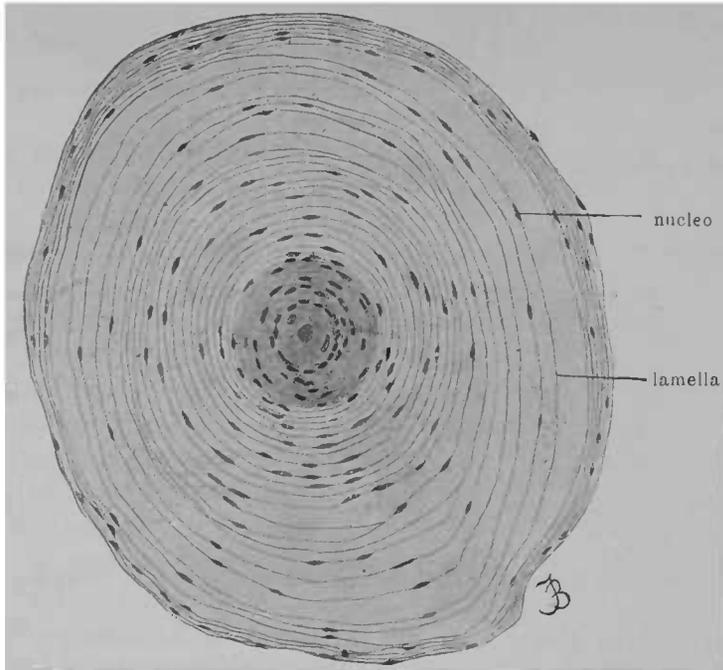


Fig. 116. — Sezione trasversa di un corpuscolo di Vater-Pacini del gatto. Nel mezzo si trova il cilindrase sezionato trasversalmente. Ingrandimento di circa 200 volte.

corpuscolo e va o vanno ad occupare l'asse della clava centrale terminandosi, ramificandosi o no, con un bastoncino. La fibra nervosa nel penetrare dentro il corpuscolo perde gli involucri, che si continuano nelle lamelle della

capsula, e la mielina, che si arresta. Queste lamelle sono in numero molto grande; nei corpuscoli più grossi se ne contano fino a 60. Ogni lamella è rivestita da endotelio; e fra l'una e l'altra si trova un liquido sieroso chiaro. Fra le lamelle possono osservarsi anche capillari sanguigni (figg. 115 e 116).

I corpuscoli di Pacini, di volume tale da superare anche i 2 mm. e da essere benissimo visibili ad occhio nudo, specialmente nel mesenterio del

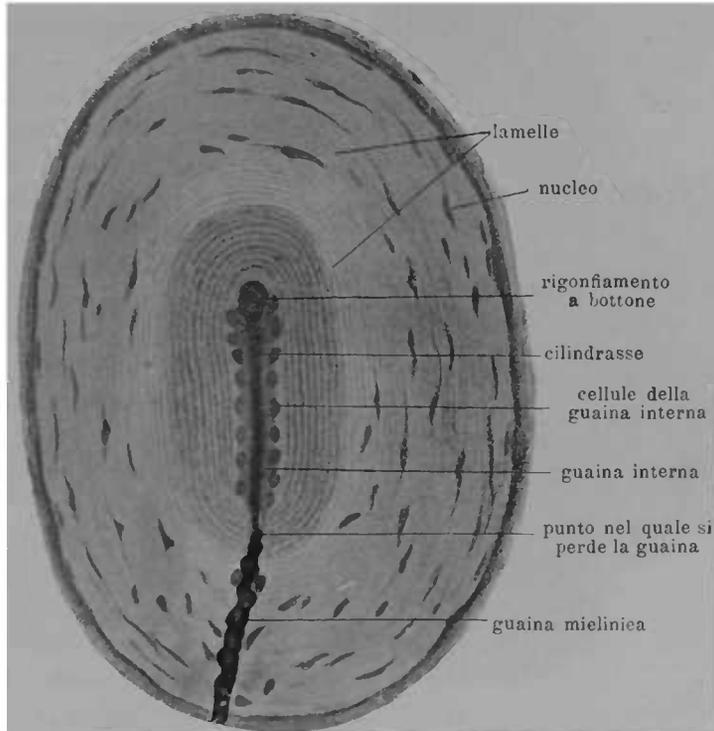


Fig. 117. — Corpuscolo di Herbst della pelle del becco d'anitra. Ingrandito 450 volte circa.

gatto, si trovano oltrechè in questo, nel tessuto sottocutaneo della faccia palmare e plantare delle dita della mano e del piede, nell'aorta, lungo i nervi del periostio, ecc.

I *corpuscoli di Herbst* rappresentano una varietà di corpuscoli di Pacini, si trovano specialmente nella pelle degli uccelli acquatici. Hanno forma ovoidale ed una lunghezza di 140 μ circa per 80 μ , circa. Le lamelle che costituiscono la capsula formano un numero minore di strati, la clava è relativamente più voluminosa, ed il cilindrase si ramifica in molti rami, avviluppantisi a gomitolo e se sono due fibre che vi penetrano una fa come da asse, l'altra più esile vi si avviluppa intorno formando un reticolato (fig. 117).

Terminazioni nervose glandulari. — Nelle glandule i nervi arrivano colle loro terminazioni libere dopo avere attraversato la membrana propria alla superficie di ciascuna cellula glandulare formando attorno a queste una rete nervosa, che presiede alla secrezione glandulare: rete più sviluppata fra l'epitelio glandulare e la membrana di involuppo. Dalla rete poi partono

dei fini ramuscoli e abbracciano le cellule glandulari e terminano con bastoncini alla superficie di queste.

Terminazioni nervose pigmentarie. — Ballowitz ha dimostrato che i fenomeni delle cellule pigmentarie sono in relazione coi nervi, che vi terminano liberamente.

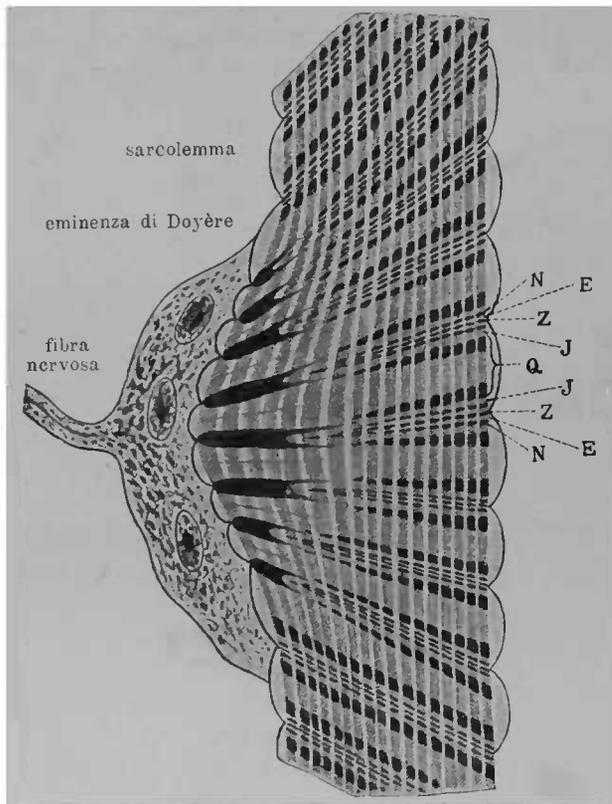


Fig. 118. — Onda di contrazione laterale nella *Cassida equestris* secondo Rollet. Si vede bene la formazione della stria di contrazione. A sinistra le strie spesse nere rappresentano le strie di contrazione. Ingrandimento molto forte.
Q, disco trasverso; N, disco accessorio; E, sostanza isotropa; J, sostanza isotropa; Z, disco intermedio.

Terminazioni nervose elettriche. — Abbondantissime sono le terminazioni delle fibre nervose negli elementi elettrici, che arrivano a fasci al tessuto gelatinoso, dove questi sono contenuti e terminano nei loro strati corticali, dove formano un reticolato che si espande alla superficie della placca elettrica. L'ultimo estremo delle terminazioni è dato da una specie di ciglia fissate nello strato corticale.

Terminazioni nervose muscolari. — Nel tessuto muscolare sono da distinguere le terminazioni nervose dei *nervi sensitivi* e le terminazioni nervose dei *nervi motori*.

Terminazione dei nervi motori. — Nelle fibre lisce dei vertebrati le fibre nervose penetrano fra i fascetti muscolari e secondo alcuni vanno sulle fibrocellule e arrivano fino al loro nucleo, secondo altri, fra cui Lustig, si arresterebbero nel sarcoplasma che sta intorno al nucleo: secondo altri poi, e ciò è ammesso dai più, terminerebbero con un rigonfiamento libero alla superficie della cellula muscolare nella corteccia muscolare.

Nel tessuto muscolare del cuore i nervi terminano poco diversamente per mezzo di piccoli rigonfiamenti che si trovano all'estremità di tante piccole branche che si staccano da una rete continua. Ad ogni cellula perverebbe una di queste fibrille.

Nel tessuto muscolare a fibre striate degli animali più inferiori Doyère descrisse una forma speciale di terminazioni nervose. La fibra afferente arriva e si termina sulla fibra muscolare in una massa granulosa contenente uno o più nuclei e che fa prominenza sulla fibra muscolare, onde fu detta *collina* o *eminenza di Doyère* (figg. 118 e 119).

Nei muscoli striati dei vertebrati si ha complicatezza maggiore: le fibre

nervose provviste di tutti gli involucri, dopo avere formato una rete nel principio, si dividono per portarsi alle diverse fibre muscolari su cui terminano dopo essersi spogliate prima della membrana mielinica nelle cosiddette *placche motrici* formate dalla sostanza granulosa nucleata, che in maggior quantità come abbiamo visto fanno negli animali inferiori le colline del Doyère fig. 119).

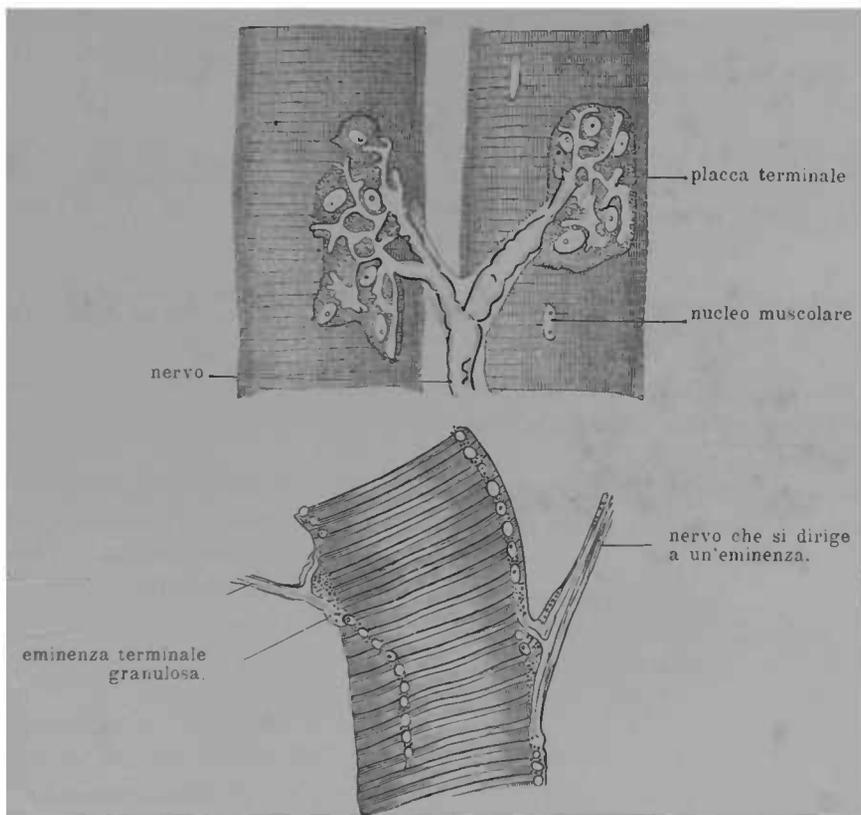


Fig. 119. — Eminenze terminali di Doyère nelle fibre muscolari dell'idroflo.

Siamo rimasti molto incerti oltrechè sul modo di terminarsi del cilindro dell'asse, sul modo di comportarsi degli involucri. La mielinica, come abbiamo detto, cessa al principio della sostanza granulosa; la guaina di Schwann ed il perinervio si allargherebbero a rivestire la sostanza granulosa e si continuerebbero col sarcoplasma; almeno ciò per la maggior parte degli autori. Così gli estremi terminali o *arborizzazioni terminali* più o meno complesse ed elegantemente disposte, verrebbero a situarsi al di sotto del sarcolemma in immediato contatto colla sostanza muscolare e col sarcoplasma. Si ammetterebbe però da altri che la terminazione nervosa sia epilemmale, ossia, situata al di sopra, e al di fuori del sarcolemma della fibra. I nuclei che si trovano nella sostanza granulosa fondamentale si dicono nuclei fondamentali: quelli che sono alla faccia interna del rivestimento della placca motrice si dicono nuclei vaginali.

L'arborizzazione terminale del cilindrase varia nei diversi animali e se ne hanno due tipi principali. Un tipo è quello che si riscontra negli anfibi anuri in cui l'arborizzazione ha la forma più rettilinea, e si divide in bran-

che ad H da cui si staccano un gran numero di ramificazioni secondarie che si estendono per una gran superficie nella fibra muscolare e formano i cosiddetti cespugli di Kühne. Nell'altro tipo, che si trova nei rettili, negli

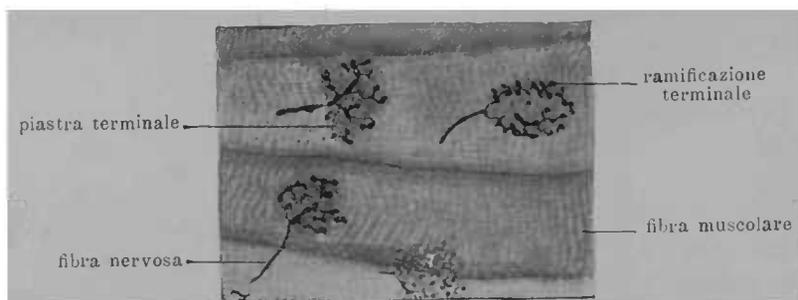


Fig. 120. — Terminazioni nervose motorie nelle fibre dei muscoli addominali del topo. Nella fibra superiore si vedono due piastre terminali. Ingrandimento di 300 volte circa.

uccelli, nei mammiferi, l'arborizzazione terminale è di forma più raccolta, complessivamente con aspetto glomerulare, con decorso ad S, a V, a C (figg. 120 e 121).

È tuttora incerta la natura della sostanza fondamentale granulosa e dei suoi nuclei in mezzo alla quale si espande l'arborizzazione terminale; se vi è cioè un accumulo della sostanza interfibrillare delle fibrille nervose o axoplasma, o se vi è piuttosto un accumulo di sarcoplasma pel cui mezzo si avrebbe l'eccitazione nervosa sulle fibrille contrattili.

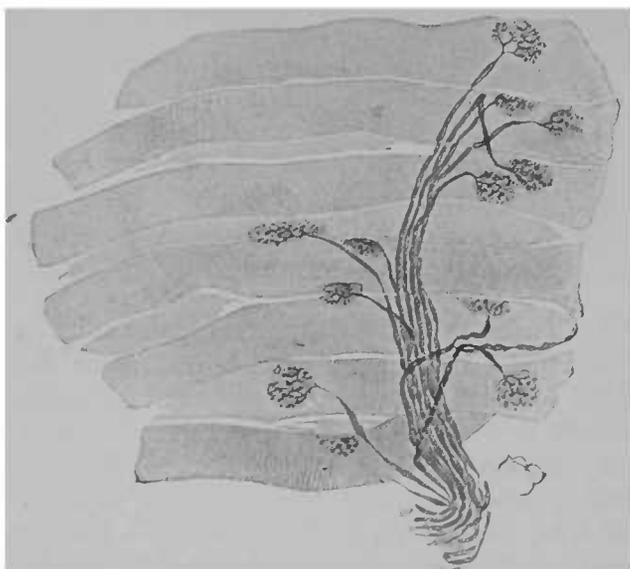


Fig. 121. — Terminazioni nervose motorie nelle fibre muscolari striate (muscoli addominali) di un topo. Ingrandimento di circa 170 volte.

Terminazione dei nervi sensibili. — Invece di terminazioni dovrebbe dirsi origini dei nervi sensibili. Questi sono in piccola quantità nel tessuto muscolare ed incominciano con ramificazioni libere o con organi corpuscolari.

Le prime sono esilissime fibrille nel tessuto connettivo interstiziale dei muscoli, le quali convergono verso una fibra nervosa. Gli organi corpuscolari

si trovano nei muscoli come i corpuscoli o fasci *neuromuscolari* od in vicinanza dei muscoli, come i corpuscoli, muscolo-tendinei di Golgi, che si può ritenere meglio come appartenenti ai corpuscoli del connettivo e di cui è stato detto sopra.

I *fasci neuromuscolari* si trovano nei muscoli nell'interno del tessuto

muscolare e consistono in una o più fibre muscolari abbracciate da una membrana capsulare che limita così una specie di corpuscolo. Nel tratto però in cui la fibra o le fibre muscolari sono abbracciate dalle capsule perdono la struttura fibrillare, e vi si trovano numerosi nuclei. Un nervo arriva al corpuscolo elegantemente e ripetutamente suddividendosi in arborizzazioni.

Rapporti degli elementi nervosi fra loro.

Rapporti morfologici. — Si credè per molto tempo che le cellule nervose si mettessero in rapporto diretto fra loro mediante anastomosi, mediante le ultime più sottili ramificazioni, che, sebbene sui primi tempi non potute

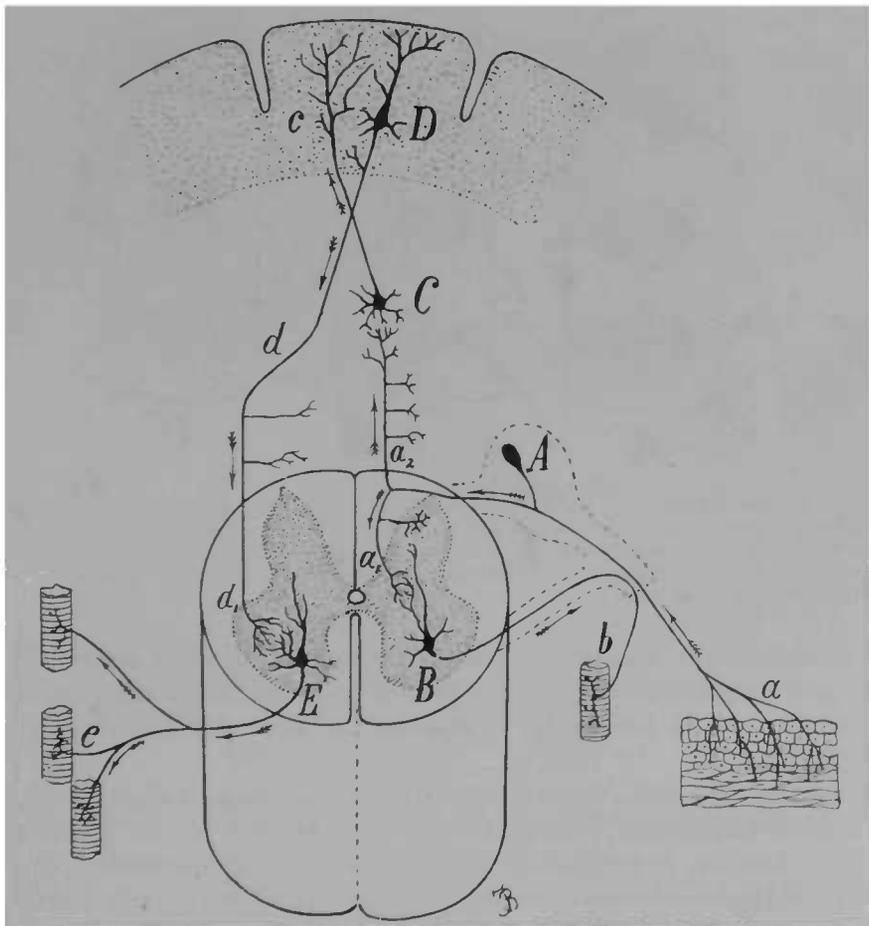


Fig. 122. — Schema dei rapporti reciproci dei neuroni sensitivi e motori del sistema nervoso centrale. La direzione dello stimolo è indicata dalla freccia (secondo Ramon y Cajal).

vedere, s'intravedevano o almeno si supponeva che dovessero esistere. Modernamente per il rapporto fra gli elementi nervosi allo stato di completo sviluppo due teorie principali hanno il predominio: la *teoria del neurone* e quella della *rete nervosa*.

La *teoria del neurone*, ritenuta per molto tempo classica ed onorata

di un largo seguito di osservatori celebri, consiste nell'ammettere che gli elementi sensibili sono indipendenti gli uni dagli altri e formano tante *unità*, i *neuroni*, composti ciascuno della *cellula coi suoi prolungamenti*, tanto protoplasmatici che neuritici. Le osservazioni embriogenetiche di His, che avevano mostrato che le giovani cellule nervose, o neuroblasti, emettevano a poco a poco i loro prolungamenti cominciando dal prolungamento nervoso, e poi i dendriti, e che questi prolungamenti giammai si anastomizzavano coi prolungamenti delle cellule vicine, davano l'appoggio embriologico a queste teorie. Le osservazioni numerosissime che furono fatte da osservatori valenti, come *Ramon y Cajal*, forte sostenitore della teoria del neurone, da van Gehuchten, da Kölliker, da Retzius, da Lenhossek, Wal-

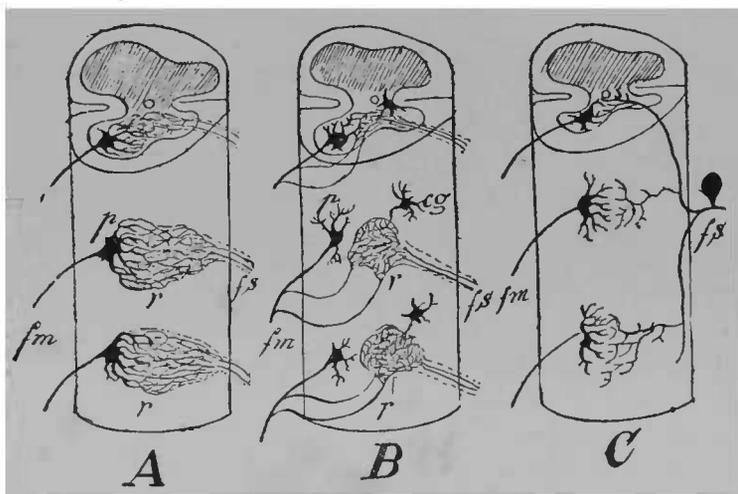


Fig. 123. — Schema mostrante la composizione morfologica dell'arco riflesso della midolla spinale dei vertebrati, secondo la teoria del reticolo nervoso (Gerlach e Golgi) e secondo la teoria del neurone.

A, reticolo di Gerlach; B, reticolo di Golgi; C, teoria del neurone; *fm*, fibre motrici; *fs*, fibre sensitive; *p*, prolungamenti protoplasmatici; *c*, collaterali delle fibre motrici; *cg*, cellule nervose particolari o di Golgi; *r*, reticolo (da Prenant).

dayer dimostravano, che nè fra i neuriti fra loro, nè fra i dendriti fra loro, nè fra questi e quelli esistevano anastomosi: per cui l'eccitazioni nervose non potevano passare da una unità, o neurone, all'altra per *continuità*, ma solo per *contiguità*.

I neuroni costituiti, come abbiamo detto, dal corpo cellulare col suo nucleo, dai prolungamenti protoplasmatici o dendritici, o dal prolungamento nervoso o neurita, generalmente unico, sarebbero solo eccitabili dalla parte del corpo e dei dendriti ed emetterebbero gli stimoli solamente per la via del neurita. Vi sarebbe cioè una polarizzazione dinamica del neurone: onde la teoria dei neuroni è detta anche della polarizzazione dinamica.

I neuroni nel loro insieme costituirebbero una catena interrotta morfologicamente nei tanti segmenti che essi rappresentano, continua per gli effetti fisiologici. I neuroni periferici sono destinati a raccogliere gli eccitamenti periferici (neuroni sensitivi) ed hanno il corpo situato perifericamente ed il prolungamento nervoso diretto verso i centri, dove andrebbe a mettersi in rapporto coi dendriti dei neuroni centrali. (Questi (neuroni motori)

invierebbero poi il loro neurita alla periferia per trasmettere gli stimoli ricevuti. Tali neuroni si dicono primari: formano l'arco riflesso sensitivo motorio: ma fra questi possono intercalarsi neuroni secondari, a neuriti

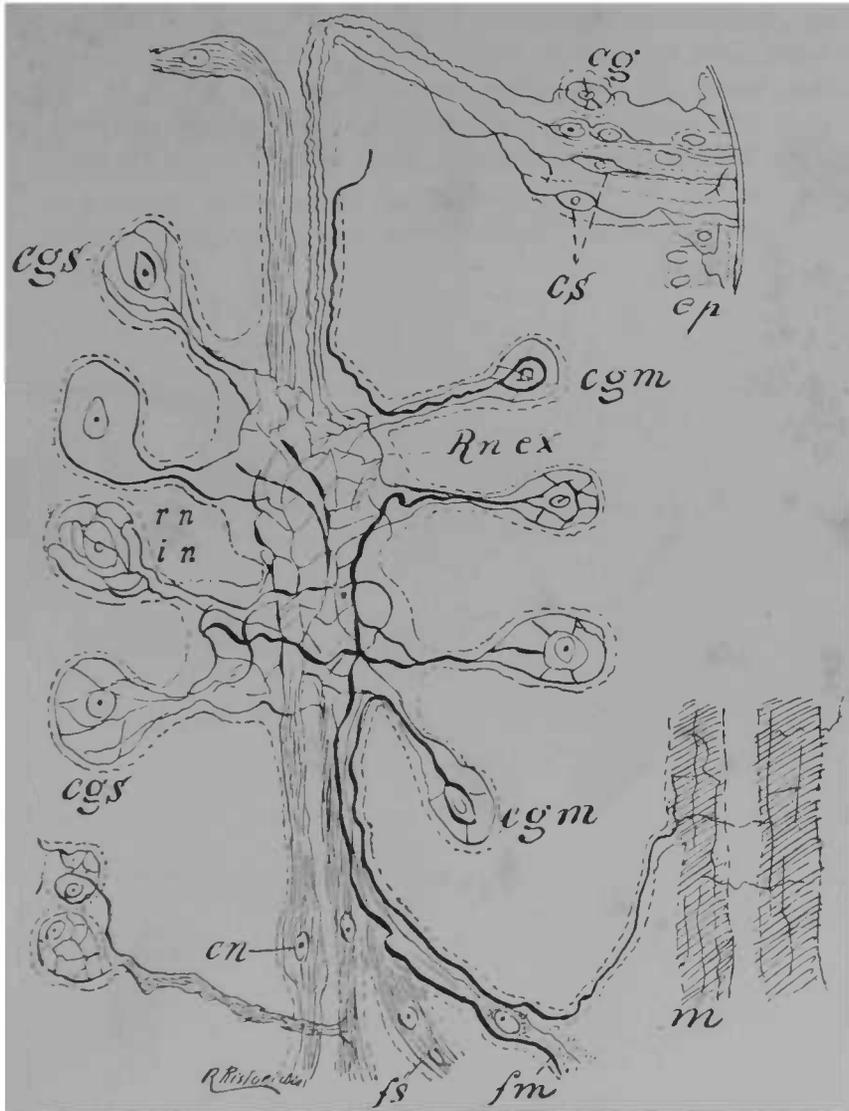


Fig. 121. — Schema del percorso delle fibrille nervose, delle loro relazioni con le cellule del reticolo estracellulare ed intracellulare nel sistema nervoso dell'*Hirudineae* (secondo APATHY).

Rappresenta un ganglio della catena nervosa ventrale colle connessioni che gli fanno seguito; *cg*, cellule del ganglio; *cgs*, cellule sensibili del ganglio; *cgm*, cellule motrici del ganglio; *cs*, cellule sensibili della periferia sensibile; *fs*, fibra sensibile; *fm*, fibra motrice; *m*, due fibre muscolari rappresentanti la periferia che reagisce; *rn*, *in*, reticolo nervoso intracellulare formato nelle fibre motrici di due reticoli; l'uno esterno, l'altro interno o perinucleare, del quale porta una fibra motrice; *cn*, cellula nervosa propriamente detta, formatrice delle fibrille nervose.

più o meno brevi, destinati a mettere in rapporto province ed elementi più o meno distanti fra loro (fig. 123).

Prima della teoria del neurone, come abbiamo accennato, esisteva la teoria classica, secondo la quale esisteva una rete nervosa per l'anastomosi

fra i diversi prolungamenti delle cellule nervose. Ma una speciale connessione si ammetteva da Gerlach. Secondo questo autore il reticolato nervoso era formato dai prolungamenti protoplasmatici delle cellule nervose e degli estremi delle fibre sensibili che qui prendevano origine (fig. 124).

Golgi, poi, avendo osservato le cellule del secondo tipo, in *corrispondenza* delle quali, considerate come organi centrali, esistono le fibre del secondo tipo, veniva ad ammettere che esistesse una specie di rete nervosa, in cui però non prendevano parte niente affatto i prolungamenti protoplasmatici; ma invece che era formata dalle fibre sensibili dei nervi delle ra-

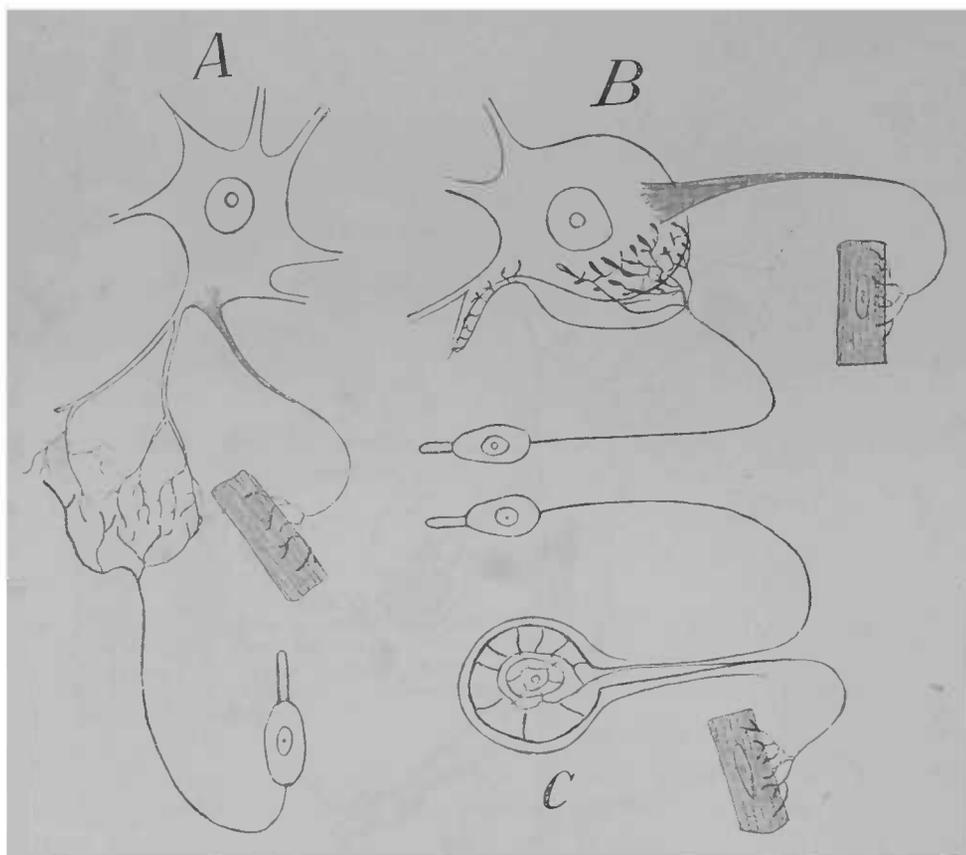


Fig. 125. — Schema di rete nervosa.

A, rete nervosa intracellulare (secondo GOLGI); B, reticolo nervoso pericellulare (secondo HELD ed altri); C, rete nervosa intracellulare (secondo ΑΡΑΘΥ) (Da Prenant).

dici posteriori e delle collaterali emananti dalle fibre motrici delle radici anteriori e per il prolungamento nervoso delle cellule di II tipo.

Contro la teoria del neurone serì dubbi si sono sollevati dietro gli studi di Apathy e Bethe, che hanno dimostrato l'esistenza di una rete nervosa che si avvicina alla rete di Golgi.

Ma fin qui si tratta di reti *intercellulari*.

Altri autori recentemente hanno descritto *reti pericellulari*. Secondo Held infatti la cellula nervosa sarebbe contornata da un vero mantello ner-

voso, che starebbe a rappresentare la *superficie terminale* di uno o più assoni provenienti da una o più cellule nervose lontane.

Sono stati inoltre descritti, specialmente da Apathy, Bethe, ecc., reti *intracellulari* nelle cellule nervose. Come apparisce dallo schema, fibre apparenti venute da altre cellule penetrano nella cellula nervosa, nella cui parte corticale formano una *rete intracellulare*, la quale si unisce con una seconda rete intracellulare centrale o perinucleare, da cui parte la fibra apparente che va per esempio ad un muscolo.

Secondo le vedute di Apathy in sostanza tutta l'importanza l'avrebbero le neurofibrille o fibrille conduttrici, che formerebbero una via non interrotta sul tragitto della quale sarebbero scagliate le cellule (V. figg. 124 e 125).

CAPITOLO X.

Embriogenia.

L'embriogenia comprende quella prima parte dell'*ontogenesi o storia dello sviluppo*, la quale tratta delle prime fasi evolutive che dall'uovo fecondato (o non fecondato se è partenogenico) portano all'embrione definito.

Nei vertebrati, che solo ci interessano, la formazione del nuovo individuo si inizia coll'unione dei due *elementi sessuali*, rappresentati dall'*uovo* e dallo *spermatozoide*.

Elementi sessuali.

Uovo e spermatozoide.

L'uovo e lo spermatozoide non sono nei loro caratteri essenziali che cellule.

L'*uovocellula*, da cui ha origine l'uovo, è fundamentalmente uguale in tutti gli animali, cioè, come tutte le altre cellule, costituito da una massa di *protoplasma* avvolta da una membrana, la *membrana vitellina*, e contenente un nucleo voluminoso, detto nell'uovo *vescicola germinativa*, provvisto di uno o più nucleoli (*macchia germinativa*).

È la cellula più grossa del corpo dell'animale (100 a 200 μ) ed ha quasi sempre forma rotondeggiante. Solo però in pochi animali, animali inferiori, l'uovo-cellula mantiene i caratteri della maggior parte delle cellule, ma in generale si differenzia e acquista i caratteri di uovo, sia perchè il suo contenuto, *vitello dell'uovo*, non consta solo di *protoplasma* puro, o almeno con deutoplasma scarsissimo, ma di sostanza nutritiva o *deutoplasma*, dal protoplasma stesso elaborato a spese di materiali nutritivi, che nella glandula genitale femminile gli vengono portati dall'organismo da cui proviene, sia perchè si provvede d'invogli di diversa natura. Restando al protoplasma la funzione attiva, il deutoplasma non ha che ufficio di nutrizione e la sua maggiore o minore abbondanza nell'uovo-cellula ed il modo con cui è distribuito nel protoplasma, oltre a dare al vitello un aspetto più o meno opaco e grossolanamente granuloso, fa distinguere diverse varietà di uova. A noi però interessano qui solo l'uovo degli uccelli e quello dei mammiferi.

Uovo degli uccelli.

L'uovo degli uccelli, tal quale lo vediamo dopo la deposizione, risulta di *una parte essenziale*, l'*ovulo* o *uovo* propriamente detto, formato dal *giallo dell'uovo* o *tuorlo*, e da *parti accessorie* che sono il *bianco dell'uovo*

o l'*albumina dell'uovo* e la *membrana testacea* ed il *guscio*, che formano gli *invogli secondari* dell'uovo, nutritivi e protettivi (fig. 126).

Giallo dell'uovo. — Rappresenta una cellula di volume si può dire enorme; nasce e si sviluppa nell'ovaio, il quale, perchè molti vi se ne trovano ed a diverso grado di sviluppo, ha l'aspetto di grappolo.

È costituita da una massa semifluida, vischiosa, il *vitello*, avvolta da una membrana, la *membrana vitellina*. Il *vitello* o corpo cellulare presenta al suo polo superiore, perchè più leggero, un disco bianco, appiattito, di circa 3 millimetri di diametro, il *disco germinativo* o *cicatricola*, costituito da protoplasma finamente granuloso con scarsissima sostanza deutoplasmatica, che apparisce in forma di piccolissime sfere, il quale rappresenta la parte essenziale del vitello, detto perciò *vitello plastico* o di *formazione*, perchè dopo la fecondazione questo solo si segmenta e dà luogo alla formazione dell'embrione.

L'altra parte, in confronto voluminosissima, costituisce il *vitello nutritivo*, da cui le cellule del germe prendono il necessario per il loro sviluppo. È la sostanza *deutoplasmatica*, o *lecitica* di cui nell'ovaio si è arricchita l'ovocellula e che è collocata in un posto separato dal *vitello formativo* (*uovoli teleolecitici*). Questa massa vitellina è costituita nella massima parte di deutoplasma di due qualità, una di color bianco, il *vitello bianco*, alla periferia,

il quale in piccolo strato involupa l'altro disposto a strati concentrici e di color giallo, o *vitello giallo*, passante al di sotto della *cicatricola*. In corrispondenza di questa invia verso il centro del giallo un prolungamento che all'estremità si rigonfia formando il così detto *nucleo di Pander* (fig. 126 *w, y*).

Oltrechè per il colore le due qualità di vitello differiscono per la struttura. Il *vitello bianco* è costituito di piccolissime sfere, con una o più granulazioni assai voluminose e rifrangenti. Non si ha limitazione netta fra *vitello bianco* e *vitello giallo*, ma un graduale aumento nel volume delle sfere, fino alle sfere vitelline, molli, uniformemente granulose per granulazioni piccolissime ed uguali, unite l'une all'altre da setti di protoplasma e

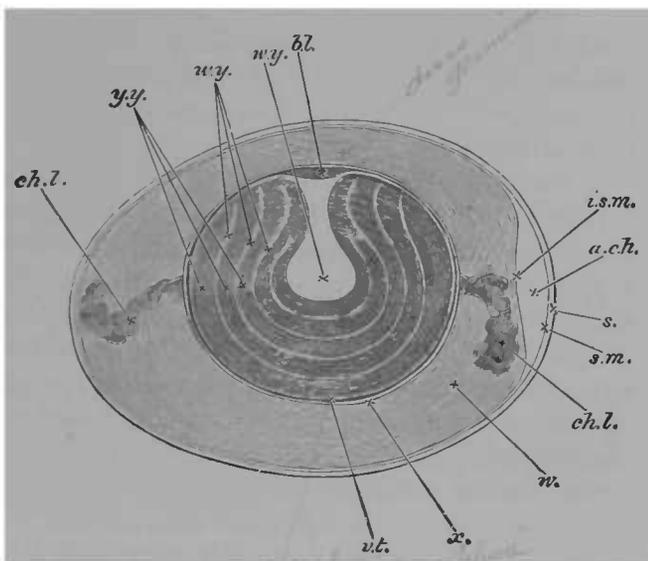


Fig. 126. — Taglio longitudinale schematico di un uovo di pollo non covato (da HALLEN THOMSON un po' variato).

bl, disco germinativo; *w.y.*, vitello bianco: esso consta di una massa centrale a forma di bottiglia e di un certo numero di strati concentrici che circondano il *y.y.*, vitello giallo; *v.t.*, membrana vitellina; *w.*, strato albuminoso un po' più fluido che circonda immediatamente il vitello; *w.*, albume formato alternativamente da strati più densi e più fluidi; *ch.l.*, calazi; *a.ch.*, camera d'aria all'estremo ottuso dell'uovo: esso è semplicemente uno spazio intermedio fra i due strati della membrana che riveste il guscio; *i.s.m.*, strato interno; *s.m.*, strato esterno della suddetta membrana; *s.*, guscio.

rese poligonali per mutua compressione. Una sezione d'uovo dopo avvenuta la granulazione, la quale avviene prima nel *vitello giallo* che nel *bianco*, ci mostra una stratificazione regolare del vitello, formata di strati concentrici, poco spessi, alternati con strati più spessi, contornanti quello zaffo di vitello bianco che, dalla massa di questo o nucleo di Pander, accumulata sotto il disco germinativo si insinua fino al centro dell'uovo ove si rigonfia (latebra di Purkinje) (*w, y*).

Membrana vitellina. — Abbraccia completamente l'uovo ed è una differenziazione periferica del vitello: apparisce confusamente striata ed assai resistente.

Vescicola germinativa. — Occupa la parte centrale del *disco germinativo*, in cui apparisce come punto brillante, e non è altro che il nucleo della cellula. Ha essa pure forma lenticolare ed è costituita da una specie di vescicola con esilissime pareti, contenenti un liquido vischioso chiaro con tenuissime granulazioni.

Parti accessorie. — L'uovo di pollo staccatosi dall'ovaio e arrivato nell'ovidotto acquista nel suo passaggio lungo di questo, perchè dalla parete di questo segregato, prima di arrivare all'esterno, quegli involucri secondari o *parti accessorie*, che lo caratterizzano: cioè l'*albumina dell'uovo* o *bianco dell'uovo*, la *membrana testacea*, ed il *guscio*.

Il *bianco dell'uovo* o *chiaro di uovo*, oltrechè della grande quantità di acqua che lo rende abbastanza scorrevole, è composto per la massima parte di sostanza albuminosa con piccole quantità di carboidrati specialmente grassi e pochissimi sali. È segregato dalla parte superiore dell'ovidotto e forma attorno al vitello diversi strati di consistenza vicendevolmente maggiore e minore. Lo strato più interno che abbraccia direttamente il vitello è il più denso e fa precipitare da ambo i poli dell'uovo attraverso a tutti gli altri strati a guisa di cordoni attorcigliati su loro stessi, fino a raggiungere l'uno la grande, l'altro la piccola estremità dell'uovo formando i cosiddetti calazi (fig. 126 *ch. l.*).

La *membrana testacea*, involuppa validamente l'albumine. Consta di due membranelle, una esterna più spessa, l'altra interna più piccola, che, appena l'uovo viene deposto, si separano l'una dall'altra verso l'estremità più grossa dell'uovo per formare la *camera di aria*.

Il *guscio* o membrana calcarea a cui la testacea è intimamente adesa, è una membrana composta per la massima parte di sali calcarei (98%) e di poca materia organica (2%) che ne forma la trama. È porosa e attraversata da piccoli canalicoli per il passaggio dell'aria atmosferica ed è secreta tutt'attorno alla membrana testacea nella porzione dell'ovidotto conosciuta sotto il nome di utero, nello spazio di tempo dalle 12 alle 18 ed alle 24 ore.

Uovo dei mammiferi.

L'uovo dei mammiferi è piccolissimo in confronto di quello degli uccelli, sebbene come cellula sia fra le più voluminose (200 μ). Della cellula ha più spiccati ed appariscenti i caratteri per la minor quantità ed il modo con cui è distribuito il deutoplasma: è costituito cioè da una *membrana d'involuppo*, di un corpo *protoplasmatico*, di un *nucleo* e di uno o più *nucleoli*.

La membrana d'involuppo o *membrana vitellina* detta *zona pellucida* è spessa, trasparente, striata radialmente, in alcuni casi per la presenza di canalicoli e formata non dal vitello, ma dalle cellule del follicolo di Graff (fig. 127).

Il *corpo cellulare* o *vitello* è formato per la massima parte di protoplasma costituito dal reticolo protoplasmatico e dal liquido plasmatico, in cui si trovano sparse dappertutto, ma specialmente verso il centro, piccole sfere e granulazioni deutoplasmatiche, elaborate, come abbiamo detto, dal protoplasma a spese dei materiali nutritivi, che gli vengono dal di fuori.

Il *nucleo* o vescicola germinativa è provvisto di membrana nucleare e nel reticolo cromatico, nella cui maglia sta la sostanza acromatica, si trovano granulazioni ed uno o più nucleoli di cui il maggiore è detto *nucleolo* o *macchia germinativa* o di *Wagner*.

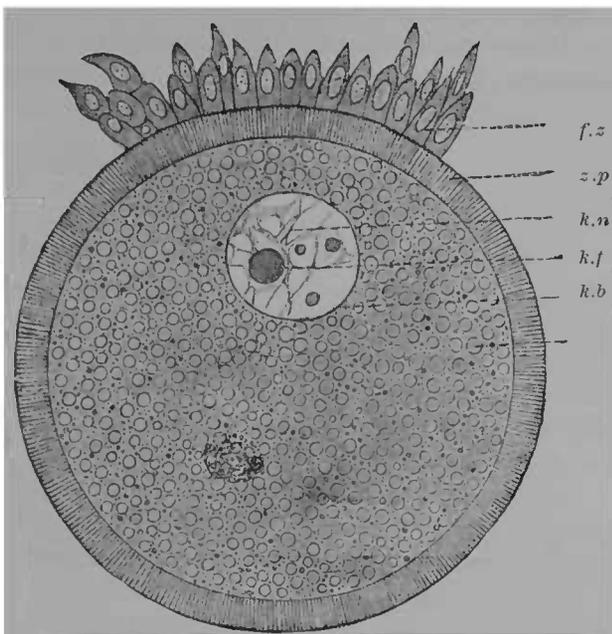


Fig. 127. — Uovo proveniente da un follicolo ovarico lungo 2 mm. di coniglio (WALDRYER).

Esso è circondato dalla zona pellucida *z.p.*, sulla quale in certi punti aderiscono ancora delle cellule appartenenti al follicolo ovarico *f.z.* Il vitello contiene granuli di deutoplasma *d.* Nella vescicola germinativa *kb*, si vede spiccare il reticolo germinativo *kn*; esso rinserra una grossa macchia germinativa *kf.* (Ingrandimento Hartnack ³/₉).

Esso è circondato dalla zona pellucida *z.p.*, sulla quale in certi punti aderiscono ancora delle cellule appartenenti al follicolo ovarico *f.z.* Il vitello contiene granuli di deutoplasma *d.* Nella vescicola germinativa *kb*, si vede spiccare il reticolo germinativo *kn*; esso rinserra una grossa macchia germinativa *kf.* (Ingrandimento Hartnack ³/₉).

Spermatozoide.

Gli *spermatozoidi* o *nemaspermi*, a differenza dell' uovo, sono cellule delle più piccole, delle più ridotte dell' organismo. Si trovano in forma di sottili filamenti contrattili, morbidi, guizzanti, in quantità innumerevoli, nello sperma.

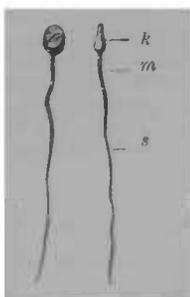


Fig. 128. — Spermatozoi maturi dell' uomo veduti in due diverse posizioni.

Constano del capo *k*, di una sezione intermedia *m*, e della coda *s*, ingrand. 500 v.

Per la loro forma negli spermatozoidi si distingue un' estremità rigonfiata o *testa*, una porzione lunga e filiforme a guisa di flagello o *coda* e una porzione cilindrica intermedia *corpo* o *segmento intermedio*.

La *testa* è formata per la massima parte da sostanza cromatica nucleare e corrisponde al nucleo; il *corpo* e la *coda* al protoplasma. Alla parte anteriore della parte cromatica condensata e compatta, formante il segmento anteriore dello spermatozoide o testa, si trova un cappuccio semilunare derivato dalla sfera attrattiva: nel corpo o segmento intermedio si trova il

centrosoma: e nel segmento caudale o *coda* il protoplasma si è differenziato in filamento estremamente contrattile.

Come verrà descritto in altra parte, vi è differenza nella forma e nelle dimensioni degli spermatozoidi dei vari animali che ci interessano.

Maturazioni degli elementi sessuali.

Come nel fenomeno generale della moltiplicazione delle cellule, queste dimostrano, in generale, quelle metamorfosi nucleari conosciute e già altrove descritte sotto il nome di cariocinesi, le quali precedono la proliferazione del più gran numero di esse, così non si può avere *fecondazione* e quindi *segmentazione* dell'uovo, se prima non sono avvenute in questo particolari complicati cambiamenti nucleari con emissioni di parti nucleari (emissioni di *globuli polari*).

Questo fenomeno è conosciuto col nome di *maturazione*, la quale nei mammiferi incomincia quando l'uovo è nell'ovaio, dove può anche compiersi, oppure compiersi quando è arrivato nella tuba.

La maturazione dell'uovo, prima e meglio studiata e descritta nell'uovo trasparente di certi invertebrati (echinodermi, nematodi), e fra i vertebrati negli anfibi e nei selacei, è un fenomeno d'indole generale che si può nella sua essenza riassumere così.

Il nucleo o vescicola germinativa dell'uovo in via di maturazione si sposta progressivamente verso la superficie, verso un polo e mentre questo spostamento avviene, la membrana nucleare sparisce e si fa evidente un fuso,

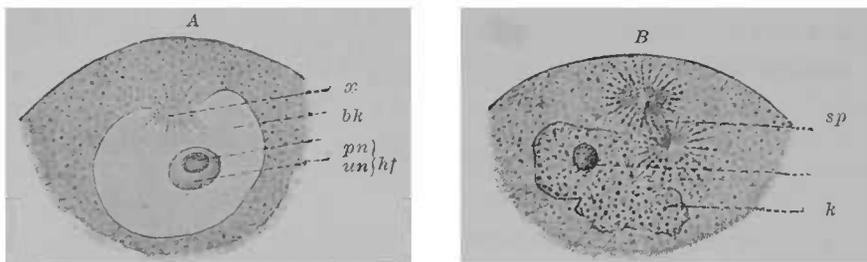


Fig. 129. — Sezioni di uova *Asterias glacialis*.

Queste figure dimostrano l'atrofia della vescicola germinativa; A, questa vescicola comincia ad aggiungersi: una prominente protoplasmatica *x*, raggiata, essa penetra nel suo interno e in questo punto la membrana della vescicola è scomparsa. La macchia germinativa *bk*, ancora netta, comprende due sostanze distinte: la nucleina *nu*, e la paraneleina *pn*. B, la vescicola germinativa *kb*, è perfettamente raggrinzata, la sua membrana è scomparsa; la macchia germinativa *bk*, non è più rappresentata che da un piccolo segmento. Al posto della protuberanza protoplasmatica della figura A si trova sviluppato un fuso nucleare *sp*.

fuso direttivo, con i cromosomi in forma di bastoncelli nella regione equatoriale, il quale, dapprima parallelo alla superficie dell'uovo, diviene in seguito perpendicolare e fa salienza in una gemma protoplasmatica che si solleva sulla superficie stessa: gemma che mostra subito la tendenza a strangularsi alla base ed a finire per isolarsi e rendersi indipendente, abbracciando così uno dei gruppi dei cromosomi che in questo tempo si erano divisi longitudinalmente, salendo gli uni verso uno, gli altri verso l'altro polo

del fuso. In questo modo si è formato e distaccato il *primo globo polare* comprendente esattamente una metà del fuso colla corrispondente sostanza cromatica (fig. 130).

Dopo breve riposo ricompare un nuovo *fuso direttivo* e si ripetono tutti i medesimi fenomeni che conducono alla formazione ed al distacco di un *secondo globulo polare* (fig. 130).

La parte del *fuso direttivo* o anfiastro che rimane nell'uovo raggiunge il centro del vitello trasformandosi in un nucleo a riposo detto *pronucleo femminile* (fig. 130 c k) e l'uovo allora è maturo.

I *corpuscoli polari* non sono che uova abortive.

Nella comparazione fra l'ovogenesi e la spermatogenesi si è potuto stabilire, specialmente basandosi su studi fatti sopra gli invertebrati, che anche

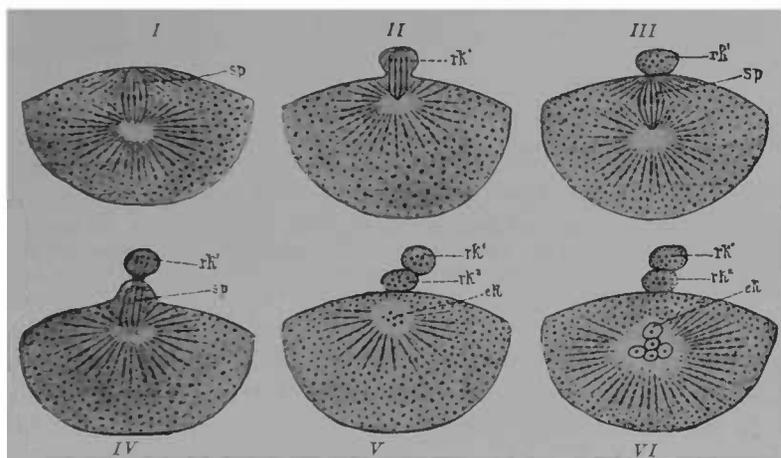


Fig. 130. — Formazione delle cellule polari nell'*Asterias glacialis*.

Nella fig. I il fuso nucleare *sp* è arrivato alla superficie dell'uovo. Nella fig. II si è formato alla superficie dell'uovo un piccolo cono *rk'*, che racchiude la metà del fuso. Nella fig. III questo cono si è separato dall'uovo e costituisce una cellula polare *rk'*. A spese della metà interna del fuso nucleare primitivo si è formato un nuovo fuso completo *sp*. Nella fig. IV vediamo la prima cellula polare sollevata da un secondo cono che nella fig. V è a sua volta staccato dall'uovo — costituisce la seconda cellula polare *rk''*. Il rimanente del secondo fuso si è trasformato nella fig. VI nel pronucleo femminile *ek*.

nella formazione degli spermatozoidi si hanno processi sostanzialmente uguali a quelli che portano alla maturazione dell'uovo, ossia fondamentalmente, tanto nella cellula femminile che è atta ad essere fecondata, quanto nella maschile atta a fecondare, la cromatina si trova ridotta alla metà di quella che si trovava nella cellula sessuale primitiva e che si trova in generale nelle cellule somatiche.

Fecondazione.

L'incontro e l'unione dello spermatozoide coll'uovo maturo costituisce la fecondazione.

Quest'incontro e quest'unione avviene in quasi tutti i vertebrati, eccetto cioè solo nella maggior parte dei pesci e degli anfibi, nell'interno dell'organismo materno. Negli uccelli lo spermatozoide feconda l'uovo, avanti che si

sia rivestito dei suoi involucri accessori, cioè nella parte iniziale dell'ovidotto. Così anche ne' mammiferi l'uovo incontra lo spermatozoide dopochè, messo in libertà per la rottura del follicolo ovarico, arriva nella parte iniziale dell'ovidotto.

Un solo spermatozoide dei numerosi che per gli attivi movimenti vibratili arrivano a circondare l'uovo basta per la fecondazione. Verso quello

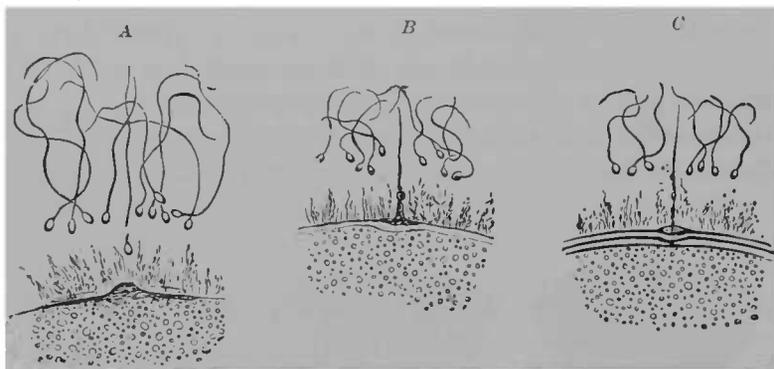


Fig. 131 A, B, C. — Piccoli frammenti di uova di *Asterias glacialis* (FOL).

I nemaspermi sono già penetrati nell'involucro mucoso che ricopre le uova. In A incomincia a sorgere una gibbosità verso il nemasperma, che è penetrato più profondamente. In B la gibbosità e il nemasperma si sono già incontrati. In C il nemasperma è penetrato nell'uovo. Si è formata una membrana vitellina, cioè un'apertura crateriforme.

che primo arriva il vitello si solleva formando il cosiddetto *cono di attrazione*, in cui lo spermatozoide penetra colla *sua testa*, e col suo *pezzo intermedio*. Il cono di attrazione si retrae ed in sua vece appare una depres-

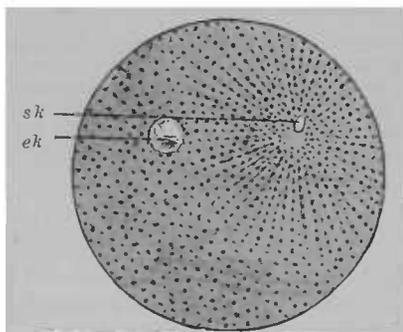


Fig. 132. — Uovo fecondato di un echinoderma.

Il capo del nemasperma penetrato nell'uovo si è mutato nel nucleo spermatico: *sk*, racchiuso in mezzo a granulazioni protoplasmatiche disposte a raggi, ed è situato ancora a distanza dal nucleo dell'uovo *ek*.

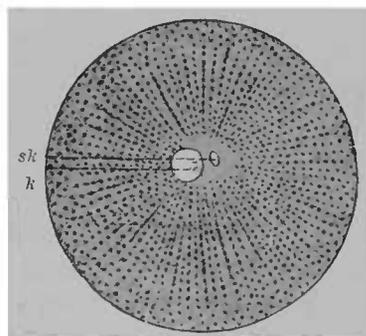


Fig. 133. — Uovo fecondato di un echinoderma.

Il nucleo spermatico *sk* ed il nucleo dell'uovo *ek* si trovano ravvicinati ed ambedue sono circondati da raggi di protoplasma.

sione. La coda dello spermatozoide rimane al di fuori e si disperde. L'ulteriore penetrazione di spermatozoidi, che darebbe origine a mostruosità, è impedita per lo spessimento della membrana vitellina fig. 131.

Penetrata nell'interno la *testa* o nucleo dello spermatozoide si gonfia e si trasforma nel *nucleo spermatico* o *pronucleo maschile* (fig. 132) ed il

pezzo intermedio nel centrosoma o *spermacentro* intorno a cui appaiono le irradiazioni protoplasmatiche.

Così a questo punto abbiamo nell'uovo ma tuttora separati e ben distinti due organi centrali, cioè il *pronucleo maschile* ed il *pronucleo femminile* (fig. 120).

I due *pronuclei* convengono l'uno verso l'altro, s'iniziano in essi le

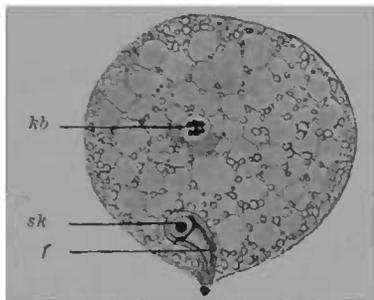


Fig. 134. — Uovo di *Ascaris megalocephala* in via di fecondazione (VAN BENEDEN).

sk nemasperma penetrato nell'uovo provvisto del suo nucleo; *s*, sostanza grassa lucente del nemasperma; *kb*, vescicola germinativa.

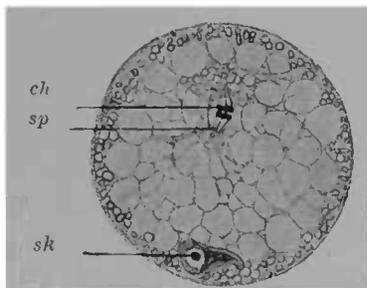


Fig. 135. — Uovo di *Ascaris megalocephala* ad uno stadio più avanzato di fecondazione (VAN BENEDEN).

sk, nemasperma penetrato un po' più profondamente nella corteccia vitellina; *sp*, fuso polare che si è formato dalla vescicola germinativa; *ch*, cromosomi del fuso.

prime fasi cinetiche per cui si fanno in ciascuno distinte in un gruppo di cromosomi, che ad un dato punto si riuniscono e si fondono disponendosi nella zona equatoriale di un fuso acromatico. Mentre sono avvenute queste

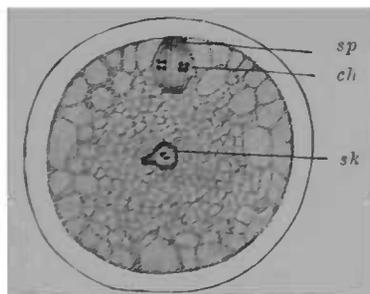


Fig. 136. — Altro uovo di *Ascaris megalocephala* in uno stadio ancora più avanzato di sviluppo che nella fig. 135 (BOVERI).

sp, fuso polare che è risalito sino alla superficie del vitello; *ch*, 2×4 segmenti nucleari; *sk*, nucleo seminale migrato fino al centro dell'uovo.

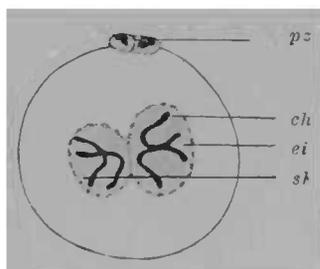


Fig. 137. — Uovo di *Ascaris megalocephala* in preparazione per il processo di segmentazione (VAN BENEDEN).

pz, due cellule polari che si sono formate dal fuso polare *sp* della fig. 136; *ei*, nucleo dell'uovo; *sk*, nucleo seminale già preparato per la divisione; *ch*, segmenti nucleari.

fasi cinetiche nella sostanza cromatica, il centrosoma contenuto nel *pezzo intermedio* si è diviso in due, ciascuno dei quali va ad occupare un polo del fuso acromatico, che è il *primo fuso di segmentazione* figg. 134 135 136 e 137.

A questo punto veramente si ha l'atto essenziale della fecondazione: perchè a questo punto si compie l'unione intima di due nuclei, uno di ori-

gine maschile l'altro di origine femminile, mettendo in comune la loro sostanza cromatica e l'uovo riacquistando così quella parte di essa, che nella maturazione aveva perduta.

L'uovo in altri termini è ritornato una cellula completa.

Segmentazione.

L'uovo così fecondato ha in sé tutti i caratteri di un organismo elementare e virtualmente rappresenta il futuro organismo superiore.

Gli intimi fenomeni cariocineticici che hanno portato alla formazione del fuso di segmentazione, cioè alla fusione della cromatina maschile colla femminile sono ancora l'inizio della segmentazione, ma questa consiste realmente nella divisione *longitudinale* dell'anse cromatiche o cromosomi, che porta alla formazione di due nuovi nuclei figli e di due nuove cellule, per divisione ulteriori delle quali prende origine un aggregato di cellule, *blastomeri* (addossati gli uni agli altri).

Questa segmentazione, ossia questa divisione del contenuto dell'uovo in un numero di segmenti corrispondenti al numero dei nuclei, non è uguale in tutte le uova, ma differisce a seconda che queste sono o no provviste di materiali deutoplasmatici, a seconda della maggiore e minore abbondanza di questi, ed a seconda del modo con cui sono ripartiti nel protoplasma. Si ha *segmentazione totale*, e le uova in questo caso sono state dette *oloblastiche*, e *segmentazione parziale*, e le uova che così si segmentano sono state dette *meroblastiche*.

La *segmentazione totale* può essere: *uguale* — uova piccole senza o con scarsissima quantità di deutoplasma omogeneamente diffuso (uova ale-

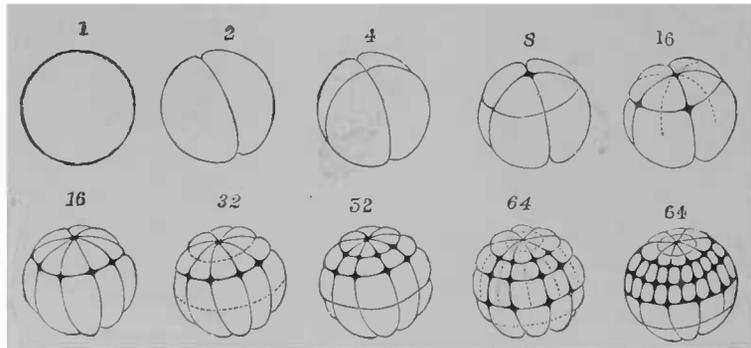


Fig. 138. — Segmentazione nella rana temporaria (ECKER).

numeri che stanno sopra alle figure danno il numero dei segmenti che si formano nel corrispondente stadio.

citiche) ad es. mammiferi: *ineguale* — uova con deutoplasma abbondante inegualmente distribuito, ad es. anfibî. La *segmentazione parziale* si ha nelle uova, generalmente voluminose, che contengono molte sostanze deutoplasmatiche sparse non omogeneamente nel protoplasma, in modo da aversi l'uovo diviso in un vitello di formazione ed un vitello di nutrizione, che resta indiviso, e serve per la nutrizione dell'embrione.

La segmentazione parziale si divide in segmentazione *discoideale* ed in segmentazione *superficiale*. La prima che più ci interessa perchè si compie, oltrechè nei pesci e nei rettili, negli uccelli, si ha quando la segmentazione si limita al vitello di formazione, che è accumulato verso il polo animale dell'uovo iniziandosi nella cicatricola e costituendosi un disco cellulare. La

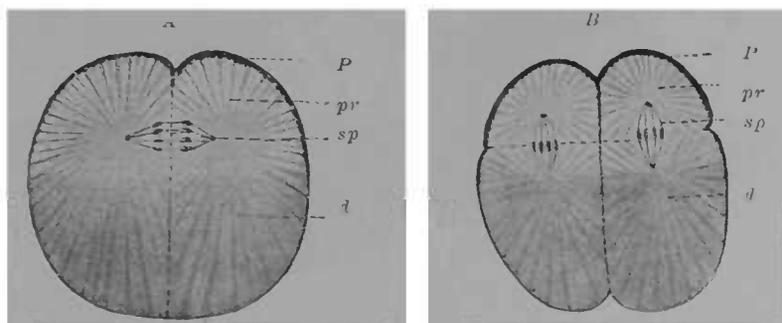


Fig. 139. — Schema della segmentazione dell'uovo di rana.

A, primo stadio di segmentazione; B, terzo stadio. Le quattro parti del secondo stadio incominciano per mezzo di una insolcatura equatoriale α dividersi in 8 parti; P, superficie segmentata dell'uovo al polo animale; pr, parte dell'uovo più ricca del protoplasma; d, parte più ricca di vitello; sp, fuso nucleare.

seconda si riscontra nelle uova contenenti il vitello di nutrizione nel centro, ad es. molti artropodi.

Comunque varii nelle modalità la segmentazione dell'uovo non è che una moltiplicazione cellulare per cariocinesi, che successivamente ripetendosi porta alla formazione di un cumulo od aggregato di cellule (blastomeri), che è l'inizio dell'embrione, aggruppamento di cellule che per il modo di pre-

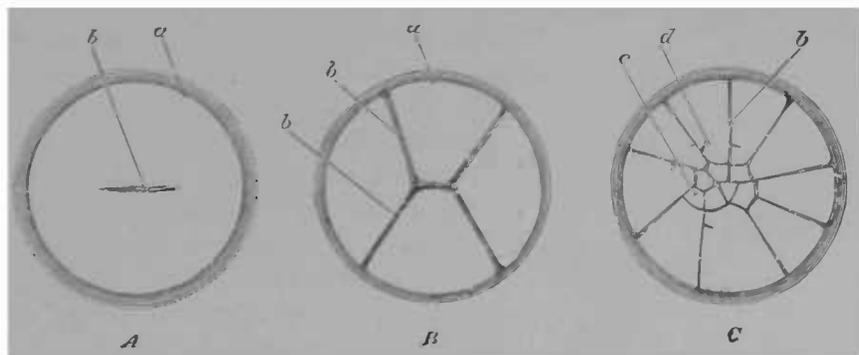


Fig. 140. — Aspetto che presentano i primi stadi di segmentazione di un uovo di gallina visti in superficie (COSTE).

α , margine del cisco germinativo; b, solco verticale; c, piccolo segmento centrale; d, grande segmento periferico.

sentarsi nelle uova telolecitiche dei vertebrati, fu detto *blastoderma*. Questo ammasso di blastomeri originatisi prima per divisione dell'uovo in due blastomeri o cellule figlie, queste poi in quattro, in otto, in sedici, in trentadue, sessantaquattro blastomeri e via di seguito, per la forma bernoccoluta che presenta alla superficie, ha avuto il nome di *sfera moriforme* o *morula*, (fig. 138).

Però questa presenta caratteri differenti a seconda che ha avuto origine per uno, piuttostochè per un altro modo di segmentazione.

Nell'*amphioxus*, il più inferiore dei vertebrati, in cui abbiamo un ovulo rappresentato da una massa di protoplasma finamente granuloso contenente nel suo centro la vescicale germinativa e avvolta da una membrana vitel-

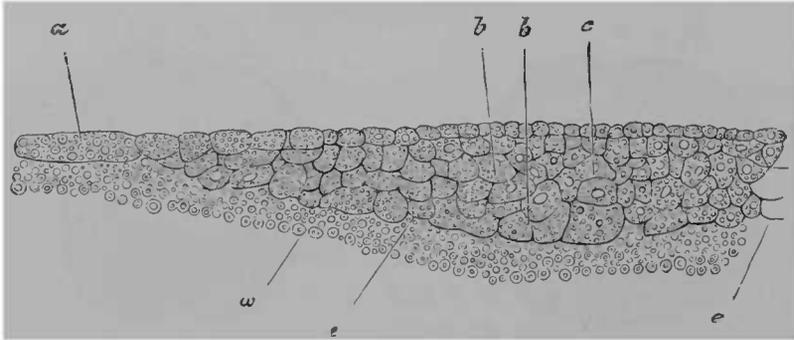


Fig. 141. — Sezione trasversale del disco germinativo di un uovo di pollo durante un ulteriore stadio di segmentazione (BALFOUR).

Il taglio che interessa un po' più della metà della larghezza del disco germinativo (la linea mediana è indicata dalla linea *c*) dimostra che i segmenti della superficie e quelli del centro del disco sono più piccoli che i segmenti profondi e i segmenti periferici. Sul margine del disco sono pure molto voluminosi. Un solo segmento del margine *a* è figurato; *a*, grande cellula del margine del disco germinativo; *b*, grande cellula degli strati profondi; *e*, limite tra il disco germinativo e il vitello bianco.

lina, il primo solco di segmentazione che passa per il punto di emissione dei globuli polari divide l'uovo in due metà uguali; il secondo solco passa per il meridiano perpendicolare al primo dividendo l'uovo in quattro sfere uguali; ma il terzo solco che divide l'uovo in otto blastomeri è più ravvicinato al polo superiore e quindi le otto sfere di segmentazione non sono più perfettamente uguali.

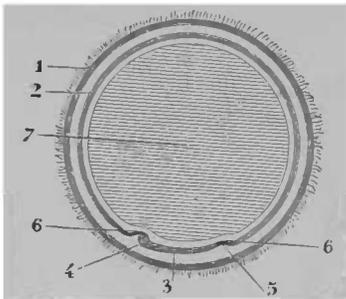


Fig. 142. — Sezione della vescicola blastodermica ne' suoi primordi.

1, membrana vitellina colle sue villosità (primo corion); 2, foglietto esterno del blastoderma; 3, abbozzo dell'embrione; 4, estremità cefalica; 5, estremità caudale; 6, 6, principio dei cappucci cefalico e caudale; 7, cavità della vescicola ombelicale.

Tuttavia nell'*amphioxus*, come nei mammiferi, si ha una morula formata di cellule su per giù del medesimo volume. Nella segmentazione ineguale nella segmentazione discoidale, si ha una forma di morula costituita da cellule di differente volume ai due poli. Nella segmentazione totale ma ineguale, es. anfibi, le cellule vicine al polo animale sono piccole, mentre sono grandissime quelle del polo vegetativo, perchè ricche di vitello nutritivo (fig. 139). Nella segmentazione discoidale, es. rettili, uccelli, al polo vegetativo si trova una massa indivisa di vitello, all'interno del quale si trovano in certi punti dei nuclei (figg. 140, 141).

Nella segmentazione superficiale si ha una massa di vitello indivisa contenente anche qualche nucleo avvolto da una membrana cellulare costituente il germe o morula.

Allo stadio di morula tutti i blastomeri, come abbiamo detto, formano una massa sferica piena. Poi nel centro della sfera si raccoglie un liquido albuminoso, che costringe le cellule a discostarsi; così si forma una cavità centrale, *lecitocèle*, che via via aumenta, facendo perdere ai blastomeri la

forma rotonda ed acquistare la forma epiteliale. Così si forma la *blastula* o *vescicola blastodermica* o *blastocisti* (fig. 142).

Mentre nell'*amphioxus* la vescicola blastodermica è limitata da uno

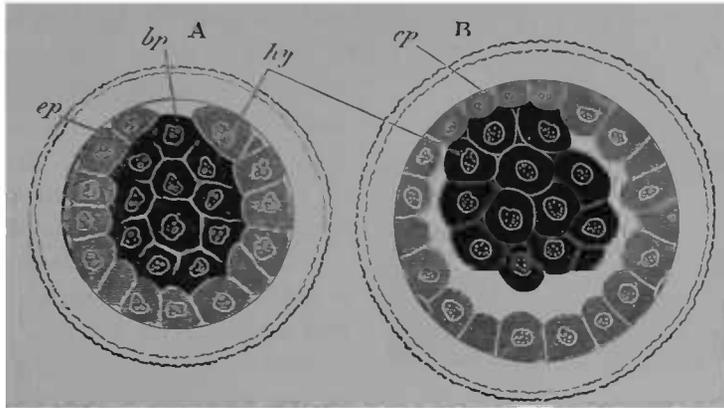


Fig. 143. — Sezioni ottiche di un uovo di coniglio in due stadi immediatamente successivi alla segmentazione (ED. VAN BENEDEEN).

Copia dall'Embriologia di BALFOUR. — A, solido ammasso cellulare formatosi dalla segmentazione. — B, sviluppo della vescicola germinativa, mentre nell'ammasso cellulare si va facendo strada una cavità di segmentazione (secondo un'interpretazione non recente di VAN BENEDEEN). *ep*, significa l'epiblasto; *hy*, l'ipoblasto; *bp*, il blastoporo.

strato continuo di cellule giustapposte, che variano solo per essere quelle dei due terzi superiori più piccole e chiare, e quelle del terzo inferiore grosse e granulose, nei mammiferi in corrispondenza del polo superiore rimane applicato un cumulo cellulare (fig. 143).

Come abbiamo esposto fino dalla comparsa delle prime due sfere di segmentazione, queste non sono perfettamente uguali; di queste una superiore più grossa e trasparente che sarà destinata a dare origine alle cellule ectodermiche è detta *sfera epiblastica*, l'altra più piccola e granulosa detta *ipoblastica*. Ciascuna delle due sfere si divide in due, e queste alla lor volta si dividono di nuovo, ma la divisione delle sfere ipoblastiche avviene più rapidamente in modo che quando di queste ne abbiamo 8 delle ipoblastiche ne abbiamo solo 4.

La sproporzione si accentua vieppiù, le sfere epiblastiche, moltiplicatesi e divenute sempre più piccole, si estendono attorno alle sfere ipoblastiche rimaste ammassate in minor

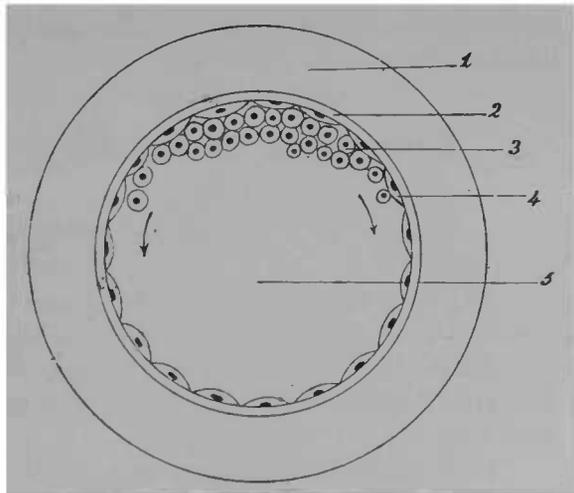


Fig. 144. — (Da VAN BENEDEEN).

Uovo di coniglio, 70-90 ore dopo la fecondazione: mostra la formazione dei foglietti embrionali. 1, strato gelatinoso che avvolge l'uovo; 2, capsula dell'uovo; 3, residuo delle sfere di segmentazione o resto vitellino, che comprende l'ectoderma e l'entoderma; 4, ectoderma o ectoblasto primario (RAUBER); 5, cavità di segmentazione. Le frecce accennano la direzione che terranno le cellule del resto vitellino per stratificarsi.

numero fino ad abbracciarle, con un processo detto *epibolia*, quasi completamente, lasciando scoperto un sol punto detto blastoporo.

Circondano poi completamente la massa e chiudendo anche questo punto e la cavità che vi si presenta costituisce, come abbiamo veduto, il lecitocoele che aumentando forma la vescicola blastodermica o blastula come sopra l'abbiamo descritta (fig. 146). Nel punto dove si trova il cumulo cellulare

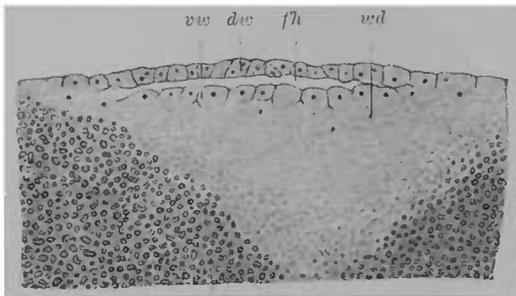


Fig. 145. — Sezione della vescicola germinativa di un uovo di pollo appena deposto, non fecondato (DUVAL).

fh, cavità di segmentazione; *wd*, vitello bianco; *vw*, strato cellulare inferiore; *dw*, strato cellulare superiore della vescicola germinativa.

interno, o *residuo vitellino*, o residuo delle cellule di segmentazione, corrisponderà l'embrione. Questo punto si distingue per una speciale opacità e si dice *area embrionale*.

Le blastule provenienti da uova a segmentazione ineguale hanno pareti formate da più strati di cellule, e questi strati in maggior numero ad un polo (*polo vegetativo*) che all'altro (*polo animale*): es. anfibi.

La vera e propria forma classica della blastula non si ha nelle uova a segmentazione discoidale (es. uccelli), le quali, essendo, come è stato descritto, uova ricchissime di vitello nutritivo, quasi esclusivamente di questo non segmentato risultano formate, avanti e dopo la segmentazione e nella parte dove la segmentazione è avvenuta, componendo una massa cellulare, la cavità di segmentazione è ridotta a piccola ed oscura fessura ripiena di liquido albuminoide (fig. 145).

Formazione dei foglietti germinativi primordiali.

1.° *Amphioxus*.

a) *Formazione dei primi due foglietti germinativi primordiali. — Gastrula.* — Dalla blastula per un fenomeno, che in embriologia si dice di *invaginazione*, si passa ad una forma successiva embrionaria costituita da due strati epiteliali o *foglietti germinativi*, conosciuta sotto il nome di *gastrula*.

Per questo in un punto della superficie della blastula intorno al polo vegetativo, incomincia prima un leggero appiattimento della superficie della blastosfera, la quale poi s'invagina verso l'interno della cavità di segmentazione. L'invaginamento prosegue diminuendo così sempre più la cavità di segmentazione fino a che la parte della parete della blastula invaginantesi viene a contatto immediato colla parte interna della parete opposta della blastula. Così la cavità di segmentazione è completamente sparita e ridotta ad una semplice linea e siamo arrivati ad una nuova forma di germe, costituita da una specie di cupola formata di due strati, detti appunto *gastrula* (fig. 147).

La cavità di invaginazione o la cavità limitata della doppia parete della cupola o cappa è la *cavità della gastrula* e costituisce l'*intestino primitivo* o *caelenteron*, o *gastreteron*, o *archenteron*, ecc. L'apertura che fa comunicare la cavità della gastrula coll'esterno, i bordi della quale tendono

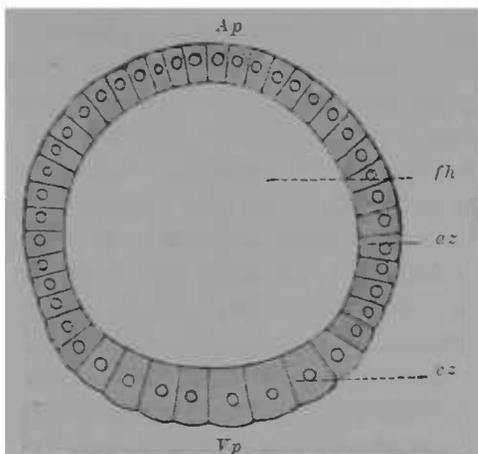


Fig. 146. — Vescicola germinativa dell'Amphioxus lanceolatus (HATSCHKE).

fh, cavità di segmentazione; az, cellule animali; cz, cellule vegetative; Ap, polo animale; Vp, polo vegetativo.

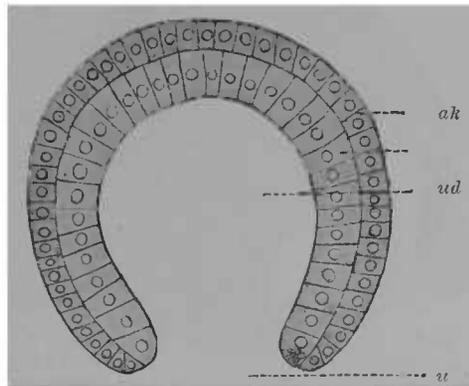


Fig. 147. — Gastrula dell'Amphioxus lanceolatus (HATSCHKE).

ah, foglietto germinativo esterno; ih, foglietto germinativo interno; u, bocca primitiva o blastoporo; ud, intestino primitivo o caelenteron.

via via ad avvicinarsi formando così uno stretto orifizio, è detta *blastoporo* o ano di Rusconi. Fu detta anche impropriamente *bocca primitiva* o *protostoma*.

I due strati cellulari che così si son formati a costituire la gastrula e che si continuano l'uno coll'altro in corrispondenza del *blastoporo*, sono i *due foglietti germinativi primordiali*.

Il *foglietto superficiale* è designato col nome di *ectoderma*, *ectoblasto* o *epiblasto* o *foglietto esterno*.

Il *foglietto interno* in rapporto diretto colla cavità digestiva si chiama *endoderma*, *endoblasto*, *ipoblasto* o *foglietto interno*.

Il *foglietto esterno* è destinato per rapporti col mondo esterno, il *foglietto interno* riveste la cavità addomino-intestinale e sovrintende alla nutrizione.

Negli anfi, che a noi qui non interessano, in cui la cavità di segmentazione è molto ridotta e in cui si ha in-

eguaglianza nella distribuzione e nella grossezza delle cellule della parete vescicolare, in cui cioè una metà di essa è sottile e formata da uno o più strati di cellule piccole, l'altra molto grossa formata di grandi cellule in

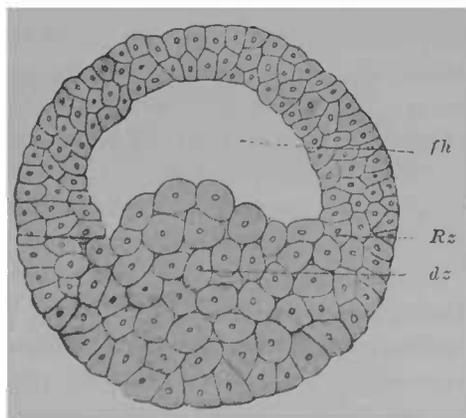


Fig. 148. — Vescicola germinativa di Triton taeniatus.

fh, cavità di segmentazione; dz, cellule vitelline; Rz, zona marginale.

molti strati, si ha una modificazione nella formazione della gastrula: essa si forma per introflessione laterale, come vedesi dalle figg. 148, 149, 150.

Nei Rettili e negli Uccelli, che direttamente ci interessano, abbiamo accennato che, trattandosi di uova meroblastiche, la segmentazione è parziale. Incomincia nella cicatricola o germe, che divide prima secondo una linea mediana curvilinea, ma un po' eccentricamente dal centro di figura. Questa linea o solco di divisione divide così in due il disco prolifero o germe, e invece di spingersi come negli anfibi fino al polo opposto dell'uovo, si limita solo al disco prolifero che, diviso così in due, come due bottoni, resta colle sue due parti sempre in connessione colla sottostante massa vitellina (fig. 140). Perpendicolarmente al primo solco o piano di segmentazione se ne forma un secondo, che pure come gli altri si limita al disco prolifero. I quattro segmenti formati si suddividono ancora per solchi radiali e circolari in modo da risultarne un

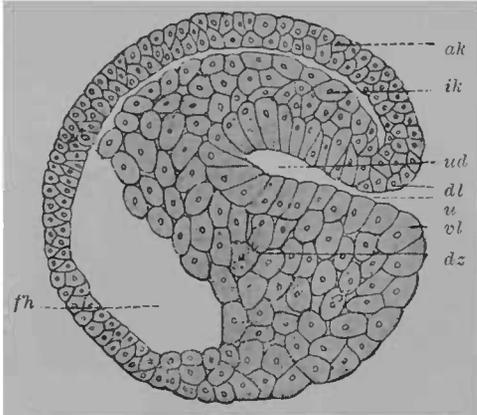


Fig. 149. — Sezione longitudinale di un uovo di Tritone con un principio di formazione di gastrula.

ak, foglietto esterno; ik, foglietto interno; fh, cavità di segmentazione; ud, intestino primitivo; u, bocca primitiva; dz, cellule vitelline del labbro dorsale; vl, labbro ventrale dell'intestino primitivo.

cumulo di piccole parti al centro, grandi parti perifericamente (fig. 140 C).

Così procedendo la suddivisione longitudinale, questa viene poi ad essere accompagnata da una suddivisione profonda orizzontale in modo che i segmenti si individualizzano. Le suddivisioni a solchi profondi orizzontali complessivamente formano parallelamente alla superficie del germe una fessura (fig. 145) che separa questi primi segmenti prodotti in uno strato continuo, che è il futuro *ectoderma*, fessura che corrisponde alla cavità di segmentazione dell'*amphioxus*.

Sullo strato di vitello che limita internamente la fessura o cavità di segmentazione, attorno a nuclei liberi provenienti dalla segmentazione precedente, continua la segmentazione, la formazione di merociti. Ma anche questa segmentazione si arresta ben presto ad una certa profondità, poi cessa il processo di segmentazione e distaccandosi dal vitello plastico viene complessivamente a formarsi in questo punto una nuova fessura, che limita il gruppo cellulare che complessivamente si è formato, ossia il *blastoderma*. A questa fessura viene dato il nome di cavità sotto-germinale. Contemporaneamente alla formazione di questa

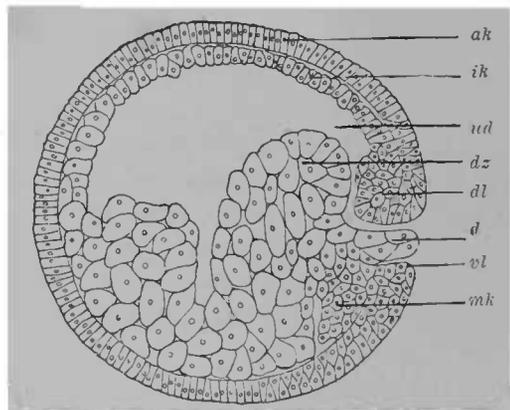


Fig. 150. — Sezione longitudinale di un uovo di Tritone a gastrulazione terminata.

ak, ik, dz, dl, vl, ud, come nella fig. 149; d, turacciolo vitellino; mk, foglietto medio.

cavità sparisce la cavità di segmentazione procedendo dall'addietro all'avanti. A questo punto abbiamo i due foglietti primitivi; l'ectoderma primitivo superiormente, come abbiamo detto, è formato da uno strato di cellule, e sottostante a questo formato da una massa cellulare irregolarmente disposta, l'*entoderma primitivo*. Questi foglietti primari sono in comunicazione fra loro in corrispondenza della ripiegatura del cercine posteriore, il cosiddetto *cercine blastodermico* di Duval.

Analizzando bene tali processi sommariamente descritti sono stati assomigliati alla gastrulazione degli anfibi e possono a questo punto riportarsi alla gastrula, ammettendo che la nuova fessura che si è formata si sia formata per introflessione, in modo che le cellule si moltiplichino e si approfondiscano muovendo dal cercine blastodermico posteriore e che le cellule le quali avanti che incominciassero l'introflessione erano in rapporto diretto col vitello (figure 151, 152) si distaccino da questo per venire ad ingrossare il foglietto primario interno.

Così la cavità sotto germinale è l'omologa delle cavità gastruliane.

Più complicato ancora è lo sviluppo dei foglietti e della gastrula nei mammiferi e negli altri vertebrati. Abbiamo veduto come si arriva alla forma di *blastula*, che, come è stato detto, consta di una vescicola, le cui

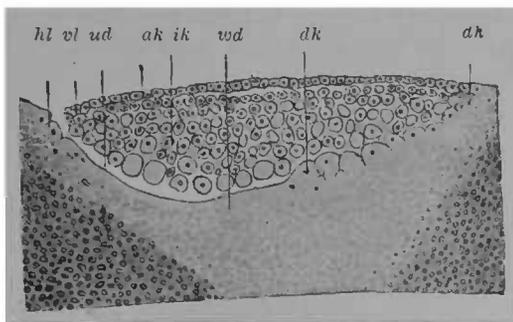


Fig. 151. — Sezione longitudinale del disco germinativo di un uovo non fecondato di lucherino (DUVAL).

ak, foglietto germinativo esterno; *ik*, foglietto germinativo interno; *wd*, vitello bianco; *dk*, nuclei vitellini; *ud*, intestino primitivo; *vl*, labbro anteriore; *hl*, labbro posteriore dell'introflessione (solco della falce) o bocca primitiva.

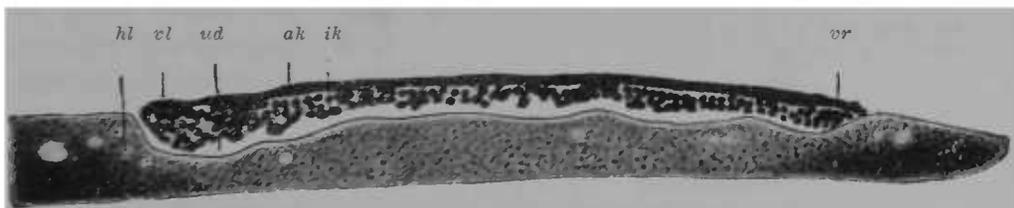


Fig. 152. — Sezione longitudinale di un disco germinativo di un uovo non covato e non fecondato di usignolo.

ak, foglietto esterno; *ik*, foglietto interno; *ud*, intestino primitivo; *vl*, labbro anteriore; *hl*, labbro posteriore della bocca primitiva (solco falciforme).

pareti risultano di uno strato di cellule epiblastiche appiattite (fig. 153), sulla faccia interna delle quali in corrispondenza dell'antico blastoforo si trovano addossate un cumulo di cellule ipoblastiche, il cosiddetto residuo vitellino. La cavità della vescicola è da ritenersi omologa alla cavità sottogerminale. Lo stadio di gastrula è caratterizzato dalla comparsa della linea primitiva, che è l'omologa del blastoporo.

Ben presto, verso il 4.^o giorno, il residuo vitellino che si designa esternamente come una macchia rotondeggiante opaca, la *macchia* o *area embrionale* o *germinativa*, si moltiplica nei suoi elementi e si appiattisce e si estende lungo la superficie interna dell'ectoblasto primitivo, e, pur rima-

nendo centralmente più spesso, viene a formare un solo strato che raddoppia fino verso l'equatore la vescicola blastodermica nella regione superiore o *polo animale*. In modo che a questo stadio abbiamo che questo emisfero, perifericamente alla macchia germinativa, è costituito da due strati, cioè dallo strato epiblastico, raddoppiato dall'ipoblasto, e costituisce la regione di-dermica; l'altro, o polo vegetativo, opposto alla macchia embrionale, è costituito ancora da un solo strato di cellule e costituisce la regione mono-dermica: e in corrispondenza della macchia germinativa tre strati, ossia la regione tridermica, formata esternamente dall'epiblasto, che fa parte della parete della vescicola, al di sotto di questo uno strato irregolare di cellule

ed al disotto, ovvero internamente, uno strato cellulare formante l'ipoblasto.

Lo strato esterno passante al di sopra del residuo vitellino, formato da cellule piatte che per primo furono descritte da Rauber, prende il nome di ectoblasto primitivo o strato ricoprente di Rauber, e queste cellule che lo compongono sempre più appiattendosi ben presto finiscono collo scomparire in tutta l'estensione della macchia embrionale, mentre le cellule rotondeggianti situate al di sotto diventano cilindriche e si uniscono maggiormente fra loro (fig. 144).

b) *Formazione del foglietto medio.* — Formatasi la gastrula,

ossia i primi due foglietti blastodermici, ben presto un terzo foglietto compare fra i due, il quale per la sua posizione è detto appunto *foglietto medio* o *mesoderma* o *mesoblasta*.

Nell'*amphioxus* il foglietto primario interno si deprime dall'interno all'esterno in tre cul-di-sacco, di cui il mediano è destinato a formare la corda dorsale o notocorda, gli altri a dare origine al mesoderma. Queste due anse o estroflessioni si insinuano, sospingendo verso l'interno l'endoderma primitivo, che poi ritornando continuo, diventa *endoderma definitivo*, fra l'ectoderma e l'endoderma, come pure fra questi, quando l'entoderma si è ricongiunto ed è divenuto endoderma definitivo, viene a trovarsi il segmento destinato a formare la notocorda. Le pareti dei due cul-di-sacco laterali, ossia i due foglietti del mesoderma, si applicano estendendosi, una esternamente contro l'ectoderma e prende il nome di *foglietto parietale* o di *lamina fibro-cutanea*, l'altra contro l'entoderma e prende il nome di *foglietto viscerale* o *lamella fibro-intestinale*. Fra i due foglietti viscerale e parietale permane una fessura che proviene dalla cavità gastruliana, ed è detto *celoma* o *cavità generica del corpo* o *fessura pleuroperitoneale* ed anche *enteroceloma* (fig. 154).

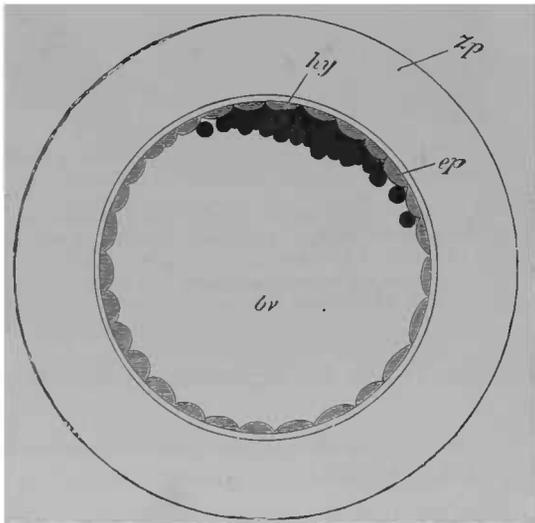


Fig. 153. — Uovo di coniglio 70-90 ore dopo la fecondazione (VAN BENEDEN). Copia da BALFOUR.

bv, spazio cavo della vescicola germinativa; zp, zona pellucida; ep, epiblasta yh, ipoblasta.

Non si può fare a meno di notare, però, che questa cavità derivata dalla cavità primitiva si è trovata solo nell'*amphioxus*, mentre il caso più generale è che le due lamine viscerale e parietale non sono separate, ma addossate le une alle altre, e quindi non può parlarsi che di cavità *virtuale*: di più che in certi animali è impossibile dimostrare che il celoma sia veramente un diverticolo della cavità intestinale primitiva. Hertwig ha dato il nome di pseudoceli a questi animali ed ha detto che il tessuto intermediario ai due foglietti, che terrebbe il posto della cavità o celoma, e che virtualmente lo rappresenterebbe, non sarebbe vero mesoderma, ma una sostanza speciale di sostegno da lui detta mesenchima. E questa teoria è stata da molti seguita. L'entoderma definitivo è detto anche foglietto glandulo-intestinale.

Negli altri vertebrati in corrispondenza dell'area embrionale e solo nell'estensione di essa e del suo contorno si forma il foglietto medio, non per sacchi vuoti per ripiegatura del foglietto interno, ma come massa cellulare piena.

L'area embrionale dapprima circolare diviene poi ovalare, poi piriforme ed alla sua estremità posteriore apparisce la linea primitiva (fig. 155).

Avanti che questa apparisca però si ha la comparsa verso il mezzo del blastoderma e all'estremità anteriore della linea primitiva di una macchia chiara, un punto chiaro, che è stato detto *nodo* di Hensen (fig. 156).

Da ciascuna parte della linea primitiva negli uccelli si ha una più attiva proliferazione delle poche cellule che verso l'alto sorpassano l'entoderma primitivo che nella regione centrale del blastoderma consta di un solo strato di cellule. Così l'entoderma primitivo al di qua ed al di là della linea primitiva si trova costituito da due masse cellulari, che per scissione in due strati ineguali vengono a formare uno strato inferiore sottile che è l'entoderma definitivo, l'altro superiore più spesso, che viene così a trovarsi fra l'entoderma definitivo e l'ectoderma, a cui resta aderente e che è il *foglietto medio* che sempre più insinuandosi fra l'ectoderma e l'entoderma sorpassa l'area trasparente e forma l'*area opaca* propriamente detta, che alla comparsa dei vasi prenderà il nome di *area vascolare*, mentre la restante verrà detta *area vitellina*.

Nei mammiferi pure dopo lo stadio di gastrula, come abbiamo veduto, da ciascuna parte della linea primitiva sulle parti posteriori e laterali della macchia embrionaria comparisce un terzo ammasso cellulare che è il foglietto medio.

Questo foglietto oltrepassa poi anche i bordi della macchia embrionale e si estende anche all'innanzi del nodo di Hensen per costituire l'area opaca od area vascolare; ma la porzione extraembrionale sembra avere origine, come negli uccelli, indipendentemente dal mesoderma assiale, il quale, sebbene

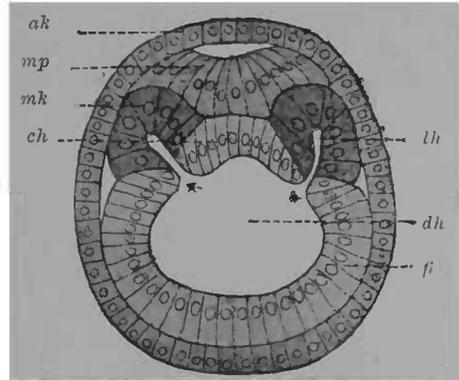


Fig. 154. — Sezione trasversale di un embrione di *Amphioxus*.

ak, foglietto esterno, *ik*, *mk*, foglietto medio; *ch*, corda; *mp*, tubo nervoso; *fi*, foglietto interno; *dh*, cavità gastrenterica.

Kölliker abbia emesso l'idea che sia di provenienza ectodermica, pure la maggioranza ritengono di origine entodermica. La parte periferica prenderebbe origine da cellule staccatesi dai due foglietti primitivi e trasmigrata tra essi, e da questa parte o *mesenchima*, come è stato detto, avrebbe origine il tessuto connettivo ed il sangue.

Il *mesoderma* propriamente detto, ossia la parte assiale, si estende nell'accrescimento dall'asse verso la periferia, la parte periferica o *mesenchima* dalla periferia verso il centro.

Da questi tre foglietti del blastoderma hanno origine l'embrione ed una parte dei suoi involucri.

Il foglietto esterno dà origine all'epidermide cutanea ed ai suoi organi annessi (peli, unghie, glandule, ecc.), all'epitelio delle porzioni estreme dell'ap-

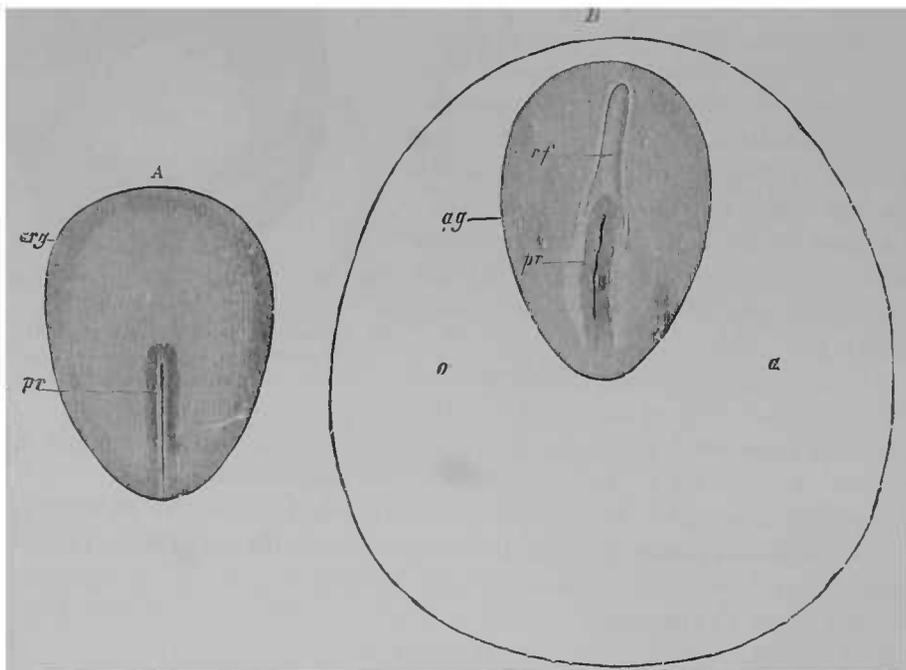


Fig. 155. — A, Area embrionale di un coniglio di 8 giorni KÖLLIKER).

arg, area embrionaria; *pr*, stria primitiva;

B, area vascolare (*o*) ed area embrionaria (*ag*) di un uovo di pollo di 7 giorni (KÖLLIKER).
o, area vascolare (area opaca); *ag*, area embrionaria; *pr*, solco primitivo; *rf*, insolcatura dorsale.

parato digerente ed alle annesse produzioni, a tutto il sistema nervoso centrale e periferico, intendendo comprendere in questo anche la grande parte che prende, nella costituzione degli organi di senso, la lente dell'occhio.

Come involucri del feto dà origine poi all'ammios ed alla vescicola sierosa.

Il foglietto interno dà origine all'epitelio del tubo intestinale e delle glandule annesse a questo, all'epitelio dell'apparecchio respiratorio, compresi i muscoli lisci del polmone.

Come parte extrafetale allo strato epiteliale della vescicola ombelicale e dell'allantoide.

Il foglietto medio dà origine a tutte le altre parti del corpo, tessuti congiuntivi, sangue, vasi, muscoli, ecc.

c) *Abbozzo dell'embrione.* — Nell'abbozzo dell'embrione e nello sviluppo della forma esterna del corpo esistono delle differenze notevoli fra gli animali vertebrati superiori e gli animali vertebrati inferiori: così pure differenze esistono nello sviluppo degli annessi embrionali.

Abbiamo detto sopra che la macchia embrionale, dapprima omogeneamente opaca, è circolare: poi prende aspetto differente e si mostra nel centro più chiara (area trasparente), e perifericamente rimane opaca (area opaca) e diviene ovale. Questo negli uccelli.

La trasparenza si ha, secondo Duval, perchè la parte centrale sta sopra della cavità sottogerminale piena di liquido limpido, mentre la parte periferica rimane opaca perchè posa direttamente sul vitello (V fig. 155).

Nei mammiferi non si ha questa netta divisione nelle due zone opaca e trasparente; ma la macchia embrionale pure dapprima circolare, poi diviene ellettica, poi in forma di biscotto e tutto concorre alla formazione dell'embrione. A questo punto però vi si possono distinguere due parti, una centrale, che per trasparenza è un po' più chiara, ed è detta *zona rachidica* o *vertebrale*, ed un'altra periferica più scura detta *zona parietale*. E questa tale apparisce perchè, come è stato anche sopra accennato, il mesoderma, il quale si sviluppa dalla parte posteriore dell'abbozzo embrionale verso l'anteriore e al di qua ed al di là della linea assiale, si è esteso.

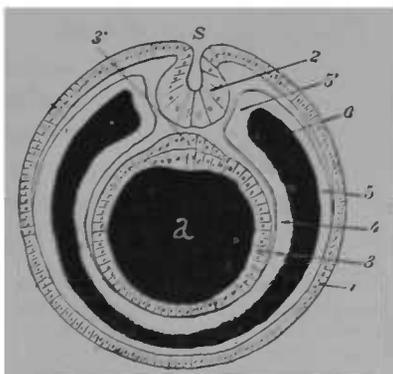


Fig. 157. — Sviluppo della corda dorsale e della midolla spinale.

a, cavità intestinale; S, solco midollare; 1, ectoderma; 2, ispessimento neurale dell'ectoderma; 3, endoderma; 3', abbozzo della corda dorsale, proveniente dall'endoderma; 4, foglietto fibro-intestinale; 5, foglietto fibro-cutaneo; 5', mesoderma della lamina laterale; 6, celoma.

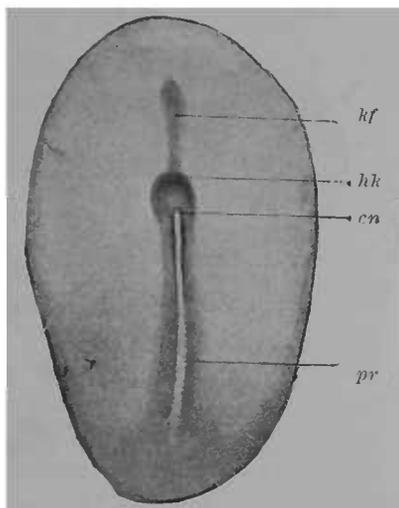


Fig. 156. — Area embrionaria di un coniglio colla stria primitiva (E. VAN BENEDEN).

pr, stria primitiva; kf, prolungamento cefalico; hk, nodo di HENSEN; cn, canalis neurentericus.

Avanti che l'area acquisti questo aspetto e mentre l'acquista si mostra in avanti del nodo di Hensen e della linea primitiva un leggero solco, che comincia alla parte anteriore dell'area embrionale e divaricandosi in addietro abbraccia l'estremità anteriore della *linea primitiva* o *placca assiale*. In questa appena formata si manifesta un leggero solco, la *doccia primitiva* i cui bordi rialzati prendono il nome di *pieghe primitive*. In corrispondenza della linea primitiva i due foglietti, interno ed esterno, sono saldati insieme e la linea rappresenta il labbro dorsale del blastoporo dei vertebrati inferiori.

linea rappresenta il labbro dorsale del blastoporo dei vertebrati inferiori.

Ma la linea primitiva non avendo nei vertebrali superiori nessuna funzione da compiere ben presto sparisce.

Foglietto esterno. — La doccia midollare è l'origine del sistema nervoso centrale: quivi l'ectoderma presenta un inspessimento che prende il nome di *placca midollare* (fig. 157). La doccia midollare è più larga nel tratto superiore ed è limitata anteriormente da una piega curva che non è che il primo rudimento della piega cefalica. Al di qua ed al di là la piastra o placca midollare si solleva, formando due labbri rialzati in forma di due rigonfiamenti longitudinali

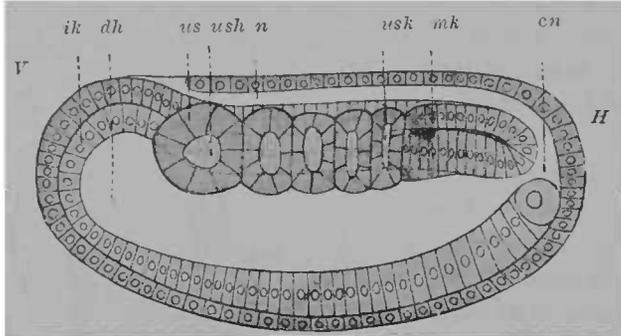


Fig. 158. — Sezione ottica longitudinale attraverso un embrione di *Amphioxus* con cinque segmenti primitivi (HATSCHKEK).

V estremo anteriore; H, estremo posteriore; ik, mk, foglietto interno, foglietto medio; dh, cavità intestinale; n, tubo nervoso; cn, canalis neurentericus; us, primo segmento primitivo; ush, cavità del primo segmento primitivo.

che prendono il nome di *pieghe midollari*, *rigonfiamenti midollari* o *dorsali*, *lamine midollari* che tendono sollevandosi a raggiungersi superiormente per saldarsi, poi incominciando dall'estremità cefalica e procedendo

verso l'estremità caudale, trasformando così la doccia midollare nel *canale midollare o neurale*. Il punto di unione saliente delle lamine midollari col resto dell'epidermide ossia della restante porzione dell'ectoderma, che prende il nome di *lamina epidermica* o *lamina cornea*, forma la *cresta dorsale o midollare*. Chiusasi superiormente la doccia, ossia formatosi il canale midollare, ben presto le lamine epidermiche passano al di sopra di questo e si mettono in continuità, rimanendo sul primo aderenti al punto di saldatura del canale midollare, poi isolandosi da questo.

Dal lato ventrale queste lamine si continuano, si allungano e ripiegandosi poi in dentro come gli altri foglietti del blastoderma verso un punto, che costituirà il futuro ombelico, formeranno l'epidermide delle parti laterali-ventrali dell'embrione.

Foglietto interno, corda dorsale. — Mentre si forma la doccia midol-

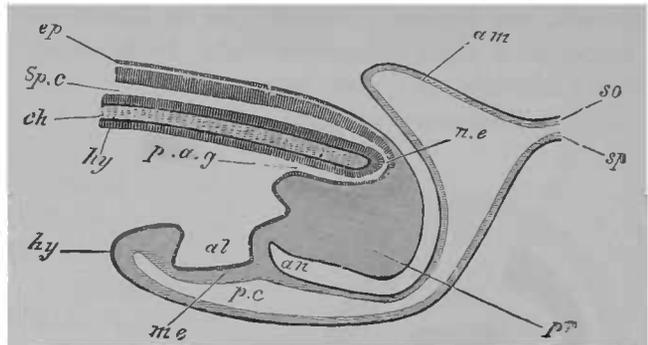


Fig. 159. — Sezione longitudinale schematica attraverso l'estremo posteriore di un embrione di pollo all'epoca in cui si forma l'Allantoide (BALFOUR).

La sezione dimostra che il tubo nervoso *spc*, alla sua estremità è unito coll'intestino *pag*, per mezzo di un canalis neurentericus *ne*, il quale attraversa ciò che rimane ancora della stria primitiva *pr*, che si rivolge verso la parte neutrale; *ep*, ectoderma; *ch*, corda; *hy*, foglietto entero-glandolare; *al*, allantoide; *me*, foglietto medio; *an*, punto dove si formerà l'uovo; *am*, amnion; *so*, piastra cutanea o lamina somatica; *sp*, lamina splancnica o piastra intestinale.

lare si delimita al di sotto di essa e per tutta la sua lunghezza un cordone cellulare che ha origine dall'entoderma sottostante e che poi da questo si isola formando la notocorda o corda dorsale (che si estende dalle vescicole cerebrali all'estremità caudale dell'embrione) la quale da Kölliker fu considerata come porzione isolata del mesoderma. Già abbiamo accennato che nell'amphioxus (fig. 154) dei tre cul-di-sacco che si formano per estroflessione dell'entoderma, il mediano forma la notocorda, i due laterali danno origine al mesoderma.

Canale neurenterico. — Kowalewsky osservò per primo, nell'amphioxus dove apparisce più manifesto, che quando la piastra midollare situata sotto l'ectoderma per il riavvicinarsi dei suoi margini e per il loro combaciare è venuta a formare un tubo, il tubo nervoso e contemporaneamente la gastrula, che prima aveva la forma di una sfera, si è allungata e depressa, venendo nel medesimo tempo il blastoporo a trovarsi all'estremità posteriore ed alla faccia superiore, e mentre il foglietto interno ha dato luogo alla formazione della corda, osservò che in addietro la doccia midollare, o meglio il tubo midollare ed il tubo intestinale, comunicano fra loro continuandosi l'uno coll'altro coll'intromissione del blastoporo, formando nel loro insieme un canale composto di due rami che ha nell'insieme l'aspetto di sifone (fig. 158).

Il canale che nel punto di curvatura unisce il tubo nervoso ed il tubo intestinale è il canale neurenterico

Disposizione fundamentalmente analoga si ha negli uccelli, in cui la linea primitiva omologa al blastoporo dà accesso alla cavità sottogerminale, che, come abbiamo visto, è da ritenersi omologa alla cavità digestiva primitiva; e la linea primitiva è colla sua estremità anteriore in rapporto diretto coll'estremità posteriore della doccia midollare (fig. 159).

Analogamente nei mammiferi. La corda dorsale, in cui fatto prima a doccia viene a formarsi un canale, il canale della corda, mercè questo in addietro in corrispondenza del nodo di Hensen, ossia dell'estremità anteriore della linea primitiva, viene a mettersi in continuazione della doccia midollare: e siccome il canale cordale fa parte del canale intestinale, nella sua parte posteriore, che serve a mettere in rapporto i due canali, può considerarsi come rappresentante del *canale neurenterico*. Bisogna notare però che di fatto non si ha mai questa comunicazione, perchè il canale cordale è già obliterato quando la doccia midollare arriva a raggiungere il nodo di Hensen.

Foglietto medio. — Abbiamo veduto come il foglietto medio compare e si estende per tutta l'area embrionale eccetto sulla linea mediana al davanti del nodo di Hensen: poi si differenzia delimitandosi.

Da ciascun lato della doccia vertebrale e della notocorda si divide in due porzioni, di cui la più prossima a queste è la *lamina vertebrale*, l'altra la *lamina laterale*. La prima si suddivide trasversalmente, ossia perpendicolarmente all'asse della doccia midollare, formando al di qua ed al di là di essa tante coppie di segmenti, a cui fu dato prima il nome di *protovertebre*, ma che meglio si dicono segmenti primitivi. Ciascuno di questi segmenti primitivi costituito prima da masse cellulari compatte si fa cavo, in modo che la cavità interna divide ciascun segmento in due porzioni: una superiore

o dorsale la quale, perchè dà origine a dei muscoli (i muscoli spinali), è detta *lamina muscolare*, una *inferiore o ventrale* che rappresenta le *protovertebre* propriamente dette (fig. 160).

Come i segmenti primitivi anche le lamine laterali si fendono e vengono a formare ciascuna due lamelle, eccetto in vicinanza delle protovertebre, dove resta una massa indivisa che è la lamina mesenterica.

La lamella superiore o esterna viene ad addossarsi così all'ectoderma

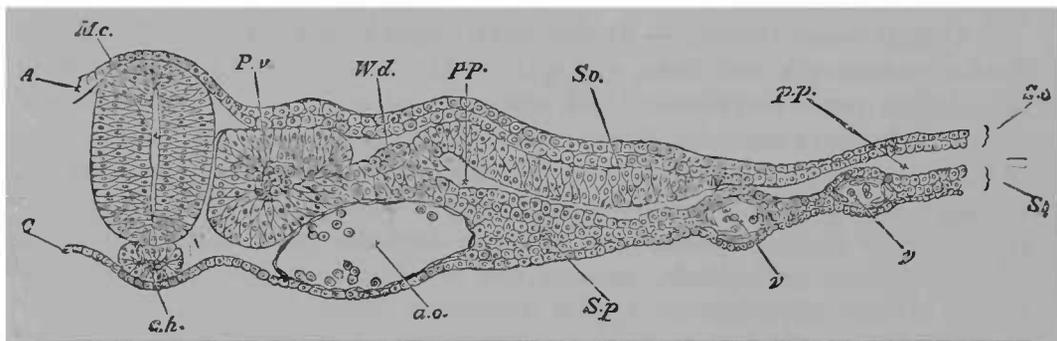


Fig. 160. — Taglio trasversale della parte dorsale di un embrione di pollo di 45 ore (BALFOUR).

La sezione presenta il foglietto medio diviso in parte nel segmento primitivo *Pv*, e nella piastra laterale nella quale è compresa la cavità del celoma *pp*. *Mc*, tubo midollare; *Pv*, segmento primitivo; *So*, somatopleura; *sp*, splanchnopleura; *pp*, celoma o cavità pleuro-peritoneale; *ch*, corda; *A*, foglietto blastodermico esterno; *C*, foglietto interno; *ao*, aorta; *v*, vaso sanguigno; *Wd*, condotto di Wolff.

e prende il nome di lamella fibro-cutanea, l'altra inferiore si addossa all'entoderma e forma la lamella fibro-intestinale.

Uniti insieme poi l'ectoderma e la lamina fibro-cutanea formano la *somatopleura*, mentre unite insieme l'entoderma e la lamina fibro-intestinale, formano la *splanchnopleura*.

Lo spazio limitato da questi due foglietti o lamine è la *cavità pleuro-peritoneale*, o *celoma interno* o *cavità viscerale* o *cavità generale del corpo*.

Questa cavità sarà poi rappresentata nell'adulto dalla cavità peritoneale, dalle cavità pleurali, dal pericardio. Lo sdoppiamento del mesoderma non si estende alla regione cefalica, e si perde colle pieghe con cui termina l'embrione, colla *piega* cioè *cefalica*, e la *piega caudale*

Suddivisione della vescicola blastodermica o ripiegamento dell'embrione.

L'area embrionale, che rappresenta la massa embrionale, non è sul principio, fino a qui, che un segmento più inspessito della vescicola blastodermica, un disco che si continua perifericamente senza interruzioni o sbalzi colla vescicola stessa. Ma col progredire nello sviluppo l'embrione si incurva verso il centro dell'uovo, si ripiega su se stesso nel senso longitudinale e nel senso trasversale, nel medesimo tempo che si affonda nella parete vescicolare, in modo che tutto all'intorno di esso viene a formarsi un solco, o piega o doccia che si dice doccia limitante (fig. 161). Il ripiegamento incomincia in corrispondenza dell'estremità cefalica e forma qui la piega cefalica, poi

questa si prolunga lateralmente e forma le pieghe laterali: si estende poi all'estremità caudale e forma la *piega caudale*. Le ripiegature si fanno via via più pronunziate e l'anteriore o cefalica, che è detta anche cappuccio cefalico, viene a limitare la porzione anteriore della cavità intestinale primitiva, a formare un fondo cieco o *intestino cefalico*, la cui apertura in basso ed all'innanzi è detta *aditus anterior*: la ripiegatura posteriore meno marcata forma il cappuccio caudale, che limita un fondo cieco detto inte-

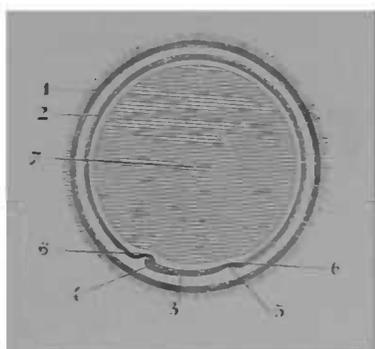


Fig. 161. — Sezione della vescicola blastodermica ne' suoi primordi.

1, membrana vitellina colle sue villosità (primo corion); 2, foglietto esterno del blastoderma; 3, abbozzo dell'embrione; 4, estremità cefalica; 5, estremità caudale; 6, 6, principio dei cappucci cefalico e caudale; 7, cavità della vescicola ombelicale.

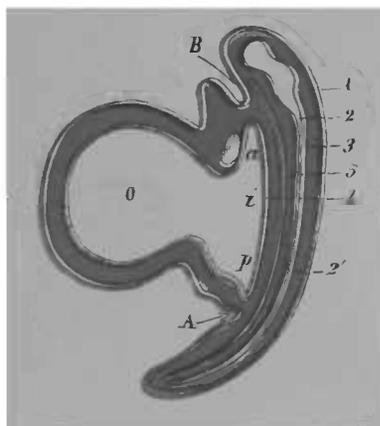


Fig. 162. — Sezione verticale schematica dell'embrione.

A, depressione anale; B, depressione orale; a, proenteron, davanti al quale si scorge l'abbozzo del cuore; p, intestino posteriore; o, sacco vitellino; i, intestino, ancora ampiamente aperto e in comunicazione col sacco vitellino; 1, ectoderma; 2, canale neurale; 3, mesoderma; 4, endoderma; 5, corda dorsale.

stino caudale, e il cosiddetto *aditus posterior*. Le *pieghe laterali* pure si ravvicinano sempre più e formano le pareti ventrali (figg. 162 e 163).

Con questo ripiegamento i foglietti blastodermici si differenziano in due porzioni distinte, una *embrionale* o *intraembrionale* e l'altra *extraembrionale*.

Così pure la cavità della vescicola blastodermica si divide in due porzioni, l'una embrionale o intraembrionale che rappresenta il futuro tubo digestivo, l'altra extraembrionale rappresentante il sacco vitellino, detto coloma esterno o vescicola ombelicale (1). Il canale che mette in comunicazione la cavità dell'embrione colla vescicola ombelicale è detto *canale omfalo vitellino*. Nei pesci e negli uccelli la vescicola ombelicale o sacco vitellino contiene il vitello di nutrizione; nei mammiferi differisce perchè il vitello di nutrizione è sparito. La parete della vescicola ombelicale risulta dell'entoderma rivestito dal prolungamento della lamella fibro-intestinale, ossia dalla splacnopleura (fig. 163).

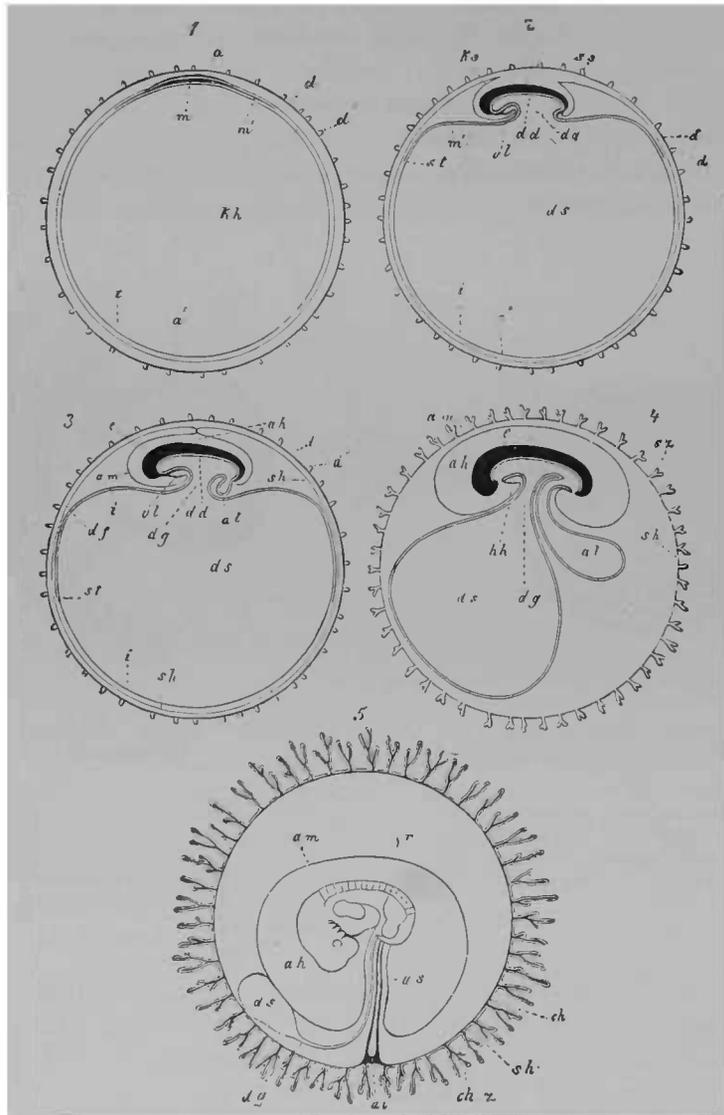


Fig. 163. — Cinque figure schematiche che rappresentano lo sviluppo degli involucri ovulari di un mammifero (KÖLLER). — Nelle figure l'embrione è rappresentato in sezione longitudinale.

1, uovo colla zona pellucida, vescica germinativa, area embrionaria; 2, uovo in cui incomincia a formarsi il sacco vitellino e l'amnion; 3, uovo in cui per l'addossamento nelle pieghe amniotiche si viene a formare il sacco amniotico, e l'involucro sieroso, e vi si aggiunge l'allantoide; 4, uovo coll'involucro sieroso e coi villi, con un allantoide maggiore e con un embrione in cui si è formata l'apertura boccale e l'anale; 5, disegno schematico di un uovo umano ancora giovane, in cui lo strato vasale dell'allantoide si è addossato attorno all'involucro sieroso sviluppandosi nei suoi villi. L'involucro sieroso da questo momento viene chiamarsi chorion. Lo spazio cavo dell'allantoide ridotto, il sacco vitellino è molto piccolo, la cavità amniotica è in via di aumento.

d, membrana vitellina (zona pellucida); *d'* piccoli villi della stessa; *sh*, involucro sieroso; *ch*, Chorion; *chz*, villi coriali; *dm*, Amnion; *ks.ss*, cappuccio cefalico, cappuccio caudale dell'amnion; *a*, foglietto esterno; *a'* porzione extraembrionaria del medesimo; *m*, foglietto medio; *m'*, porzione extraembrionaria dello stesso; *dd*, foglietto interno; *i*, parte extraembrionaria dello stesso; *df*, area vascolare; *st*, seno terminale; *kb*, cavità della vescica germinativa che più tardi diventa cavità del sacco vitellino; *ds*, *dg*, peduncolo del sacco vitellino (condotto vitellino); *al*, Allantoide; *e*, Embrione; *r*, spazio tra il corion e l'amnios: parte extraembrionaria della cavità addominale riempita da liquido ricco di albumina; *vl*, parete ventrale della cavità addominale; *hh*, cavità pericardica.

Annessi o involgi fetali.

Mentre in una parte della vescicola blastodermica si delimita e si abbozza come abbiamo visto l'embrione, il rimanente delle pareti della vescicola blastodermica si modifica e dà origine a delle membrane di involuppo. Oltre le membrane di involuppo da queste direttamente originatesi e che sono prima l'*amnios*, e più tardi quando questo si distaccherà dalla vescicola blastodermica, il *chorion* o *vescicola sierosa*, abbiamo nei mammiferi le membrane involuppanti che contemporaneamente si originano dalla mucosa uterina, ossia le *caduche*, e gli organi che per intervento di una nuova membrana che ha origine dall'entoderma, cioè l'*allantoide*, si formano nei punti

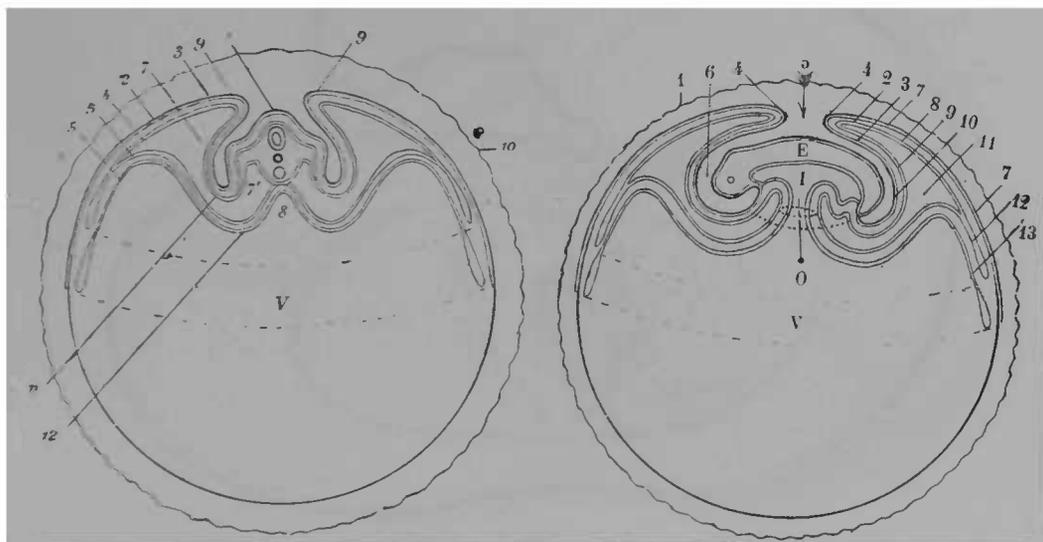


Fig. 164. — Sezione trasversale del blastoderma, per mostrare la formazione dell'*amnios*.

1, ectoderma embrionale; 2, ectoderma extra-embriionale; 3, 4, mesoderma somatico, e 5, mesoderma splancnico; 6, endoderma; 7, celoma esterno e 7', celoma interno, o cavità pleuro-peritoneale; 8, doccia intestinale; 9, pieghe amniotiche laterali, limitanti l'ombelico amniotico; 10, membrana vitellina; 11, lamine ventrali; 12, margini della doccia intestinale.

Fig. 165. — Sezione sagittale del blastoderma, per mostrare la formazione dell'*amnios*.

E, embrione; *V*, vescicola ombelicale; *I*, intestino; *O*, orifizio e utero-vitellino; 1, membrana vitellina; 2, mesoderma e 3, 4 ectoderma del cappuccio amniotico, dorsale; 5, 6, cappuccio cefalico dell'*amnios*; 7 e 8, foglietto fibro-cutaneo; 9 e 10, foglietto fibro-intestinale; 11, celoma esterno; 12, terminazione periferica del mesoderma; 13, terminazione periferica dell'endoderma.

di rapporto diretto di una data regione della mucosa uterina e di una porzione corrispondente del *chorion*, che sono la *placenta* e il *cordone ombelicale*, che mette in rapporto il feto colla madre.

Amnios. — Mentre l'embrione come abbiamo visto si ripiega e si infossa verso il centro della vescicola si formano di conseguenza delle pieghe dell'ectoderma tutt'attorno ad esso, pieghe che cominciano all'estremità cefalica: formando il *cappuccio cefalico dell'amnios* (fig. 165), poi estendendosi i *cappucci laterali* ed il *cappuccio caudale* e nell'insieme circoscrivono una circonferenza, che via via per il progredire delle ripiegature

si restringe e viene a formare un orificio che prende il nome di *ombelico amniotico*.

L'*ombelico amniotico* restringendosi sempre più finisce per occludersi e dopo l'occlusione si ha il distacco, la separazione completa delle parti superiori ed inferiori che formano le pieghe amniotiche in modo che si ha internamente la formazione dell'amnios, ossia di un sacco che non ha più relazione coll'ectoderma embrionario che in corrispondenza del condotto omfalo-vitellino; esternamente la formazione di una membrana di involuppo continuo che abbraccia amnios, embrione e vescicola ombelicale e che di-

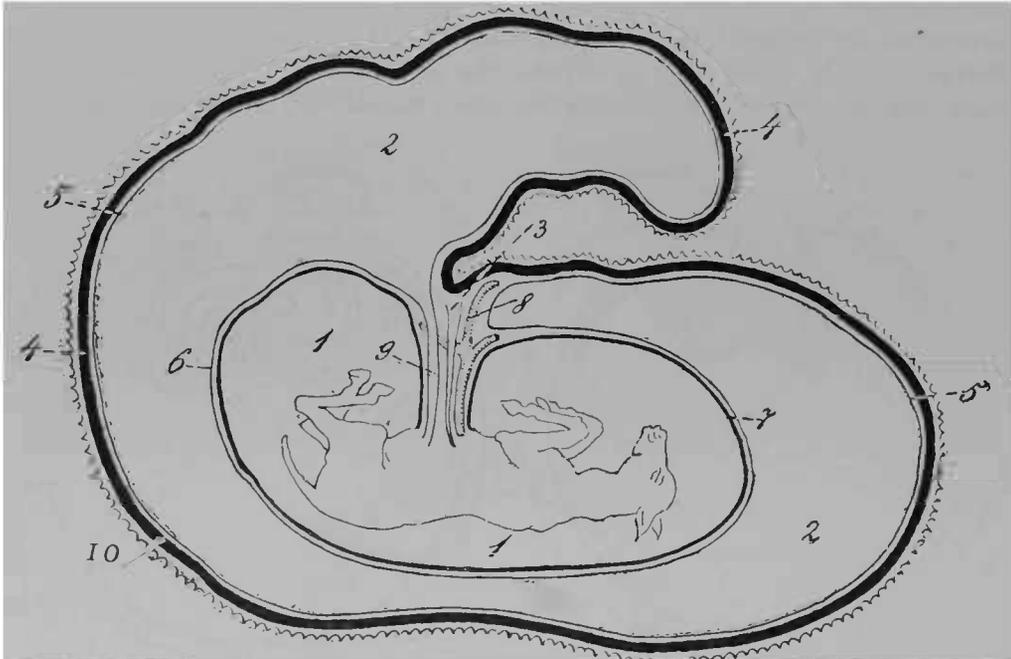


Fig. 166. — Figura schematica rappresentante gli involucri ovulari del cavallo verso la metà della gestazione
1, cavità amniotica; 2, cavità dell'allantoide; 3, tracce della vescicola ombelicale; 4, chorion; 5, foglietto esterno dell'allantoide; 6, foglietto interno dell'allantoide; 7, amnios; 8, vasi del cordone ombelicale; 9, uraco; 10, placenta (Figura imitata da CHAUVÉAUC ed ARLOING).

cesi *vescicola sierosa*, oppure *membrana sierosa* di von Baer, *falso amnios* di Pander, ecc.

Quando l'ectoderma si ripiega per formare l'amnios è già raddoppiato dal foglietto fibroso del mesoderma, ossia è la somatopleura che si ripiega per formare l'*amnios*; per cui considerando la struttura della parete amniotica la troviamo costituita da un foglietto interno di cellule epiteliali pavimentose, in cui si trovano in vicinanza del cordone ombelicale delle prominente villose, grosse come granelli di miglio, risultanti da proliferazioni epiteliali; da un foglietto esterno di tessuto connettivo misto a fibre muscolari lisce.

Il primo strato si continua coll'epidermide della pelle del ventre, il secondo col derma della pelle intorno all'ombelico (fig. 166).

L'amnios sul primo forma tutt'attorno all'embrione un sacco aderente strettamente ad esso; poscia un liquido si accumula fra esso e l'embrione,

e l'amnios via via si discosta. Questo liquido detto *liquido amniotico* è sul primo chiaro e trasparente, poi, per produzioni epiteliali dell'epidermide embrionaria, mentre aumenta, s'intorbida. Ha una costituzione che ricorda il siero di sangue e evidentemente ha ufficio di protezione; almeno principalmente di protezione, se vogliamo ad esso assegnare anche negli ultimi tempi una piccola parte nella nutrizione del feto.

Sembra anche che l'amnios nei primi tempi della sua formazione sia provveduto di vasi propri.

L'amnios dei ruminanti presenta numerose e piccole salienze di natura glicogenica, situate nella superficie interna dell'organo. Queste salienze opache o biancastre, hanno forma di placche o di grani aventi da 1 a 4 millimetri di diametro e si notano di preferenza attorno al cordone ombelicale. Queste elevazioni risultano di ammassi epiteliali sostenuti da un inspessimento del connettivo dove si è localizzata la funzione glicogenica.

Vescicola sierosa o chorion. — È formata come abbiamo visto da un prolungamento della somatopleura, che non ha preso parte alla formazione dell'amnios, ossia dal resto dell'epiblasto che al momento in cui si distacca l'amnios è stato raddoppiato dal foglietto fibroso del mesoderma; avanti che avvenga la separazione completa fra amnios e vescicola sierosa un sottile peduncolo le unisce;

ma finisce anche questo collo scomparire e coll' indipendente unione a avvolgere l'amnios separandolo dall'esterno. Fra questi due organi (fig. 167) rimane uno spazio che diminuisce via via d'estensione e nel quale verrà poi ad insinuarsi l'allantoide, che rappresenta il celoma esterno e che è detto cavità amnio-choriale. In questo spazio si trova un liquido albuminoso, e nei ruminanti (Dastre) un delicato tessuto mucoso, detto tessuto *interannesso* o meglio *interposto*, che via via spinto verso l'esterno dell'amnios nel suo sviluppo si riduce poi ad una sottile lamella, detta magma reticolato da Velpéau o membrana intermedia di Bischoff.

La vescicola sierosa, o involucro sieroso, è delicata, trasparente, strettamente aderente alla membrana vitellina, formata da due strati cellulari rappresentanti il foglietto esterno e la parte parietale del medio.

La vescicola sierosa circonda come una vescicola sottile l'embrione e i suoi rimanenti involucri.

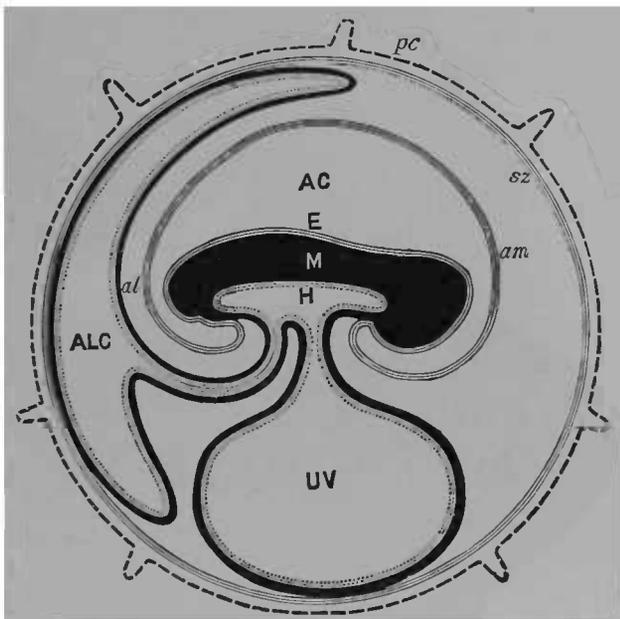


Fig. 167. — Schema degli involucri di un mammifero (TURNER).

pc, Zona pellucida con villi; *sz*, involucro sieroso con amnios; *AC*, cavità amniotica; *UV*, sacco vitellino; *al*, allantoide; *ALC*, cavità dell'allantoide; *E*, foglietto esterno; *M*, foglietto medio; *H* foglietto entero-ghiandolare.

Nei mammiferi, ad eccezione dei monotremi e dei marsupiali, la vescicola sierosa si trasforma in chorion per la protrusione di villi e per il fatto che, dopo la comparsa dell'allantoide, lo strato connettivo di questo provvisto dei vasi funicolari si allarga e si diffonde sulla sua superficie e penetra nei villi, a causa del bisogno che hanno questi animali di mettersi in diretto rapporto colla mucosa uterina.

Negli equidi, bovini, ovini e caprini, qualora non si tratti di parto gemellare, il corion ripete la forma della cavità uterina. Negli equidi e nei suini inoltre il corion aderisce molto lassamente alla placenta. La sua su-

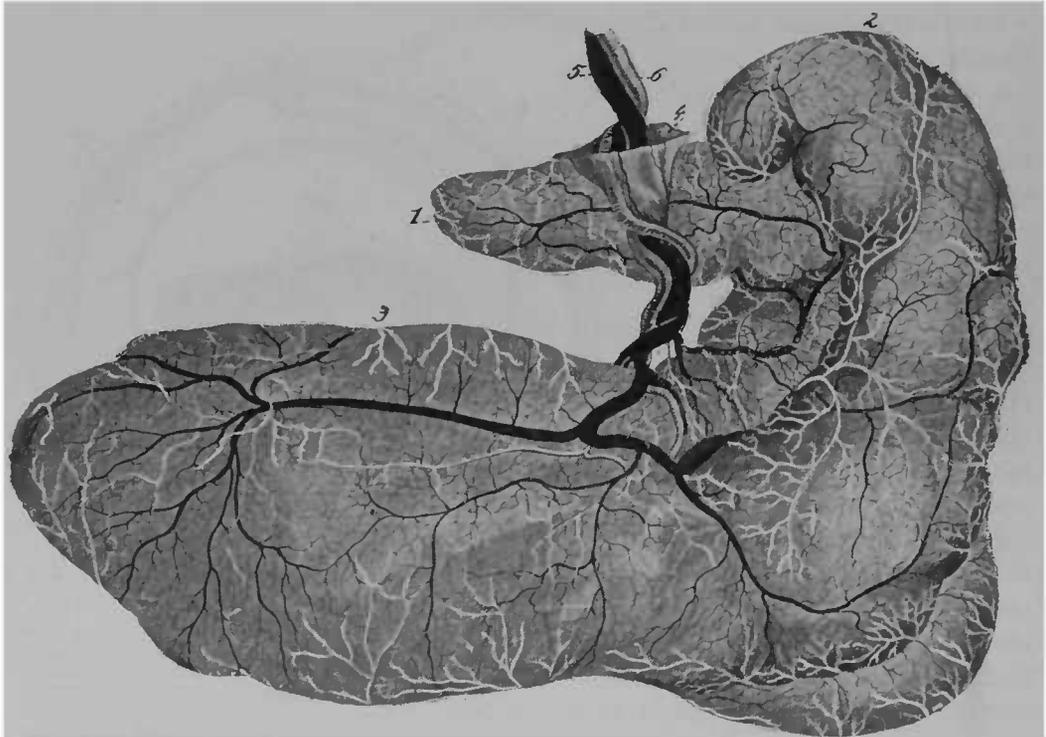


Fig. 168. — Corion di cavalla a termine di gravidanza, iniettato ed arrovesciato. Le vene in nero; le arterie in bianco.

1, corno sinistro; 2, corno destro; 3, corpo del corion; 4, amnios; 5 e 6 vasi ombelicali.

perficie interna aderisce al foglietto esterno dell'allantoide e ciò avviene per mezzo dei vasi e di connettivo.

Il corion degli equidi ha specialmente forma bicornata e si compone di un corpo che corrisponde al corpo dell'utero e di due corna volte dorsalmente, che sono contenute nelle corna uterine. Siccome negli equidi il feto si sviluppa per solito a sinistra dell'utero, si ha che il corno sinistro del corion presenta maggiore ampiezza (fig. 168).

Negli equidi e suini le arterie che provengono dai vasi ombelicali si ramificano diffusamente nel corion e danno origine a ricche reti capillari da cui originano venule che confluiscono in vari tronchi i quali vanno a formare le vene ombelicali. Le arterie e le vene coriali decorrono fra il corion e la superficie esterna dell'allantoide. Nella vacca, nella pecora e

nella capra esiste all'estremo delle corna del corion un'appendice, specie di gavocciolo conico, separato dalle corna coriali da uno strozzamento circolare. Inoltre le villosità coriali, in tali mammiferi, esistono solamente in corrispondenza dei cotiledoni uterini: altrove il corion è liscio e non aderisce alla mucosa dell'utero. Per questo carattere nel corion di tali mammiferi si distingue una porzione villosa che corrisponde ai cotiledoni (corion villosa)

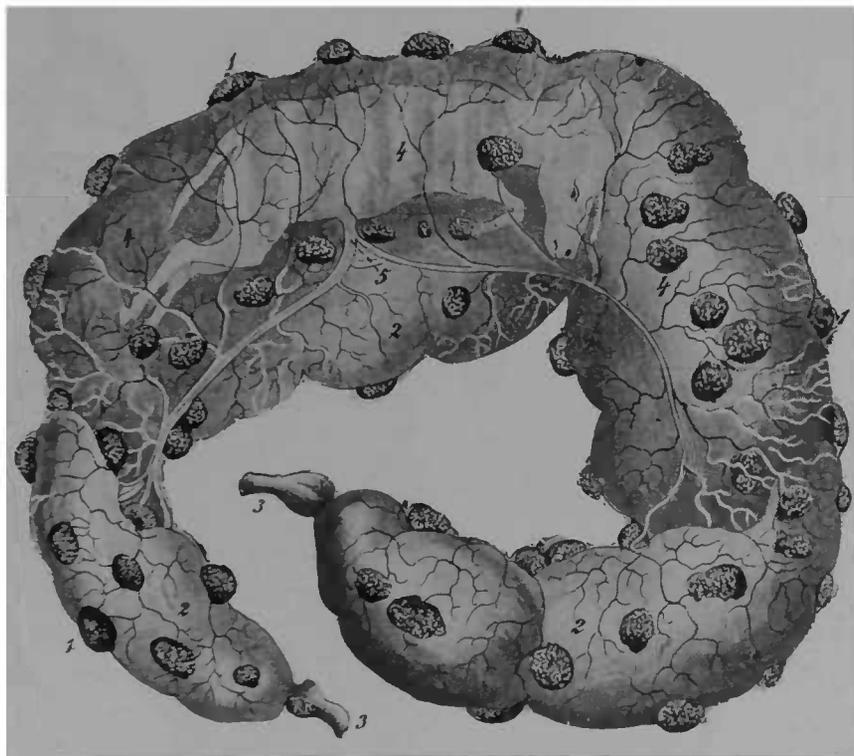


Fig. 169. — Invogli fetali di Vacca.

1. corion frondoso corrispondente ai cotiledoni materni; 2, allantoide; 3, appendici terminali del corion; 4. amnios; 5, funicolo ombelicale. Il corion liscio non si vede; per la sua trasparenza appaiono l'allantoide e l'amnios (Figura imitata da Cheuveau ed Arloing).

chorion frondosum) ed una porzione liscia interposta ai cotiledoni (corion liscio *chorion laeve*).

Circa alla disposizione dei vari corion-placentari, nei bovini, ovini e caprini, si nota che le aa. ombelicali si dispongono fra il corion e l'allantoide, come negli altri mammiferi, dove decorrono con due rami principali dai quali traggono origine molteplici rami collaterali che vanno a quella porzione di corion frondoso che corrisponde ai cotiledoni.

Rami minori vanno al corion liscio, e ad ogni cotiledone fetale o coriale perviene generalmente un'arteria a decorso notevolmente serpiginoso, che si divide in molteplici rami terminali, dalla cui rete capillare origina una vena satellite.

Due tronchi principali sono formati dalla confluenza di tali vene, i quali si continuano nelle vene ombelicali.

Nei suini il corion risulta ovoide e trattandosi in tal caso di mammi-

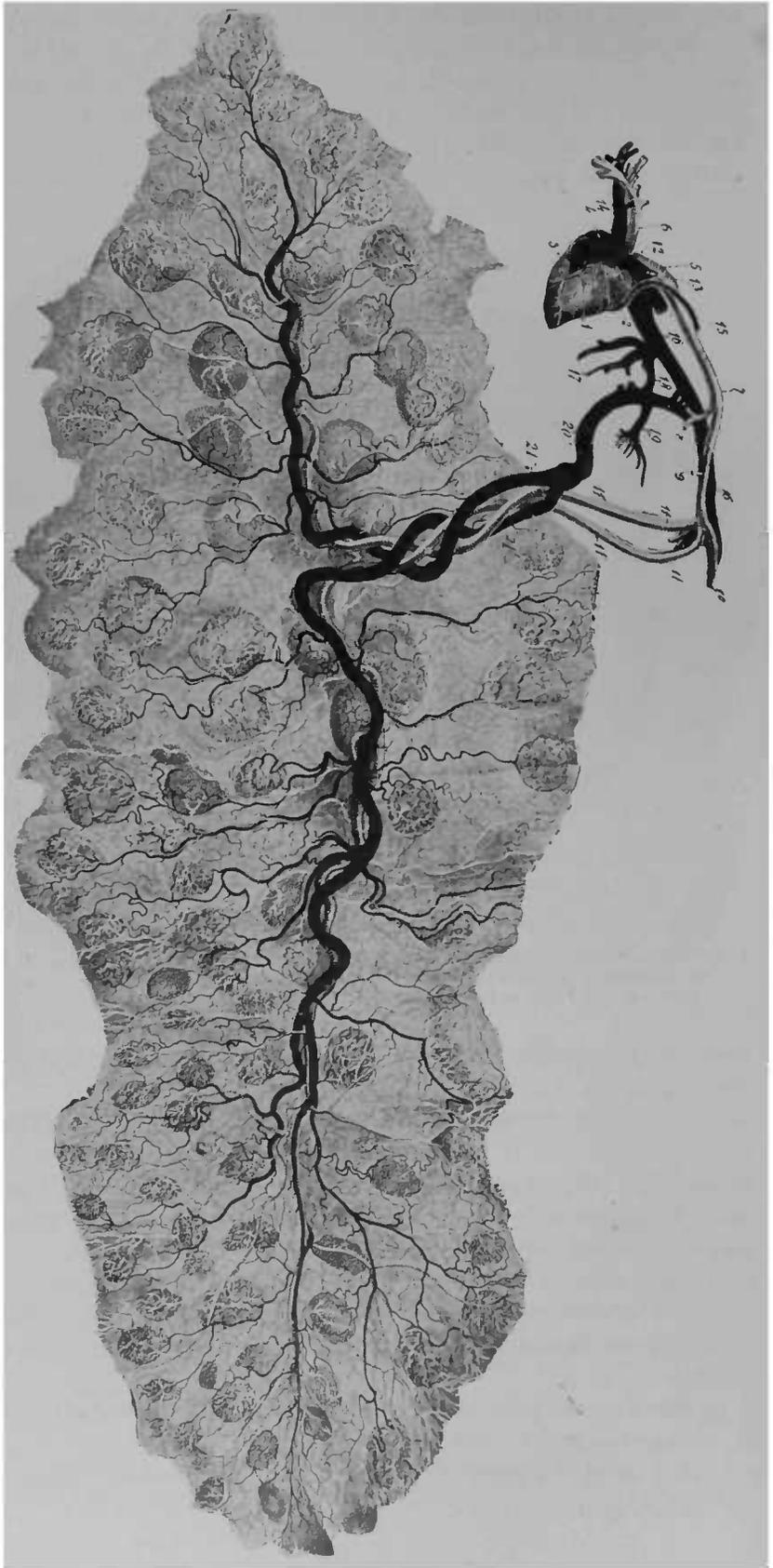


Fig. 170. — Corion di Vacca al 7.^o mese di gravidanza, aperto disteso, visto dalla superficie cortiale interna.

- 1, ventricolo sinistro; 2, orecchiella sinistra; 3, ventricolo destro; 4, orecchiella destra; 5, aorta toracica; 6, tronco brachiocefalico comune; 7, aorta addominale;
- 8, tripode celiacco; 9, arteria grande mesenterica; 10, arteria iliaca esterna; 11, arteria iliaca interna; 11', arterie ombelicali; 12, arteria polmonare; 13, condotto arterioso di Botallo; 14, vena cava craniale; 15, piccola azigos; 16, vena cava caudale; 17, vene sopra epatiche; 18, canale venoso di Aranzio;
- 19, vena porta; 20, porzione addominale nella vena ombelicale; 21, vene del funicolo ombelicale.

Nel corion liscio ed in quello frondoso, corrispondente ai cotiledoni, le vene sono in nero, le arterie in bianco.

feri multipari si ha che i corion, allineati lungo le corna uterine, si mettono a contatto colle loro estremità. Generalmente le parti di corion che sono a contatto si saldano assieme, poi subendo una graduale atrofia, si perforano e quindi i corion comunicano fra di loro.

Il corion dei carnivori risulta ellissoide e talvolta si connette coi corion vicini. La porzione villosa di tale organo corrisponde all'anello placentare. Nei carnivori inoltre non esistono nel corion le placche o produzioni fosfatiche che si notano nello spessore del corion dei ruminanti, degli equidi e dei suini. Nello strato mesodermico del corion di questi ultimi mammiferi esistono infatti delle piccole placche opache costituite da fosfato tribasico di calce. Tale sostanza viene considerata come elemento di riserva per l'ossificazione dello scheletro.

Allantoide. — La *vescicola allantoidea* si origina in forma di gemma cava sulla parete anteriore dell'intestino terminale al davanti del cul-di-sacco terminale dell'amnios; prima cresce come una piccola vescicola pedunculata internamente epiteliale, esternamente rivestita di mesoderma, prima nella cavità addominale, poi attraverso all'ombelico cutaneo, quando per l'accostarsi delle pareti ventrali esso si è formato, nella porzione extraembrionaria della cavità addominale stessa. Così si può considerare suddivisa in due parti: una intraembrionaria che darà origine alla vescica, all'uraco, e al seno urogenitale; l'altra extraembrionaria, che si allarga fra l'amnios e l'inviluppo sieroso con cui contrae intime connessioni per contribuire alle funzioni choriali e placentari (fig. 172).

Il chorion o vescicola sierosa cosparso di villosità, destinato, nei mammiferi, in tutto o in parte, come vedremo, a infossarsi nell'anfrattuosità delle pareti uterine, viene specialmente nelle sue papille vascolarizzato di vasi che a lui arrivano portati dall'allantoide. Questi vasi sono due grosse arterie che hanno origine dalle iliache interne, e che diconsi *arterie allantoidee* o *arterie ombelicali*.

Rispetto alla struttura nell'allantoide si distinguono internamente un epitelio piatto, esternamente un foglietto fibroso di origine mesodermica in cui serpeggiano i vasi: dentro all'allantoide trovasi un liquido incolore o color giallo ambra, trasparente, alcalino, ricco di albumina, zucchero, urea, allantoidina, ecc. e che rammenta l'urina.

L'allantoide, destinato a portare i vasi per la vascolarizzazione del chorion, finisce poi di essere una vescicola che forma il suo peduncolo rappresen-

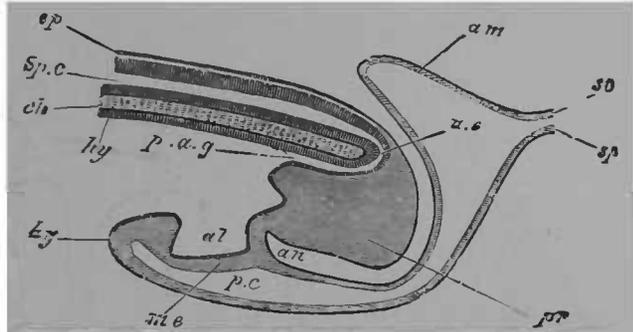


Fig. 171. — Sezione longitudinale schematica dell'estremo posteriore di un embrione di pollo al tempo della formazione dell'Allantoide (BALFOUR).

ep, foglietto esterno; *hy*, foglietto interno; *me*, foglietto medio; *ch*, corda; *Sp.c*, tubo nervoso; *ne*, canalis neurentericus; *pag*, intestino post-anale; *pr*, ultimo rimasuglio della stria primitiva che trovasi rivolto dalla parte ventrale; *al*, allantoide; *an*, punto dove si formerà l'Allantoide; *pc*, cavità addominale; *am*, amnios; *so*, lamina dorsale; *sp*, lamina intestinale.

tato specialmente dai vasi allantoidei, che costituiranno gli elementi principali del cordone ombelicale.

La cavità allantoidea può considerarsi come un sacco sieroso nel quale è contenuto l'amnios. In essa cavità inoltre si apre l'uraco che passa attraverso l'ilo dell'amnios, al di dietro dei vasi ombelicali, per continuarsi nella vescica urinaria.

Mentre negli equidi l'allantoide, ripete pressochè la forma del corion, nei ruminanti presenta disposizione meno complicata risultando come un sacco molto allungato (fig. 173), le cui estremità di ineguale volume e lobulate

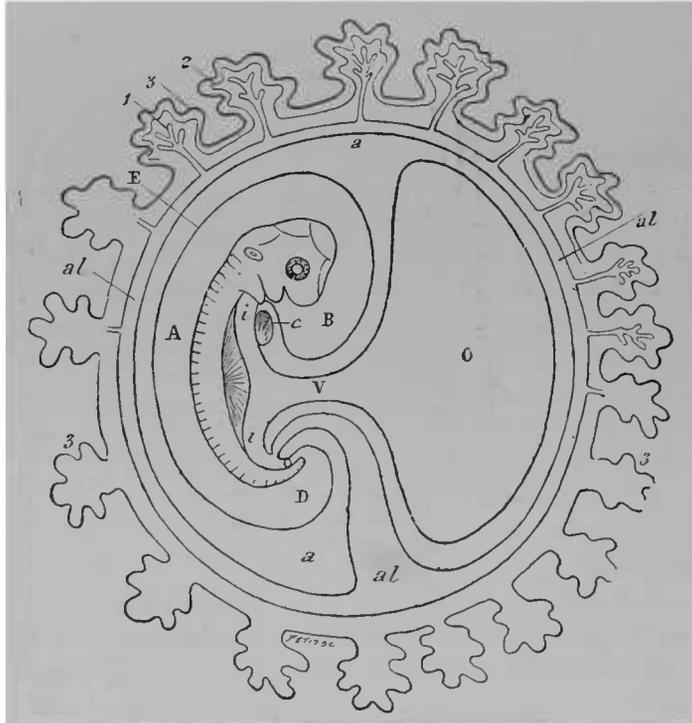


Fig. 172. — Sviluppo dell'allantoide.

1, 2, 3, villosità allanto-coriali; 1, fiocco vascolare terminale dei vasi allantoidei; 2, corion blastodermico, o membrana sierosa e 3, membrana vitellina; *al*, allantoide; *a*, cavità amnio-coriale, o celoma esterno; E, amnios; A, cavità dell'amnios; B, cappuccio cefalico e D, cappuccio caudale dell'amnios; *i*, intestino; V, canale vitellino-intestinale; O, vescicola ombelicale; *c*, cuore.

come un grosso intestino, sorpassano l'amnios, per penetrare nelle corna coriali. Nei suini l'allantoide ha forma analoga, ma proporzionalmente risulta più breve.

Nei carnivori, l'allantoide tappezza, come negli equidi, tutta la faccia interna del corion e ricopre la superficie esterna dell'amnios. Inoltre, come negli equidi l'allantoide avvolge aderendovi porzione di funicolo ombelicale, ma questa porzione allantoidea risulta molto breve.

Nel coniglio l'allantoide rimane localizzato al disco placentare e corrisponde circa ad un terzo della cavità del corion. Esso risulta di una vescicola, il cui peduncolo si incurva per attraversare l'ilo dell'amnios.

Placenta. — Nel modo con cui una parte della membrana dell'uovo

prende intimi rapporti colla mucosa uterina divenendo organo di nutrizione dell'embrione, e nel modo con cui si vascolarizza e rimane vascolarizzato il chorion, si hanno delle differenze.

Nel gruppo dei mammiferi che a noi interessano, possiamo avere che il chorion resta vascolarizzato dai vasi dell'allantoide in tutta la sua estensione, in modo che le villosità tutte, mettendosi in rapporto diretto colla

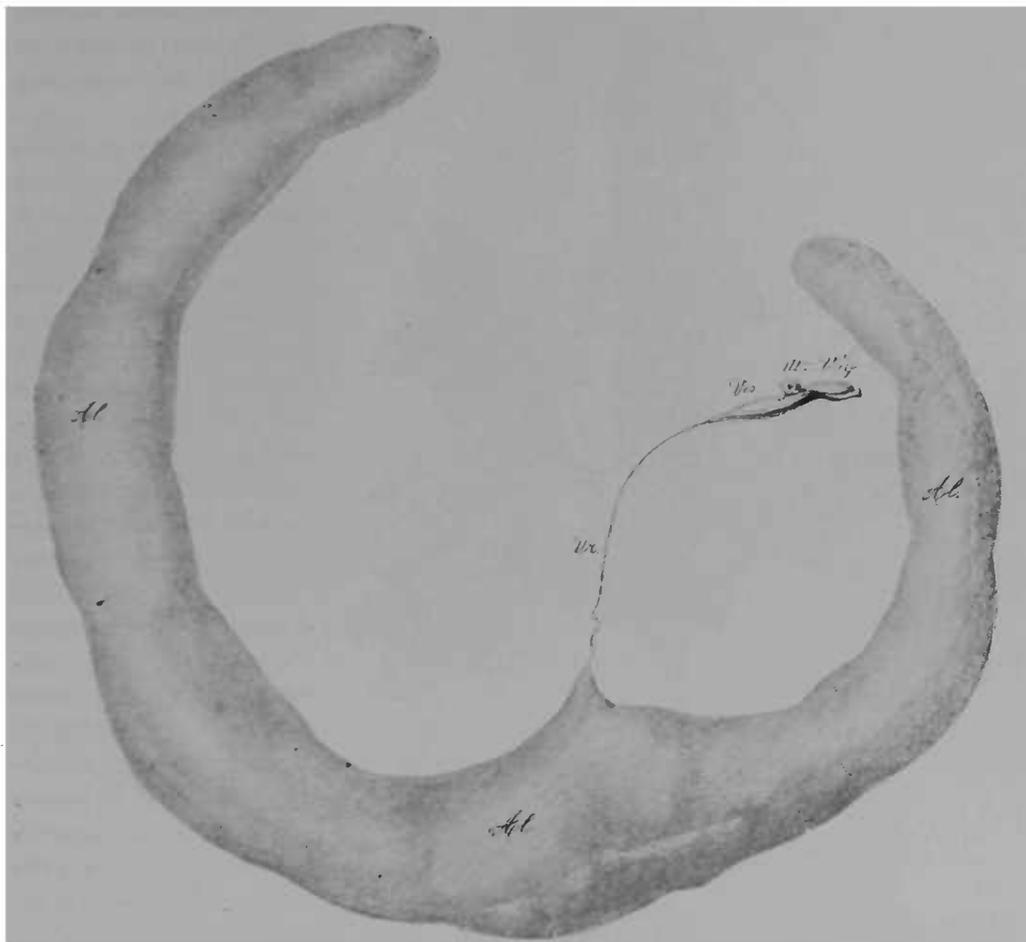


Fig. 173. — Allantoide insufflato di vacca.

Al., allantoide; *Ur.*, uraco; *Ves.*, vescica; *Ut.*, utero; *Vag.*, vagina.

mucosa uterina, l'apparecchio di scambio fra la madre ed il feto è generale, ed in questo caso, che si ha ad es. nel porco, questo apparecchio cui fu dato il nome di placenta, dicesi placenta diffusa.

Nella maggior parte dei casi però nella formazione di questo organo speciale che serve alla nutrizione intrauterina, ossia la placenta, solo alcune sezioni del chorion, in causa di ineguale costituzione o grossezza dei villi, assumono una speciale costituzione, e mentre in una parte i villi scompaiono o si mostrano atrofici, in altra parte del chorion sono fortemente sviluppati e stipati, muniti di ramificazioni secondarie, ricchissimamente vascolarizzati, e in questa parte il rapporto colla mucosa uterina è più intimo e stretto: è questa parte del chorion che propriamente si chiama placenta.

Placenta diffusa. — La *placenta diffusa* rappresenta il modo più semplice di connessione che si incontra nei mammiferi tra i tessuti materni e gli involucri fetali. Quelli infatti compongono da una parte semplici ed innumerevoli follicoli sparsi su quasi tutta la superficie interna dell'utero; e dall'altra parte altrettanti villi del chorion (Lombardini).

Questa forma placentare (fig. 175) si incontra, almeno coi medesimi caratteri generali, negli equidi, nei pachidermi comuni, nei camelidi, nei cetacei.

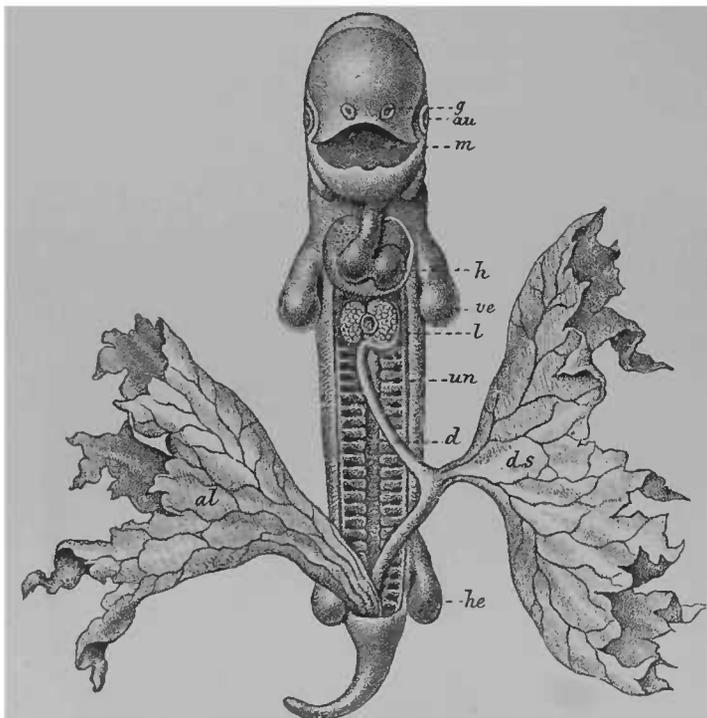


Fig. 171. — Embrione di un cane di 25 giorni, ingrandito cinque volte, disteso e visto per la superficie ventrale (BISCHOFF).

d, tubo digestivo; *ds*, sacco vitellino; *al*, allantoide; *un*, corpi di Wolff; *l*, i due lobi del fegato tra i quali si vede il lume della vena omfalo-mesenterica; *ve*, arto anteriore; *he*, arto posteriore; *h*, cuore; *m*, bocca; *au*, occhio; *g*, fossetta olfattiva.

Placenta policotiledonale. — Un tipo speciale di placenta la presentano i ruminanti comuni, in cui le villosità del chorion si raggruppano qua e là a mazzetti, formando come tante piccole placente fetali (fig. 158), che unendosi, o, meglio, compenetrandosi con altrettante sporgenze, ricche di vasi sparsi qua e là sulla superficie interna dell'utero (placente uterine), danno origine ad altrettanti organi speciali, i *cotiledoni*, per cui il nuovo essere trae le materie occorrenti al proprio sviluppo. Il numero dei

cotiledoni varia molto ed è diverso nelle varie specie (figg. 169, 170, 176-178).

Lombardini, che fece uno studio accurato sull'insieme degli organi placentari materni che s'incontrano nelle diverse specie di ruminanti a corna ed alle nuove produzioni che per lo più si aggiungono agli organi medesimi nelle vacche gravide, ha trovato:

- 1.° Che, almeno nelle specie comuni della vacca, pecora, capra, antilope, capriola, da lui potute osservare, il numero dei cotiledoni ed il loro rispettivo volume, tanto nell'utero gravido come nel non gravido, sono molto variabili.
- 2.° Che in esse specie d'ordinario non s'incontra tra due femmine di età uguale o poco differente la stessa quantità di organi placentari.
- 3.° Che, confrontandole con altre analoghe in stato selvaggio, mentre in alcune (vacche) contiamo nell'utero fino a 157 cotiledoni normali, in altre (capriole) se ne trovano solamente 6 (figg. 162 e 163).

Oltre i cotiledoni veri e propri che si formano perché dati luoghi della

mucosa si gonfiano, diventano più spongiosi, più vascolari ed i suoi follicoli si ipertrofizzano e ricevono nel loro interno le villosità dei cotiledoni placentari corrispondenti, si possono sviluppare cotiledoni anche all'infuori dei luoghi prestabiliti dalla natura. Queste placente, cioè la *diffusa* e la *cotiledonale*, sono dette anche placente *indeciduate* perchè nel loro distacco non si portano dietro nessuna parte della mucosa uterina: mentre in tutti gli altri mammiferi in cui si produce una placenta, le parti materne e fetali, intrecciandosi ed avvolgendosi più intimamente, non si può avere il distacco del chorion senza che sia lesa la mucosa dell'utero, ossia senza che la parte superficiale della mucosa uterina che ha acquistato sviluppo e struttura speciale (nella donna ad es., incominciando dal periodo mestruale e fino dal principio del concepimento, e che venne detta *decidua* o *caduca*) si separi cruentemente dai tessuti dell'utero materno,

Per questo anche, com'è noto, i mammiferi della cui forma di placenta abbiamo parlato sopra, sono detti *non deciduati* gli altri *deciduati*.

In questi, forse perchè l'adesione intima è più stretta, le villosità cho-

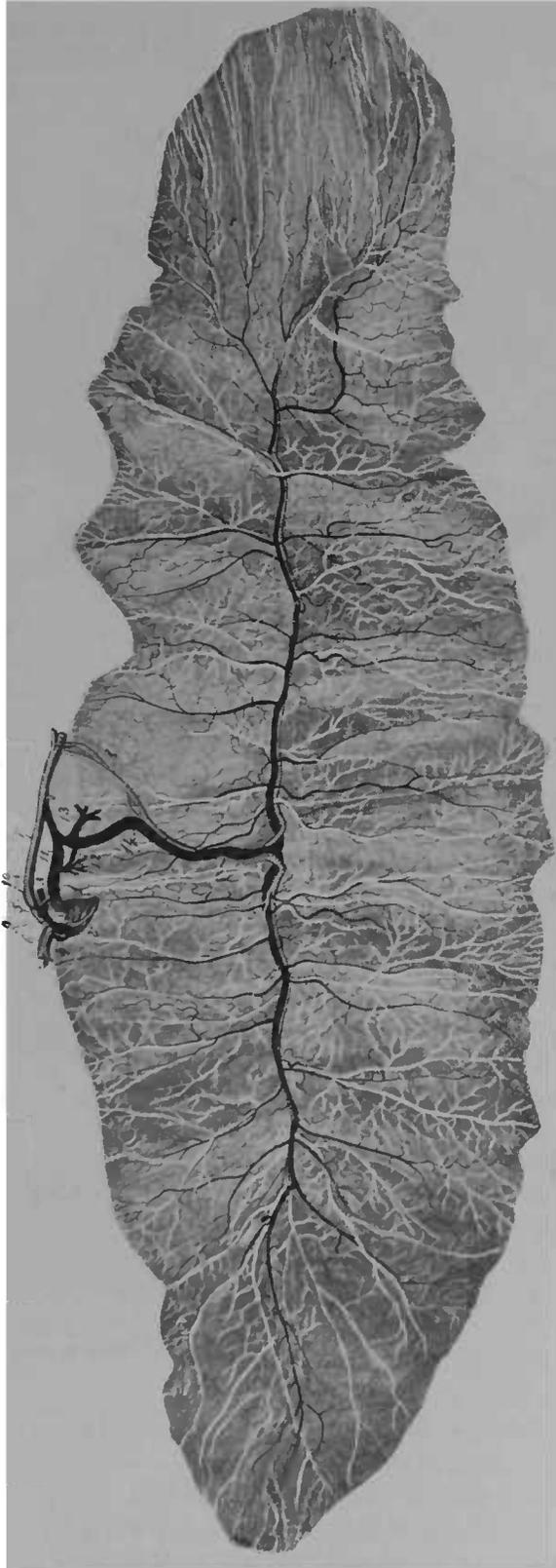


Fig. 175. — Chorion di sus seroipia innestato ed aperto longitudinalmente, visto dalla superficie allantoidea. Le arterie sono in bianco, le vene in nero. 1, ventricolo sinistro; 2, ventricolo destro; 3, orecchietta sinistra; 4, orecchietta destra; 5, aorta toracica; 6, tronco brachiocefalico e cava craniale; 7, aorta addominale; 8, arterie ombelicali; 9, arteria polmonare; 10, vena emiazigos; 11, vena cava caudale; 12, condotto venoso di Aranzio; 13, vena porta; 14, vena ombelicale.

riali destinate ad essere attive sono più localizzate, e sviluppate (chorion frondoso, chorion frondatum), le altre completamente atrofizzate, in modo

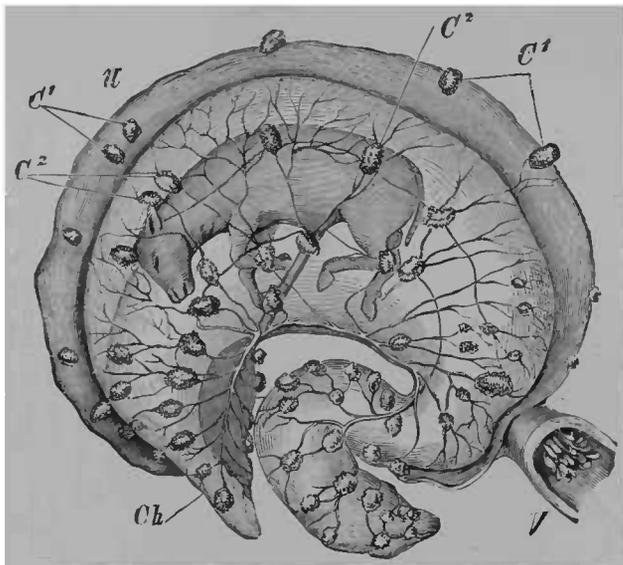


Fig. 176 a. — Utero di una vacca a metà gestazione (BALFOUR-COLIN).

V, vagina; U, utero; Ch corion: C¹, cotiledoni dell'utero; C², cotiledoni fetali.

La seconda si ha quando le villosità choriali si sviluppano grandemente e si raggruppano, e prendono intima connessione con la placenta materna che si sviluppa in un determinato punto dell'utero.

La placenta discoide si trova nei Rosicanti, negli Insettivori, nei Pipistrelli, nei Primati, nell' Uomo, e perciò naturalmente e maggiormente è stata studiata (fig. 183).

La placenta della cagna è conformata ad anello, il quale corrisponde alla parte media del corion. Dopo la prima metà della gravidanza la placenta della cagna presenta sui lati due cordoni o sacche caratteristiche per la loro colorazione verde scura.

La placenta della cagna, nella sua superficie libera, è disposta a pieghe irregolari e guardata con lente d'ingrandimento appare cribrata. Il corion villosa che la copre v'è unito molto intimamente, mentre l'altra porzione di corion, o c. lieve, aderisce molto lassamente alla mucosa

che nelle porzioni del corion in cui queste avrebbero dovuto trovarsi si ha aspetto completamente liscio, onde è detto quivi *chorion liscio* o *chorion lieve*.

Placenta zonaria. — Due sono le forme di placenta che si trovano nei mammiferi con decidua, la *placenta zonaria* od *anulare* e la *placenta orbicolare* o *discoidea*.

La prima si ha quando il chorion frondoso occupa una striscia, una zona tutt'attorno all'uovo; ed è caratteristica degli animali carnivori, poi della Foca, dell'Elefante, della Lontra, Daman, ecc. (figg. 180, 181, 183, 184).

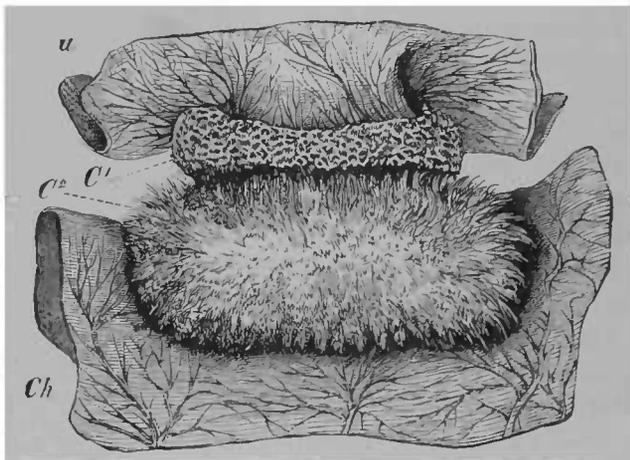


Fig. 177 b. — Cotiledone di una vacca colle parti fetalì e materni metà separate (COLIN-BALFOUR).

u, utero; C¹ parte materna del cotiledone (Placenta uterina); Ch, corion dell'embrione: C², parte fetalè del cotiledone (corion frondoso o placenta fetalè).

uterina. Nella prima le villosità sono lunghe e complesse, nella seconda hanno aspetto di semplici coni. In entrambe si ha un rivestimento epiteliale di cellule cubiche. Lungo l'anello placentare decorrono i vasi principali che provengono o che vanno al cordone ombelicale. Le diramazioni arteriose si distribuiscono poscia al corion estraplacentare ed agli altri invogli fetali.

Nella sostanza verde contenuta nei cordoni placentari della cagna trovasi: biliverdina e allantoidina assieme a piccola quantità di sostanza

grassa. Le ricerche di C. Esti dimostrarono pure l'esistenza di biliprassina.

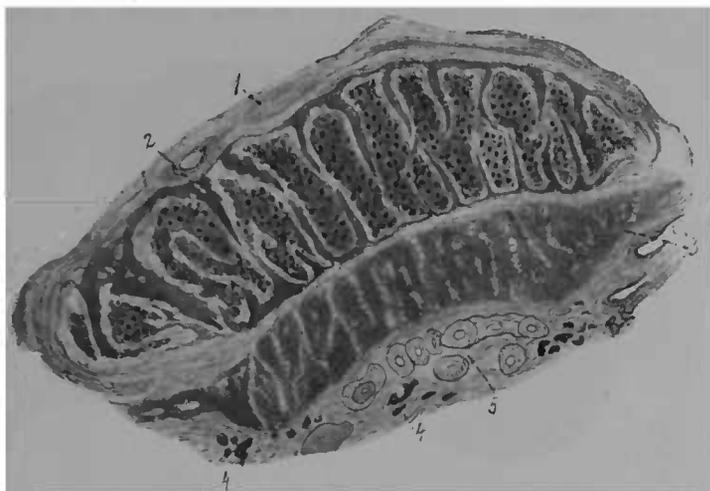


Fig. 178. — Cotiledone rudimentale dell'utero gravido di vacca.

1, corion; 2, follicoli uterini; 3, pareti uterine; 4, glandule uterine; 5, vasi sanguigni.

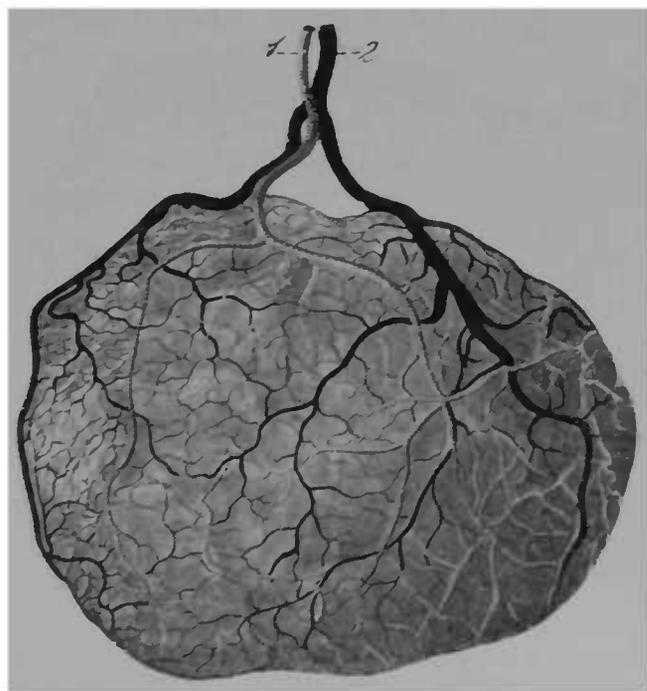


Fig. 179. — Cotiledone fetale iniettato. Vacca a termine di gravidanza.

1, arteria; 2, vena.

Nella placenta della gatta mancano i cordoni o le sacche laterali e talvolta l'anello placentare è parzialmente diviso in lobi rettangolari.

Nella coniglia la placenta è costituita da un disco situato sopra il dorso del feto e ciò si nota pure negli altri roditori.

Nella placenta zonaria la connessione di questa colle parti materne è molto intima, inquantochè là dove s'inserisce la placenta scompare l'epitelio uterino e l'ectoderma coriale proliferando penetra nella grossezza della mucosa. Al momento del parto si ha lacerazione della mucosa uterina dov'era inserita la placenta e la caduta di un tratto di

tale mucosa che costituisce alla placenta un nuovo involuppo detto *caduca*. La retrazione dell'utero diminuisce il diametro di tale soluzione di continuo

della mucosa uterina che cicatrizza per proliferazione degli elementi preesistenti; connettivo, vasi, epitelio uterino.

Villosità coriali. — Le villosità coriali in generale hanno l'aspetto

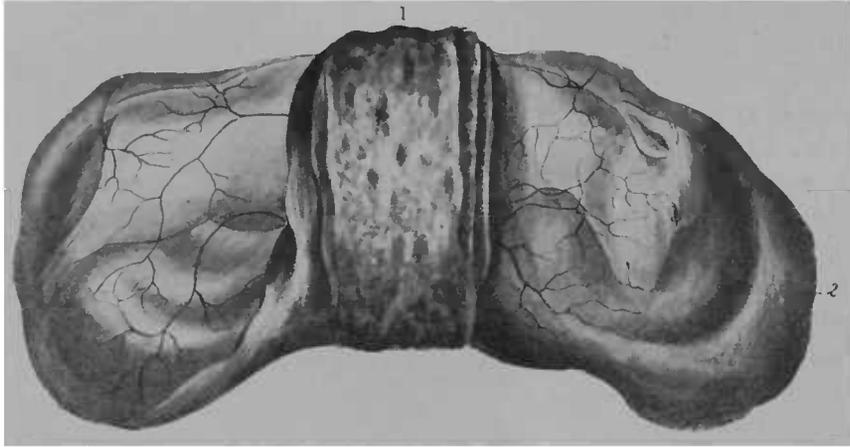


Fig. 180. — Invogli fetali di Cagna.

1, anello placentare: 2, corion sotto il quale per trasparenza si vede destra l'allantoide.

di piccoli tronchi che si elevano sulla superficie del chorion e si impiantano nei tessuti uterini mandando ramificazioni sotto angoli diversi. Sulla loro struttura si è molto discusso: sono costituite da cellule fusiformi e stellate.

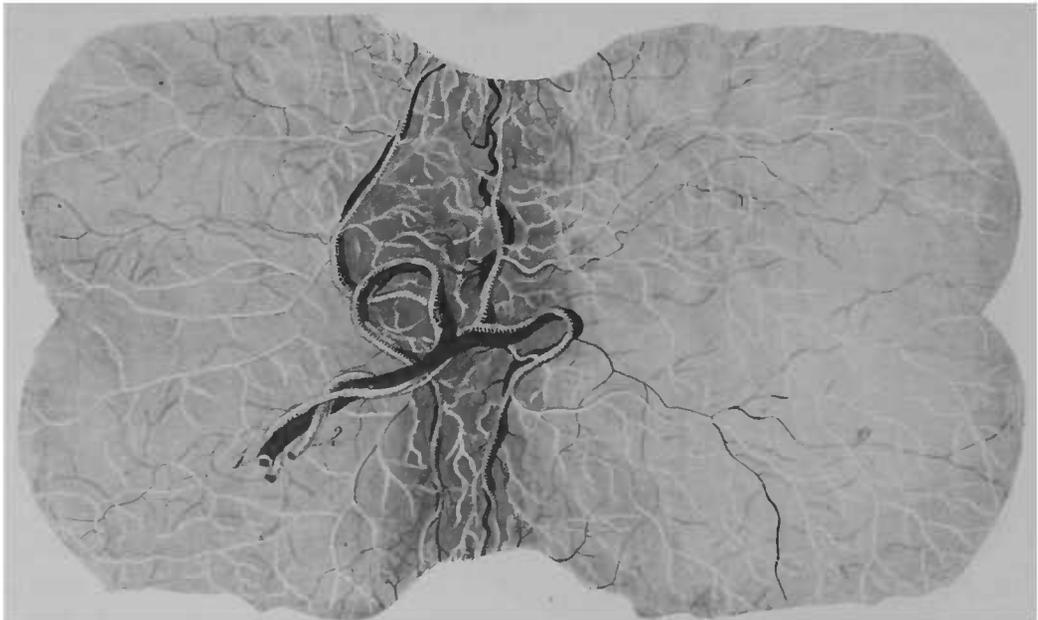


Fig. 181. — Corion e placenta di cagna a termine di gravidanza, aperti ed arrovesciati. Nel mezzo si vede per trasparenza l'anello placentare al quale corrisponde il corion frondoso. Lateralmente vi ha il corion liscio.

I vasi sono iniettati: 1, vena ombelicale; 2, arterie ombelicali.

originatesi dal tessuto mucoso del chorion, e nel loro asse si trova un'arteriola, proveniente dall'arteria ombelicale, la quale forma un reticolo capillare superficiale, dal quale prendono origine le vene che vanno alle vene

ombelicali. La superficie delle villosità è ricoperta da doppio strato di cellule ectodermiche. Di questo doppio strato di cellule, le superficiali sono fuse in una massa protoplasmatica plurinucleata, in un *simplasto* (Laulanie), cioè, o *plasmidio* (Duval); le cellule dello strato profondo sono grandi e nettamente individualizzate (strato cellulare di Duval, citoblasto di van Beneden).

Duval dà il nome di *ectoplacenta* al sistema epiteliale formato dai due strati: secondo questo autore il più esterno sarebbe il più importante. Esso invilupparebbe i vasi materni, e, per la perdita dell'epitelio da parte della mucosa uterina, per la perdita della guaina da parte dei vasi stessi, il sangue si espanderebbe nelle lacune che si formano in esso strato.

Dopo la penetrazione poi dei vasi allantoidei nelle villosità, l'ectoplacenta

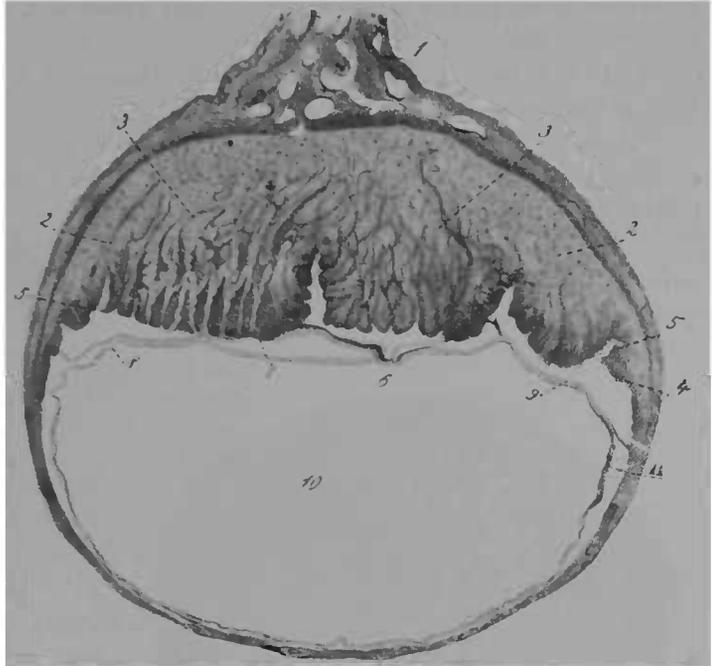


Fig. 182. — Utero di coniglia al 9° giorno di gravidanza. Taglio eseguito in mezzo ad una cavità incubatrice.

1, orlo mesometriale dell'utero; 2, lobi placentali; 3, vasi utero-placentali; 4, mucosa uterina; 5, glandule otricolari; 6, embrione; 7, ectoderma; 8, mesoderma; 9, seno terminale; 10, cavità dell'uovo; 11, entoderma (da LOMBARDINI).

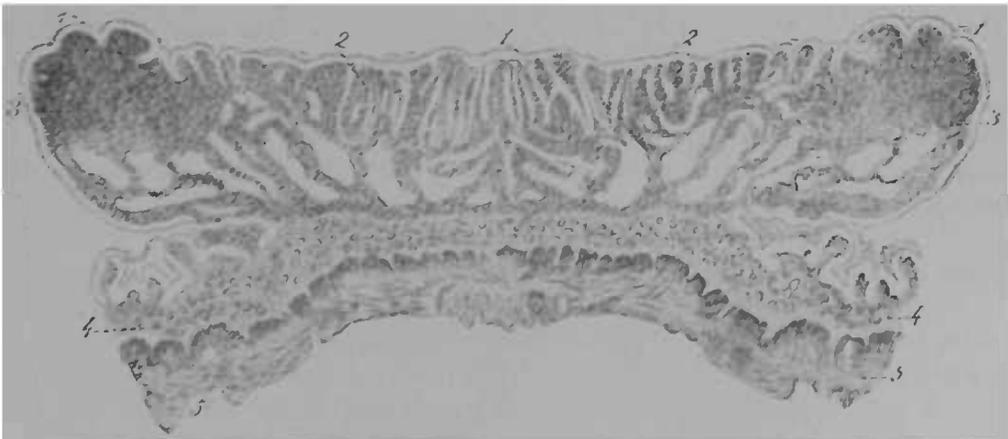


Fig. 183. — Placenta di cagna a 37 giorni di gravidanza. Sezione verticale, vista a piccolo ingrandimento. 1, corion; 2, lamine del labirinto placentare nei loro rapporti coi villi coriali; 3, cordone limitante la zona placentare; 4, glandule uterine; 5, muscolare dell'utero.

sarebbe divisa in lobi ectoplacentari e questi in lobuli, ed i lobuli si ramificherebbero in colonne ectoplacentari o rivestimento ectodermico, ma con

asse occupato da tessuto mesodermico e dai vasi allantoidei. Gli spazi situati fra le colonne rappresenterebbero dei canalicoli pei quali circolerebbe il sangue materno: detti perciò canalicoli sanguigni maternali. L'ectoplacenta subirebbe poi, sempre secondo Duval, un riassorbimento più o meno completo dei suoi elementi e i vasi fetali verrebbero direttamente a nudo a immergersi nel sangue materno.

Annessi fetali degli uccelli. — Sugli annessi fetali degli uccelli e specialmente sul presunto organo placentario queste sarebbero le conclusioni a cui io dopo ricerche sarei giunto.

1) La membrana vitellina ben presto sparisce perchè riassorbita non solo nella regione embrionaria della sfera vitellina, ma ancora nel resto, quando da una parte si son formate dalla splancopleura le pareti della vescicola ombelicale, e dalla somatopleura si è formato l'amnios e la vescicola sierosa (tav. I, fig. 1).

Non sembra perciò doversi attribuire alle membrane vitelline alcuno *speciale* ufficio nello sviluppo degli uccelli.

2) L'area vitellina sarebbe formata per tutta la sua estensione dall'ectoderma che progredirebbe gradatamente nel vitello, seguito pure gradatamente nell'estensione dall'endoderma vitellino, rappresentato, come bene osservò il Duval, da piccole sfere vitelline, dotate di ben evidente nucleo (tav. I, fig. 2).

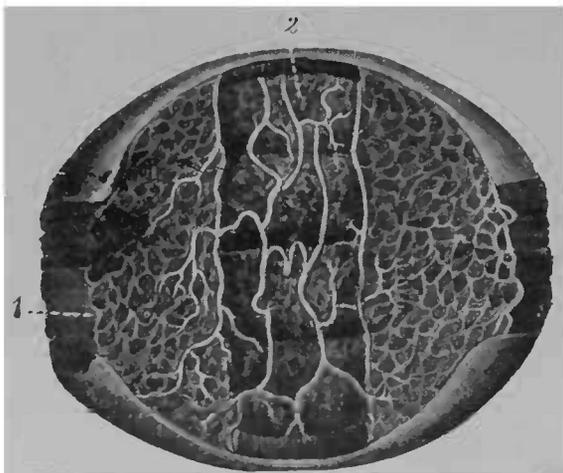


Fig. 184. — Placenta di gatta.

1, mucosa uterina; 2, placenta.

3) Non posso per ora asserire con sicurezza se fra ectoderma ed endoderma vitellino vi sia nell'area extraembrionaria continuazione; non avrei osservato quel bordo inspessito dell'ectoderma detto appunto rigonfiamento o cercine ectodermico (tav. I, figg. 1 e 2.) Non avrei pure osservato il bordo terminale ingrossato del mesoderma che si è insinuato fra ectoderma ed endoderma.

4) Il foglietto interno anche secondo le mie osservazioni si estenderebbe accrescendosi direttamente per mezzo e per trasformazione del vitello.

5) La delimitazione delle lamine mesodermiche nell'area extraembrionaria, la formazione delle ripiegature cefaliche, caudali e laterali, quindi la formazione dell'amnios avverrebbe più tardi del terzo giorno. Infatti, nelle figg. 1 e 2, rappresentanti sezioni un po' oblique di un embrione di pollo al 3. giorno di incubazione, in cui è già avvenuta la formazione del canale midollare, si ha solo inizio della ripiegatura anteriore laterale.

6) Formatosi l'amnios e la vescicola sierosa, questa da principio abbraccia ed è adesa all'amnios ed alla vescicola ombelicale; ma, per la comparsa dell'allantoide, che si insinua nella cavità amnio-coriale, viene separata dall'amnios e dalla vescicola ombelicale e spinta (in generale dapprima al

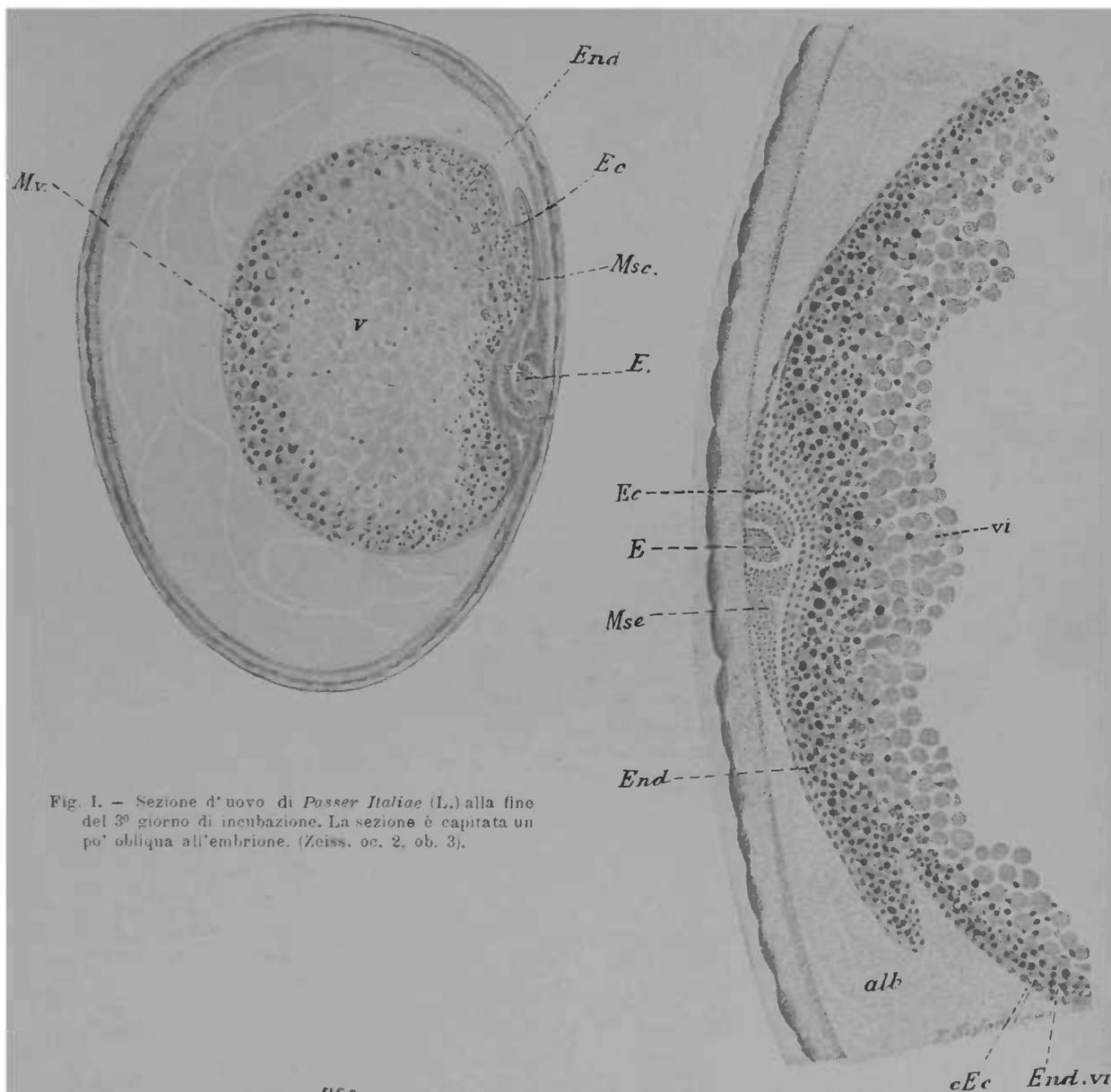


Fig. I. — Sezione d'ovo di *Passer Italiae* (L.) alla fine del 3° giorno di incubazione. La sezione è capitata un po' obliqua all'embrione. (Zeiss. oc. 2, ob. 3).

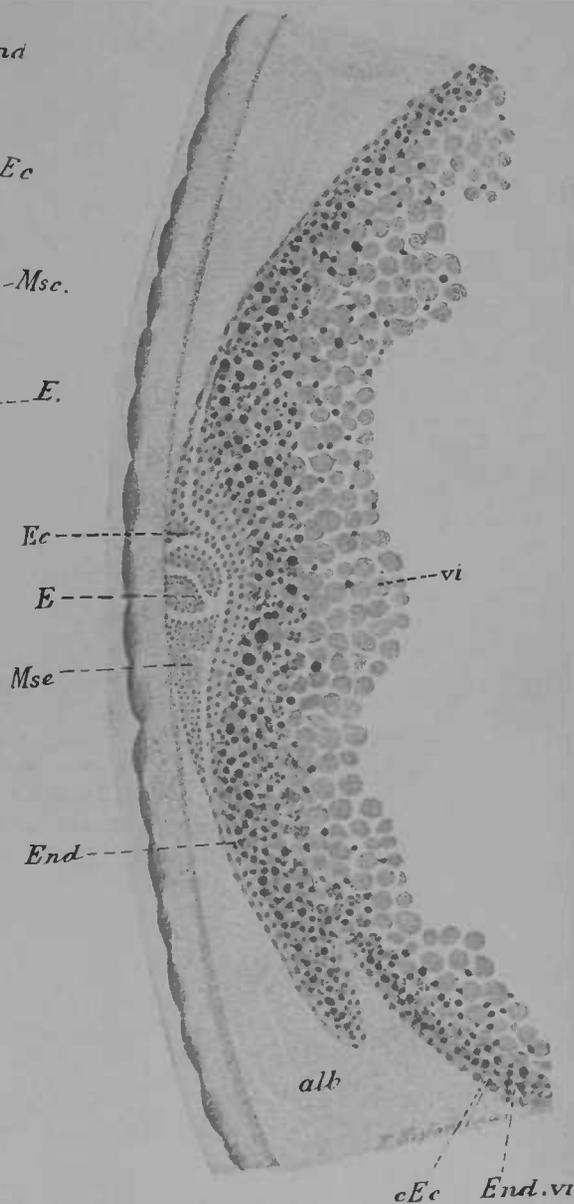


Fig. II. — Porzione della stessa a più forte ingrandimento. (Zeiss. oc. 3, ob. 6).

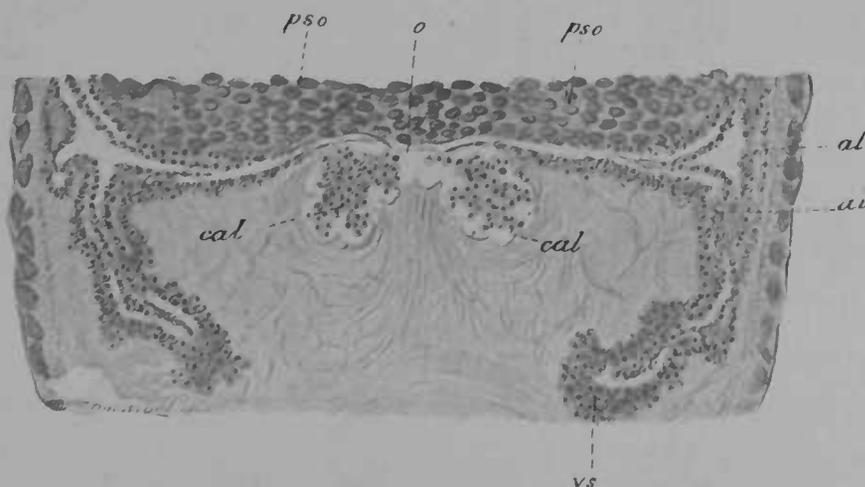


Fig. III. — Porzione di una sezione d'ovo di *Passer Italiae* (L.) tra il 7° e l'8° giorno di incubazione. (Zeiss. oc. 3, ob. 6).

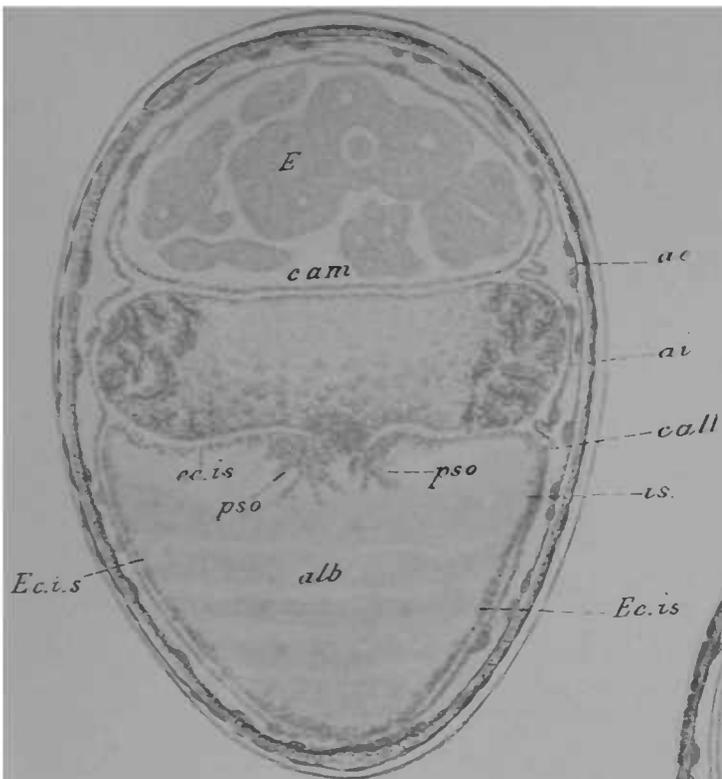


Fig. IV. — Sezione di uovo di Saltimpalo. (*Pratincola rubicula* L.) al 14° giorno di incubazione.



Fig. VI. — Sezione di uovo di *Passer Italiae* (L.) al 18° giorno di incubazione.

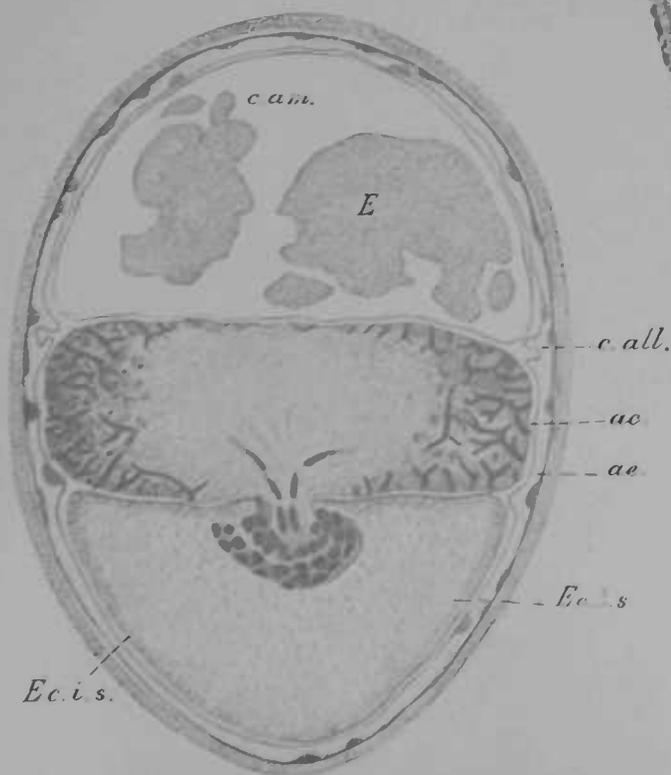


Fig. V. — Sezione di uovo di Saltimpalo. (*Pratincola rubicula* L.) al 15° giorno di incubazione.

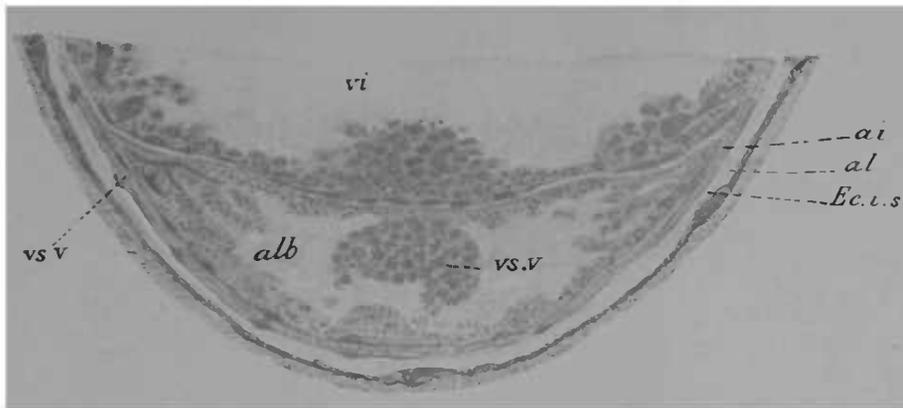


Fig. VII. — Sezione della metà inferiore di uovo di *Passer Italiae* (L.) al principio del 19° giorno di incubazione.

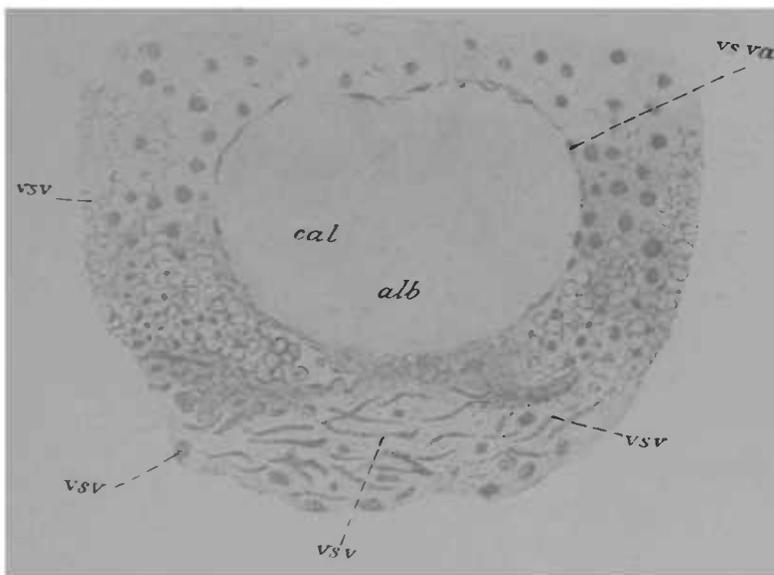


Fig. VIII. Sezione della vescicola ombelicale di un Pollo (*Gallus domesticus* L.) in corrispondenza dell'estremità distale alla fine del 19° giorno di incubazione.

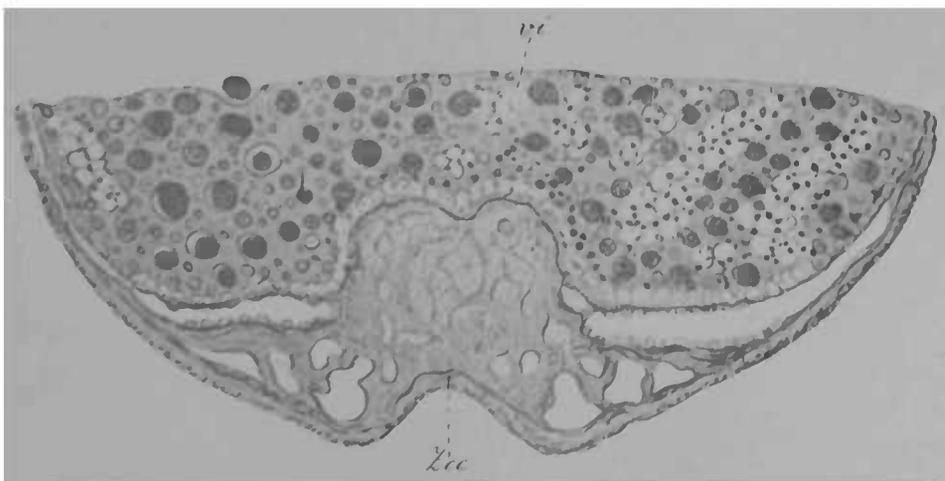


Fig. IX. — Sezione della vescicola ombelicale di Pollo (*Gallus domesticus* L.) in corrispondenza dell'estremità distale al 20° giorno di incubazione.

polo superiore od ottuso) fino ad addossarsi alla membrana testacea (tav. II, fig. 4). Così l'albumo, che dapprincipio avvolgeva tutto il tuorlo, viene respinto completamente ad un polo o da una parte.

7) Nell'estensione della splacnopleura sulla sfera vitellina rimane al polo della vescicola ombelicale, opposto al polo embrionale, uno spazio, che si può osservare anche macroscopicamente, di forma più o meno irregolarmente circolare, che il Duval con termine molto appropriato disse *ombelico ombelicale*.

I bordi di questo *ombelico*, anzichè essere formati da uno speciale cercine ectodermico o da un grosso cercine mesodermico, che in corrispondenza di questo si sarebbero arrestati nel loro sviluppo, sarebbero formati dall'orlo periferico della splacnopleura, senza però uno speciale ingrossamento o cercine del seno terminale, (tav. I, fig. 3, tav. II, figg. 4 e 5). Ripiegature somatopleuriche della vescicola sierosa in corrispondenza di questi bordi li completerebbero e da setto fra chiaro e tuorlo farebbe, anzichè la membrana vitellina, uno strato sottile, formato da una porzione dell'involucro sieroso.

8) Se si ha una specie di infondibulo, per cui il tuorlo attraverso all'ombelico ombelicale può fare una specie di procidenza nel chiaro, qualche volta molto evidente (tav. II, fig. 5), da potersi chiamare anche *sacco*, questo *sacco dell'ombelico ombelicale*, di cui il Duval fa una formazione *essenziale costante*, non è in tutti i modi formato precisamente, come egli descrive, per il rovesciarsi in fuori dell'anello formato dal cercine ectodermico ed inferiormente chiuso dal resto della membrana vitellina; è invece limitato all'imbocco dalla splacnopleura e specialmente dai vasi vitellini (seno terminale) ed inferiormente dall'inviluppo sieroso.

Si può escludere affatto che questa specie di *sacco dell'ombelico ombelicale*, se così lo vogliamo continuare a chiamare, rimanga appeso alla vescicola ombelicale per mezzo di un cordone fibroso, che, secondo lo scienziato francese, sarebbe formata dagli elementi dell'antico cercine mesodermico, dopo la precoce chiusura che avverrebbe per il restringimento dell'orificio limitato dalle pareti dell'ombelico ombelicale.

9) Fino a che non è stato completamente riassorbito l'albumo dell'uovo o almeno fino a che in alcuni casi (tav. III, fig. 8) l'ultimo resto di questo non è stato completamente avvolto dalle pareti della vescicola ombelicale, non si ha la chiusura di questa, la quale si compie per il saldamento della splacnopleura. Nel punto dove avviene questo saldamento, si ha una specie di zaffo connettivale ricco di vasi e resti di vasi, che si trasforma poi in una specie di cicatrice (tav. III, fig. 9).

10) Riguardo allo sviluppo dell'allantoide ed alla pretesa formazione di un *sacco placentoido*, se si deve convenire col Duval sul modo di avanzarsi di questa nella cavità pleuro-peritoneale, sul modo secondo il quale spinge l'inviluppo sieroso, chorion, fino a raggiungere il polo, in generale più acuto dell'uovo, non si può consentire sulla *formazione* di una *placenta*.

L'inviluppo sieroso o chorion, respinto dall'allantoide e progredendo di pari passo con questa, arriva ad involuppare completamente l'albumo dell'uovo in modo da racchiuderlo veramente come in un sacco; ma, se si ha contatto ed anche una certa aderenza fra lo strato mesodermico della mem-

brana sierosa o chorion e lo strato mesodermico dell'allantoide, non si ha vera e propria fusione (in molti punti si ha distacco completo); non si ha poi per parte dell'allantoide la vascolarizzazione delle papille o villosità choriali della vescicola sierosa da farle ritenere *villosità placentali*; onde è da escludersi affatto la presenza di *una placenta*.

Il sacco perciò che si forma, invece che *placentoide*, potrà dirsi *choriale*.

11) Il riassorbimento del chiaro o albume, tutto fa ritenere che si compia attraverso all'ombelico ombelicale per fenomeni osmotici principalmente sul principio; in secondo luogo poi per mezzo delle cellule ectoderliche costituenti le villosità choriali e da queste pei vasi che invadono la lamina esterna del sacco choriale e che sono dipendenza dei vasi vitellini.

12) L'allantoide adunque negli uccelli *serve alla respirazione* come nei rettili; mentre è riservato alla circolazione vitellina il doppio ufficio di fornire in parte l'ossigeno al sangue e di raccogliere i materiali disgregati e disciolti non solo dal tuorlo, ma ancora dal chiaro dell'uovo.

Perciò si deve continuare a ritenere gli *Uccelli* come *Ammiota Aplacentalia*.

Cordone ombelicale. — Il *cordone* o *funicolo ombelicale* riunisce il feto alla placenta, partendo dall'ombelico di esso e appare quando si sviluppa l'allantoide e si formano i vasi ombelicali. Ha grossezza e disposizione a spirale più o meno accentuata nei diversi animali ed è alla fine della gravidanza costituito da una *guaina*, da *uno stroma* e da *vasi*.

La guaina è una dipendenza diretta della parete amniotica ed allantoidea e dal lato dell'ombelico si continua colla pelle del feto, dalla parte della placenta si estende alla faccia inferiore dell'organo e si continua colla parete dell'amnios.

Vasi — I vasi definitivi del cordone ombelicale sono le due *arterie ombelicali*, che portano il sangue dal feto alla placenta e la vena ombelicale che riporta il sangue dalla placenta al feto.

Tutti i vasi, a cui è anche da aggiungere i vasi linfatici del cordone e il *vaso proprio*, sono involuppati dallo stroma, che è conosciuto sotto il nome di *gelatina di Wharton* e che non è altro che una varietà del tessuto connettivo, ossia il tessuto mucoso.

Sul principio le parti più importanti del futuro cordone ombelicale sono rappresentate dal canale allantoideo e dal canale vitellino, che poi lentamente si atrofizzano, formano un cordone epiteliale pieno e finiscono poi quasi per sparire.

Negli equidi si distinguono nel cordone ombelicale: una *porzione amniotica*, coperta dall'amnios ed una *porzione allantoidea*. Quest'ultima è la più breve ed è avvolta dai due foglietti dell'allantoide. La porzione amniotica del funicolo ombelicale fa seguito a quella allantoidea e si termina all'ombelico. Essa risulta maggiormente ritorta ad elica e questa torsione sarebbe dovuta, come quella della porzione allantoidea, ai movimenti del feto, specialmente durante gli ultimi periodi della gravidanza. La torsione spiroidea del funicolo ombelicale può peraltro prodursi in vario grado e mancare anche quasi completamente. Secondo Chauveau il rapporto della lunghezza fra queste due porzioni del funicolo ombelicale, starebbe negli equidi come 3 a 2.

Le arterie ombelicali hanno origine dalle iliache interne, decorrono ai lati della vescica, quindi seguendo l'uraco volgono verso l'ombelico che attraversano per distribuirsi agli invogli fetali. Giunte nel limite della porzione amniotica, con quella allantoidea del funicolo, danno rami all'amnios, quindi passano fra il corion ed il foglietto esterno dell'allantoide. Le diramazioni coriali e placentari delle aa. ombelicali sono le più grosse e la loro disposizione differisce, come venne già detto, nei diversi mammiferi.

I vasi placentari non sono in comunicazione coi vasi materni e le venule della placenta traggono origine direttamente dalle reti capillari che provengono dai rami terminali delle arterie ombelicali.

Le vene ombelicali in numero di due originano dal sistema venoso degli invogli, ma più specialmente dalla placenta e dal corion che sono gli organi maggiormente vascolarizzati. Questi rami d'origine risultano più numerosi delle arterie satelliti e decorrono essi pure fra il corion e l'allantoide. Le due vene alle quali danno origine si continuano nel funicolo ombelicale e quivi

generalmente si uniscono in un tronco unico. Negli equidi infatti le vene ombelicali non conservano mai la loro indipendenza fino all'anello ombelicale. Il tronco unico che ne risulta penetra nell'addome dove decorre cranialmente fissato dal legamento falciforme del fegato. Giunta la vena ombelicale a questa glandula vi penetra per comunicare colla vena porta. Dall'unione del tronco della vena porta col tronco delle vene ombelicali, si ha la formazione di un unico vaso dal quale emanano le vene sotto-epatiche. Ciò si nota negli equidi, ma negli altri mammiferi domestici il tronco delle vene ombelicali, dà origine ad un vaso di calibro considerevole che si apre direttamente nella vena cava caudale e ciò costituisce il *canale venoso o canale di Aranzio*.

Nei ruminanti il cordone ombelicale è completamente incluso nell'ilo amniotico, quindi manca la porzione allantoidea di tale funicolo. Inoltre le due vene ombelicali si riuniscono solamente all'entrata dell'anello ombelicale.

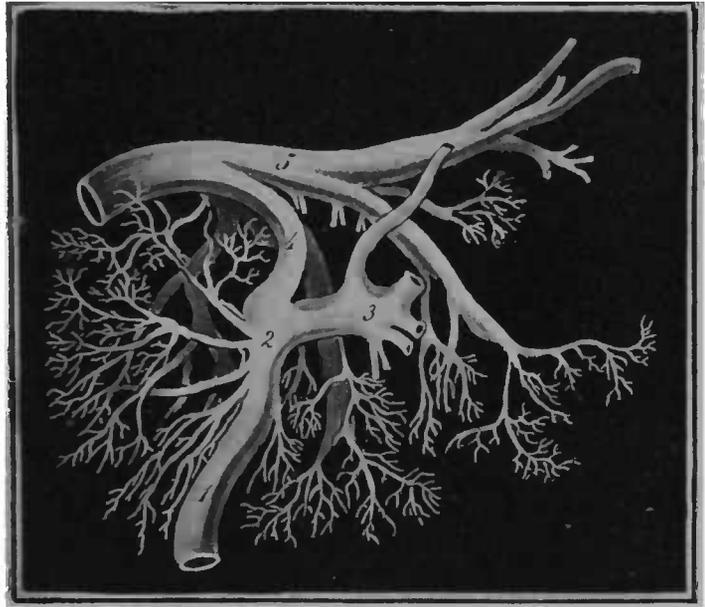


Fig. 185. — Vasi del fegato di un agnello a termine (secondo COLIN).
1. vena ombelicale; 2. sua anastomosi colla vena porta; 3. vena porta;
4. canale venoso di Aranzio; 5, vena cava caudale.

CAPITOLO XI.

Cenno intorno alle particolarità esterne dell'embrione.

Marcatamente più rapido è lo sviluppo dell'embrione dal lato cefalico che dal lato caudale. L'estremità anteriore del canale midollare si rigonfia e s'incurva, e in questa parte rigonfia e, incurvato, presenta poi due restringimenti, curvature cefaliche, di cui la posteriore segna il limite fra la testa e la nuca, l'anteriore divide la testa in due porzioni; in modo che si

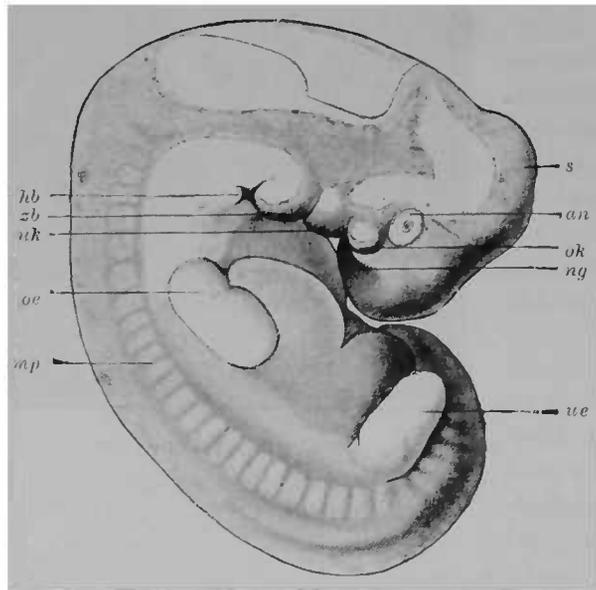


Fig. 186. — Embrione umano alla meta della quinta settimana.
Lunghezza 9 mm. dalla nuca al coccige (RABL).

s, eminenza occipitale; au, occhio; ok, mascellare superiore; uk, mascellare inferiore; zb, arco joidico; hb, sinus cervicalis; ng, fossetta nasale; oe, estremità superiore; ue, estremità inferiore; mp, segmento muscolare.

hanno complessivamente *tre vescicole cerebrali* che son dette primitive, perchè da queste derivano poi le *cinque vescicole cerebrali secondarie* (fig. 186).

Il cervello anteriore s'incurva e, mentre si sviluppano le vescicole emisferiche si amplia e col cervello medio forma un' eminenza, l'*eminenza del vertice* o *eminenza dell'apice*, che è la sommità della testa. La parte curvata volta anteriormente forma la *curva della faccia*: è la curva che si produce in corrispondenza del cervello posteriore, la *curva nucale*, il cui punto culminante costituisce la *eminenza della nuca* (figg. 186, 187).

Parte dell'estremità cefalica è modellata dallo sviluppo delle gemme frontali e facciali che si organizzano per la comparsa di fossette dell'ecto-

derma, le quali si approfondano nella testa o nella faccia, cioè le *fossette olfattive*, le *fossette acustiche*, le *fossette cristalline*, le quali diventano una parte degli *archi branchiali*.

Le pareti poi dell' *intestino anteriore* che penetra nella testa finiscono per essere attraversate da fenditure, che fanno comunicare questa parte d'intestino coll'esterno e sono separate l'una dall'altra da gemme anulari, che, come è noto, nei pesci e nei girini dei batraci, contengono gli organi respiratori e le branchie: sono dette *fessure branchiali* o *archi branchiali*.

Il primo rudimento della cavità boccale si ha per un'introflessione dell'ectoderma al di sotto della protuberanza del cervello anteriore e all'inizio limitato in basso dal grande rialto del cuore, poi viene ben presto limitato dalle gemme mascellari derivate dal primo arco branchiale, detto perciò *arco facciale* o *mascellare*.

Questa introflessione, detta *seno orale*, collo sviluppo si amplia e si ap-

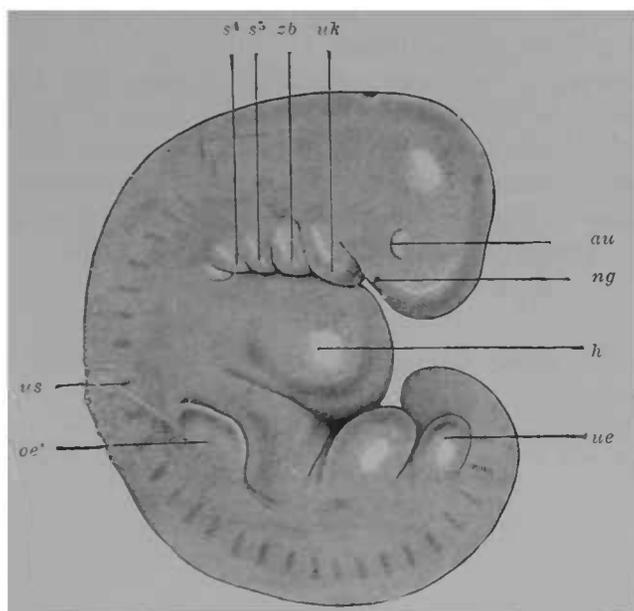


Fig. 187. — Embrione umano molto giovane, di 4 settimane, lungo 1 mm., preso dall'utero di una suicida 8 ore dopo la morte.

au, occhio; *ng*, fossetta nasale; *uk*, mascellare inferiore; *zb*, arco dell'joide; *s^2*, *s^1* terzo e quarto arco branchiale; *h*, parete del tronco respinta per lo sviluppo del cuore; *us*, segmenti primitivi; *oe'* *ue*, estremità superiori, estremità inferiori.

profondisce rimanendo circoscritta dalle gemme muscolari superiori e inferiori di destra e di sinistra, che sono comparse prima che i due archi facciali si saldino sulla linea mediana, e dalla gemma frontale.

Dal seno orale, che via via si approfondisce e va ad incontrare e ad aprirsi nel fondo cieco con cui termina l'estremità anteriore del proenteron si forma la cavità naso-orale, che, prima unica, si divide poi in una parte superiore o respiratoria o nasale ed in una inferiore digestiva od orale.

Il tronco si separa prestissimo dalla parte cefalica per mezzo di un restringimento dapprima assai breve che rappresenta il collo.

Il petto, dapprima confuso, come forma esterna, coll'addome, si distingue

poi perchè questo è riempito quasi completamente dal fegato che a questo stadio ha grande sviluppo. L'addome colla sua parte posta più all'indietro si continua col cordone ombelicale. L'estremità posteriore del tronco prima prolungato in un'appendice che rappresenta l'*estremità caudale* o *coda* del corpo, via via viene a perdere questa appendice, della quale rimane solo come vestigia un piccolo rialto conico, ossia l'eminenza coccigea.

L'embrione dapprima incurvato ed enormemente più sviluppato nella parte anteriore che nella posteriore, nelle parti laterali del tronco presenta da ciascun lato un ispessimento longitudinale delle somatopleure, detto *cresta di Wolff*, da cui nascono poi gli arti, prima gli anteriori, poi i posteriori. I loro abbozzi sotto forma di piccoli bottoni rotondi o di piccoli capezzoli, presentano poi un peduncolo terminato da una specie di allargamento spatoliforme, la cosiddetta *paletta primitiva*. Anche alla base si allargano e gli allargamenti basali rappresentano rispettivamente le spalle e le anche.

Gli arti anteriori si formano poco al disotto delle fessure branchiali, gli inferiori all'indietro dell'ombelico.

Come la comparsa degli arti addominali è posteriore a quella degli arti toracici, così anche lo sviluppo dei primi è più lento di quello dei secondi.

Collo sviluppo ben presto si delineano i segmenti che formeranno il braccio, l'avambraccio, la coscia, le gambe, poi le altre demarcazioni, compresa la comparsa di leggeri solchi, che segnano la separazione delle dita della mano e di quelle del piede negli animali polidattili.

LIBRO SECONDO

OSTEOLOGIA

Ossa del tronco, della testa e degli arti

PER IL PROF.

LUIGI VARALDI

CAPITOLO I

Generalità sulle ossa.

L'Osteologia (da ὄστέον = osso, e λόγος = discorso) (*Osteologia*) ha per oggetto lo studio delle ossa.

Le ossa (*ossa*) sono organi molto consistenti, i quali, metodicamente riuniti fra di loro, e col contributo di alcune cartilagini, formano un'armatura od apparecchio di sostegno per tutte le altre parti del corpo animale, che dicesi scheletro. Le ossa dello scheletro sono collegate tra di loro in modo più o meno mobile a formare le articolazioni, danno attacco ai muscoli di cui costituiscono le leve, servono di sostegno a tutte le altre parti molli, e sono completamente interne, cioè circondate e rivestite da parti molli.

Posizione delle ossa.

Le ossa sono variamente situate rispetto al piano mediano longitudinale del corpo, o, come chiamasi pure, piano sagittale. Le une sono cioè poste su questo piano che le taglia a mezzo, e queste diconsi ossa *impari* o *simmetriche* perchè il piano le divide per così dire in due parti uguali, destra e sinistra. Le altre invece sono poste ai lati dello stesso piano, ed allora sono dette *ossa pari*, perchè sono sempre disposte a coppie, in modo che ogni osso pari di un lato ha un compagno ed omonimo del lato opposto. Da ciò risulta che le ossa dello scheletro formano un tutto simmetrico, diviso in due parti uguali dal piano sagittale. Tale simmetria però non va presa in senso assoluto, poichè tra le due metà, destra e sinistra, dello scheletro vi sono sempre delle differenze più o meno lievi.

Conformazione esterna delle ossa.

Osservate allo esterno le ossa presentano una configurazione molto irregolare. Non tenendo conto del *volume*, che varia entro limiti assai estesi, nè della forma speciale che possono avere alcune ossa, e che ha servito per la loro denominazione (es. osso *cuboide*, osso *scafoide*, osso *navicolare*, osso *triangolare*, ecc.), si deve notare che le ossa differiscono nella loro forma generale; inoltre presentano alla loro superficie delle eminenze e delle cavità, il cui studio raggiunge soventi una certa importanza.

Forma generale. — Per la conformazione in generale, e per il predominare o meno di alcuna delle tre dimensioni, lunghezza, larghezza e spessore, le ossa si distinguono in lunghe, allungate, corte e piane.

Ossa lunghe (ossa longa), dette ancora *ossa tubulari*, sono quelle nelle quali si nota che la lunghezza prevale sulle altre dimensioni; ma esse presentano ancora altri caratteri, e cioè: 1.° la parte mediana, denominata *diafisi (diaphysis)*, per lo più contorta in misura varia, è più ristretta, mentre le due estremità, dette *epifisi (epiphyses)* sono grosse, tuberose, e munite di superficie articolari lisce, circondate da eminenze o cavità rugose destinate a dare attacco a legamenti o muscoli; 2.° la diafisi presenta un largo foro di nutrizione, il quale è situato sulla faccia posteriore dell'osso, oppure sulla faccia mediale o interna, ovvero tra le due; 3.° nell'interno della diafisi si osserva una cavità più o meno ampia, dovuta a mancanza dello spugnoso, la quale è occupata da midollo osseo, e dicesi la *cavità midollare, canale midollare (cavum medullare)*. Esempi di ossa lunghe si hanno nell'omero, nel radio, nel femore, ecc.

Ossa allungate diconsi quelle nelle quali la lunghezza predomina sulle altre dimensioni, ma che mancano degli altri caratteri indicati come proprii delle ossa lunghe. Tali sono, ad es., le costole, il perone, ecc.

Ossa corte o brevi (ossa brevia) chiamansi quelle in cui le tre dimensioni press'a poco si equivalgono. Sono ossa corte le vertebre, le ossa del carpo, del tarso, ecc.

Ossa piane o piatte (ossa plana) son quelle le quali presentano poco spessore, mentre la lunghezza e la larghezza sono rilevanti; esse presentano perciò per lo più due facce ed una periferia, la quale si suole dividere a scopo di studio in margini.

Esempi di ossa piane si hanno nella scapola, nel parietale, nel frontale, ecc.

Eminenze ossee, o processi, o apofisi (Processus s. apophyses). — Così si denominano con vocabolo generale le sporgenze che presentano le ossa alla loro superficie. Esse, a seconda della forma, del volume, della posizione della direzione, dell'uso, hanno ricevuto nomi differenti. Quelle per mezzo delle quali un osso si unisce, o meglio si articola colle ossa vicine, diconsi *articolari (processus articulares)*, e tali sono: la *testa (caput)* a foggia di segmento di sfera; il *condilo (condylus)* simile alla testa, ma compresso, schiacciato da un lato all'altro; la *troclea (trochlea)* che consta di due creste, parallele o quasi, separate da un avvallamento; i *denti* piccole eminenze, per lo più in discreto numero, di forma arrotondata; le *lamine* o *lamelle*, sottili e più o meno lunghe e larghe; la *squama* per la sua forma e la sua disposizione simile alle squame dei pesci. In artrologia saranno meglio indicati e descritti i caratteri delle eminenze e delle cavità articolari.

Le *apofisi* ossee *non articolari*, destinate per lo più a dare inserzione a muscoli, tendini e legamenti, sono in generale tanto più sviluppate quanto più potente è l'organo che si attacca su di esse, oppure quanto più grande è lo sforzo di trazione che su di esse si esercita. Tra esse annoveriamo: la *protuberanza (protuberantia)* molto elevata; la *tuberosità (tuberositas)* alquanto più bassa; il *tubercolo (tuber)* più basso ancora; la *gibbosità* larga

e bassa; la *spina* (*spina*) alta e piccola, e più o meno affilata; la *cresta* (*crista*) poco sollevata, ma di una certa lunghezza; la *linea* (*linea*) assai bassa, ma lunga; altre apofisi a nomi alquanto bizzarri, basati sulla somiglianza spesso fantastica, con oggetti o forme note; ad esempio, l'eminenza *mastoidea* (*proc. mastoideus*), *mammillare* (*pr. mammillaris*), *pterigoidea* (*pr. pterygoideus*), *coracoidea* (*pr. coracoideus*), *coronoidea* (*pr. coronoideus*), *stiloidea* (*pr. styloideus*), *spinosa* (*pr. spinosus*), ecc.; per la posizione si chiamano l'*epitroclea* (*epitrochlea*), l'*epicondilo* (*epicondylus*), l'apofisi *sopraorbitaria*, *sopramascellare*, *sopraciliare*, ecc.; per la direzione l'apofisi *obliqua*, la *trasversa*, ecc. Altri nomi s'incontreranno nella descrizione delle ossa.

Cavità ossee. — La superficie delle ossa porta delle depressioni e delle aperture. Le depressioni, o cavità ossee propriamente dette, si distinguono, come le eminenze, in *articolari* e *non articolari*. Alle articolari appartengono: la cavità *cotiloidea* (*acetabulum*), ampia e profonda, che riceve, completamente o quasi, una testa: la *glena* o cavità *glenoidea* (*fossa glenoidea*), meno profonda, che riceve incompletamente una testa od un condilo; la fossa e la fossetta (*fossa et fovea*), che ricevono una eminenza articolare poco elevata: la *doppia troclea*, entro la quale si adatta una troclea; le *dentature*, piccole depressioni le quali racchiudono i denti; le *incastrature* che ricettano delle lamine; gli *alveoli* (*alveoli*), cavità delle ossa delle mascelle, in cui sono contenute le radici dei denti. Queste cavità articolari saranno meglio descritte coi loro caratteri in artrologia.

Le cavità non articolari hanno forma, sviluppo e nomi differenti, e servono a dare attacco a muscoli o tendini o legamenti, a dare passaggio a vasi e nervi, o a contenere organi ed adattarsi alla forma di questi, oppure ad **amplificare** l'osso senza aumentarne il peso.

Tali sono la *fossa* e la *fossetta*, l'*impressione digitale* (*impressio digitata*), il *seno* (*sinus*), la *cellula* o *celletta* (*cellula*), la *doccia*, il *solco* (*sulcus*), la *scissura*, la *sinuosità*, l'*incavatura*, l'*incisura* (*incisura*), ecc.

Gli orifizi od aperture che si osservano sulla superficie esterna delle ossa immettono nell'interno dell'osso, oppure lo attraversano da parte a parte con decorso più o meno lungo, e flessuoso, e con direzione varia. Anche questi hanno ricevuto nomi differenti, e cioè: il *meato* (*meatus*), lo *spiraglio* che è un'apertura multipla, la *finestra* (*fenestra*), il *foro* (*foramen*, *porus*) (1), la *fessura* (*fissura*), il *condotto* o *canale* (*canalis*), ecc.

Queste ed altre denominazioni occorreranno nella parte descrittiva.

Conformazione interna delle ossa.

Se si rompe o se si sega un osso, si nota che la sostanza dura esterna non occupa tutta la massa dell'osso, ma forma soltanto allo esterno uno strato a guisa di corteccia, il quale non presenta uno spessore omogeneo

(1) Di regola ogni osso è munito di uno o più fori, che danno passaggio ai vasi e nervi che si distribuiscono all'osso stesso, e che si chiamano *fori di nutrizione* o *nutricatorii* (*foramina nutritia*).

in tutta la sua estensione, ma varia a seconda dei punti, e cioè è qua sottile, là più grosso, altrove assai grosso; questo strato è formato da *tessuto compatto* (*substantia compacta*). Dalla faccia interna della cortecchia di tessuto compatto si portano nell'interno numerose e sottili lamelle di sostanza ossea, le quali, incontrandosi ed unendosi le une colle altre in direzione molto varia, delimitano dei piccoli spazii od areole (*cellulæ medullares*), paragonate a quelle di una spugna, per cui si ha il cosiddetto *tessuto spugnoso* (*substantia spongiosa*).

Le cavità delle areole del tessuto spugnoso comunicano fra di loro.

Relativamente ai rapporti tra tessuto compatto e tessuto spugnoso, nelle differenti forme di ossa si osserva diversità di disposizione.

Infatti nelle *ossa lunghe* il tessuto compatto forma una specie di astuccio esterno, il quale raggiunge il suo spessore massimo nella parte mediana della diafisi, e va assottigliandosi a misura che si porta alle due epifisi, ove è sottilissimo. Questo astuccio è attraversato nel suo spessore da uno o più fori di nutrizione. Sulla faccia interna di questo astuccio si attaccano le lamelle le quali portandosi nell'interno in direzione varia, vanno a formare il tessuto spugnoso, il quale non occupa tutto l'osso, ma soltanto le epifisi e gli estremi della diafisi, la quale presenta perciò nel suo interno una cavità allungata e fusiforme, il *canale midollare* (*cavum medullare*). Le lamelle, del tessuto spugnoso hanno direzione varia ma non irregolare, poichè nelle epifisi sono disposte ad archi paralleli e concentrici e tale disposizione, che si nota particolarmente nelle parti che corrispondono alle superficie articolari, ha per effetto di aumentare la resistenza.

Nelle *ossa corte* e nelle *ossa allungate* il tessuto compatto forma un astuccio esterno assai sottile, che contiene il tessuto spugnoso, le cui areole hanno disposizione regolare, ma sono alquanto più larghe al centro che alla periferia.

Nelle *ossa piane* il tessuto compatto forma per lo più due lamine o tavolati, tra i quali si trova una piccola quantità di tessuto spugnoso, oppure questo può mancare affatto, ed allora i due tavolati sono aderenti l'uno all'altro, e l'osso diventa semitrasparente.

Il tessuto spugnoso che trovasi tra i due tavolati di alcune ossa del cranio prende il nome di *diploe*.

Struttura delle ossa.

Le ossa constano di *tessuto osseo*, del *midollo osseo*, dei *vasi e nervi* e del *periostio*.

Per la struttura del tessuto osseo vedi l'Istologia generale.

A) **Midollo osseo** (*Medulla ossium*).

È contenuto nelle cavità delle ossa, cioè nella cavità midollare, nelle areole del tessuto spugnoso e nei canali di Havers. È una sostanza molliccia, di colore diverso, tanto che si distinguono di esso tre varietà, cioè il *midollo rosso o fetale*, il *midollo giallo o adiposo* ed il *midollo gelatinoso*.

Midollo rosso. — È la forma fetale del midollo osseo; dopo la nascita esso a poco a poco si trasforma in midollo giallo, ma anche nell'animale adulto si trova del midollo rosso nelle epifisi delle ossa lunghe, nelle ossa piatte, nelle vertebre, nelle costole e nello sterno.

Midollo giallo. — Sostituisce coll'avanzare dell'età il midollo rosso, e deve il suo colore giallo alla grande quantità di grasso contenuto nelle cellule connettivali.

Midollo gelatinoso, o grigio o mucoso. — È simile al midollo giallo, ma più trasparente, più molle, di consistenza gelatinosa. Si trova nella diploe delle ossa della testa, oppure sostituisce il midollo giallo negli animali vecchi, marasmatici.

Il midollo osseo è formato da una rete connettiva che sostiene dei vasi e nervi, e nelle cui maglie sono contenute diverse specie di elementi cellulari.

Rete connettiva. — Forma uno stroma di sostegno a tutti gli altri elementi del midollo; è molto fine e tenue, e può mancare nelle areole più piccole del tessuto spugnoso, è robusto invece nella cavità midollare delle ossa lunghe.

Arterie. — Provengono dalle arterie periostee o dalle arterie nutritive, e sono abbondanti nel midollo rosso. Le loro pareti sono sottili, mancano di tonaca muscolare, e le loro ultime diramazioni si continuano per lo più nelle vene senza risolversi prima in una rete capillare, oppure formano una rete di larghi capillari.

Vene. — Sono molto numerose, relativamente alle arterie, hanno decorso flessuoso, munite di diverticoli lungo la loro parete interna, e sono collegate da numerose branche anastomotiche che danno loro la disposizione reticolata. Alcune si raccolgono nelle vene satelliti dell'arteria nutritiva; ma la maggior parte confluiscono e fuoriescono dall'osso per mezzo di fori venosi speciali.

Nervi. — Sono satelliti dei vasi, e contengono fibre mieliniche e fibre di Remak; non se ne conosce precisamente il modo di terminazione.

Cellule fisse connettivali. — Sono applicate alla superficie dei fascetti della rete connettiva. Il loro protoplasma si riempie di grasso, ed allora si trasformano in *cellule adipose*, che si trovano in abbondanza nel midollo giallo.

Cellule midollari. — Si ammette che non siano altro che cellule linfatiche o cellule migranti del connettivo.

Cellule rosse o eritroblasti. — Sono elementi il cui protoplasma contiene dell'emoglobina che lo colora in giallo rossiccio; il loro nucleo è trasparente; se ne trovano alcune senza nucleo. Sono numerose nel midollo rosso, e si ritiene che debbano considerarsi come forme di sviluppo dei globuli rossi del sangue.

Cellule a nucleo in gemmazione. — Sono più grosse delle cellule midollari, non sono dotate di movimenti ameboidi, ed il loro nucleo presenta dei tubercoli o gemme alla sua periferia.

Cellule giganti. — Sono elementi multinucleati, di diametro molto considerevole, formati da una placca di protoplasma con granulazioni di natura molto diversa. Sono stati chiamati anche *mieloplassi*, e secondo alcuni autori sarebbero identici od affini agli *osteoclasti*.

B) **Periostio** (*Periosteum*).

La superficie esterna dell'osso è rivestita in tutta la sua estensione, eccettuate le superficie articolari, dal *periostio*, membrana fibrosa di color bianco, aderente e connessa più o meno intimamente alla sostanza ossea.

La faccia esterna è collegata colle parti vicine, la faccia interna aderisce all'osso, ed alcuni suoi elementi penetrano entro la sostanza ossea.

Il periostio consta di due strati. Lo strato esterno è grosso, e formato da fasci di fibrille connettive intrecciati in direzione varia ed inframmezzati di fibre elastiche; è ricco di vasi. Lo strato interno, più sottile, risulta pure formato da fasci connettivi e da fibre elastiche abbondanti, ma gli uni e le altre sono più fini e delicate, inoltre la sua superficie interna è tappezzata da numerosi *osteoblasti*, e da essa partono dei fascetti di fibre che si affondano nella sostanza dell'osso. Questo strato, per la proprietà di cui è dotato, e dovuta agli osteoblasti della sua faccia interna, di formare delle lamine di sostanza ossea, è stato ancora denominato *strato osteogeno*.

I vasi arteriosi e venosi del periostio sono per la massima parte destinati all'osso; essi infatti attraversano il periostio e penetrano nell'osso, costituendo i *vasi periostali* dell'osso. Il periostio è poi dotato di una rete propria di vasi linfatici, e riceve dei nervi, le cui terminazioni sono rappresentate da corpuscoli di Pacini.

C) **Vasi e nervi delle ossa.**

Arterie. — Sono di due specie, cioè *arterie periostali* ed *arterie nutritizie*. Le prime provengono dal periostio, lo attraversano, penetrano nell'osso, perdono la tonaca muscolare, si riducono ad uno strato di connettivo tappezzato internamente da endotelio e si ramificano e percorrono i canali di Havers; queste arterie si distribuiscono a tutte le varietà di ossa. Le arterie nutritizie invece attraversano il tessuto compatto, passando per il foro di nutrizione, e penetrano direttamente nel tessuto spugnoso o nella cavità midollare; ivi si dividono in branche formanti delle reti che si distribuiscono al midollo, ed i cui rami periferici si anastomizzano con quelli delle arterie periostali; queste arterie sono proprie delle ossa piane e della diafisi delle ossa lunghe.

Vene. — Anche le vene sono di due specie: le vene satelliti dell'arteria nutritizia si trovano soltanto nella diafisi delle ossa lunghe. Le altre invece escono dall'osso per mezzo di fori venosi speciali, per lo più molto larghi, e queste si trovano in tutte le varietà di ossa.

Le tonache delle vene nell'osso sono ridotte ad una lamina connettiva, che forma nell'interno del lume dei sepimenti paragonati a valvole; la lamina connettiva ed i sepimenti sono tappezzati da uno strato di cellule endoteliali. Il calibro delle vene è di gran lunga superiore a quello delle arterie.

Linfatici. — Oltre che nel periostio, anche nei canali di Havers esiste una rete linfatica formata da un sistema di guaine perivascolari.

Nervi. — Nella sostanza ossea arrivano, attraversando il periostio, dei filamenti nervosi, formati di fibre mieliniche e di fibre di Remak, i quali percorrono i canali di Havers e di Volkmann e giungono fino al midollo osseo.

Sviluppo, accrescimento e rinnovamento delle ossa.

Ossificazione. — Il processo per il quale si formano le ossa a spese del tessuto fibroso od in sostituzione della cartilagine, è descritto in Istologia (Vedi). Alle nozioni che ivi si trovano esposte, conviene aggiungerne altre, che si riferiscono alle differenti varietà di ossa.

L'ossificazione di un osso cartilagineo si inizia per uno o più punti o nuclei o centri (*puncta ossificationis*) e poi si estende nelle parti più lontane dal punto iniziale fino ad invadere tutta la massa dell'osso, eccettuate quelle parti che corrispondono alle superficie articolari, che restano allo stato cartilagineo, e costituiscono appunto la cartilagine articolare.

Nelle ossa lunghe la diafisi di regola si ossifica per la prima da un solo punto di ossificazione, ciascuna epifisi in seguito per un nucleo o più. Nella diafisi l'ossificazione dapprima si fa in direzione raggiata, con centro al punto iniziale e poi si estende in direzione longitudinale.

Nelle epifisi l'ossificazione si fa in direzione varia, ma non indeterminata, bensì in modo da dar luogo alla formazione di lamelle arcuate, per lo più perpendicolari alla superficie dell'osso. Ad una certa epoca, tra la diafisi e le epifisi, rimane ancora uno strato di cartilagine non ossificata, che prende il nome di *cartilagine di coniugazione, di congiunzione, o commessura epifisaria*.

Nelle ossa corte l'ossificazione avviene con un processo identico a quello che si verifica nelle epifisi delle ossa lunghe.

Nelle ossa piane l'ossificazione comincia dal punto iniziale, e quindi si estende per lo più in direzione raggiata; ma non raggiunge l'estrema periferia che assai tardi. Durante lo sviluppo delle ossa della testa, tra due o più ossa piane contigue si trovano delle aree più o meno estese di tessuto non ancora ossificato, ed appartenente alla periferia di dette ossa. Queste aree prendono il nome di *fontanelle*; esse per lo più sono transitorie, ma qualcuna può rimanere allo stato permanente; nelle fontanelle talvolta compaiono dei punti speciali di ossificazione che danno origine alle cosiddette *ossa fontanellari*. Talvolta sulle linee, lungo le quali due ossa piane contigue si toccano, linee dette *suture*, si sviluppano delle piccole ossa, simili alle fontanellari, e chiamate *ossicini suturali*.

Nello sviluppo delle ossa si verifica la comparsa dei nuclei di ossificazione più importanti, detti *principali*, od anche *primitivi* perchè sono i primi a comparire; ma molte ossa presentano in un periodo più avanzato di sviluppo dei punti o nuclei che diconsi *secondari, accessori, complementari*, dai quali traggono origine parti speciali dell'osso, specialmente alcune eminenze.

Accrescimento. — Il processo di ossificazione dura molto tempo, durante il quale le ossa crescono in volume. Questo accrescimento è molto evi-

dente nelle ossa lunghe, nelle quali si osserva durare a lungo la formazione di nuova sostanza ossea sulle due facce della cartilagine di coniugazione.

Solo allorquando questa è tutta ossificata l'osso non aumenta più di lunghezza, ed è allora che le areole del tessuto spugnoso delle epifisi si mettono in comunicazione colla cavità midollare della diafisi.

Rinnovamento del tessuto osseo. — Il tessuto osseo si rinnova continuamente anche nell'animale adulto. Gli osteoclasti distruggono o meglio disorganizzano la sostanza ossea vecchia, la quale viene assorbita, e sostituita mano mano da altra sostanza di nuova formazione. Questa in gran parte è il prodotto dell'attività degli osteoblasti che tappezzano la faccia interna dello strato osteogeno del periostio; in parte però deriverebbe, secondo l'opinione di alcuni autori, per formazione *interstiziale*, dovuta all'attività delle cellule ossee.

Composizione chimica delle ossa.

L'osso è composto di due sostanze principali, delle quali una è di natura *organica* e l'altra è di natura *minerale*.

Sostanza organica. — Se si macera per un certo tempo un osso in una soluzione acquosa di acido cloridrico o nitrico, l'osso cede le sue sostanze minerali, e, pur conservando intatta la forma ed il volume, diventa molle e flessibile, e non consta che di una sostanza organica, l'*osseina*. L'osseina colla ebollizione prolungata nell'acqua dà origine ad una sostanza collagena analoga alla gelatina che si ottiene colla decozione del tessuto connettivo.

Sostanza inorganica o minerale. — Calcinando un osso, cioè portandolo ad elevata temperatura ed in contatto coll'aria, il fuoco ne brucia tutta la sostanza organica, e lascia solo le sostanze minerali o ceneri. Tuttavia spesso, l'osso calcinato conserva la sua forma primitiva, però esso diventa più bianco, friabile e facilmente polverizzabile. Le ceneri d'osso constano in massima parte di *fosfato tricalcico*, ma contengono ancora piccole quantità di *carbonato di calce*, *fosfato di magnesia*, *fluoruro di calcio*, con tracce di cloruro di sodio, silice ed ossido di ferro.

La proporzione delle due sostanze nella composizione dell'osso non è invariata, ma essa differisce col variare dell'età degli animali. Così nel feto le sostanze minerali costituiscono il 45-50% del peso totale dell'osso; ma dopo la nascita e coll'invecchiare dell'animale, aumenta la proporzione delle sostanze minerali, e diminuisce in modo corrispondente quella della sostanza organica, cosicchè negli animali adulti e nei vecchi la sostanza minerale forma il 70% circa del peso dell'osso.

Nomenclatura delle ossa.

La nomenclatura ossea non è basata su criteri metodici e razionali, ma si è determinata in un lungo volgere di anni e di secoli, cioè a partire da quando i filosofi antichi hanno cominciato lo studio del corpo umano.

Così alcune ossa ricevono il nome della regione che occupano (es. frontale, nasale, mascellare, palatino, ecc.); altre dalla loro funzione (es. asse parietale, ecc.); altre dalla forma geometrica (es. cuboide, trapezio, piramidale, cuneiforme, ecc.); altre dalla rassomiglianza con oggetti conosciuti (es. vomere, pisiforme, sesamoideo, martello, ecc.); altre da qualche particolarità della loro configurazione (es. capitato, uncinato, ecc.); qualcuno dalla mitologia (es. atlante); altre infine ricevettero nomi fantastici.

La nomenclatura osteologica umana è stata adottata in anatomia veterinaria, ma gli inconvenienti già grandi che essa presenta in anatomia umana vengono di molto aggravati in anatomia veterinaria, poichè negli animali la forma, il volume, la funzione che servirono come criteri per determinare il nome delle ossa, differiscono rispetto all'uomo.

CAPITOLO II

Scheletro

Per scheletro devesi intendere (Tav. IV-IX) l'assieme delle ossa che appartengono al corpo, considerate nei loro rapporti e nelle loro posizioni normali. Lo scheletro, oltre dare attacco e sostegno alle parti molli, costituisce come l'armatura che dà la forma al corpo e contribuisce a formare le principali cavità dell'organismo, le quali sono la sede di visceri di essenziale importanza.

Se ad un cadavere si asportano le parti molli, lasciando solo le ossa ed i loro proprii mezzi di unione, si ha lo *scheletro naturale*.

Se invece si macera nell'acqua un cadavere, oppure in qualsiasi altro modo lo si spoglia di *tutte* le parti molli, in modo che restino soltanto le ossa, queste rimangono quasi tutte separate le une dalle altre, ad eccezione di quelle della testa. Ora, se si ricongiungono le ossa così isolate, con mezzi di unione artificiali (es. colla, fili metallici, e simili), ed in modo che esse conservino i loro rapporti e la loro posizione normale, si ottiene lo *scheletro artificiale*.

Composizione dello scheletro. — Lo scheletro dei mammiferi domestici si compone di un lungo fusto assile, collocato sagittalmente, denominato *colonna vertebrale* o *rachide*, risultante da un numero vario di ossa simili ed impari dette *vertebre*. All'estremità anteriore o craniale la colonna vertebrale si continua nelle ossa del capo che risultano di alcune ossa impari e di altre pari.

Ai lati della colonna vertebrale si attaccano degli archi, in parte ossei ed in parte cartilaginei, le *costole* o *coste* e le *cartilagini costali*, i quali si incurvano in basso o ventralmente, e si riuniscono su di un fusto impari, denominato *sterno*, composto di pezzi ossei disposti in serie sagittale e chiamati *sternebre*. Le sternebre, le costole e le vertebre corrispondenti concorrono a costituire lo scheletro del torace.

Altre quattro colonne ossee nei nostri mammiferi, che hanno stazione quadrupedale, completano lo scheletro e servono di base al corpo, e diconsi i quattro *arti* o le quattro *estremità*. Queste si distinguono in due *estremità* o *arti anteriori* o *toracici*, e due *estremità* o *arti posteriori* o *addominali* o *pelvini*. È da notare che le ossa degli arti addominali corrispondono, cioè rassomigliano, a quelle degli arti toracici, e tale *omologia* è più evidente nei raggi ossei situati più in basso.

Numero delle ossa dello scheletro. — Varia il numero delle ossa dello scheletro, anzitutto nelle differenti specie di animali domestici, poi eziandio tra due individui della stessa specie si possono trovare differenze nel numero delle ossa dello scheletro. Infatti, come si vedrà più oltre, nel cavallo, nei ruminanti, nel maiale e nei carnivori si notano talvolta delle variazioni numeriche nella colonna vertebrale. Nel Cane occorrono variazioni numeriche talora notevoli nelle ossa degli arti addominali, nei quali possiamo trovare, a seconda della razza, cinque dita, oppure soltanto quattro; in quest'ultimo caso manca, od è affatto ridotto e rudimentale il dito che corrisponde al grosso dito del piede dell'uomo. È pure da notare, riguardo al numero delle ossa, che negli animali unguiculati, cioè nel Cane, nel Gatto e nel Coniglio tra i mammiferi domestici, si trovano spesso, al carpo, al tarso ed in altre regioni, degli ossicini accessori, oppure a funzione sesamoidea, in numero incostante, e ciò spiega la discordanza dei diversi autori nell'enumerazione delle ossa dello scheletro nelle singole specie di animali domestici.

La seguente tabella (1) enumera le ossa che costituiscono lo scheletro dei mammiferi domestici, divise secondo le regioni del corpo a cui appartengono:

	Cavallo	Asino	Bue	Pecora	Capra	Majale	Cane	Gatto	Coniglio
Vertebre cervicali .	7	7	7	7	7	7	7	7	7
» toraciche.	18	18	13	13	13	14	13	13	12
» lombari	6	5	6	6-7	6-7	6-7	7	7	7
» sacre .	5	5	5	4	4-5	4	3	3	4
» caudali	17-20	17-20	18-20	3-24	11-16	20-26	20-23	20-23	16
Costole .	36	36	26	26	26	28	26	26	24
Sterno	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ossa della testa	31	31	31	31	31	32	31	31	31
Arti { Toracici .	40-42	40-42	48	48	48	82	80	80	90
} Addominali	40-42	40-42	46	46	46	82	76-84	76	78
<i>Totale</i> { da	201	200	201	185	193	276	264	264	270
} a	208	207	203	207	200	283	275	267	

Note di tecnica per la preparazione e conservazione delle ossa.

Lo studio delle ossa viene eseguito allorché queste parti dell'organismo sono state private di tutti i tessuti molli che le circondavano e ciò si ottiene mediante la macerazione.

Per ottenere buone preparazioni occorre scegliere cadaveri di soggetti magri ed adulti; i quali presentino per altro un regolare sviluppo scheletrico e l'assenza di lesioni alle ossa, fatto questo non molto frequente ad osservarsi specialmente negli equini.

Il metodo più semplice, più economico ed anche più antico di macerazione delle ossa è quello che si pratica mantenendole immerse in acqua entro recipienti o vasche di marmo o di muratura cementate. Questi recipienti devono avere un foro situato un poco più alto del fondo, che permetta di togliere le acque luride e possibilmente un secondo foro in prossimità dell'orlo del recipiente che, messo in comunicazione con un tubo, possa agire poi

(1) In questa tabella non sono enumerati gli ossicini dell'udito, né la clavicola; non è tenuto conto delle osse fontanelari e suturali, né di alcune ossa sesamoidee che nei Carnivori e nel Coniglio si trovano nello spessore di tendini e di legamenti.

come sfioratore. Tali recipienti devono essere muniti di coperchio e tenuti possibilmente all'ombra. Le ossa da macerarsi devono essere disarticolate e liberate dai tessuti molli. La colonna vertebrale, se si tratta di piccoli animali, si lascia intera colle costole, ma qualora si tratti di grossi vertebrati è bene dividerla in due o tre sezioni disarticolando in corrispondenza delle articolazioni intervertebrali. Volendo conservare le cartilagini costali, non ossificate, si possono togliere collo sterno e prepararle colla dissezione. Le ossa della mano e del piede dei piccoli mammiferi domestici si mettono a macerare a parte in quattro distinte pentole di terra.

Durante la macerazione bisogna che le ossa rimangano sempre coperte d'acqua ed è buona regola togliere ogni qualche giorno le parti galleggianti e impedire, mediante il cambiamento delle acque, la produzione d'alghie che talvolta macchiano in modo irrimediabile le ossa.

Il periodo che occorre per la macerazione delle ossa differisce a seconda del volume dei cadaveri ed a seconda della stagione. Per gli equini e bovini nell'estate occorrono in media dai 40 ai 50 giorni e nell'inverno dai tre ai quattro mesi. I piccoli mammiferi domestici macerano prima. Si riconosce che le ossa hanno subito una completa macerazione, allorché i legamenti si staccano facilmente lasciando l'osso sottostante completamente nudo. Allora svuotato il recipiente che ha servito da maceratoio, si tolgono le ossa e si lavano a grand'acqua strofinandole con una spazzola ruvida, poi si ripongono nel maceratoio ben pulito e si lasciano immerse nell'acqua corrente per 10-15 giorni.

Inoltre si espongono al sole allo scopo di imbiancarle. Affinché l'imbiancatura delle ossa riesca perfettamente occorre che queste siano completamente prive di grasso.

L'imbiancamento può rendersi più facile e migliore facendo agire nell'acqua del maceratoio una corrente di acido solforoso.

Un metodo moderno di macerazione delle ossa è quello *a corrente continua di acqua calda ed a contemporanea continua ventilazione ed aspirazione dei gas prodotti dalla scomposizione dei tessuti*. Con tale metodo la macerazione avviene senza notevole putrefazione delle parti molli ed il grasso viene completamente tolto, per ciò le ossa diventano bianchissime.

I maceratoi per tali sistemi sono forniti di coperchio a chiusura ermetica ed il riscaldamento dell'acqua è fatto a vapore. L'aspirazione è fatta mediante una conduttura a fiamma di gas. Coll'acqua corrente calda (da 60° a 70°) uno scheletro umano è pronto in 2 a 6 giorni.

Il metodo di Teichmann, per la macerazione delle ossa, consiste nel porle prive dei tessuti molli, in vasi di terra con acqua distillata. Mediante una stufa la temperatura si tiene per 6 a 7 giorni da 40° a 50°. Dopo tale trattamento si fanno saponificare i grassi facendo bollire le ossa per alcuni minuti in una soluzione all'1 su 10 di soda.

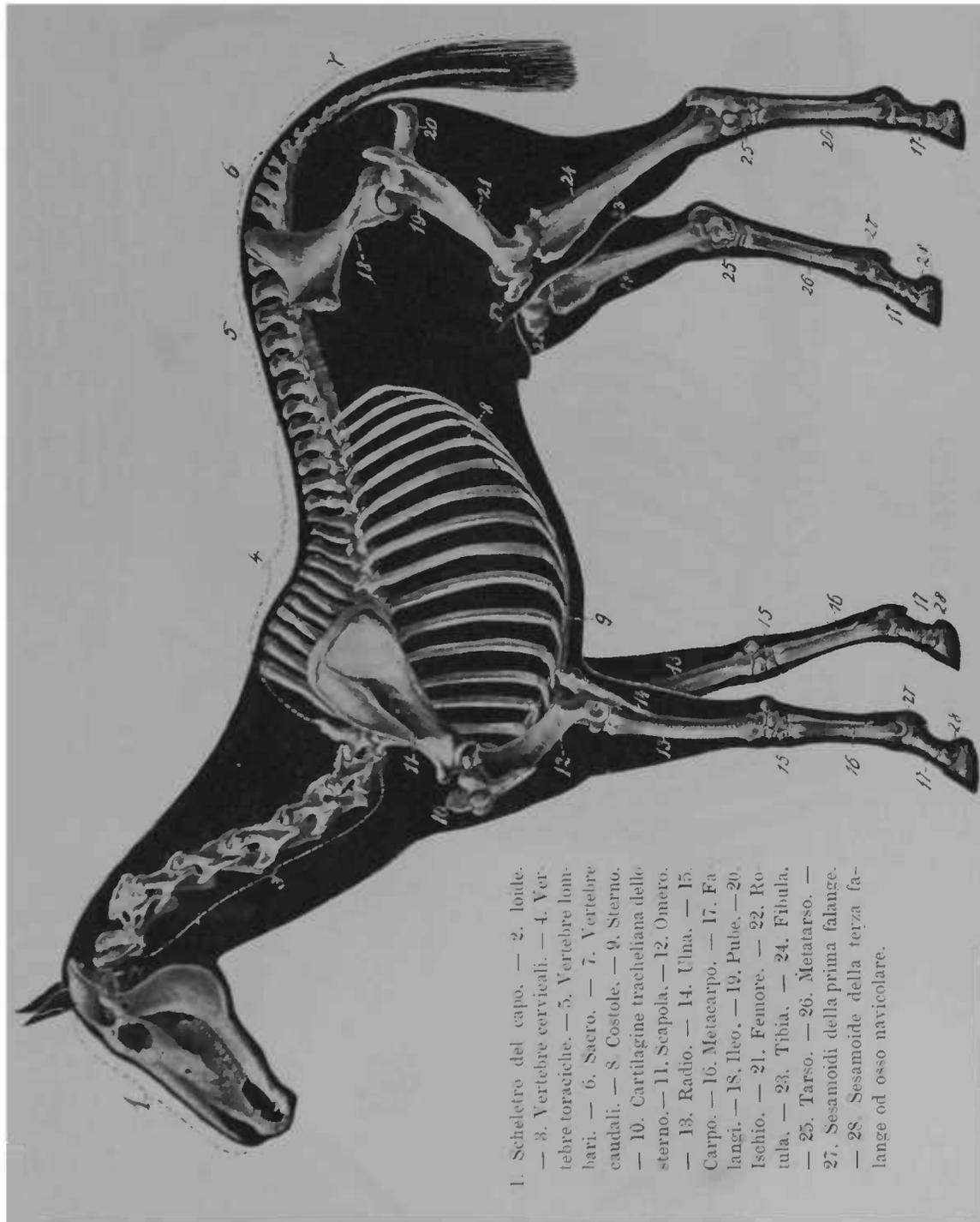
Il sapone ottenuto si scioglie prima con acqua bollente, poi con acqua calda da cambiarsi frequentemente.

Per disgrassare le ossa può servire l'apparecchio a benzina usato da Keschl e da Planer.

L'apparecchio consta di un vaso cilindrico metallico a chiusura perfettissima e con coperchio a doppio fondo raffreddabile mediante una corrente d'acqua. Le ossa macerate sono poste nel vaso e mantenute distanti dal fondo mediante una reticella. Nel fondo del vaso si pone una certa quantità di benzina. Scaldando gradatamente il fondo del vaso con una lampada e facendo scorrere acqua fredda nel coperchio, i vapori di benzina dopo avere agito sulle ossa, si condensano sul coperchio e cadono in basso dove depositano il grasso. La benzina che manteneva sciolto il grasso è inoltre nuovamente evaporata dal calore e così continua in modo indefinito ad agire sulle ossa. Il grasso si raccoglie nel fondo del recipiente e, dopo raffreddamento, si toglie in pani.

Un buon metodo di macerazione per lo studio dei vari punti di ossificazione è quello ottenuto mediante una soluzione di potassa caustica dal 20 al 40%. Qualora si tratti di piccoli feti, le parti da studiarsi vengono poste nella soluzione di potassa senza privarle dei tessuti molli ed in tal caso, dopo uno o due giorni, le ossa appaiono per trasparenza attraverso i tessuti molli. Se le parti hanno un certo volume si tolgono i tessuti molli avendo cura di non ledere le ossa.

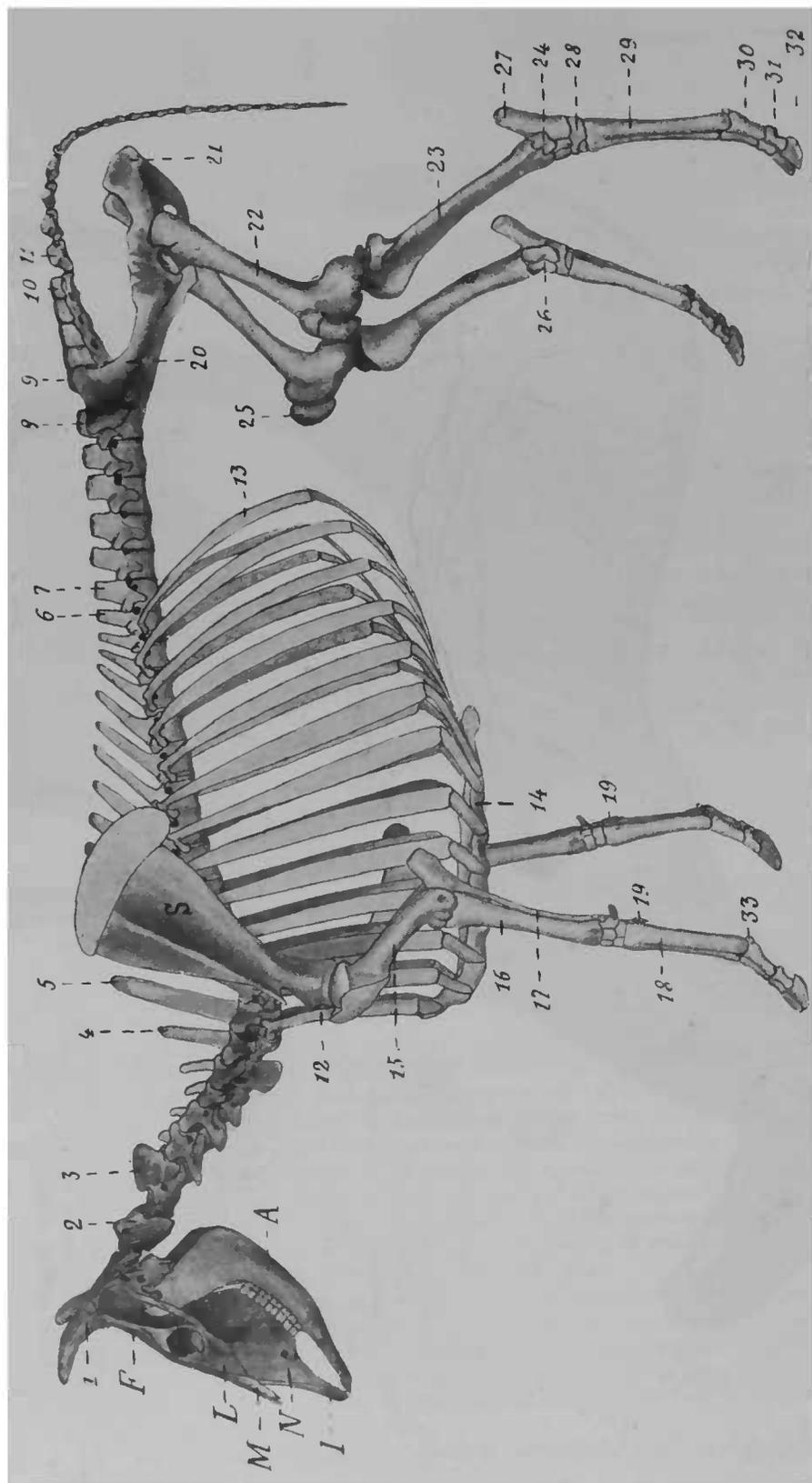
Le parti così macerate si lavano in abbondante acqua corrente, quindi si conservano indefinitamente in glicerina fenica (3-5%).



1. Scheletro del capo. — 2. Iolite. — 3. Vertebre cervicali. — 4. Vertebre toraciche. — 5. Vertebre lombari. — 6. Sacro. — 7. Vertebre caudali. — 8. Costole. — 9. Sterno. — 10. Cartilagine tracheliana dello sterno. — 11. Scapola. — 12. Omero. — 13. Radio. — 14. Ulna. — 15. Carpo. — 16. Metacarpo. — 17. Falangi. — 18. Ileo. — 19. Pube. — 20. Ischio. — 21. Femore. — 22. Rotula. — 23. Tibia. — 24. Fibula. — 25. Tarso. — 26. Metatarso. — 27. Sesamoidi della prima falange. — 28. Sesamoide della terza falange od osso navicolare.

SCHELETRO DI VACCA.

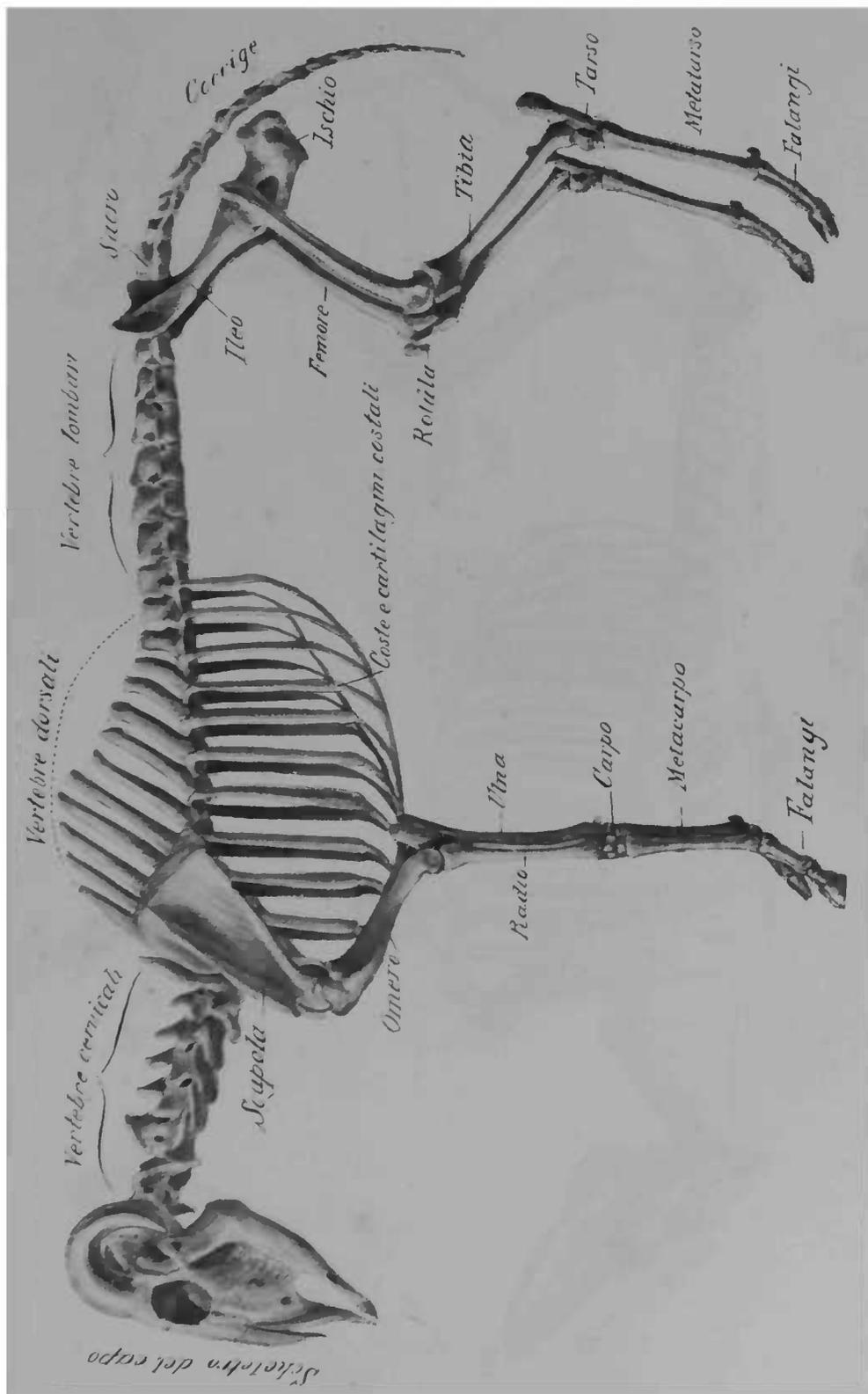
TAV. V



A. Mandibola. — F. Osso frontale. — I. Osso incisivo. — L. Osso lacrimale. — M. Osso nasale. — N. Osso mascellare superiore.
 1. Cavicchia ossea per il corno. — 2. Atlante. — 3. Epistrotteo. — 4. Settima vertebra cervicale. — 5. Prima vertebra toracica. — 6. Ultima vertebra toracica. — 7. Prima vertebra lombare. — 8. Ultima vertebra lombare. — 9-10. Osso sacro. — 11. Prima vertebra caudale. — 12-13. Prima ed ultima costola. — 14. Sterno. — S. Scapola. — 15. Omero. — 16. Radio. — 17. Ulna. — 18. Osso metacarpo principale. — 19-19'. Osso metacarpo accessorio. — 20. Ileo. — 21. Ischio. — 22. Femore. — 23. Tibia. — 24. Osso malleolare. — 25. Rotula. — 26. Astragalo. — 27. Calcaneo. — 28. Osso cuboide-scafoideo. — 29. Osso metatarsale principale. — 30-31-32. Prima, seconda e terza falange. — 33. Ossa sesamoidee della prima falange.

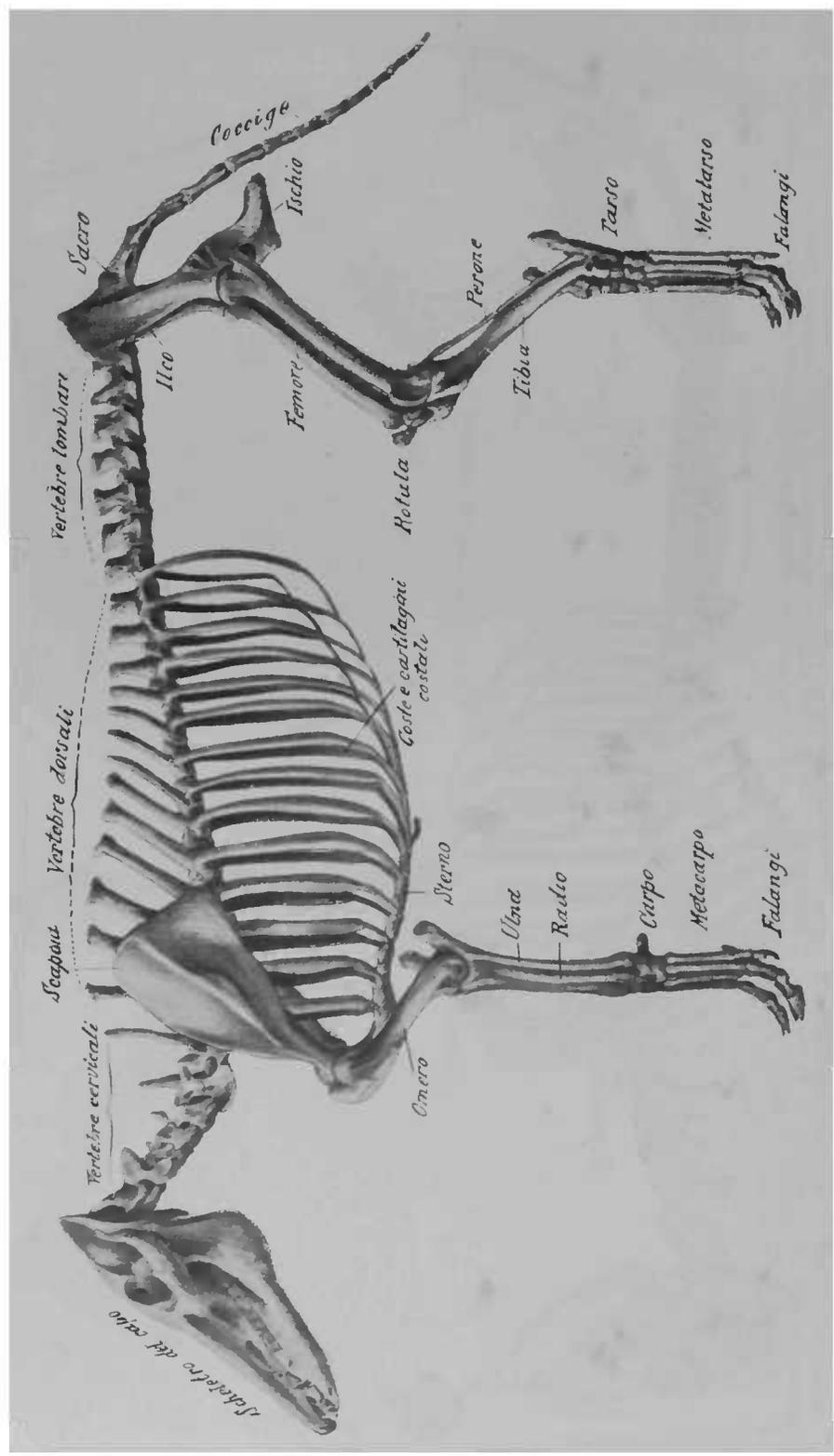
SCHELETRO DI PECORA.

TAV. VI.



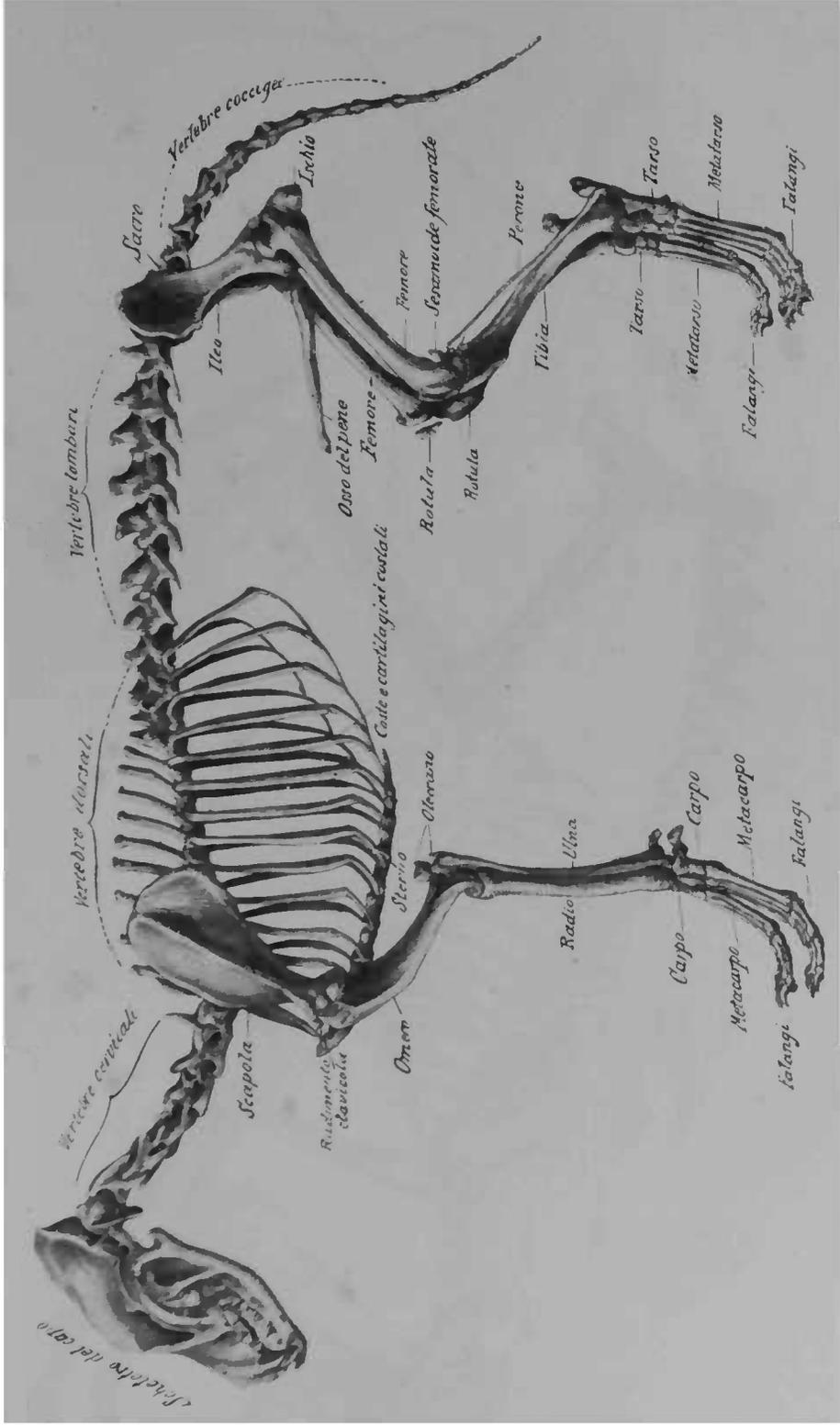
SCHELETRO DI MAIALE.

TAV. VII.



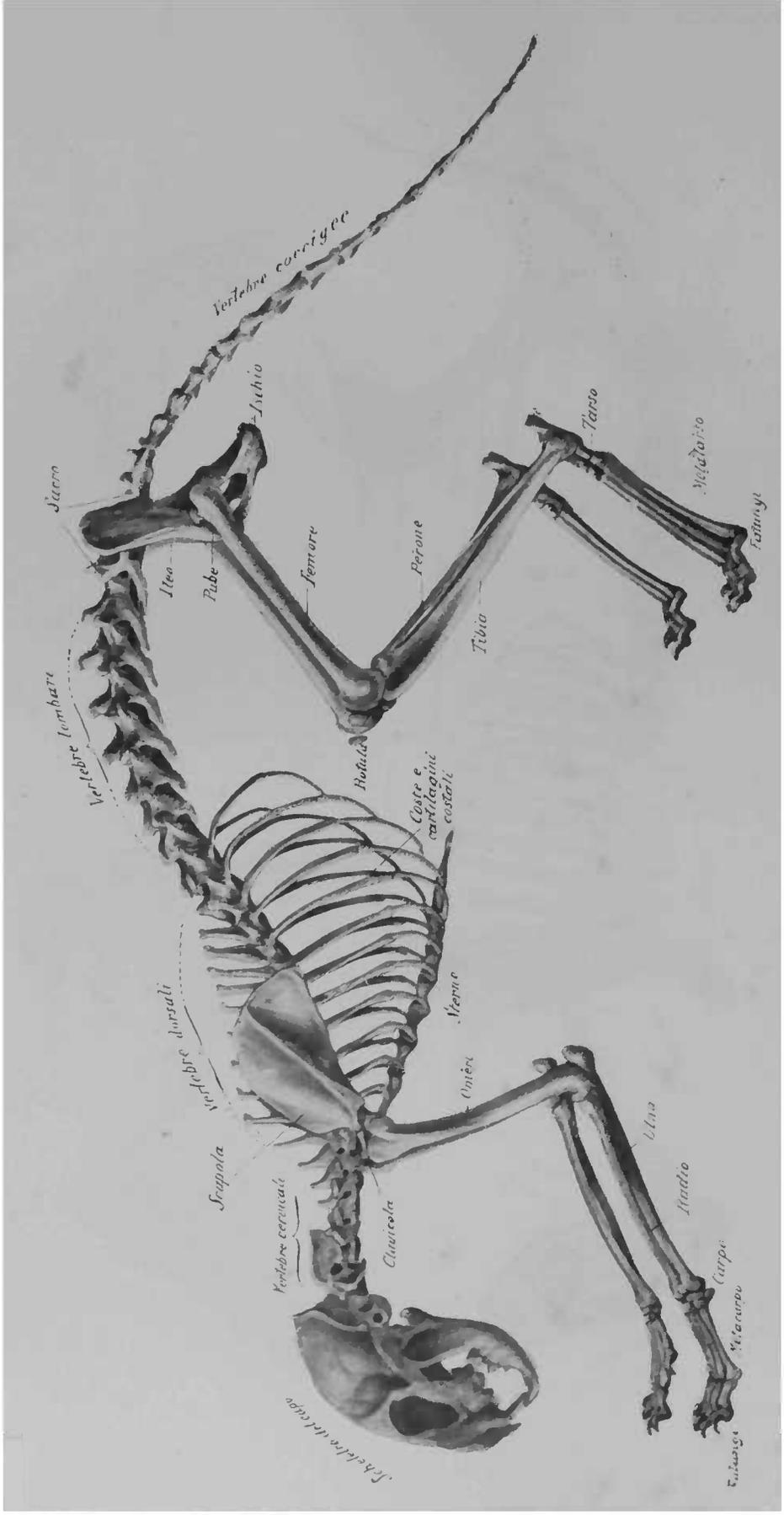
SCHELETRO DI CANE.

TAV. VIII.



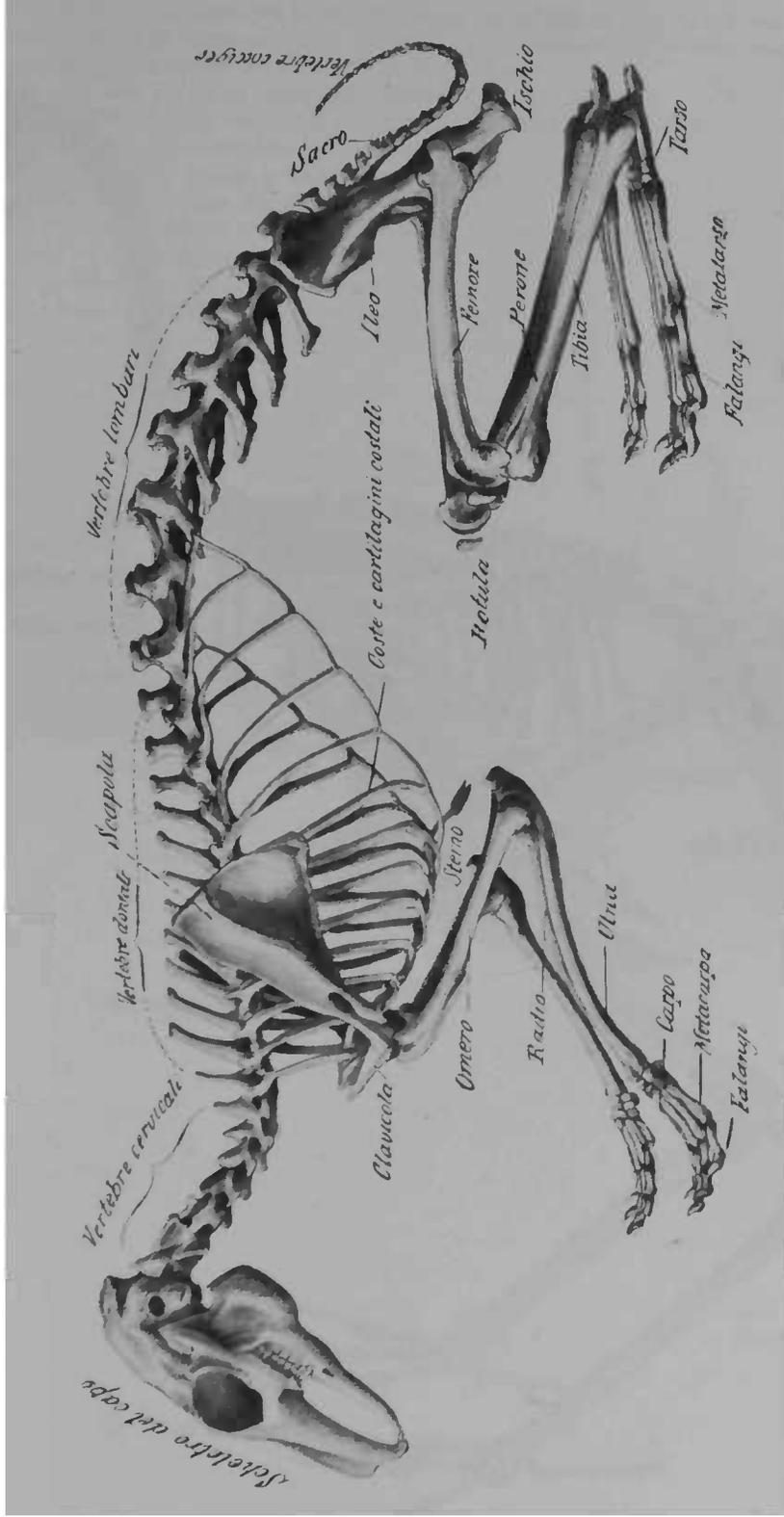
SCHELETRO DI GATTO.

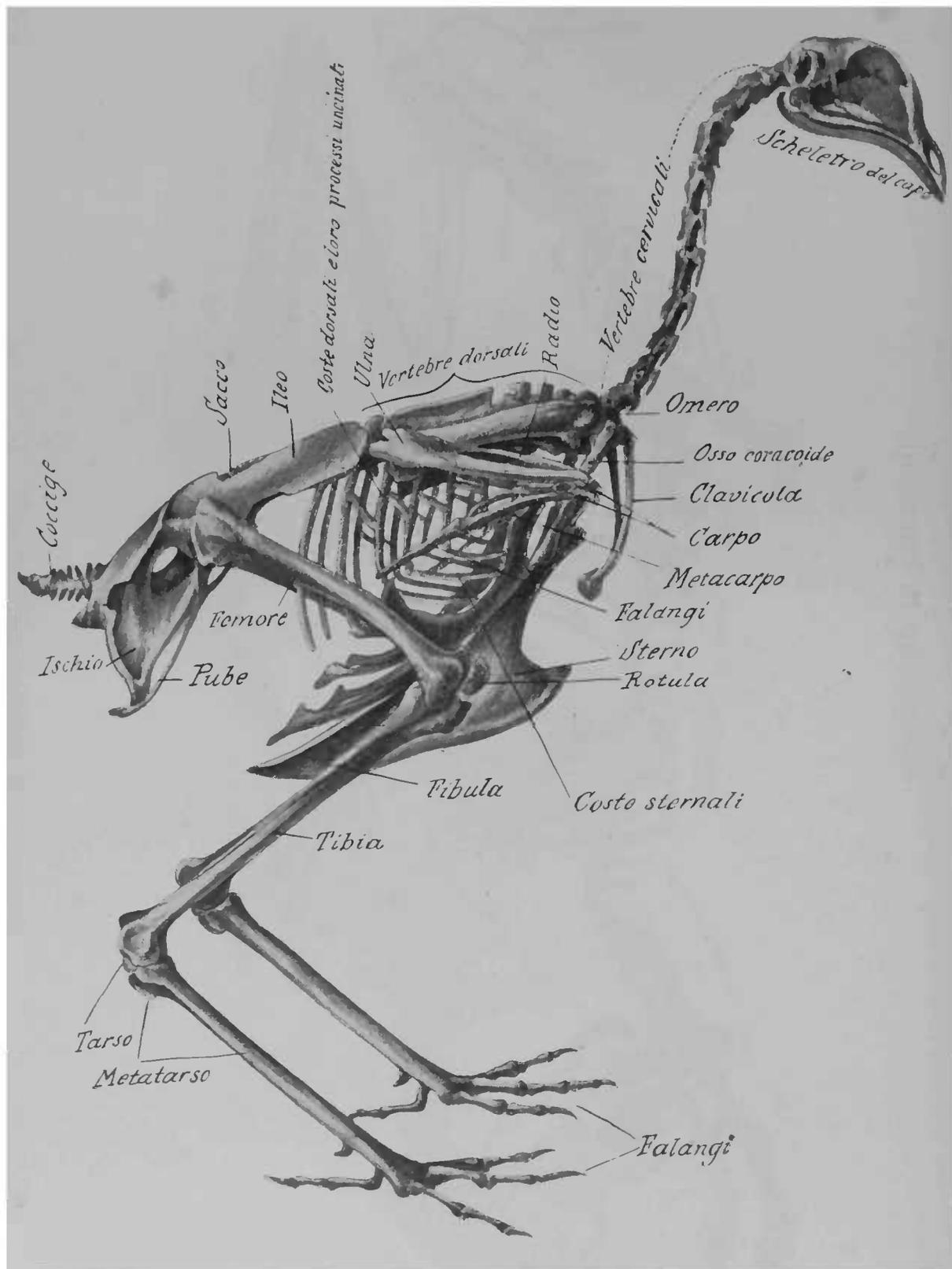
TAV. IX.



SCHELETRO DI CONIGLIO.

TAV. X.





Questo metodo serve bene per la disgregazione delle ossa del capo, ma occorre sorvegliare attentamente la macerazione. L'isolamento delle ossa vien fatto sotto una corrente d'acqua, aiutandoci con aculei d'istrice o con pinzette.

Le ossa così ben lavate si asciugano all'ombra.

E buona regola, per le collezioni da museo, di trattare le ossa macerate, con una soluzione acquosa di acido arsenioso.

Per le collezioni da museo le ossa possono montarsi su tavole, dove si fissano con fili metallici, oppure si riuniscono fra di loro in modo da costituire uno scheletro. Gli scheletri eseguiti riunendo le ossa mediante fili metallici o ferri che percorrono il rachide e le estremità, si dicono *artificiali*. Gli *scheletri naturali* sono quelli eseguiti senza macerazione, preparando i legamenti ed asportando completamente tutti gli altri tessuti molli. Perchè uno scheletro naturale riesca bene occorre appartenga ad un soggetto adulto e magrissimo. Il preparato fresco viene arsenicato, poi si fa essiccare all'ombra nella posizione normale.

Le ossa macerate devono essere mantenute in ambienti asciutti e preservate dalla polvere.



CAPITOLO III

Descrizione delle ossa.

Colonna vertebrale (*Columna vertebralis*).

La colonna vertebrale, detta ancora *rachide*, *spina dorsale*, si compone di un numero vario di ossa impari, asseriate longitudinalmente, disposte lungo il piano mediano sagittale, e denominate *vertebre* (*vertebræ*).

Caratteri generali delle vertebre (fig. 195 e seguenti). — Le vertebre presentano dei caratteri generali, i quali sono comuni a tutti i pezzi ossei del rachide; tali caratteri non sono però immutati; inoltre in certe regioni della colonna vertebrale esse acquistano dei caratteri speciali, i quali valgono appunto a stabilire la divisione del rachide nelle sue differenti regioni.

La vertebra si compone di due parti; l'una di esse, situata ventralmente, più grossa, che dicesi il *corpo* (*corpus*); l'altra situata dorsalmente rispetto al corpo, più sottile, chiamata *lamina* o *porzione lamellare* (*arcus*); tra il corpo e la lamina vertebrale è delimitata una cavità detta *foro vertebrale* (*foramen vertebrale*).

Il corpo ha ordinariamente la forma di un prisma a quattro facce e due estremità. La faccia superiore o dorsale presenta lungo la linea mediana una eminenza a guisa di cresta poco elevata, della figura di un doppio triangolo, o di clessidra, destinata ad inserzione legamentosa; ai lati di questa eminenza si notano delle cavità con dei fori venosi che immettono nell'interno della sostanza ossea; questa faccia concorre a formare il pavimento o parete ventrale del foro vertebrale. La faccia inferiore o ventrale del corpo presenta in alcune regioni un'eminenza, più o meno elevata ed allungata sagittalmente, detta *cresta ventrale* o *processo acantoideo*. Le facce laterali si continuano nella lamina. L'estremità anteriore o craniale è un'eminenza articolare, chiamata *testa* (*caput*), l'estremità posteriore o caudale porta una cavità pure articolare, che dicesi *cavità glenoidea* (*fossa vertebræ*).

La lamina, detta ancora *arco* della vertebra, poichè è incurvata ad arco, è più o meno sottile, e presenta due facce, due margini e due estremità. La faccia interna o concava è liscia, e concorre a formare le pareti laterali, e la parete dorsale o volta dello speco vertebrale. La faccia esterna, convessa, presenta tre eminenze, delle quali due laterali, i *processi trasversi* (*processus transversi*) ed una mediana ed impari, diretta dorsalmente, de-

nominata *processo spinoso* (*processus spinosus*). Il margine anteriore o craniale porta due eminenze compresse dorso-ventralmente, la cui superficie superiore o dorsale è articolare, ed esse chiamansi i *processi articolari* od *obliqui* (*proc. articulares*) *anteriori* o *craniali*. Il margine posteriore o caudale porta esso pure due eminenze articolari appiattite, ma la cui superficie articolare è quella che guarda in basso o ventralmente: e che si dicono i *processi articolari* od *obliqui posteriori* o *caudali*. Sulla faccia esterna dell'arco vertebrale si trovano in talune vertebre anche i *processi mammillari* (*processus mamillares*), ed i *processi accessori* (*processus accessorii*). Le due estremità o *peduncoli* (*radices arcus*) della lamina vertebrale si fondono e si continuano nelle facce laterali del corpo.

La vertebra si unisce con due vertebre vicine, e cioè la testa è ricevuta nella cavità glenoidea della vertebra precedente, viceversa la cavità glenoidea riceve la testa della vertebra successiva; i processi articolari craniali e caudali si adattano rispettivamente ai processi articolari caudali della vertebra precedente e craniali della vertebra susseguente; tra le lamine di due vertebre vicine esiste uno *spazio interlamellare* più o meno ampio, il quale sulla faccia laterale delle vertebre assume la foggia di foro, prodotto da incisure dei peduncoli (*incisura vertebralis superior et inferior*), il quale foro fa comunicare lo speco vertebrale coll'esterno, e dicesi *foro intervertebrale*, *foro di coniugazione* (*foramen intervertebrale*). Dalla somma dei fori vertebrali risulta formato un canale osseo che dicesi appunto *canale vertebrale* o *rachideo* o *speco vertebrale* (*canalis vertebralis s. spinalis*).

Sviluppo della colonna vertebrale. — Il primo abbozzo della colonna vertebrale nell'embrione si ha nella *corda dorsale*, ossia porzione assile del mesoderma, lungo la quale compariscono delle strozzature per mezzo delle quali essa assume la disposizione a segmenti non separati fra di loro, ma formanti un cordone continuo.

La porzione assiale del mesenchima che circonda la corda costituisce lo *strato schelettogeno*, il quale si divide in segmenti vertebrali. Il segmento vertebrale si condriifica, e secondo Froriep assume la disposizione di due masse cartilaginee laterali, congiunte da una lamina trasversale pure cartilaginea, posta ventralmente alla corda e denominata *spranga ipocordale*; più tardi un'altra lamina cartilaginea congiunge le due masse laterali passando dorsalmente alla corda; resta così formato il *corpo della vertebra*. Le due masse cartilaginee emettono ciascuna due prolungamenti, di cui l'uno dorsale l'altro laterale detto *abbozzo costale* o *processo costale*.

In seguito, nel mesenchima posto attorno al canale midollare, in corrispondenza di ciascuna vertebra compaiono nel prolungamento costale della massa laterale del corpo vertebrale, due pezzi cartilaginei laterali, i quali dapprima si saldano col corpo vertebrale, e poi fra di loro, formando l'*arcata neurale* od arco vertebrale cartilagineo, che racchiude il canale midollare.

Sui lati delle vertebre sono attaccati i *legamenti intermuscolari*, di natura mesenchimale; nell'interno di questi si formano degli archi cartilaginei, che dal corpo della vertebra si allungano in direzione ventrale; essi sono il preludio della formazione delle costole. Infatti essi nei vertebrati superiori si sviluppano molto in lunghezza nella regione toracica, e nella

parte anteriore di questa si espandono e si uniscono fra loro per copulazione alla loro estremità ventrale, formando tanto a destra quanto a sinistra la *benderella sternale* od emisterno; i due emisterni si saldano poi l'uno coll'altro e costituiranno lo sterno. Gli archi costali cartilaginei nella regione cervicale restano affatto rudimentali e per mezzo della loro estremità dorsale si saldano colla vertebra corrispondente; nella regione lombare sono più sviluppati che nella regione cervicale, ma disposti pressapoco allo stesso modo; nella regione sacrale dell'uomo sono grossi ma corti e formano le parti laterali del sacro; nella regione caudale sono ridottissimi, come del resto vi presenta una graduale riduzione anche l'arcata neurale.

Per la presenza degli archi costali e dello sterno nella parte anteriore della regione toracica nei vertebrati superiori (fig. 200) si riproduce la disposizione che si osserva lungo tutto lo scheletro assile dei vertebrati inferiori, cioè: un pezzo mediano che racchiude la corda, ossia il *corpo* della vertebra; un *arco neurale* posto dorsalmente al corpo, ed un *arco viscerale* posto ventralmente.

La corda non scompare totalmente nei vertebrati superiori, ma di essa rimangono dei residui rappresentati dal *nucleo polposo* situato nella parte centrale dei dischi intervertebrali (V ARTROLOGIA).

Ossificazione delle vertebre in generale. — Le vertebre, costituite primitivamente da tessuto cartilagineo, passano poi allo stato osseo. L'ossificazione della vertebra si fa per tre punti primitivi o principali, dei quali uno per il corpo o *diafisi*, e due per le due metà dell'arco vertebrale: questo avviene per ossificazione endocondrale; i due nuclei ossei per l'arco si saldano fra di loro e più tardi con quello del corpo. A questi si aggiungono altri nuclei complementari, per lo più in numero di 5, dei quali uno per la testa della vertebra, l'altro per la cavità glenoidea, e questi due nuclei formano le cosiddette *epifisi* del corpo della vertebra, il terzo per la sommità del processo spinoso, e gli altri due per la sommità dei due processi trasversi. Tale disposizione si nota specialmente nella ossificazione delle vertebre del collo. Nelle vertebre toraciche mancano i punti complementari per la sommità dei processi trasversi, mentre quello per il processo spinoso è per lo più doppio, e la sommità ne rimane per lungo tempo allo stato cartilagineo. Finora non è stato dimostrato che i processi trasversi delle vertebre lombari e le parti laterali dell'osso sacro derivino da particolari nuclei di ossificazione. Le vertebre caudali derivano da cinque punti di ossificazione ciascuna, cioè tre per il corpo e due per l'arco sempre più ridotto.

Ossificazione delle vertebre nelle varie regioni. — Secondo Hertwig il terzo stadio di sviluppo della colonna vertebrale dei mammiferi, ossia lo stadio di ossificazione, incomincia prima che la colonna vertebrale cartilaginea si sia completamente formata. Questo processo incomincia dalla regione toracica del rachide e di qui procede caudalmente e cranialmente.

Secondo Lesbre « i punti di ossificazione laterali si mostrano per i primi « verso il secondo mese di gestazione od al principio del terzo nei solipedi « e nei ruminanti, il punto mediano appare dopo un periodo più o meno « notevole: sovente il corpo è ancora cartilagineo, mentre l'ossificazione « delle lamine vertebrali ha invaso una grande parte di cartilagine.

« Nei solipedi e nei ruminanti l'ossificazione del corpo vertebrale avviene
 « dal terzo al quinto mese di gestazione, incominciando dalla regione del
 « torace e procedendo progressivamente verso il collo e la coda; le ultime
 « vertebre della coda, ridotte al corpo, restano cartilaginee fino al sesto
 « od al settimo mese di gestazione.

« Nel cane, nel gatto e nel coniglio l'ossificazione vertebrale è sensi-
 « bilmente più tardiva; alla nascita, le due o le tre ultime vertebre cau-
 « dali sono sovente ancora cartilaginee.

« Nei principali animali domestici l'ossificazione del rachide alla nascita
 « risulterebbe nel modo seguente:

« Nelle ultime specie citate i tre punti ossei primitivi di ciascuna ver-
 « tebra sono ancora separati oppure avvolti da cartilagine e non appare alcun
 « nucleo di ossificazione complementare od epifisario. Tutte le apofisi sono
 « cartilaginee ed anche le spinose sono appena abbozzate alla regione lombo-
 « sacra; i corpi vertebrali sono ricoperti da uno strato relativamente spesso
 « di cartilagine articolare e separati dai dischi intervertebrali, di consistenza
 « gelatinosa.

« Nel maiale neonato, le vertebre non presentano più alcun punto di
 « ossificazione secondaria; le apofisi spinose del garrese sono ossificate fino
 « ad una breve distanza dalla loro sommità, come si osserva pure nelle ver-
 « tebre lombari. I corpi vertebrali risultano più avanzati nell'ossificazione di
 « quanto si noti nel cane, ed avvolti da uno strato di cartilagine molto meno
 « grosso. Inoltre i corpi vertebrali sono separati da dischi presentanti una
 « cavità centrale che li riduce allo stato di legamenti anulari.

« È degno di nota che in sezione le due estremità del corpo delle ver-
 « tebre del maiale risultano biconcave e lasciano fra di loro degli intervalli
 « biconvessi simulanti delle vaste cavità sinoviali: in cui esistono tracce
 « di nucleo polposo della notocorda che primitivamente le riempiva. Que-
 « ste cavità vertebrali, nelle vertebre sacrali si connettono per le loro su-
 « perfici piane e prontamente confondono le loro cartilagini articolari colle
 « vertebre contigue, di modo che si possono vedere distintamente nei gio-
 « vani soggetti da tre o quattro mesi.

« Nei solipedi e nei ruminanti neonati, il progresso dell'ossificazione del
 « rachide è ancora maggiore; la maggior parte delle lamine si sono già
 « riunite fra di loro, le apofisi spinose, là dove devono avere un grande
 « sviluppo, sono in gran parte ossificate, infine le epifisi dei corpi verte-
 « brali sono comparse dopo più settimane; nel bue queste epifisi appaiono
 « alla fine dell'ottavo mese di gestazione, mentre nel cane e nel gatto ciò
 « si nota solamente alla fine del primo mese dalla nascita e nel maiale nel
 « corso del secondo mese. Le epifisi dei corpi vertebrali del porco sono par-
 « ticolarmente sottili e le cartilagini che ricoprono la loro faccia articolare e
 « la loro faccia di coniugazione, appaiono nei tagli come una semplice linea.

« Tutte le altre epifisi vertebrali dei solipedi e dei ruminanti neonati
 « sono ancora cartilaginee come l'estremità delle apofisi trasverse lombari
 « e cervicali e la cresta ventrale dei corpi nelle vertebre cervicali. Questi
 « essendo incrostati alla periferia da uno strato cartilagineo, le vertebre
 « della regione viste dalla faccia craniale non mostrano che cartilagine.

« Negli animali, come avviene nell'uomo, i punti primitivi di ossificazione si saldano fra di loro prima della comparsa delle epifisi spinose, trasverse o mammillari, allorquando esistono.

« In tutti i mammiferi domestici, la saldatura delle lamine vertebrali fra di loro avviene da ultimo nella regione lombo-sacra; essa ha luogo prima della nascita o rapidamente dopo e ciò secondo le specie. Riguardo alla saldatura delle lamine col corpo vertebrale, questa si effettua dal terzo al quarto mese della vita extrauterina nei solipedi e nei ruminanti, ed a uno od a due mesi e non più tardi nel maiale e nel cane.

« È noto che le apofisi trasverse lombari come le apofisi trasverse cervicali, sono generalmente considerate come delle costole saldate; è perciò interessante conoscere se queste parti si ossificano in modo indipendente. Per quanto concerne le apofisi trasverse lombari noi le abbiamo sempre viste ossificarsi per estensione delle lamine vertebrali senza formare mai dei nuclei particolari alle loro estremità e senza mai offrire una continuità col nucleo del corpo vertebrale; questa ossificazione si produce assai lentamente di modo che parte dell'apofisi è ancora cartilaginea da sei ad otto mesi dopo la nascita. Lo stesso avviene per i prolungamenti costiformi cervicali: essi non sono muniti di epifisi eccetto che nel caso nel quale assumono una forma più o meno rigonfiata, come avviene nella 6.^a, nella 5.^a e qualche volta nella 4.^a vertebra cervicale del bue. Nei solipedi, ciò non avviene.

« È ammesso sovente che le apofisi trasverse lombari abbiano origine dai corpi vertebrali e che le apofisi trasverse cervicali si staccino temporaneamente dal corpo e dall'arco mediante due rami che comprendono il condotto trasversario che è passaggio all'arteria ed alla vena vertebrale. Le nostre osservazioni sui mammiferi domestici non concordano in nessun modo con questa maniera di vedere: noi abbiamo sempre visto le apofisi predette staccarsi al di sopra della cartilagine di coniugazione del corpo e dell'arco delle vertebre, vale a dire da quest'ultimo esclusivamente, come vere apofisi trasverse. D'altra parte i condotti tracheliani non corrispondono agli intervalli delle teste e delle tuberosità delle pretese costole cervicali saldate, essi sono generalmente scavati in addietro, attraverso una cresta che unisce ciascuna di queste all'apofisi articolare craniale, ed anche nei cammelli, i condotti predetti sono alla base delle apofisi articolari. Insomma questi condotti hanno il significato eguale a quello degli altri orifizi o condotti vascolari intraossei e le apofisi trasverse lombari o cervicali hanno il significato comune a tutte le apofisi trasverse. . .

« Nei grandi erbivori domestici, provvisti com'è noto d'un potente legamento cervicale per sostenere la testa, i punti complementari di ossificazione delle apofisi spinose, non tardano molto tempo a formarsi e talvolta non si formano ed allora le estremità delle apofisi spinose di questa regione, che continuamente risentono le trazioni del legamento, restano sovente cartilaginee per tutta la vita.

« Le epifisi articolari dei corpi vertebrali persistono per lungo tempo e ciò in considerazione che l'accrescimento in lunghezza del rachide procede ancora dopo il completo accrescimento delle ossa degli arti. Queste

« epifisi cominciano a saldarsi nella metà posteriore della regione toracica, « continuano ai lombi e finiscono nella regione del collo. Questa sinostosi « si produce dai quattro ai cinque anni nei solipedi e nei ruminanti, da un anno; « e mezzo a due nel cane, da tre anni e mezzo a sei od a sette nel porco ».

La colonna vertebrale si divide in cinque regioni: *cervicale*, *toracica lombare*, *sacra* e *caudale*, formate da un numero differente di vertebre, le quali sono dotate di caratteri speciali per ciascuna regione.

a) **Vertebre cervicali o del collo** (*Vertebrae cervicales*).

In numero di 7 esse hanno i seguenti caratteri: 1.° una lunghezza notevole in confronto di quelle delle altre regioni; 2.° sono grosse e spesse; 3.° la cresta ventrale del corpo è piuttosto elevata ed allungata: 4.° la

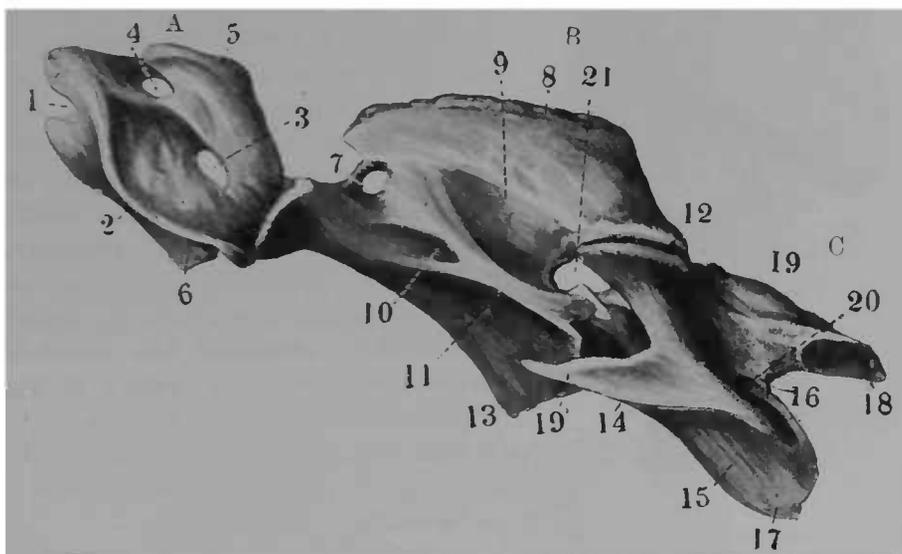


Fig. 188. — Prima seconda e terza vertebra cervicale di cavallo (lato sinistro).

A. atlante; B. Epistrofeo; C. terza vertebra cervicale; 1, fossa articolare atloldo-occipitale; 2, ala dell'atlante; 3, foro trasversario; 4, foro intervertebrale; 5, tubercolo dorsale; 6, tubercolo ventrale; 7, foro intervertebrale dell'epistrofeo; 8, processo spinoso in forma di cresta; 9, arco vertebrale; 10, foro trasversario; 11, Processo trasverso; 12, processi articolari; 13, cresta ventrale o processo acantoideo; 14, processo trasverso; 15, corpo vertebrale; 16, incisura dell'arco vertebrale; 17, cresta ventrale; 18, processo articolare caudale; 19, processo spinoso; 20, foro trasversario; 21, foro intervertebrale.

testa è molto sporgente, e la cavità glenoidea molto profonda; 5.° la lamina è molto larga; 6.° le apofisi trasverse hanno per lo più due radici e due punte o cuspidi, l'una caudale e l'altra craniale, e portano alla loro base un foro o canaletto, detto *foro tracheliano* o *foro trasversario* (*foramen transversarium*); 7.° i processi articolari sono assai larghi e sporgenti sui margini della lamina; 8.° i processi spinosi sono assai poco elevati, e foggiate a cresta longitudinale.

Taluna delle vertebre cervicali ha dei caratteri particolari, che la contraddistinguono dalle altre.

Prima vertebra cervicale (*Atlas*) (figg. 188, 189, 190 e 191). — Denominata anche *atlante*, è corta e larga. Il corpo manca ed è sostituito da

un sottile pezzo osseo, foggiato ad arco, e chiamato ancora *arco ventrale*; la sua faccia dorsale è rugosa, aspra, ma caudalmente presenta una superficie liscia, ondulata, articolare che si continua fin sull'estremità caudale a surrogare la cavità glenoidea; la faccia ventrale porta il *tubercolo atloideo* (*tuberculum ventrale*); la testa non è rappresentata. La lamina ha le apofisi

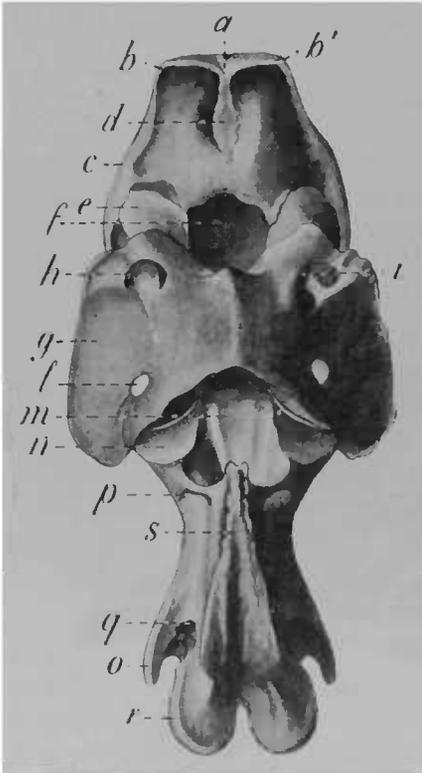


Fig. 189. — Occipitale (faccia nucale), atlante ed epistrofeo (faccia dorsale) di cavallo.

a, protuberanza occipitale esterna; *bb'* linee nucale superiori o linee curve superiori; *c*, base del processo giugulare; *d*, cresta o tubercolo occipitale; *e*, condilo; *f*, foro occipitale; *g*, ala dell'atlante; *h*, foro alare; *i*, foro intervertebrale; *l*, foro trasversario; *m*, fossa legamentosa del proc. odontoideo; *n*, superficie articolare della base del processo odontoideo; *o*, processo trasverso; *p*, foro intervertebrale *q*, foro trasversario; *r*, processo articolare caudale; *s*, arcesso spinoso.

trasverse larghe, piatte, col margine libero rugoso ed epifisario, dirette lateralmente ed un poco ventralmente, e dette le *ali dell'atlante* (*alæ*); l'ala è attraversata nella sua parte caudale da un foro, che rappresenta il foro tracheliano o trasversario, e nella sua parte craniale porta sulla faccia dorsale una depressione nel cui fondo si trovano due fori, l'uno che penetra nello speco, ed è il foro intervertebrale; l'altro (*foramen alare*) attraversa l'ala. I processi articolari craniali concorrono con elementi rappresentanti la testa per formare due cavità articolari glenoidee (*foveæ articulares craniales*) che ricevono i condili dell'osso occipitale. I processi articolari caudali (*foveæ articulares caudales*) sono lisci e ondulati, e servono ad amplificare la superficie articolare che sostituisce la cavità glenoidea, e si adatta al processo odontoideo dell'assoide. Il processo spinoso manca oppure è rappresentato da una serie lineare di piccole asprezze (*tuberculum dorsale*).

Sviluppo. — L'atlante contiene molto tessuto compatto e si ossifica per tre punti primitivi. Due di questi appartengono all'arco dorsale ed alle ali, il terzo punto, talora doppio, forma l'arco ventrale.

Secondo Lesbre quest'ultimo nucleo appare più o meno tardi dopo i primi due, ma sempre prima della nascita. I nuclei dell'arco dorsale si estendono lentamente nelle ali, l'orlo di queste rimane per molto tempo cartilagineo, talvolta presenta un

nucleo complementare. I pezzi dell'arco dorsale si saldano fra di loro prima della nascita e questi si saldano all'arco ventrale verso il quinto od il sesto mese di vita.

Seconda vertebra cervicale (*Epistropheus*) (figg. 188, 189, 192-194). — Chiamasi ancora *asse* o *assoide* o *epistrofeo*. È la più lunga di tutte le vertebre. Il corpo presenta in avanti, invece della testa, una eminenza emiconica, il *processo odontoideo* (*dens*), la cui faccia dorsale è aspra e

appiattita, e serve ad inserzione legamentosa, mentre la faccia ventrale porta una superficie liscia, foggata a sella, che si espande sulla base del processo stesso, e che si articola colla superficie articolare che si trova alla parte

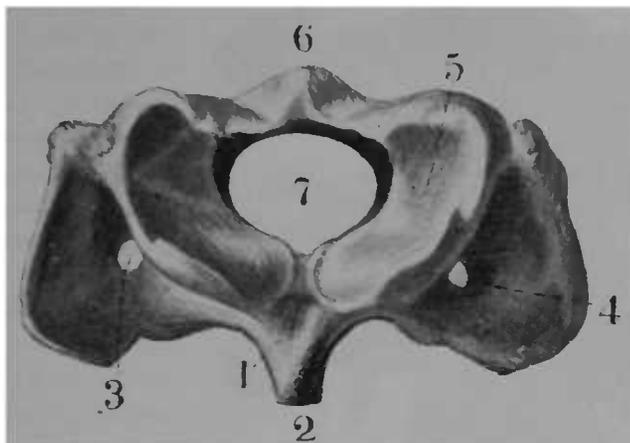


Fig. 190. — Atlante di cavallo (faccia craniale).

1, arco ventrale; 2, tubercolo ventrale; 3, foro trasversario; 4, ala (faccia ventrale); 5, fossa articolare atloido-occipitale; 6, tubercolo dorsale; 7, foro vertebrale.

caudale dell'atlante. La lamina presenta le apofisi trasverse poco sviluppate perforate alla loro base dal foro trasversario che è molto piccolo; le apofisi articolari craniali mancano; il processo spinoso, relativamente molto elevato,

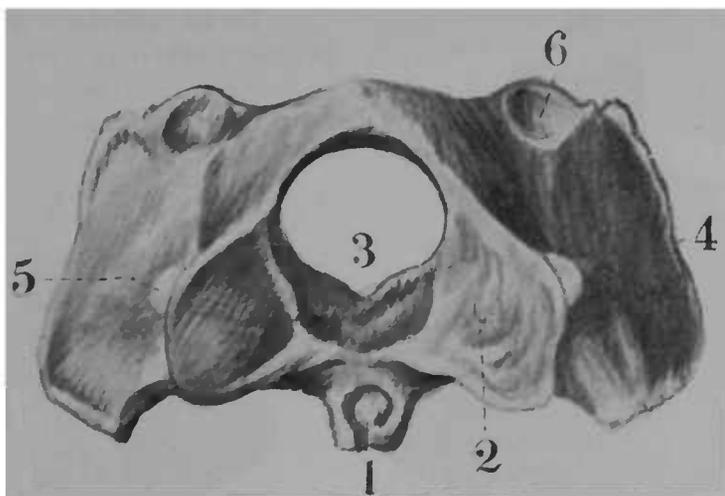


Fig. 191. — Atlante di cavallo (faccia caudale).

1, tubercolo ventrale; 2, superficie articolare per l'apofisi odontoidea; 3, foro vertebrale; 4, ala (faccia, dorsale); 5, foro trasversario; 6, infossamento al cui fondo si trovano il foro alare ed il foro intervertebrale.

si biforca caudalmente nei due processi articolari caudali; le incisure craniali dei peduncoli sono per lo più trasformate in fori intervertebrali.

Sviluppo. — L'axoide contiene molto tessuto spugnoso e si sviluppa per quattro nuclei d'ossificazione primitivi e per due secondari. Tre appartengono

al corpo ed all'arco, il quarto talora doppio appartiene all'apofisi odontoide

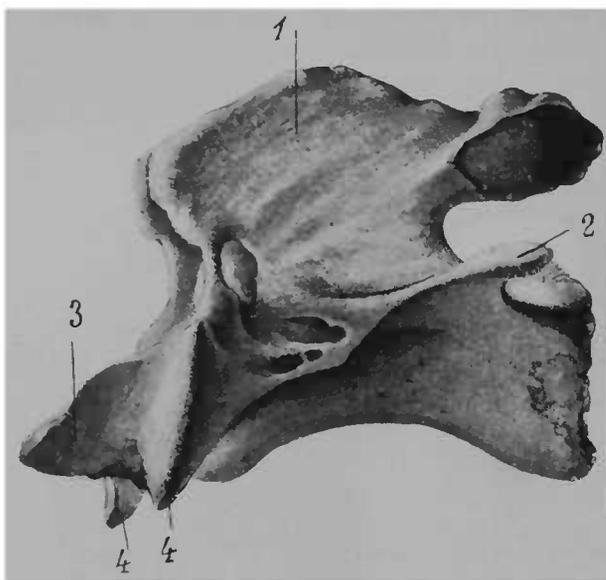


Fig. 192. — Epistrofeo di cavallo (lato sinistro).

1, processo spinoso; 2, processo trasverso; 3, processo odontoide; 4, 4', superficie articolari della base del processo odontoide.

che la parte centrale od il corpo dell'atlante staccato da questa vertebra e fissato all'assoide. Il nucleo sottodontoide rappresenterebbe l'epifisi craniale del corpo dell'epistrofeo.

e rappresenta il corpo dell'atlante. Questi quattro nuclei compaiono verso la metà della vita fetale. I nuclei secondarii appartengono uno alla cavità glenoidea, l'altro riunisce il processo odontoide al corpo dell'axoide e prende il nome di nucleo sottodontoide. I nuclei primitivi si producono nel periodo nel quale appaiono nelle altre vertebre. Il nucleo sottodontoide è ben visibile negli equini dove persiste fino alla età di tre o quattro anni. È importante notare che per taluni l'apofisi odontoide dell'axoide non sarebbe

Terza, quarta e quinta vertebra cervicale (figg. 188 e 195-197). — Il processo trasverso di queste vertebre forma due punte o cuspidi, delle

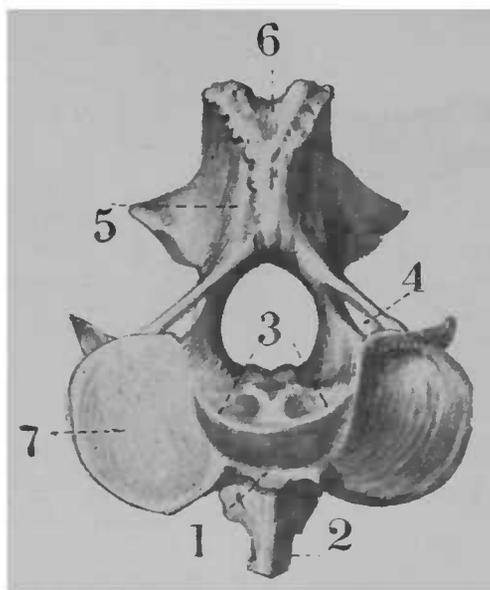


Fig. 193. — Epistrofeo di cavallo (faccia craniale).

1, corpo della vertebra; 2, cresta ventrale; 3, processo odontoide; 4, foro intervertebrale; 5, arco della vertebra; 6, processo spinoso; 7, superficie articol. della base del processo odontoide.

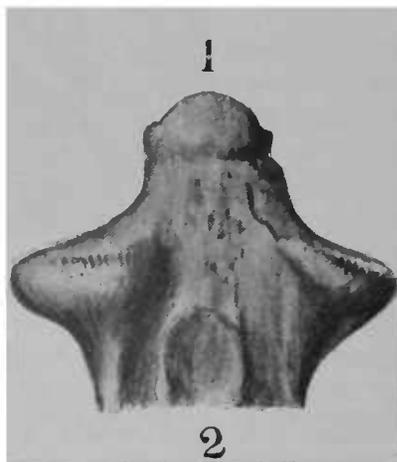


Fig. 194. — Processo odontoide dell'assoide di cavallo (faccia ventrale).

1, processo odontoide; 2, corpo della vertebra.

quali l'una è diretta e inclinata cranialmente, l'altra caudalmente; il processo

articolare craniale di un lato è collegato col processo articolare caudale dello stesso lato per mezzo di una cresta longitudinale, la quale è intiera nella 5.^a vertebra, è un poco incavata nella 4.^a, e presenta una profonda incavatura nella 3.^a vertebra. Il processo acantoideo è notevolmente sviluppato.

Sesta vertebra cervicale (fig. 198). — Chiamasi ancora *tricuspidale* perchè il processo trasverso forma tre punte, delle quali l'una situata più dorsalmente; le altre due, poste più ventralmente l'una in direzione craniale l'altra in direzione caudale, sono collegate da una lamina ossea che sporge ventralmente. Le due sporgenze ventrali destra e sinistra dei processi trasversi e la mancanza del processo acantoideo, danno alla faccia ventrale del corpo di questa vertebra la foggia di doccia.

Settima vertebra cervicale

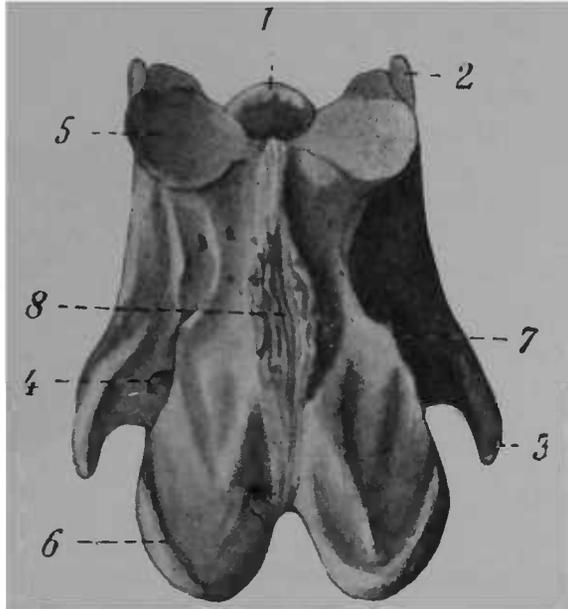


Fig. 195. — Terza vertebra cervicale di cavallo (faccia dorsale).

1. testa della vertebra; 2, punta o cuspidale craniale, e 3. cuspidale caudale del processo trasverso; 4, foro trasversario; 5, processo articolare craniale; 6, processo articolare caudale; 7, lamina ossea che congiunge il processo articolare craniale col caudale dello stesso lato; 8, processo spinoso.

(fig. 199). — Denominata ancora *prominente*, l'ultima vertebra cervicale

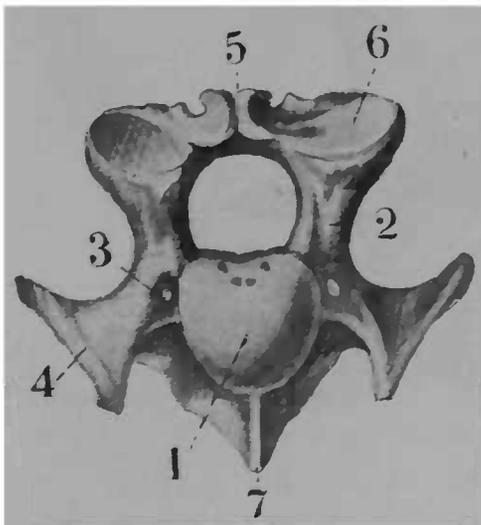


Fig. 196. — Terza vertebra cervicale di cavallo (faccia craniale).

- 1, Testa della vertebra; 2, Arco vertebrale; 3, Foro trasversario; 4, Processo trasverso; 5, Processo spinoso; 6, Processo articolare craniale; 7, Cresta ventrale.

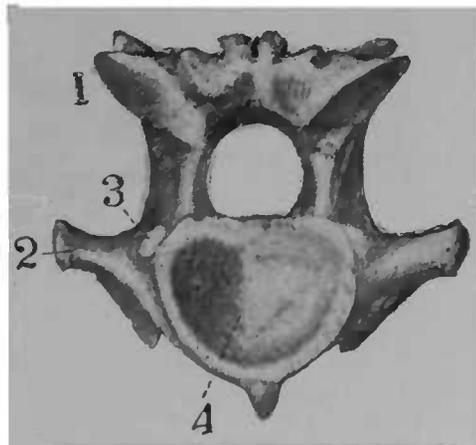


Fig. 97. — Terza vertebra cervicale di cavallo (faccia caudale).

- 1, processo articolare caudale; 2, processo trasverso; 3, foro trasversario; 4, cavità glenoidea.

presenta ai lati della cavità glenoidea due faccette articolari concave, dette

fovee costali (foveae costales), le quali ricevono parzialmente la testa della 1.^a costola del lato corrispondente. Il processo trasverso forma una sola

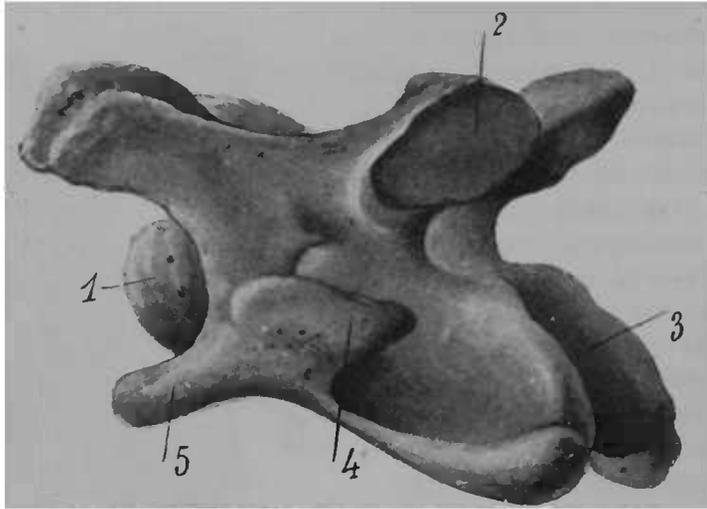


Fig. 198. — Sesta vertebra cervicale di cavallo (lato sinistro).

1, testa della vertebra; 2, processo articolare caudale; 4, cuspidè caudale del processo trasverso; 5, cuspidè craniale dello stesso.

punta, e manca del foro trasversario. Il processo spinoso, relativamente elevato, è largo alla base ed appuntito alla sua sommità.

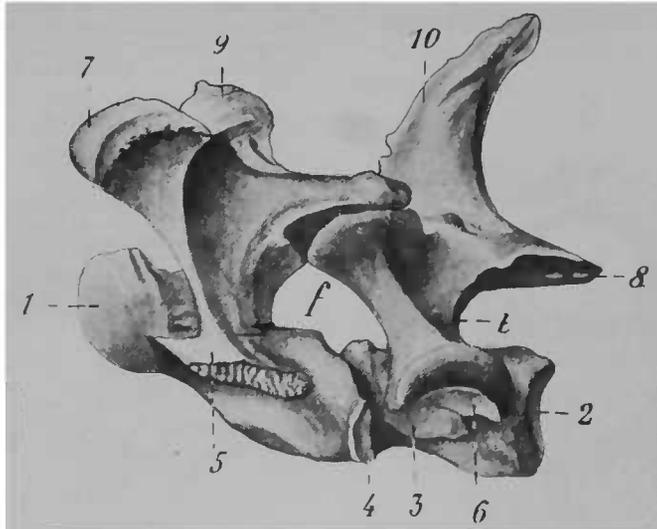


Fig. 199. — Settima vertebra cervicale e prima toracica di cavallo (lato sinistro).

f, foro intervertebrale; *i*, incisura del peduncolo dell'arco vertebrale. 1, testa della vertebra; 2, cavità glenoidea; 3, fovea costale craniale; 4, fovea costale caudale; 5, processo trasverso; 6, fossa trasversaria; 7, processo articolare craniale; 8, processo articolare caudale; 9, 10, processo spinoso delle due vertebre.

b) Vertebre dorsali o toraciche (*Vertebrae thoracales*) (figg. 199-207).

Di regola sono in numero di 18, talvolta però sono 19, più raramente invece soltanto 17; esse hanno dei caratteri comuni, cioè: 1.^o il corpo è

corto; 2.° la testa è larga e schiacciata; 3.° la cavità glenoidea è pure larga e poco profonda; 4.° ai lati della testa si trovano due piccole cavità articolari dette *fovee costali craniali* (*fovee costales craniales*); 5.° ai lati della cavità glenoidea si trovano altre due cavità articolari, dette *fovee costali caudali* (*f. c. caudales*); 6.° i processi trasversi presentano alla loro superficie laterale una cavità articolare, la *fossa transversaria* (*fossa transversaria*); 7.° i processi spinosi sono assai elevati specialmente nelle prime vertebre, a sommità tuberosa, spesso incompletamente ossificata: 8.° i processi articolari

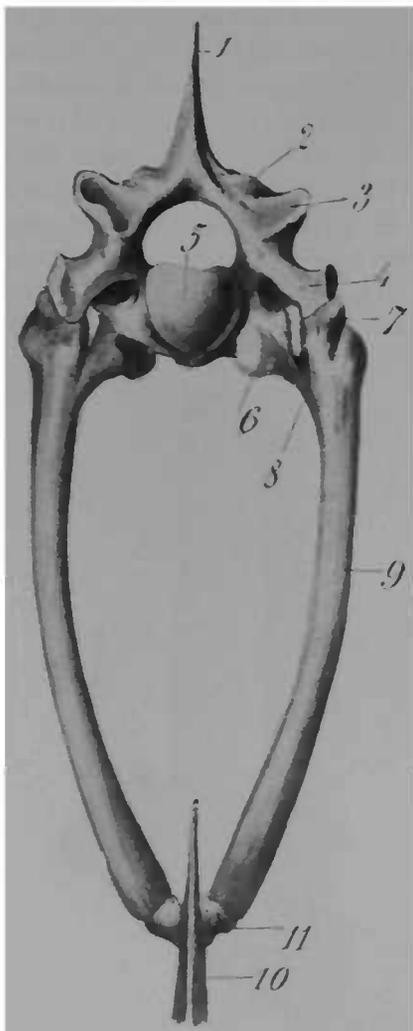


Fig. 200. — Prima vertebra toracica, primo paio di costole, e parte corrispondente dello sterno di cavallo (faccia craniale).

1, processo spinoso; 2, arco vertebrale; 3, processo articolare craniale; 4, processo trasverso; 5, testa della vertebra; 6, testa della costola; 7, tuberosità della costola; 8, collo della costola; 9, corpo della costola; 10, manubrio dello sterno; 11, cartilagine costale.

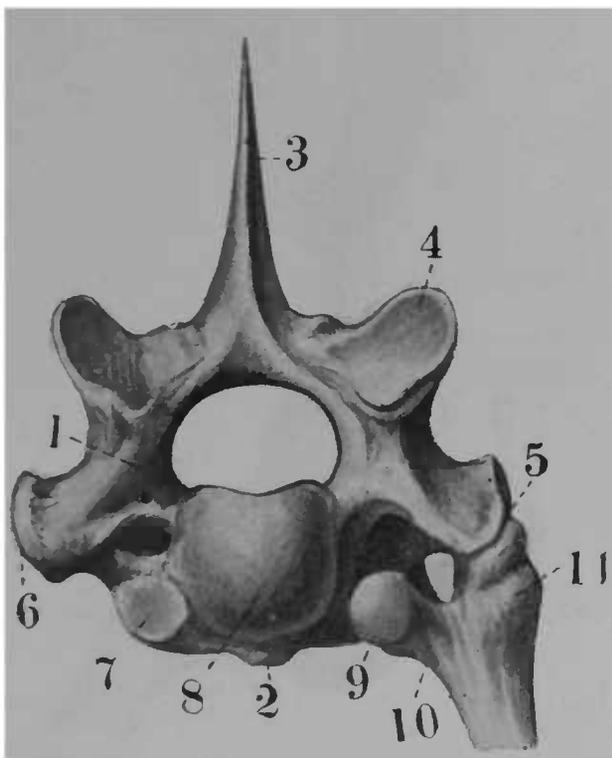


Fig. 201. — Prima vertebra toracica ed estremità vertebrale della 1ª costola sinistra di cavallo (faccia craniale).

1, arco della vertebra; 2, corpo della vertebra; 3, processo spinoso; 4, processo articolare craniale; 5, 6, processi trasversi; 7, fovea costale craniale; 8, testa della vertebra; 9, testa della costola; 10, collo della costola; 11, tuberosità della costola.

sono situati alla base dell'apofisi spinosa; 9.° l'incisura caudale dei peduncoli è spesso trasformata in foro, talora si trova contemporaneamente foro ed incisura.

Le fovee costali caudali di una vertebra e le fovee costali craniali della vertebra susseguente concorrono a formare da ciascun lato la cavità articolare in cui è ricevuta la *testa* della costola corrispondente. La fossa tra-

sversaria si articola colla *tuberosità* della costola corrispondente; nell'ultima e spesso nella penultima vertebra dorsale la fossa trasversaria si fonde colla fovea costale craniale del proprio lato. Nelle ultime vertebre dorsali e nelle vertebre lombari lateralmente alle apofisi articolari craniali, tra queste ed i processi trasversi si trova a ciascun lato un'eminenza denominata *processo mammillare* (*processus mamillaris*), inclinata dorsalmente e cranialmente.

Nessuna delle vertebre toraciche ha caratteri proprii, se si eccettui l'ultima, che è priva delle fovee articolari caudali. Ancora si deve notare che la prima vertebra toracica ha testa sporgente, cavità glenoidea profonda, i processi articolari craniali non si-

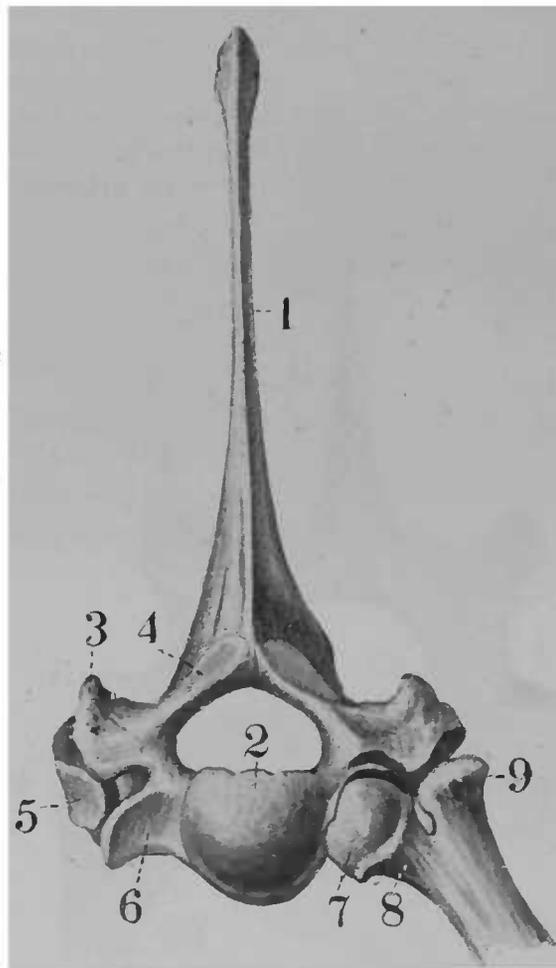


Fig. 202. — Terza vertebra toracica ed estremità vertebrale della terza costola sinistra di cavallo (faccia craniale).

1, processo spinoso; 2, testa della vertebra; 3, processo trasverso; 4, processo articolare craniale; 5, fossa trasversaria; 6, fovea costale craniale; 7, testa della costola; 8, collo della costola; 9, tuberosità della costola.



Fig. 203. — Terza, quarta e quinta vertebra toracica di cavallo (lato sinistro).

1, testa della vertebra; 2, fovea costale caudale; 3, fovea costale caudale; 4, corpo vertebrale; 5, Fossa trasversaria; 6, Processo spinoso; 7, suo nucleo epifsario; 8, foro intervertebrale.

suati alla base del processo spinoso e più distanti fra di loro, che non i processi articolari caudali. Avendo tutte le vertebre toraciche, si può collocarle nel loro ordine naturale, prendendo per base i dati seguenti: 1.° lo spessore del corpo aumenta dalla prima all'ultima vertebra: 2.° diminuisce la larghezza del corpo dalla prima alla nona vertebra, aumenta di nuovo lievemente dalla decima all'ultima; 3.° le fovee costali craniali e caudali

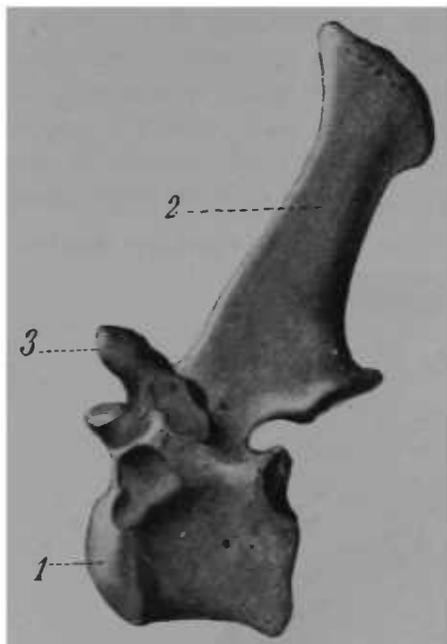


Fig. 204. — Undecima vertebra toracica di cavallo (lato sinistro).
1, testa della vertebra; 2, processo spinoso; 3, processo mammillare.

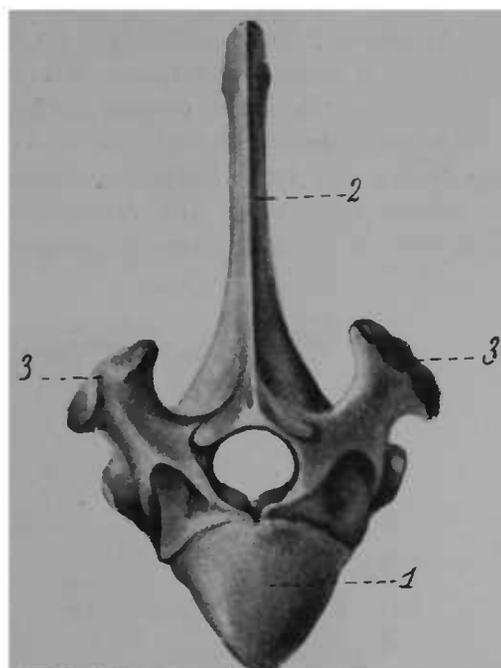


Fig. 205. — Undecima vertebra toracica di cavallo (faccia craniale).

1, testa della vertebra; 2, processo spinoso; 3, 3, processi trasversi, la cui parte più sporgente in direzione dorsale costituisce il processo mammillare.

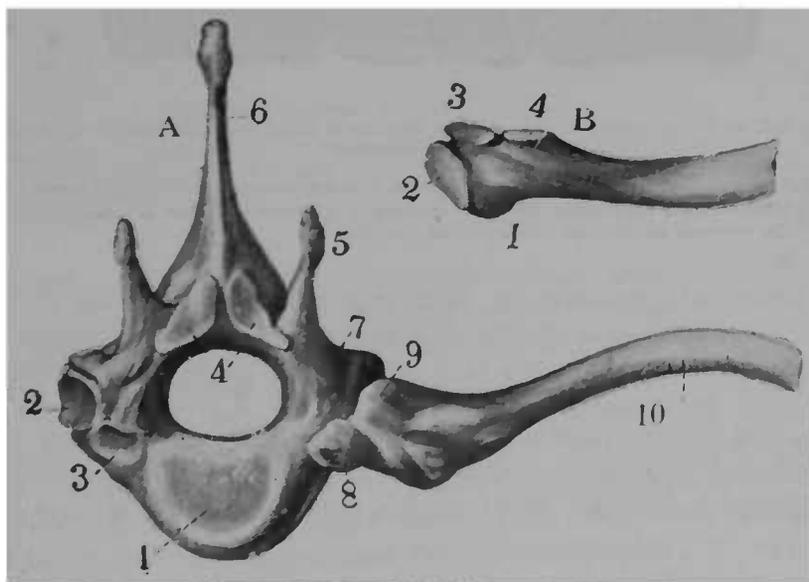


Fig. 206. — A, Sedicesima vertebra toracica e parte della 16.ª costola sinistra di un cavallo (faccia craniale)
1, testa della vertebra; 2, fossa trasversaria; 3, fovea costale craniale; 4, processi articolari craniali; 5, processo mammillare; 6, processo spinoso; 7, processo trasverso; 8, testa della costola; 9, tuberosità della costola; 10, corpo della costola.
B, estremità vertebrale della 16.ª costola sinistra di cavallo (faccia dorsale):
1, testa della costola; 2, faccetta articolare craniale della testa; 3, faccetta articolare caudale della testa; 1, faccetta articolare delle tuberosità.

diminuiscono di ampiezza e di profondità dalla prima all'ultima vertebra; 4. i processi trasversi diminuiscono di sviluppo dalla prima all'ultima vertebra; 5.^o le fosse trasversarie diminuiscono gradatamente di ampiezza, e si avvicinano alla fovea costale craniale, colla quale si fondono nell'ultima e talora nella penultima vertebra; 6.^o l'elevazione delle apofisi spinose aumenta dalla prima alla terza vertebra, rimane stazionaria nella quarta e quinta, diminuisce dalla sesta alla decimaquarta per conservarsi stazionaria fino all'ultima; 7.^o la larghezza dei processi spinosi, poco diversa nelle prime

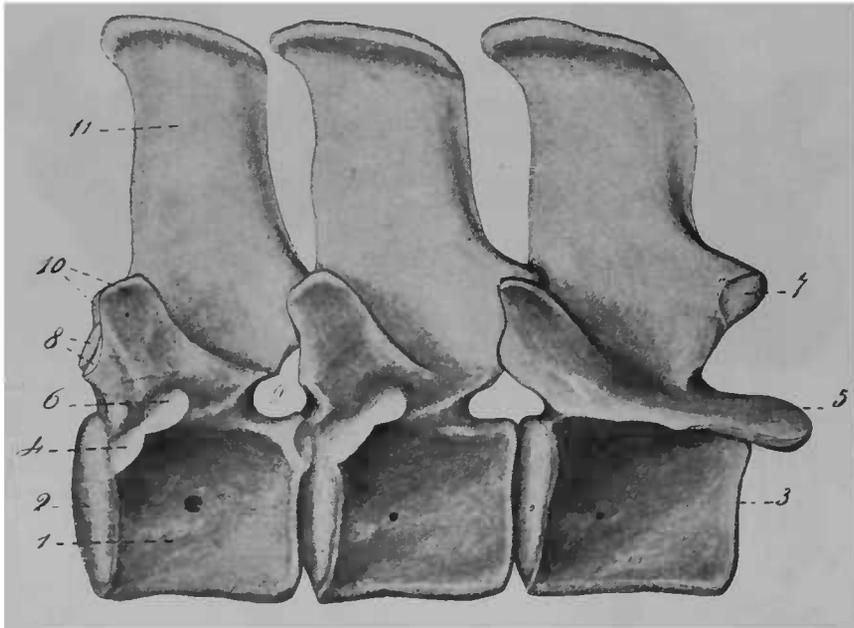


Fig. 207. — Penultima ed ultima vertebra toracica e prima vertebra lombare di cavallo (lato sinistro).

- 1, corpo della vertebra; 2, testa; 3, cavità glenoidea; 4, fovea costale craniale; 5, processo trasverso; 6, fossa trasversaria; 7, processo articolare caudale; 8, processi articolari craniali; 9, foro intervertebrale; 10, processi mammillari; 11, Processo spinoso.

otto, va lievemente aumentando nelle successive vertebre fino all'ultima; 8.^o i primi processi spinosi rispetto all'asse vertebrale hanno direzione obliqua dorsalmente e caudalmente, ma tale obliquità va gradatamente diminuendo cosicchè nella decimaquinta e nella decimasesta il processo spinoso si fa perpendicolare all'asse vertebrale, nelle due ultime esso si inclina alquanto cranialmente; 9.^o i processi articolari craniali delle ultime vertebre assumono la forma di doccia, e quelli caudali si fanno convessi a guisa di mezzo cilindro.

c) **Vertebre lombari** (*Vertebrae lumbales*) (figg. 207-209).

Ordinariamente in numero di 6, qualche volta soltanto di 5, assai di rado 7, si distinguono da quelle delle altre regioni per i seguenti caratteri: 1.^o le apofisi trasverse sono sottili, larghe e molto lunghe, e poichè esse

sono paragonabili a delle costole, e perchè nel loro sviluppo esse risultano formate da elementi proprii dell'arcata viscerale, prendono il nome di apofisi o processi *costiformi*; 2.^o le apofisi mammillari sono alquanto più differenziate che non nelle vertebre toraciche; 3.^o le apofisi spinose sono sottili e larghe colla sommità foggiate a cresta rugosa; 4.^c le stesse apofisi spinose sono alquanto inclinate cranialmente; 5.^o i processi articolari caudali sono emicilindrici, e quelli craniali sono foggiate a doccia, come già si nota nelle ultime vertebre dorsali.

Nessuna vertebra lombare presenta dei caratteri speciali, tuttavia riesce agevole collocare nel loro ordine naturale le vertebre di questa regione, te-

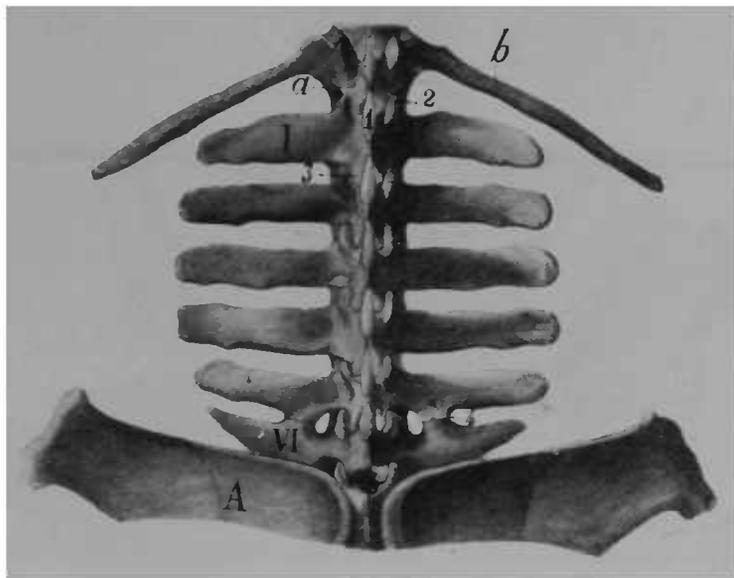


Fig. 208. — Vertebre lombari di cavallo (faccia dorsale).

.. ileo; *a*, ultima vertebra toracica; *b*, ultima costola destra; I, processo trasverso della prima vertebra lombare; VI, processo trasverso della sesta vertebra lombare; 1, processo spinoso; 2, processo mammillare; 3, processo articolare caudale; f, articolazione tra i processi trasversi delle due ultime vertebre lombari.

nendo conto dei dati seguenti: 1.^o lo spessore del corpo va diminuendo dalla prima all'ultima vertebra; 2.^c aumenta invece la larghezza del corpo dalla prima all'ultima; 3.^c la testa della vertebra diminuisce di elevazione ed aumenta di larghezza dalla prima all'ultima; 4.^c diminuisce la profondità ed aumenta la larghezza della cavità glenoidea dalla prima all'ultima vertebra; 5.^o l'apofisi costiforme aumenta di lunghezza dalla prima alla seconda, diminuisce dalla terza all'ultima; 6.^c nella prima e seconda vertebra le apofisi costiformi sono alquanto oblique caudalmente, nella terza sono dirette trasversalmente, nelle successive sono oblique cranialmente; 7.^a nell'ultima vertebra le apofisi costiformi presentano al loro margine caudale una superficie articolare di unione con superficie articolare simile dell'osso sacro, per la formazione dell'*articolazione trasverso-sacra*; 8.^c le apofisi costiformi dell'ultima al loro margine craniale presentano pure una faccetta articolare di unione con faccetta simile del margine caudale della penultima vertebra, in

modo che ne risulta formata la bilaterale *articolazione intertrasversale lombare* tra l'ultima e la penultima vertebra; 9.° infine esiste spesso o da

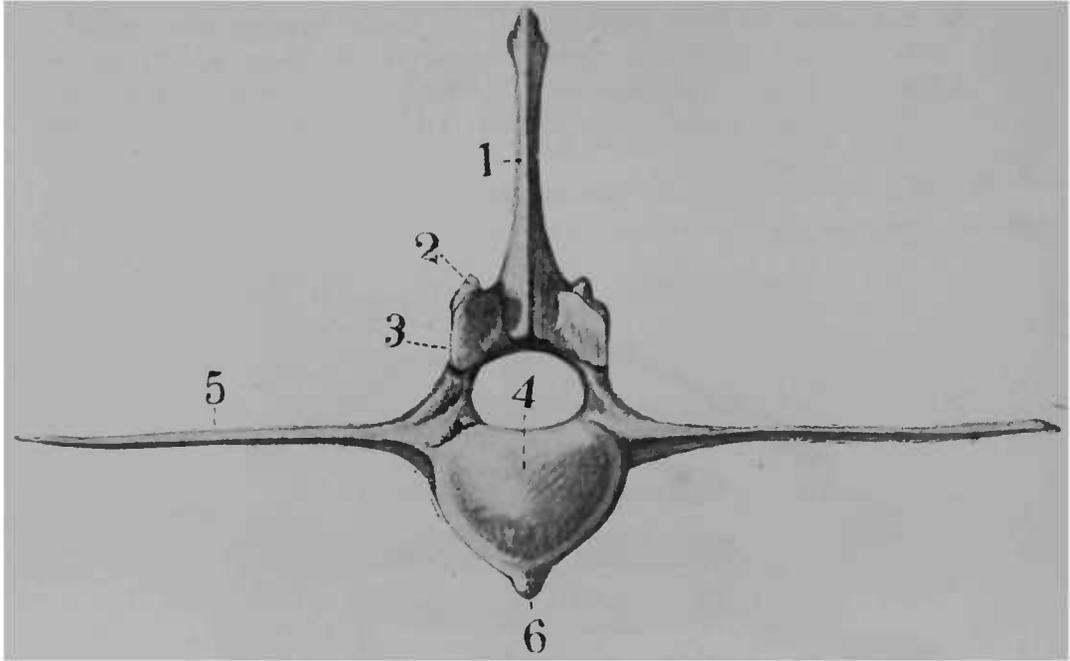


Fig. 209. — Seconda vertebra lombare di cavallo (faccia craniale).

1. processo spinoso; 2. processo mammillare; 3. processo articolare craniale; 4. testa della vertebra; 5, processo trasverso; 6, cresta ventrale.

un solo lato, oppure da ambo i lati, ma può eziandio mancare, un'*articolazione intertrasversale lombare* tra la penultima e la terzultima vertebra.

d) **Vertebre sacre.** — **Ossso sacro** (figg. 210-211).

Le vertebre (*vertebræ sacrales*) che formano la regione sacrale del rachide sono per lo più 5, talvolta 6, assai di rado 7 oppure 4; esse si saldano fra di loro in modo da costituire un osso unico, che però conserva sempre distinte le tracce delle vertebre che lo compongono, e che chiamasi *osso sacro* (*os sacrum*). Questo è appiattito dorso-ventralmente, ed ha la figura di un triangolo, presenta perciò allo studio due facce, tre margini e tre angoli.

La faccia dorsale porta sulla linea mediana la *spina soprasacra* prodotta dalla fusione più o meno inoltrata ma per lo più incompleta dei processi spinosi i quali hanno la sommità rigonfiata e tuberosa. Ai lati della base della spina si trovano quattro *fori soprasacri* (*foramina sacralia dorsalia*) per parte, che non sono altro se non lo sbocco dorsale dei fori intervertebrali. Tra i fori soprasacri e la spina si notano le tracce dei processi mammillari.

La faccia ventrale (*facies pelvina*), concava in direzione cranio-caudale a concavità più regolare nella femmina che nel maschio, è per lo più liscia, e porta lungo la linea mediana le tracce dei dischi intervertebrali (*linea*

transversæ) che collegavano le vertebre sacre prima della loro saldatura. A ciascun lato si aprono i quattro *fori sottosacri* (*foramina sacralia ventralia*), sbocco ventrale dei fori intervertebrali.

I margini laterali (*partes laterales*), convergenti in direzione caudale, risultano dalla fusione dei processi trasversi e di altri elementi appartenenti all'arcata viscerale, e sono aspri e rugosi.

Il margine craniale o base (*basis*) presenta l'orifizio craniale del *canale sacro* (*canalis sacralis*), costituito dall'insieme dei fori vertebrali. Dorsalmente a detto orifizio si trovano le due apofisi articolari craniali della prima vertebra sacra, foggiate a doccia. Ventralmente allo stesso orifizio sporge una eminenza articolare, poco elevata, di forma ellittica, col maggior asse diretto trasversalmente, la quale rappresenta la testa della prima vertebra sacra, ed è ri-

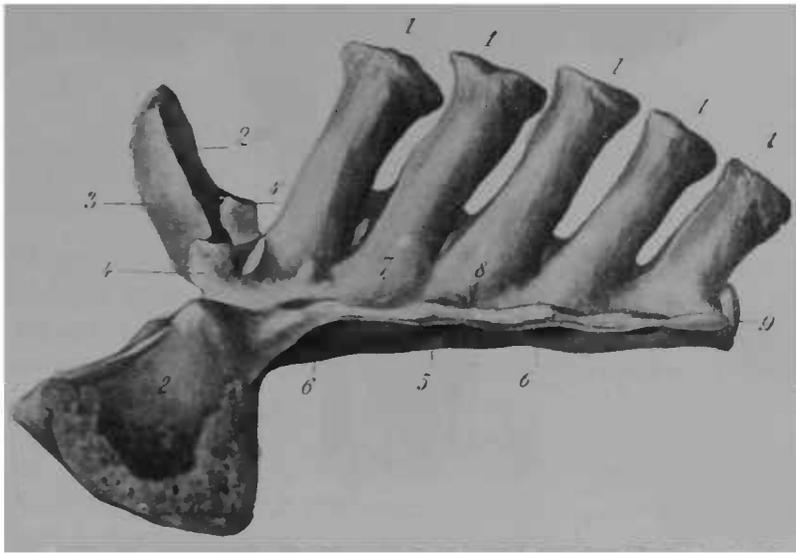


Fig. 210. — Osso sacro di cavallo (lato sinistro).

- 1, 1, 1, 1, processi spinosi; 2, 2, ali del sacro; 3, superficie articolare di unione della base del sacro coi processi trasversi dell'ultima vertebra lombare; 4, 4', processi articolari craniali con tracce dei processi mammillari; 5, traccia del disco intervertebrale (*linea transversa*) alla faccia ventrale; 6, 6, fori sacrali ventrali; 7, 8, doccia vertebrale; 9, punta o estremità caudale.

cevuta nella cavità glenoidea dell'ultima vertebra lombare. Si nota che l'unione del sacro coll'ultima lombare forma nell'asse vertebrale visto di profilo una sporgenza ventrale, che chiamasi *promontorio* (*promontorium*). Ai lati della testa della prima vertebra sacra si trovano le due incisure per la formazione dei fori intervertebrali: più lateralmente ancora vi sono le due superficie articolari di unione con superficie corrispondenti del margine caudale dei processi costiformi dell'ultima vertebra lombare, per la formazione dell'articolazione trasverso-sacra.

Gli angoli craniali, detti ancora *ali del sacro* (*alae sacrales*), portano sulla faccia dorsale una superficie articolare per la unione coll'osso ileo, alla quale si dà il nome di *faccetta auricolare* (*facies auricularis*).

L'angolo caudale od *apice* presenta l'orifizio caudale del canale sacro, ventralmente ad esso l'estremità del corpo dell'ultima vertebra sacra. Vi si

notano pure tracce dei processi articolari caudali e talora anche dei processi trasversi.

Ossificazione dell'osso sacro. — La sinostosi fra le vertebre sacrali incomincia per solito fra le due prime e procede così in direzione caudale. Talvolta con tale sinostosi possono fondersi col sacro una o due vertebre caudali. I dischi intervertebrali si ossificano prima delle epifisi.

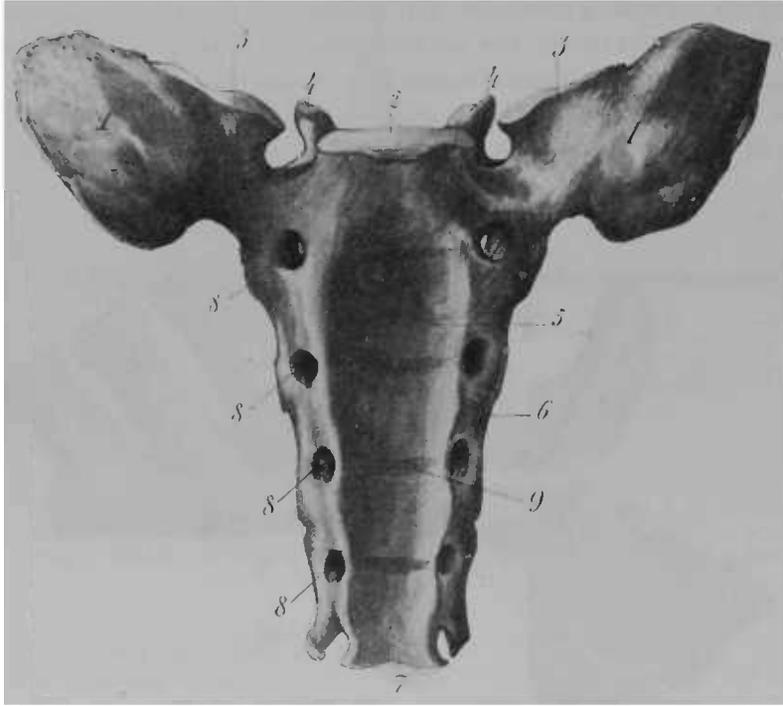


Fig. 211. — Osso sacro di cavallo (faccia ventrale o pelvina).

1. 1, ali del sacro; 2. testa della prima vertebra sacra; 3. 3. superficie articolari d'unione coi due processi trasversi dell'ultima vertebra sacra; 4, 4, processi articolari craniali e mammillari; 5, faccia ventrale 6. margine laterale; 7, estremità caudale o apice; 8, fori sacrali ventrali; 9, linee trasverse.

La saldatura si fa prima fra i processi trasversi, poi tra gli archi vertebrali, infine fra i corpi vertebrali. I processi spinosi non si fondono quasi mai completamente.

Le epoche medie nelle quali si completa la sinostosi delle vertebre sacrali sono: tre anni nel cavallo e nel bue, tre o quattro anni negli ovini, cinque a sette anni nel maiale.

e) **Vertebre caudali** (*Vertebrae coccygeae*) (figg. 212-214).

Lo scheletro della coda si compone di vertebre ridotte che con ragione il Lesbre vuole siano dette *caudali* e non *coccygee*, denominazione appropriata all'uomo.

Esse sono per così dire vertebre abortite, nelle quali gli elementi che le costituiscono, come pure le loro dimensioni, vanno gradatamente riducendosi dalla prima all'ultima.

Il loro numero è differente a seconda della razza, degli individui e dell'età: Franck asserisce che nel puledro sono sempre 20, 18 nell'adulto.

Il corpo delle vertebre caudali è relativamente allungato, munito di tracce di processo acantoideo talora bifido, e porta le due estremità rigonfiate, e foggiate entrambe a testa.



Fig. 212. — Prima vertebra caudale di cavallo (lato sinistro).

1. arco; 2. corpo; 3. processo spinoso.

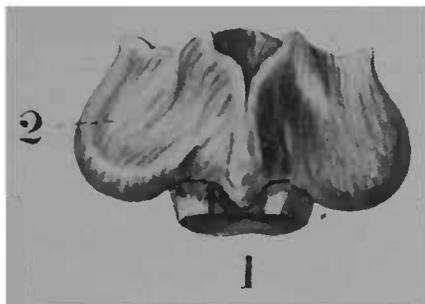


Fig. 213. — Prima vertebra caudale di cavallo (faccia dorsale).

1. corpo della vertebra; 2. processo trasverso.

L'arco vertebrale è completo soltanto nella prima e spesso nella seconda, più di rado anche nella terza: nelle successive esso è incompleto e cioè le due metà laterali non si congiungono dorsalmente, cosicché il rappresentante del processo spinoso si trova diviso in due. Le apofisi trasverse si riducono gradatamente. I processi articolari non adempiono più al loro ufficio, cioè non servono più ad unire le vertebre tra di loro: essi si riducono gradatamente, i caudali in grado molto maggiore che non i craniali, i quali si conservano per un tratto più lungo, sotto forma di processi mammillari.

Le ultime vertebre caudali sono ridotte a cilindretti ossei ad estremità rigonfiate.

Il canale vertebrale, chiuso dall'arco nelle prime vertebre in cui questo è completo, nelle successive rimane aperto cioè foggiato a doccia, nel cui fondo si trova uno o più fori, e la quale si va facendo sempre meno ampia e profonda, finché nelle ultime se ne perde perfino la traccia.

1) Colonna vertebrale nel suo assieme.

La colonna vertebrale o rachide è da considerarsi come l'asse scheletrico che sorregge e che dà appoggio alle estremità. Essa non presentasi rettilinea, ma bensì fornita di curvature nel senso dorso-ventrale. Esaminando di profilo la linea formata dall'asse dei corpi vertebrali si osserva una curva a concavità ventrale in corrispondenza delle

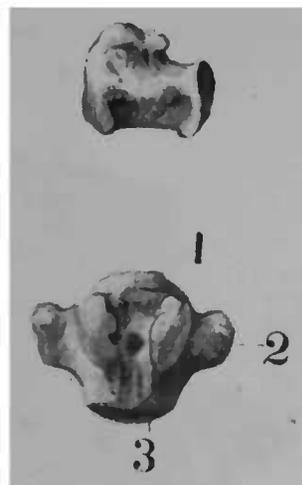


Fig. 211. — Quarta vertebra caudale di cavallo (in alto, lato sinistro; in basso, faccia dorsale).

1, estremità craniale del corpo; 2, processo trasverso; 3, estremità caudale del corpo.

prime tre vertebre cervicali; in seguito si nota una convessità ventrale formata dalle altre vertebre cervicali e dalle prime toraciche; le ultime toraciche e le lombari presentano una leggera curva a concavità ventrale; l'unione dell'ultima lombare col sacro produce il così detto *promontorio* che sporge ventralmente; infine il sacro colle vertebre caudali presenta una curva a concavità ventrale.

La presenza di queste curvature è interessante a conoscersi perchè spiegano come per tale conformazione la colonna vertebrale presenti una resistenza varia nelle differenti regioni. Questa particolarità si trova notevolmente sviluppata in taluni mammiferi con spiccata attitudine al lavoro di soma, ed infatti la regione dorso-lombare dei camelidi forma come un grande arco, specie di volta, che bene si presta a sorreggere dei pesi.

Nel feto le curvature del rachide risultano appena accennate.

Considerata la colonna vertebrale nella sua superficie esterna, vi si debbono distinguere una *superficie dorsale*, una *superficie ventrale* e due *superficie laterali*.

La *superficie dorsale* presenta nella linea mediana la serie delle apofisi spinose, variamente sviluppate, ed ai lati di esse due docce longitudinali dette *docce vertebrali*.

La *superficie ventrale* è occupata dai corpi vertebrali colle loro particolarità morfologiche già descritte.

Le *superficie laterali* presentano i fori di coniugazione e nella regione toracica la serie delle superficie articolari destinate alle coste.

Il *canale vertebrale*, come venne già detto, risulta dalla riunione dei fori vertebrali, esso segue le curve del rachide ed in esso si aprono i fori

di coniugazione. Riguardo al diametro del canale vertebrale, questo è maggiore nell'estremo caudale della regione cervicale e nella regione lombare cioè in corrispondenza dei rigonfiamenti cervicale e lombare della midolla spinale. Nella regione sacra, ossia nel canale sacro, esso si restringe bruscamente e presenta la forma di un cono coll'apice rivolto caudalmente.

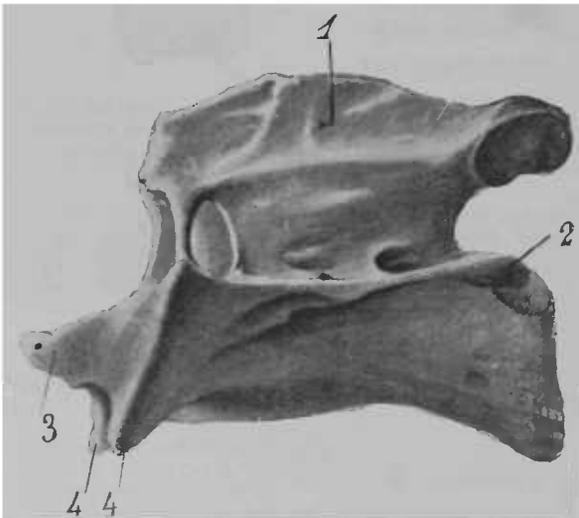


Fig. 215. — Epistrofeo di asino (lato sinistro); confrontare con la fig. 192.

1. processo spinoso; 2. processo trasverso; 3. processo odontoido; 4, 4, superficie articolari della base del processo odontoido.

La regione lombare è costituita soltanto da cinque vertebre. Altre differenze esistono nelle vertebre di questo equide, ma esse sono lievi e piuttosto difficili a rilevarsi.

Differenze della colonna vertebrale.

Asino.

Il rachide dell'asino presenta, in confronto con quello del cavallo, una vertebra di meno, inquantochè la re-

Vertebre cervicali. — L'*atlante* dell'asino differisce da quello del cavallo per le maggiori rugosità che si riscontrano sulla superficie esterna del suo arco e per il maggiore sviluppo del tubercolo dorsale che rappresenta il processo spinoso di tale vertebra. Inoltre il foro tracheliano risulta molto ampio, e la depressione nel cui fondo si trovano il foro alare ed il foro di coniugazione è ampia e profonda, e limitata cranialmente da una sporgenza variamente sviluppata.

L'*axoide* (fig. 215) si distingue per la minore altezza e per la minore rugosità del suo processo spinoso e per la maggiore lunghezza della sua apofisi trasversa che giunge o sorpassa il livello della cavità glenoide, mentre nel cavallo essa è più corta e resta per solito a distanza dalla periferia della cavità glenoidea.

La *terza*, la *quarta* e la *quinta* vertebra cervicale presentano le apofisi trasverse meno lunghe di quelle del cavallo e per conseguenza la loro punta caudale porta alla base un'incurvatura meno sviluppata di quella che notasi nel cavallo, nel quale essa corrisponde circa ad un semicerchio.

Il processo spinoso è inoltre molto ridotto. La lunghezza di queste tre vertebre prese dall'estremità dei processi articolari

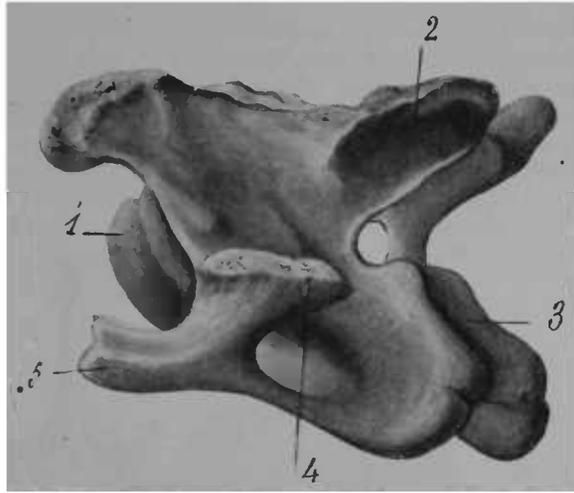


Fig. 216. — Sesta vertebra cervicale di asino (lato sinistro); confrontare con la fig. 198.

- 1, testa della vertebra; 2, processi articolari caudali; 3, cavità glenoidea; 4, cuspidi caudale del processo trasverso; 5, cuspidi craniale dello stesso.

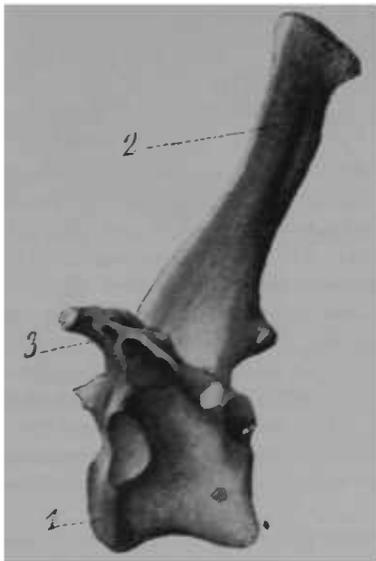


Fig. 217. — Undicesima vertebra toracica di asino (faccia craniale); paragonarla alla fig. 201.

- 1, testa della vertebra; 2, processo spinoso; 3, processo trasverso e mammillare.

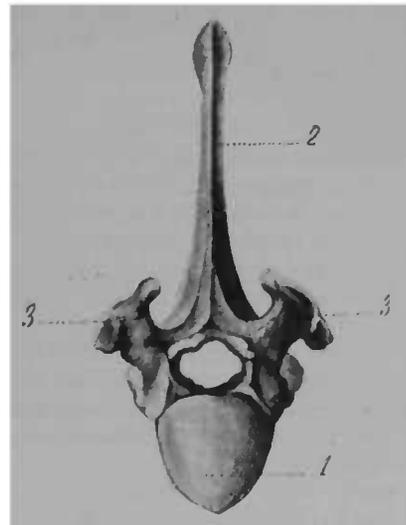


Fig. 218. — Undicesima vertebra toracica di asino (lato sinistro); confrontare con la fig. 205.

- 1, testa della vertebra; 2, processo spinoso; 3, 3, processi trasversi e mammillari.

e pressochè eguale al loro diametro trasverso massimo misurato fra un'apofisi trasversa e l'altra, mentre nel cavallo la lunghezza prevale sempre molto sul diametro trasverso.

Vertebre toraciche (figg. 217 e 218). — Ad eccezione delle prime cinque e delle due ultime, le altre vertebre toraciche dell'asino presentano di solito l'incisura caudale del peduncolo trasformata in foro. I processi spinosi sono maggiormente inclinati caudalmente, fino alla decima vertebra e quelli delle ultime sono pure più inclinati in direzione craniale. Inoltre tutte le apofisi trasverse delle vertebre dorsali si presentano più tozze che nel cavallo e la porzione mammillare di tale apofisi risulta più acuta, più depressa e maggiormente sovrapposta alla faccetta articolare. Ad incominciare dalla nona o dalla decima vertebra quest'apofisi costituisce come una vera linguetta. Nell'asino si nota pure che i processi articolari craniali dell'arco vertebrale non rimontano sulla base del processo spinoso, come si osserva in genere nelle ultime quattordici o quindici del cavallo, ma ne restano meglio distinte. Da ultimo nel maggior numero delle vertebre dorsali di asino, si

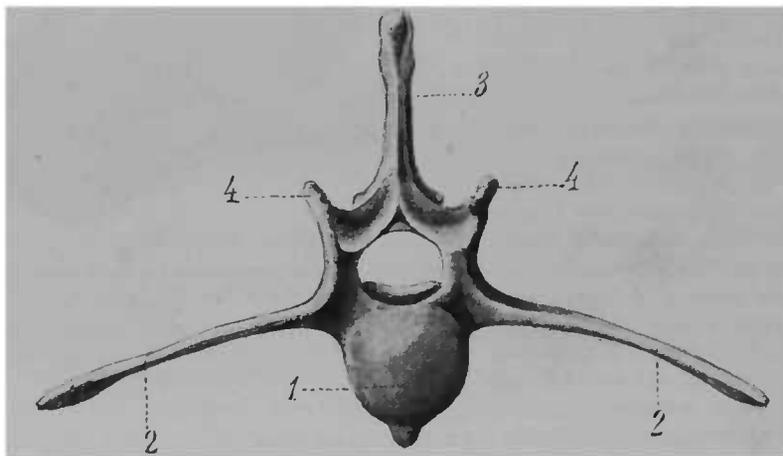


Fig. 219. — Terza vertebra lombare di asino (faccia craniale); confrontare colla fig. 209.

1, testa della vertebra; 2, 2, processi trasversi; 3, processo spinoso; 4, 4, processi mammillari.

nota ai due lati della base dei processi spinosi una marcata incisura che risulta maggiormente sviluppata nella settima o nella ottava.

Vertebre lombari (fig. 219). — In numero di cinque, sono quelle che presentano i caratteri differenziali maggiormente marcati. Esse infatti si differenziano da quelle del cavallo per il maggiore sviluppo e per la maggiore inclinazione craniale dei loro processi spinosi, e per la maggiore curvatura in direzione ventrale dei loro processi trasversi. Questi aumentano in lunghezza dalla prima alla seconda vertebra, risultano circa eguali nella seconda e terza e rapidamente diminuiscono nelle rimanenti due altre. Inoltre il solco vascolo-nervoso esistente verso il margine caudale di tali apofisi è maggiormente sviluppato di quanto si noti nel cavallo. Uno dei caratteri differenziali più importanti delle vertebre lombari dell'asino è rappresentato dall'essere le faccette diartrodiali delle apofisi articolari sormentate da un processo mammillare che si presenta sotto forma di una linguetta ossea appiattita e rivolta lateralmente che nella prima vertebra oltrepassa l'articolazione, mentre nelle altre va gradatamente abbassandosi. Nelle ultime due vertebre lombari sovente manca l'articolazione intertrasversale.

Sacro. — La base del sacro è meno larga di quella del cavallo e le sue ali risultano quasi completamente con direzione trasversa, mentre nel cavallo hanno marcata inclinazione craniale.

Inoltre la testa della prima vertebra sacra è meno sporgente e le apofisi spinose sono più basse, più strette, meno inclinate e le due prime sono più nettamente separate dalle altre. Nel sacro dell'asino si nota pure, alla base delle apofisi spinose, che le apofisi mammillari lasciano delle tracce molto più evidenti che nel cavallo.

Ruminanti (tav. V e VI).

Vertebre cervicali. — Le vertebre cervicali dei bovini risultano relativamente più corte di quelle del cavallo, più grosse e coi processi spinosi notevolmente sviluppati e inclinati cranialmente. La cavità glenoidea risulta più ampia e con diametro verticale maggiore di quello trasverso, i processi acantoidei sono bene sviluppati. Le apofisi articolari sono poco tuberose e riunite le craniali alle caudali da una lamina continua. Inoltre le loro apofisi trasverse sono fornite di un notevole prolungamento ventrale che si sviluppa per un nucleo complementare d'ossificazione.

Atlante (fig. 220). — Presenta i processi trasversi o ali diretti orizzontalmente, e porta nell'arco dorsale un tubercolo corrispondente al processo spinoso delle altre vertebre.

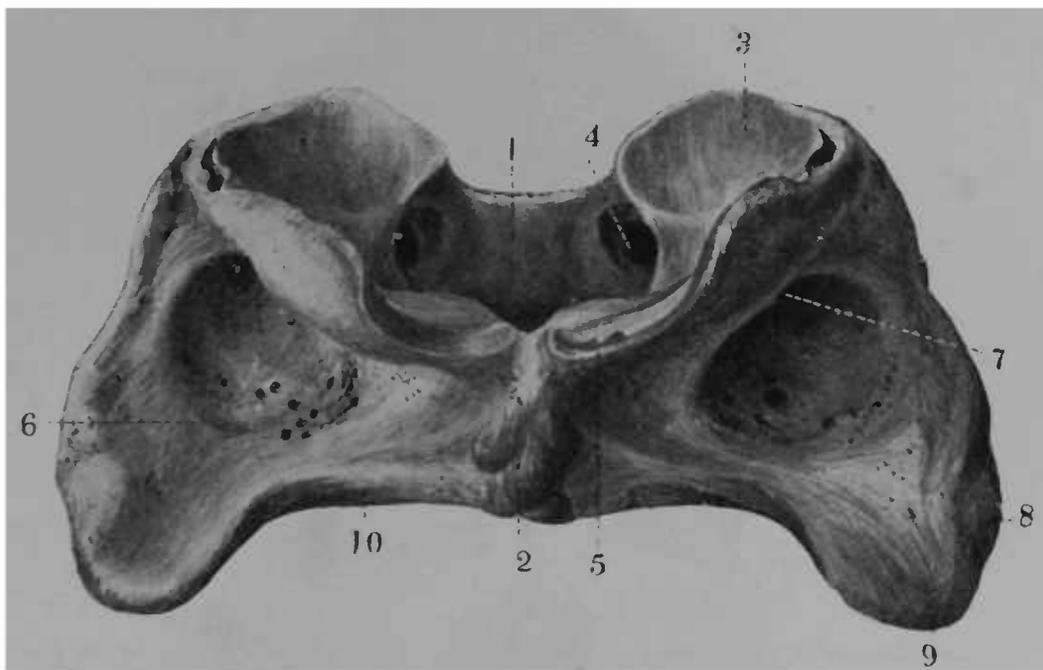


Fig. 220. — Atlante di bue (faccia ventrale e craniale).

1. arco dorsale; 2. tubercolo dell'arco ventrale; 3, cavità glenoidea per il condilo dell'occipitale; 4, foro intervertebrale; 5. parte ventrale della cavità glenoidea; 6, faccia ventrale dell'ala; 7, foro alare, posto in fondo alla fossa che trovasi alla faccia ventrale dell'ala; 8, ala dell'atlante; 9, estremità caudale dell'ala; 10, margine caudale della vertebra.

L'arco ventrale dell'atlante dei ruminanti è molto grosso e fornito nella sua faccia interna di un'ampia superficie articolare destinata al processo odontoideo molto sviluppato dell'axoide. L'incavatura che divide le glene craniali è molto ampia e le apofisi trasverse sono prive di foro trasversario. Le faccette articolari caudali destinate ad articularsi coll'axoide sono pianeggianti e riunite fra di loro. Talvolta il foro intervertebrale è doppio.

Axis (fig. 221). — Il processo odontoideo nei ruminanti è corto e grosso, ha forma semi-cilindrica e la sua superficie dorsale è scavata da una doccia variamente profonda. La sua faccia articolare si continua alla base in un'altra faccia diartrodiale disposta su di un piano perpendicolare all'asse della vertebra. Il processo spinoso dell'axoide è più breve di quello degli equidi e risulta indiviso caudalmente, cranialmente e fornito di un processo conico bene sviluppato.

Generalmente mancano i fori trasversari oppure sono molto piccoli, e la forma della cavità glenoidea rammenta quella di un cuore di carta da giuoco.

La *terza*, la *quarta* e la *quinta* vertebra cervicale presentano un graduale aumento nella lunghezza del loro processo spinoso, uno sviluppo progressivamente maggiore del prolungamento craniale delle apofisi trasverse, ed un progressivo differenziarsi di questo dal prolungamento o cuspidale caudale.

La *sesta* cervicale (fig. 222) presenta maggiormente sviluppata la lamina ventrale delle apofisi trasverse, perciò considerando la mancanza di processo acantoideo nel corpo vertebrale, la superficie ventrale di questa è ridotta ad una grande doccia.

La *settima* cervicale presenta l'apofisi spinosa assai sviluppata ed inclinata cranialmente meno delle altre. L'apofisi trasversa manca inoltre di prolungamento craniale.

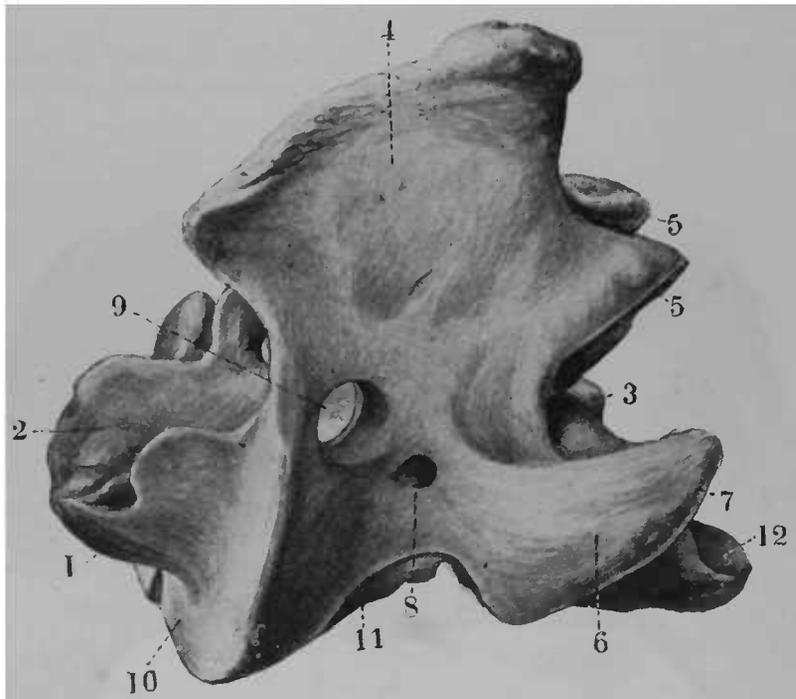


Fig. 221. — Epistrofeo di bue (lato sinistro).

1, processo odontoideo; 2, fossa legamentosa della sua faccia dorsale; 3, 7, estremità caudali dei processi trasversi; 4, processo spinoso; 5, processi articolari caudali; 6, processo trasverso; 8, foro trasversario (spesso manca); 9, foro intervertebrale; 10, superficie articolare della base del processo odontoideo; 11, corpo della vertebra.

Vertebre toraciche (fig. 223). — Proporzionatamente più lunghe che nel cavallo, sono in numero di 13, raramente 12, oppure 14. Il processo spinoso, molto elevato nelle prime quattro, va gradatamente diminuendo di elevazione fino all'ultima; diminuisce pure di larghezza fino alla undecima, nella penultima si allarga di nuovo, ed anche di più nell'ultima. I peduncoli portano tutti un foro di conjugazione ed una incisura.

Vertebre lombari (fig. 224). — Di regola sono in numero di 6 nel bue e 6-7 nella pecora e nella capra, e sono relativamente lunghe e larghe. Nel bue i processi costiformi, appiattiti e sottili, sono orizzontali ed incurvati, in modo da presentare una concavità rivolta cranialmente; invece nella pecora e nella capra sono più grossi, con direzione alquanto obliqua cranialmente e ventralmente, e con estremità libera un poco allargata.

I processi spinosi sono larghi e non tanto elevati. Mancano le superficie di unione delle apofisi costiformi tra di loro e colla base del sacro.

Vertebre sacre (fig. 225). — Il sacro del bue consta di 5 vertebre, quello della pecora e della capra di 4 a 5.

Il sacro del bue è relativamente più lungo di quello del cavallo. La spina sopra-sacra è poco elevata, ma è più completa la fusione dei processi spinosi: ai lati della base

della spina corrono due creste acute risultanti dalla fusione dei processi articolari e mammillari; lateralmente alle creste si trovano i fori soprasacri. La faccia ventrale è più concava che nel cavallo. I margini laterali sono concavi e frastagliati da punte acute. Il margine craniale è privo delle superficie articolari laterali d'unione coll'apofisi costiforme della ultima vertebra lombare. Gli angoli craniali, assai larghi portano la faccetta auri-

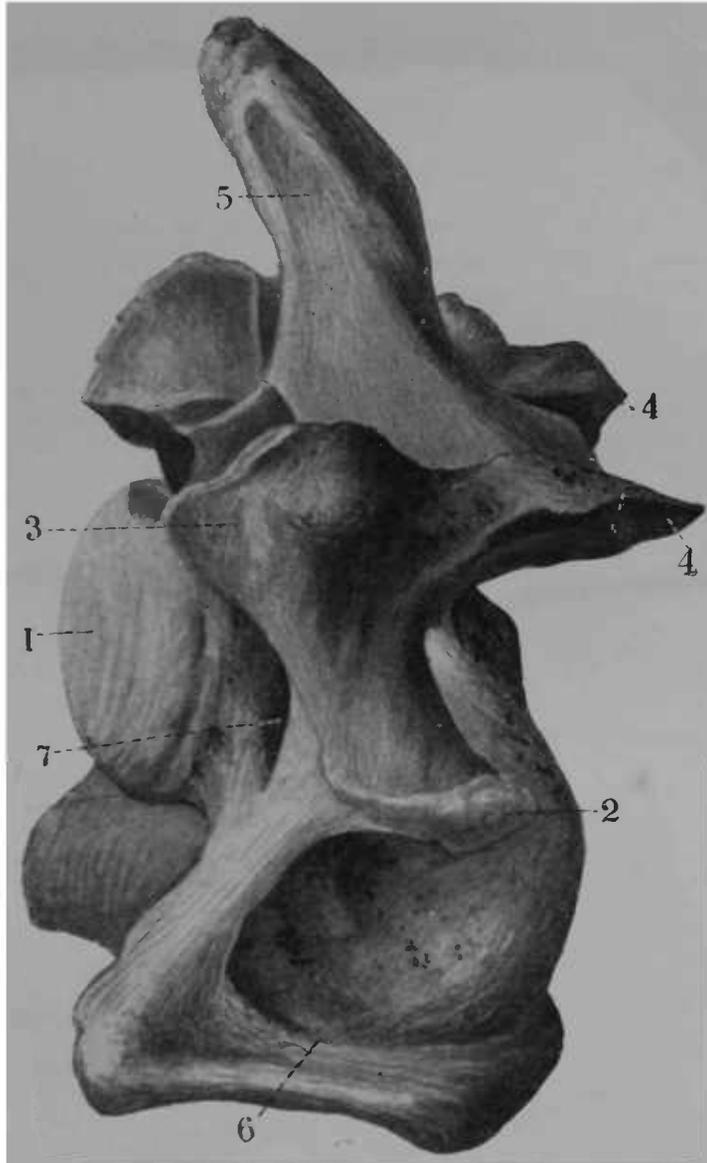


Fig. 222. — Sesta vertebra cervicale di bue (lato sinistro).

1. testa della vertebra; 2. cuspidale caudale del processo trasverso; 3. processo articolare craniale; 4. processi articolari caudali; 5. processo spinoso; 6. lamina ventrale del processo trasverso; 7. foro trasversario.

colare rivolta lateralmente e caudalmente. Spesse volte la quinta vertebra sacra non si fonde colla quarta, di modo che essa diventa paragonabile ad una vertebra caudale, ed in tal caso il sacro si compone di sole quattro vertebre.

Nella pecora e nella capra il sacro ha le creste della faccia dorsale meno complete che nel bue; i corpi delle vertebre sporgono notevolmente sulla faccia ventrale; i margini

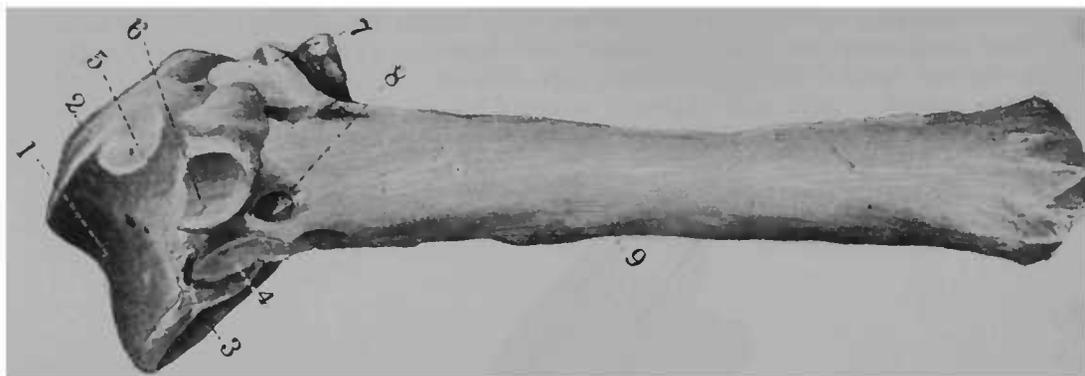


Fig. 223 -- Quinta vertebra toracica di bue (lato sinistro).

1. corpo della vertebra; 2. testa; 3. cavità glenoidea; 4. fovea costale caudale; 5. fovea costale craniale; 6. fossa trasversaria; 7. processo articolare craniale; 8. foro intervertebrale; 9. processo spinoso.

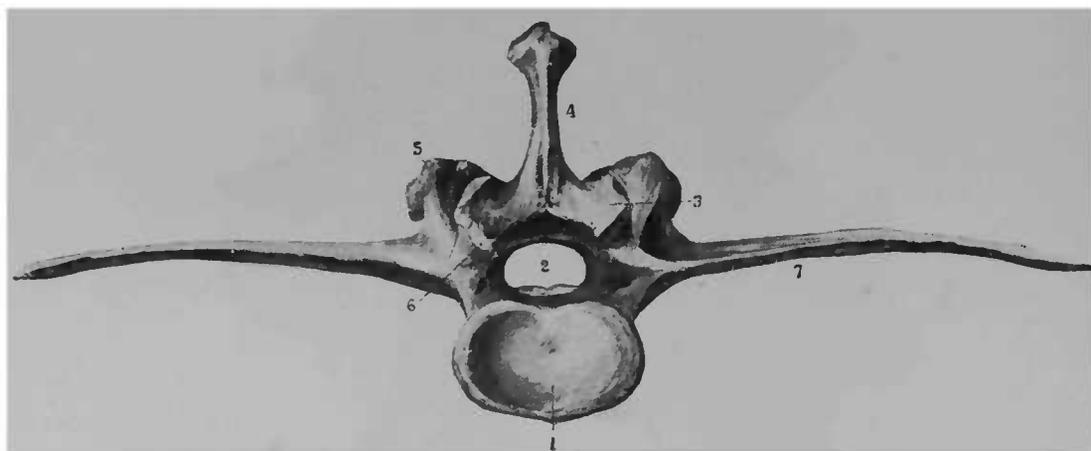


Fig. 221. — Quarta vertebra lombare di bue (faccia caudale).

1. cavità glenoidea; 2. Foro vertebrale; 3. processo articolare caudale; 4. processo spinoso; 5. processo mammillare; 6. superficie diartrodiale del processo articolare caudale; 7. processo trasverso.

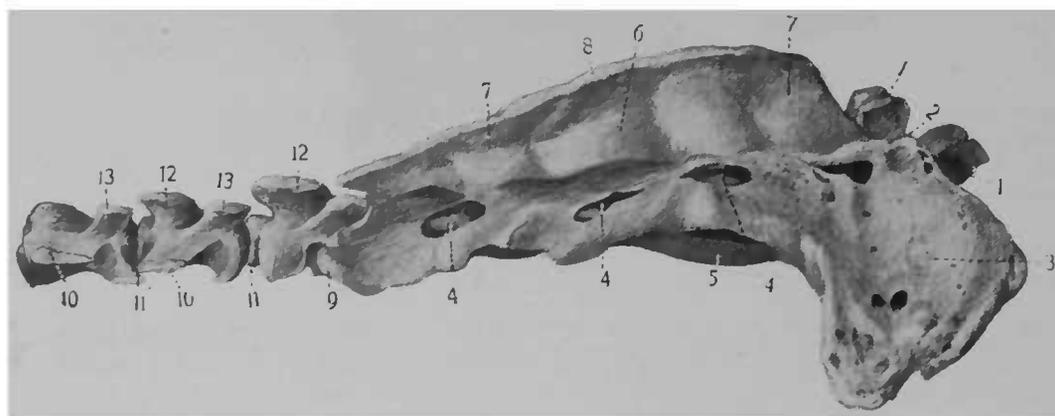


Fig. 225. — Osso sacro e tre prime vertebre caudali di bue (lato destro).

1. 1. processi articolari craniali e mammillari; 2. entrata del canale sacrale; 3. superficie auricolare; 4. 4. 4. fori sacrali dorsali; 5. faccia ventrale (vi si vede un foro sacrale ventrale); 6. doccia tra vertebrale; 7, 7. processi spinosi; 8. spina sacrale; 9. angolo caudale del sacro; 10. 10. processi trasversi delle vertebre caudali; 11. 11. dischi intervertebrali; 12. 12. processi spinosi; 13. 13. processi mammillari.

lateralmente sono meno frastagliati; il margine craniale manca delle superficie d'unione colle apofisi costiformi dell'ultima vertebra lombare.

Vertebre caudali. — La coda del bue contiene 18-20 lunghe vertebre, quella della pecora ne comprende da 3 a 24 a seconda della razza, e quella della capra da 11 a 16.

Nei ruminanti le vertebre caudali sono proporzionatamente più sviluppate che nel cavallo, tanto nel corpo quanto nell'arco vertebrale che si fa incompleto a partire dalla sesta o dalla settima. Anche le varie apofisi si riducono meno rapidamente che nei soli-pedi; tra queste si conservano in modo particolare le eminenze mammillari, ed anche meglio i processi trasversi.

Maiale (tav. VII).

Vertebre cervicali. — Le vertebre cervicali rassomigliano a quelle dei ruminanti sono cioè corte e larghe.

L'atlante (figg. 226 e 227) ha le ali dirette orizzontalmente, molto estese e talora mancanti di foro trasversario, che è sostituito in tal caso da un'incisura; il processo spinoso è rappresentato da un'eminenza tuberosa; la superficie articolare d'unione coll'assoide è divisa in tre porzioni distinte; il tubercolo atloideo è appuntito.

L'assoide (fig. 228) ha l'apofisi odontoidea a foglia di cono, alla cui base sono situate altre due superficie articolari che rappresentano i processi articolari craniali; l'apofisi trasversa è esile e perforata alla base dal foro trasversario e dal foro di conjugazione. Il processo spinoso è molto largo ed elevato, prima si dirige perpendicolarmente per poi restringersi e inclinarsi

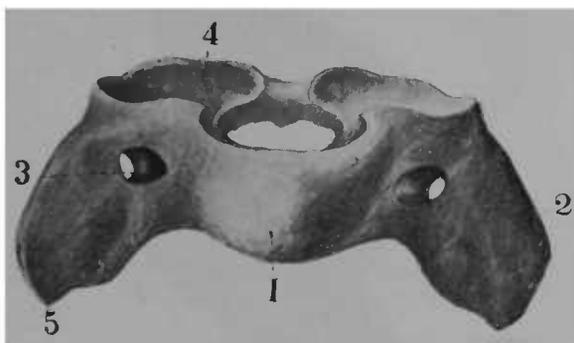


Fig. 226. — Atlante di maiale (faccia dorsale).

1, arco dorsale; 2, ala o processo trasverso; 3, foro alare; 4, cavità glenoidea per il condilo occipitale; 5, estremità caudale dell'ala.

molto largo ed elevato, prima si dirige perpendicolarmente per poi restringersi e inclinarsi

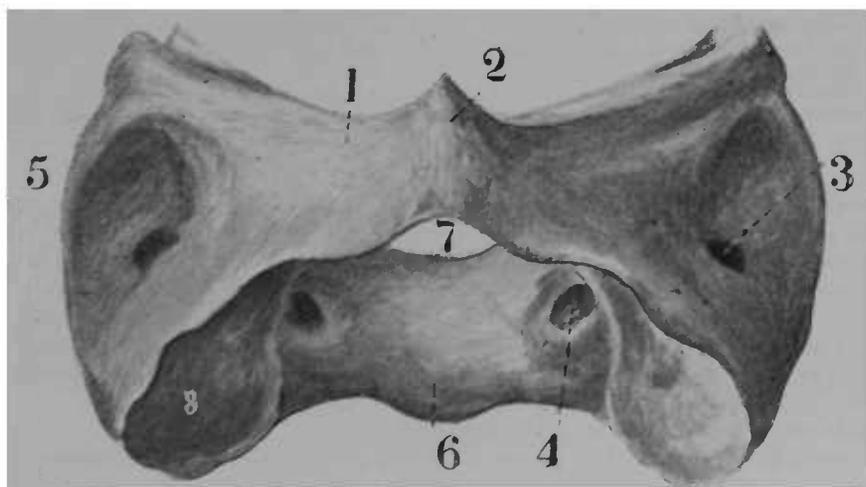


Fig. 227. — Atlante di maiale (faccia ventrale).

1, arco ventrale; 2, tubercolo ventrale; 3, foro alare; 4, foro intervertebrale; 5, ala; 6, arco dorsale; 7, foro vertebrale; 8, cavità glenoidea per il condilo occipitale.

caudalmente terminando in punta. I processi articolari caudali sono posti alla base del processo spinoso.

Le successive vertebre cervicali (fig. 229) hanno il processo spinoso ben differenziato, che aumenta di elevazione fino all'ultima, nella quale raggiunge quasi le dimensioni che esso ha nelle prime dorsali. Le stesse vertebre, ad eccezione dell'ultima, hanno il processo trasverso molto espanso ventralmente di modo che la loro faccia ventrale ha la forma di doccia; inoltre il processo trasverso è collegato col processo articolare craniale del lato corrispondente per mezzo di una lamina ossea che presenta un foro sussidiario al foro di coniugazione. La settima non ha il foro trasversario, ma in sua vece porta una profonda incisura; inoltre il processo trasverso è collegato coi due processi articolari del proprio lato mediante una lamina attraversata da due fori.

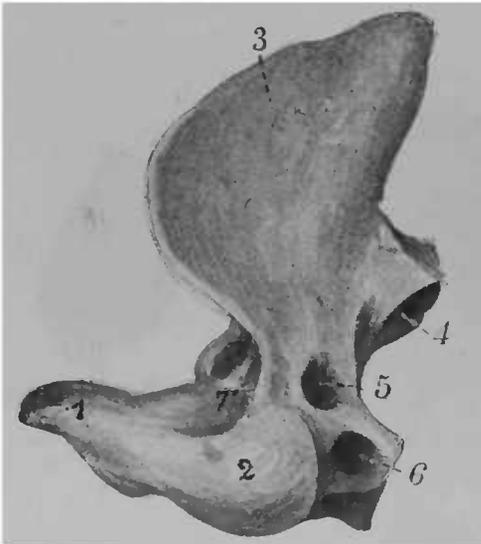


Fig. 223 — Epistrofeo di maiale (lato sinistro).

1. processo odontoideo; 2, superficie articolare della sua base; 3, processo spinoso; 4, processi articolari caudali; 5, 7, orifizi del foro intervertebrale diviso in due per mezzo della lamina ossea che gli sovrasta; 6, foro trasversario.

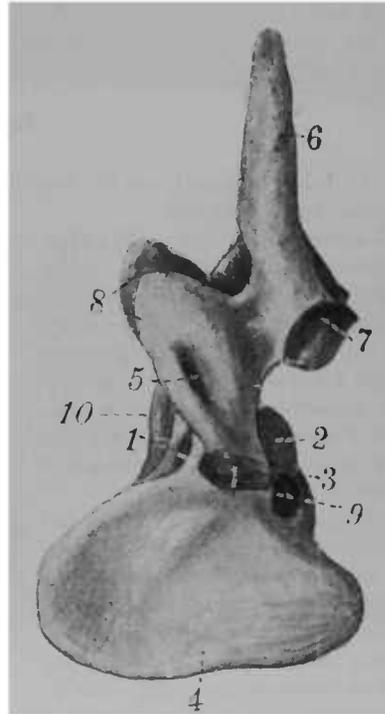


Fig. 229. — Sesta vertebra cervicale di maiale (lato sinistro).

1, 5, orifizi del foro intervertebrale; 2, cavità glenoidea; 3, 9, orifizi del foro trasversario; 4, lamina ventrale del processo trasverso; 6, processo spinoso; 7, processo articolare caudale; 8, processi articolari craniali; 10, testa della vertebra.

Vertebre toraciche (fig. 230). — Sono in numero di 14 e spesso anche di 15, raramente anche di più o di meno.

I processi spinosi sono simili a quelli delle corrispondenti vertebre dei ruminanti.

Il processo trasverso è collegato colla fovea costale caudale del proprio lato mediante una lamina ossea che forma ponte al disopra di un foro, che penetra nello speco vertebrale, e si apre all'esterno con due o tre orifizi. Nelle ultime vertebre toraciche detto ponte osseo termina in un'eminenza diretta caudalmente, che arriva fino a livello del foro intervertebrale, colla sommità più o meno appuntita, detta *processo accessorio*.

Molto bene sviluppati sono i processi mammillari.

Vertebre lombari (fig. 231). — Sono ordinariamente 6, qualche volta 5, oppure 7, e rassomigliano a quelle dei ruminanti.

Le apofisi costiformi, sottili, appiattite, con sommità alquanto ispessite, formano una concavità ventrale, sono concave al loro margine craniale, vanno allungandosi dalla prima alla terz'ultima, in seguito si raccorciano nuovamente. Alla base del processo costiforme, al suo margine caudale si trova spesso un'incisura che lo separa dal processo accessorio oppure questo è fuso col processo costiforme ed allora invece dell'incisura si trova un foro. Mancano le superficie articolari sui margini degli ultimi processi costiformi.

Vertebre sacre (fig. 232). — L'osso sacro del maiale è composto di quattro vertebre, le quali si saldano tardivamente, e la cui caratteristica è il poco sviluppo dell'arco, e la man-

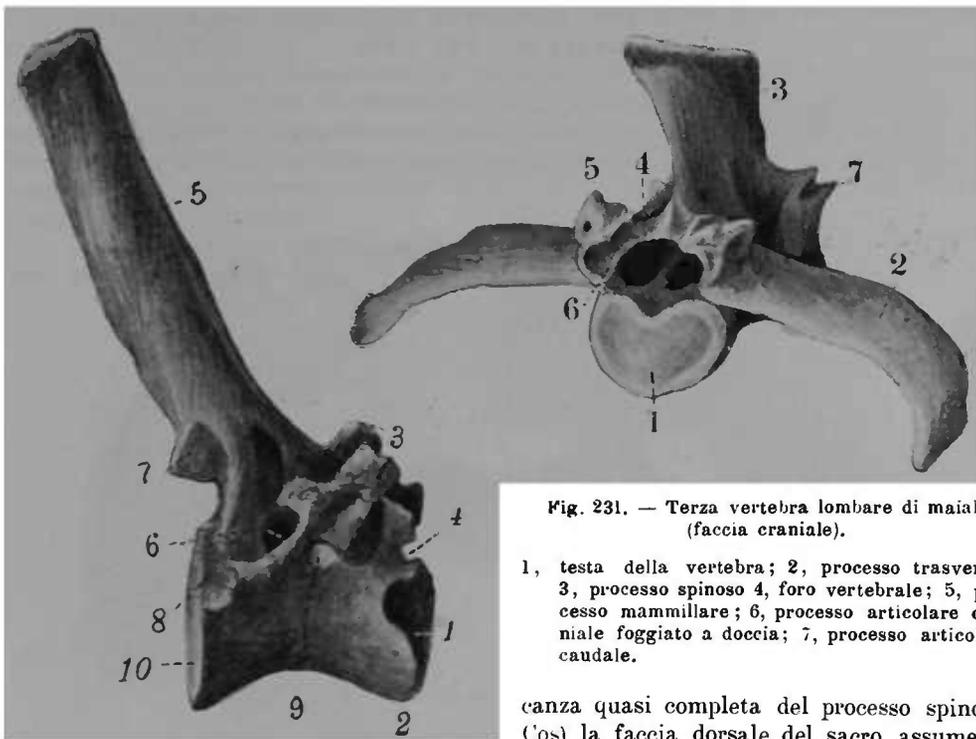


Fig. 231. — Terza vertebra lombare di maiale (faccia craniale).

- 1, testa della vertebra; 2, processo trasverso; 3, processo spinoso; 4, foro vertebrale; 5, processo mammillare; 6, processo articolare craniale foggiato a doccia; 7, processo articolare caudale.

Fig. 230. — Sesta vertebra toracica di maiale (lato destro).

- 1, fovea costale craniale; 2, corpo della vertebra; 3, processi mammillari; 4, incisura craniale del peduncolo; 5, processo spinoso; 6, 9, doppio orifizio del foro intervertebrale; 7, processo articolare caudale; 8, fovea costale caudale; 10, cavità glenoidea.

canza quasi completa del processo spinoso. Così la faccia dorsale del sacro assume la disposizione di una doccia, le cui rive sono fatte da creste risultanti dalla fusione dei processi articolari, a lato delle quali si trovano 3 fori soprasacri per parte.

La faccia ventrale è concava. Il margine craniale non si unisce coi processi costiformi dell'ultima vertebra lombare. I margini laterali delle due prime vertebre sacre

concorrono a formare un'ampia faccetta auricolare, che guarda lateralmente; nelle due ultime vertebre invece i margini laterali sono acuti e frastagliati.

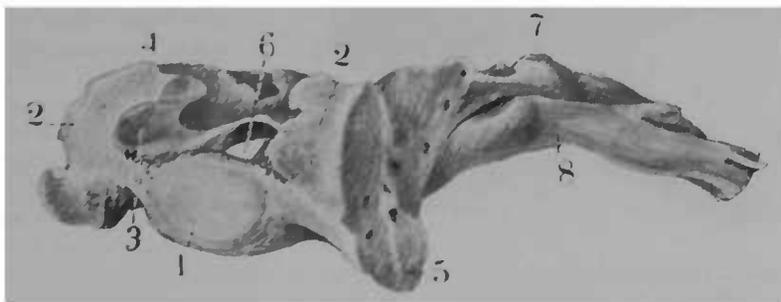


Fig. 232. — Osso sacro di maiale.

- 1, testa della 1.^a vertebra sacra; 2, 2, faccia craniale delle ali; 3, processo articolare craniale della 1.^a vertebra; 4, processo mammillare; 5, superficie auricolare dell'ala; 6, foro sacrale ventrale visto attraverso all'entrata del canale sacrale; 7, processo spinoso rudimentale; 8, faccia ventrale.

Vertebre caudali. — Molto numerose, da 20 a 26, sono relativamente corte. Le prime sono articolate fra di loro non soltanto per mezzo del corpo, ma anche per mezzo dei pro-

cessi articolari; nelle successive, i processi articolari sono rappresentati dai processi mammillari, i quali, unitamente ai processi trasversi, si mantengono ancora ben distinti per lungo tratto.

Carnivori (tav. VIII e IX).

Vertebre cervicali. — Sono corte, larghe e robuste.

L'atlante (fig. 233) ha la faccia dorsale dell'arco ventrale quasi completamente occupata dalla superficie articolare. Il foro vertebrale assai largo separa due ampie e profonde cavità

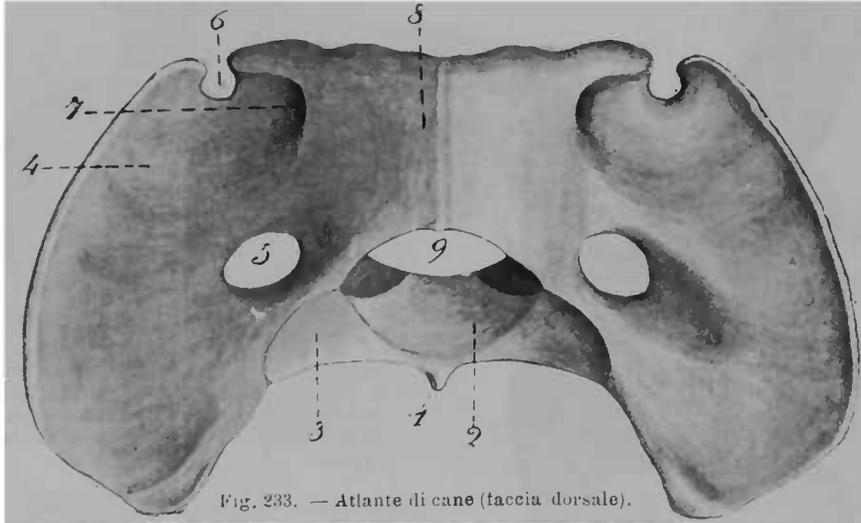


Fig. 233. — Atlante di cane (faccia dorsale).

1. tubercolo ventrale; 2, superficie articolare per il processo odontoideo; 3, superficie articolare per la base del processo odontoideo; 4, ala; 5, Foro trasversario; 6, incisura alare; 7, foro intervertebrale; 8, arco dorsale; 9, foro vertebrale.

glenoidi d'unione coi condili dell'occipitale. Il tubereolo atloideo è appuntito e rivolto caudalmente. Le ali, assai larghe, e più larghe caudalmente che cranialmente, sono attraversate

da un largo foro trasversario, e portano alla parte craniale della loro base un'incisura al posto del foro alare ed alla parte caudale due faccette articolari d'unione coll'asse. Le ali hanno la faccia dorsale leggermente concava.

La seconda vertebra o epistrofeo (fig. 234) è assai lunga. Il processo odontoideo, molto sporgente, ha forma conica, ed a lato della sua base si trovano due faccette articolari ondulate di unione coll'atlante. Il foro di conjugazione è sostituito da una larga incisura. Il processo spinoso piuttosto elevato, è molto allungato in direzione assile, e la sua estremità craniale viene a coprire l'arco dorsale dell'atlante: la sua base caudalmente si espande nei processi

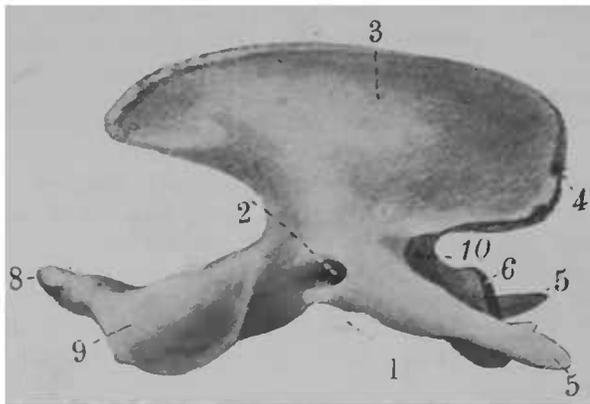


Fig. 234. — Epistrofeo di cane (lato sinistro)

1. corpo della vertebra; 2, foro trasversario; 3, processo spinoso; 4, processi articolari caudali; 5, 5, processi trasversi; 6, cavità glenoidea; 8, processo odontoideo; 9, superficie articolare della sua base; 10, foro vertebrale.

articolari caudali. I processi trasversi presentano il foro trasversario.

Le successive vertebre (fig. 235) vanno gradatamente diminuendo di lunghezza, i processi trasversi si raccorciano ma si fanno più tuberosi alla sommità, ed i fori trasversarii

vanno amplificandosi fino alla sesta, mentre i processi spinosi diminuiscono di larghezza ed aumentano di elevazione.

Vertebre toraciche (fig. 236). — Sono in numero di 13, e relativamente corte ma robuste.

I corpi vertebrali diminuiscono di larghezza dalla prima alla sesta, aumentano di nuovo fino all'ultima.

I processi spinosi diminuiscono di elevazione dalla quarta alla decima, aumentano di nuovo leggermente fino all'ultima; essi sono inclinati caudalmente nelle prime dieci, nelle tre seguenti sono leggermente inclinati in direzione craniale, talora non rettilinei; il loro apice, tuberoso nelle prime, diventa stretto nelle successive, finchè nella decima termina in punta, nell'undecima assume forma di cresta che aumenta di lunghezza nella dodicesima e nella tredicesima.

I processi mammillari, bene sviluppati a partire dalla terza vertebra, nelle successive tendono a dividersi in due eminenze, e questa divisione è già completa nella undi-

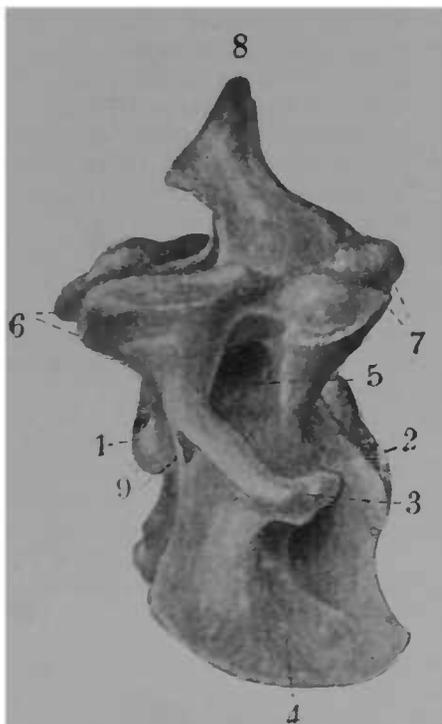


Fig. 235. — Sesta vertebra cervicale di cane (lato sinistro).

1, testa della vertebra; 2, cavità glenoidea; 3, cuspidè caudale del processo trasverso; 4, lamina ventrale dello stesso; 5, infossamento laterale dell'arco; 6, processi articolari craniali; 7, processi articolari caudali; 8, processo spinoso; 9, foro trasversario.

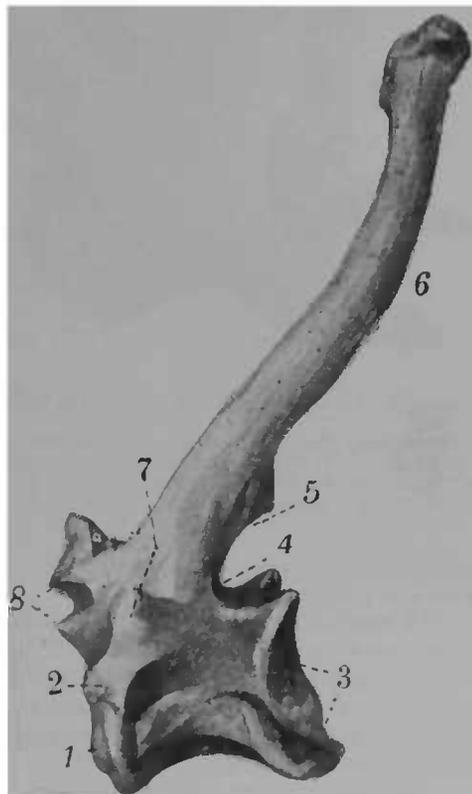


Fig. 236. — Quinta vertebra toracica di cane (lato sinistro).

1, testa della vertebra; 2, dovea costale craniale; 3, cavità glenoidea; 4, foro vertebrale; 5, processo articolare caudale; 6, processo spinoso; 7, fossa trasversaria; 8, processi articolari craniali.

cesima e meglio ancora nelle due seguenti; in queste, ventralmente al processo articolare caudale il peduncolo porta un caratteristico *processo accessorio*. Lo sviluppo dei processi accessori è più spiccato nel gatto che nel cane.

I fori di conjugazione sono esclusivamente formati col concorso delle incisure dei peduncoli di due vertebre contigue.

Vertebre lombari (fig. 237). — In numero di 7, sono relativamente lunghe, larghe e grosse.

I corpi sono appiattiti dorso-ventralmente, più lunghi che larghi, eccettuata l'ultima nella quale è più largo che lungo.

Tratt. di Anat. Vet.

I processi spinosi hanno la sommità foggiate a cresta la quale decresce di lunghezza dalla prima all'ultima, il processo spinoso di questa termina in punta ed è verticale, mentre gli altri sono inclinati cranialmente.

I processi trasversi sono molto inclinati in direzione ventrale e craniale e aumentano di lunghezza fino alla penultima; nell'ultima sono alquanto raccorciati: mancano in essi le superficie articolari di unione tra di loro e coll'osso sacro. Nel gatto sono tutti appiattiti, e colla sommità formante labbro rugoso; nel cane invece sono appiattiti, con sommità allargata ed orlo rugoso nelle prime cinque, nelle due ultime invece sono arrotondati e conoidi.

I processi mammillari sono molto spiccati; i processi accessori nelle prime sono molto sviluppati e coprono e dividono in due il foro intervertebrale, ma vanno successivamente diminuendo di sviluppo fino all'ultima.

Vertebre sacre (fig. 238). — L'osso sacro, corto ma grosso e largo, risulta formato da 3 sole vertebre, delle quali la prima è molto più sviluppata delle altre.

La spina, assai corta e poco elevata, è completa nel cane, non nel gatto.

La faccia ventrale è molto concava.

Il margine craniale, lungo e grosso, presenta una testa molto ampia ma assai poco sporgente; ha due ampie apofisi articolari, e sviluppati i

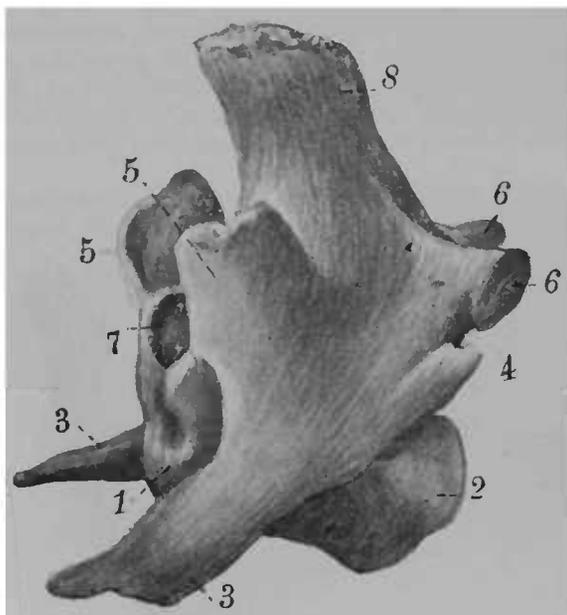


Fig. 237. — Terza vertebra lombare di cane (lato sinistro).

1, Testa della vertebra; 2, corpo della vertebra; 3, processo trasverso; 4, Processo accessorio; 5, 5, Processi mammillari fusi coi processi articolari craniali; 6, 6, Processi articolari caudali; 7, foro vertebrale; 8, processo spinoso.

processi mammillari, manca la superficie articolare d'unione coi processi trasversi dell'ultima vertebra lombare.

I margini laterali, larghi nella parte craniale, portano un'ampia faccetta auricolare, situata su di un piano verticale.

L'angolo caudale è largo, e si unisce colla prima vertebra caudale, non soltanto per mezzo del corpo, ma ancora per mezzo dei processi articolari.

Vertebre caudali. — Sono in numero vario, in media da 20 a 23, e sono relativamente lunghe. Infatti la lunghezza va aumentando dalla prima alla settima od ottava, diminuisce gradatamente nelle successive fino all'ultima.

La larghezza e la grossezza invece diminuiscono regolarmente dalla prima alla ultima.

L'arco vertebrale è completo nelle prime sei nel cane, nelle prime otto nel gatto.

I processi trasversi, inclinati verso la punta della coda, sono ben conservati nelle prime vertebre, ma poi si riducono rapidamente per scomparire affatto nelle ultime.

Dei processi spinosi non si trovano tracce che nelle prime. I processi articolari cra-

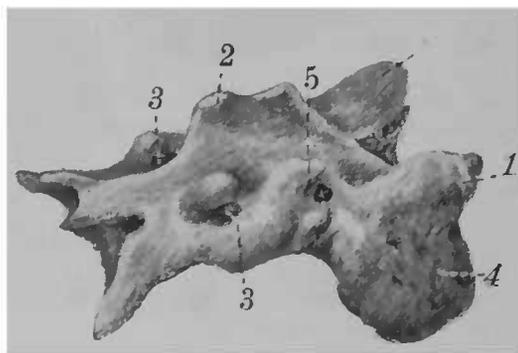


Fig. 238. — Osso sacro di cane (lato destro).

1, 1, processi mammillari e articolari craniali della prima vertebra; 2, processo spinoso; 3, 3, Fori sacrali dorsali; 4, ala destra del sacro; 5, processo mammillare

niali sono larghi, ristretti invece i caudali; gli uni e gli altri conservano abbastanza a lungo, non soltanto la loro individualità, ma anche la loro funzione. Infatti le prime cinque vertebre nel cane e le prime sette nel gatto si articolano fra di loro non soltanto per mezzo del corpo ma ancora per mezzo dei processi articolari; nelle successive i processi articolari craniali diventano processi mammillari.

Coniglio (tav. X).

In generale la colonna vertebrale del coniglio è molto simile a quella del gatto, colla differenza caratteristica che le apofisi sono generalmente più esili e proporzionatamente più lunghe ed elevate.

Vertebre cervicali. — Vanno aumentando di larghezza e diminuendo di lunghezza dalla seconda all'ultima.

L'atlante ha il tubereolo ventrale molto lungo, esile e diretto caudalmente. L'arco dorsale è molto sviluppato; le ali invece sono a base ristretta, percorsa dal foro trasversario, che forma un vero canaletto e invece del foro alare presentano un'incisura nella quale sboccano il foro di coniugazione ed il foro trasversario.

L'assoide ha il processo odontoideo a base ristretta, il processo spinoso molto allungato cranialmente e caudalmente.

Le altre vertebre hanno i processi spinosi e trasversi che vanno aumentando di lunghezza fino all'ultima. In questa i processi trasversi sono attraversati dal foro trasversario.

Vertebre toraciche. — Sono in numero di 12, talvolta 13.

La loro lunghezza va aumentando dalla prima all'ultima, collo stesso ordine ne diminuisce la larghezza.

I processi spinosi molto esili ed elevati nelle prime, vanno abbassandosi ma allargandosi nelle successive fino all'ultima.

I processi mammillari sono già evidenti nelle prime, ma nelle ultime vertebre raggiungono uno sviluppo grandissimo.

Nelle ultime vertebre si fanno evidenti anche i processi accessori e discretamente sviluppati anche i processi acantoidei.

Vertebre lombari. — Le 7 vertebre lombari sono lunghissime, di modo che la regione lombare è la più lunga delle regioni della colonna vertebrale.

I processi spinosi, piatti e sottili, ed inclinati cranialmente aumentano di elevazione dalla prima alla sesta.

I processi trasversi, appiattiti, a sommità espansa, inclinati cranialmente e ventralmente, diminuiscono di larghezza ed aumentano di lunghezza dalla prima vertebra alla quinta o sesta; nella settima sono un poco arrotondati, appuntiti alla sommità e più corti che nella sesta. Mancano le superficie articolari dei margini dei processi trasversi.

I processi mammillari sono sviluppatissimi nella quarta e quinta vertebra ove raggiungono quasi il livello dell'apofisi spinosa; da queste vertebre essi degradano verso le due estremità della regione.

Sono evidenti i processi accessori che si presentano appiattiti e sottili; sono pure bene sviluppati, specialmente nelle prime, i processi acantoidei.

Vertebre sacre. — Le apofisi spinose delle 4 vertebre che formano l'osso sacro non si fondono, ma restano completamente isolate. La saldatura dei quattro lunghi pezzi ossei si fa assai tardi, e spesso il quarto non si salda completamente col terzo. Sulla faccia dorsale si conservano evidenti i processi mammillari.

I margini laterali sono acuti e frastagliati, e nella parte craniale portano un'ampia faccetta auricolare in forma di mezzaluna.

Mancano al margine craniale le superficie articolari di unione colle apofisi costiformi dell'ultima vertebra lombare.

L'angolo caudale si articola colla prima vertebra caudale per mezzo del corpo e dei processi articolari.

Vertebre caudali. — Generalmente in numero di 16, sono assai corte e ridotte in tutti i loro elementi.

Tuttavia le prime sei o sette hanno i processi trasversi larghi, relativamente sviluppati anche i processi mammillari, articolari e spinosi; dette vertebre si articolano fra di loro anche per mezzo dei processi articolari.

Variazioni numeriche della colonna vertebrale.

Variazioni numeriche della colonna vertebrale sono state osservate in tutti i mammiferi domestici ed in talune regioni di questa non sono rare, ed infatti molto materiale intorno a quest'argomento trovasi nella letteratura ed in molti musei d'anatomia sono conservate preparazioni di tali fatti anomali.

Nell'uomo sono stati registrati casi rarissimi di una ottava vertebra cervicale, ma nei mammiferi nostri tale fatto non è mai stato osservato. In alcuni casi studiati da Cornevin e Lesbre, anzichè trattarsi di aumento numerico delle cervicali, l'anomalia era rappresentata dalla scomparsa quasi completa della prima costa, perciò la prima vertebra toracica assumeva i caratteri delle vertebre cervicali. In tali soggetti, appartenenti agli equidi, si avevano diciannove coste, compresa quella abortita, perciò sembra che la riduzione quasi completa di volume della prima costa fosse compensata dallo sviluppo di una costa soprannumeraria. Un'altra rara anomalia si è osservata nella settima vertebra cervicale, il cui processo trasverso presenta la fossa trasversaria, colla quale si articola una rudimentale costola soprannumeraria, cosicchè assume parzialmente i caratteri di una vertebra toracica.

Nel *cavallo* riguardo alle vertebre toraciche talvolta vi è aumento, tal'altra diminuzione numerica. Si può alle volte osservare 17 toraciche e 17 costole, con un numero normale di lombari, oppure con una lombare soprannumeraria. In altri casi si hanno 17 coste da un lato a 18 dall'altro, ossia 17 dorsali e mezzo e $6\frac{1}{2}$ lombari. L'anomalia più frequente è rappresentata dalla esistenza di 19 toraciche e di 19 paia di coste, sia col numero normale di lombari, sia con una lombare in meno. Lesbre e Cornevin hanno inoltre osservato, l'esistenza di venti dorsali e di venti paia di coste, ma in tal caso si avevano solo cinque lombari.

Per quanto si riferisce alle vertebre lombari, l'anomalia più frequente è rappresentata dalla riduzione di una vertebra. L'aumento fino a sette rappresenta un fatto di un'eccezionale rarità. Si comprende come la riduzione o l'aumento possano risultare compensati o no dall'aumento o dalla diminuzione delle toraciche, oppure dall'esistenza di una vertebra in più od in meno al sacro. La riduzione a cinque lombari, compensata o no, è il fatto più frequente ad osservarsi.

La riduzione del sacro del cavallo a sole quattro vertebre rappresenta un fatto piuttosto raro; invece è frequente il vedere a fondersi con tale osso la prima e la seconda caudale. Talvolta, ma raramente, l'ultima lombare si fonde al sacro. Le vertebre caudali sono quelle che presentano le varietà numeriche più frequenti. Sembra dimostrato che le variazioni che si osservano più spesso in tale regione siano quelle che consistono in un minore numero di vertebre.

Per quanto riguarda le vertebre toraciche dell'*asino* si sono osservati casi di 17 coste, di 17 toraciche e di 6 lombari, oppure 17 toraciche e 5 lombari, od anche 19 toraciche e cinque lombari. Toussaint ha inoltre

osservato un caso rarissimo di un'asina che aveva venti paia di coste, cinque lombari, sei sacrali e sedici caudali. Il fatto più importante rilevato dallo studio di queste variazioni è che l'asino può presentare sei lombari ed il numero ordinario di toraciche, ed il cavallo il numero normale di toraciche e cinque lombari.

Nei *bovini* le variazioni numeriche del torace non sono molto rare, poichè in essi si nota talvolta una vertebra toracica in più con un numero normale di lombari. In alcuni casi, e questi sono i più frequenti, la costola soprannumeraria non è articolata colla 14.^a vertebra dorsale, ma libera; si tratta perciò di una costa fluttuante. Rarissimamente si osserva riduzione al numero di 12.

Le differenze numeriche sono molto più rare alla regione lombare. Secondo Franck, si possono notare nel bue sette lombari con un numero normale di toraciche.

Nella *pecora* sovente si nota l'atrofia unilaterale o bilaterale della 13.^a costa, perciò l'ultima vertebra toracica può assumere i caratteri delle vertebre lombari. Si sono per contrario notate 14 coste da un lato o da ambedue i lati, con cinque o con sei vertebre lombari. Le variazioni numeriche piuttosto frequenti nella regione dorso-lombare degli ovini, spiegano come gli anatomici non siano d'accordo intorno al numero normale delle vertebre lombari della pecora. Rigot e Goubaux le ritengono in numero di sei, Franck e Martin sei o sette. Secondo Lesbre si trovano tanto frequentemente sei, quanto sette lombari; egli sopra venti soggetti avrebbe constatato le seguenti formule:

7 cervicali	13 toraciche	6 lombari	nove volte
7 »	13 »	7 »	sette »
7 »	14 »	5 »	due »
7 »	14 »	6 »	una »
7 »	12 »	7 »	una »

Secondo Martin e Franck queste variazioni sono assolutamente indipendenti dalla razza. Riguardo al sacro degli ovini, l'ultima vertebra può rimanere separata ed allora apparentemente il sacro consta di sole tre vertebre. In altri casi la prima caudale si fonde al sacro ed allora questo risulta di cinque vertebre.

Nella *capra* le variazioni numeriche del rachide sono le stesse che si osservano negli ovini, ma si riscontrano molto più raramente.

Nel *cane* sono state osservate 14 paia di coste e 7 vertebre lombari, oppure, 12 vertebre toraciche e 7 lombari.

Girard ha notato talvolta otto lombari in compenso di sole dodici toraciche. Talvolta il sacro risulta costituito da una vertebra di più, per la fusione a questo della prima caudale.

Nel *gatto* le anomalie della regione dorso-lombare si comportano in modo analogo di quelle osservate nel cane.

Le variazioni più frequenti delle regioni post-cervicali del rachide si notano senza dubbio nel *maiale*.

Facendo astrazione della regione caudale nella quale, come in tutti gli

altri mammiferi domestici le variazioni numeriche delle vertebre sono le più frequenti, nelle altre regioni del rachide tali anomalie sono state osservate e studiate da molti ricercatori. La frequenza di queste differenze non rende concordi gli autori sul numero di vertebre da assegnarsi a taluna regione della colonna vertebrale di tali mammiferi.

Sanson ritiene che le vertebre toraciche dei suini siano 15; Leyh, Franck e Martin dicono che tale segmento del rachide può comprendere fino a 16 o 17 vertebre, mentre il numero medio, secondo Cuvier, Buffon, Girard, Rigot, Goubaux ed altri sarebbe di 14. Lesbre non ne avrebbe trovato più di 15 e non meno di 13.

Eguale controversia esiste intorno al numero delle lombari. Girard, Goubaux, Rigot dicono che il numero delle lombari del maiale è di 7. Leyh ne ha osservato 7 di preferenza e talvolta 6, più raramente 5. Franck e Martin ne osservarono pure 6 oppure 7, ma in taluni casi 8, o solo 5. Secondo Lesbre il numero delle lombari oscilla da 6 a 7. Una colonna vertebrale di maiale esistente nell'Istituto anatomico della Scuola Veterinaria di Milano comprende 5 sole vertebre lombari con 14 toraciche, e 5 sacre.

Riguardo al sacro dei suini, il numero più costante di vertebre è di quattro, ma talvolta quest'osso può risultare costituito da una vertebra di più.

Le ricerche eseguite dal Lesbre sul segmento presacrale del rachide avrebbero dato i seguenti risultati:

Cervicali	Toraciche	Lombari	Totale vertebre presacrali
7	13	6	26
7	14	5	26
7	14	6	27
7	15	5	27
7	14	7	28
7	15	6	28
7	15	7	29

Nel *coniglio* sono piuttosto rare le variazioni numeriche delle ossa del rachide. Le più comuni interessano la regione dorso-lombare la quale può presentare 13 vertebre toraciche e 7 lombari, oppure 12 toraciche ed 8 lombari.

La regione sacrale, che comprende ordinariamente quattro sole vertebre, talvolta ne comprende una di più, per la coalescenza della prima vertebra caudale coll'apice dell'osso sacro

Infine la regione caudale può comprendere da 13 a 19 vertebre, con la media di 16.

Numerose teorie sono state emesse al fine di dare una spiegazione sull' variazioni nel numero delle vertebre che si osservano nelle singole specie; ma nessuna di esse riesce esauriente. Un fatto innegabile è che durante lo sviluppo embrionale i segmenti vertebrali di ogni specie animale sono più numerosi che le vertebre che ne derivano, poichè alcuni di essi scompaiono, come è noto, per il riassorbimento degli elementi del tessuto di cui sono costituiti; ora, pur ammettendo che primitivamente il numero dei segmenti vertebrali sia costante per ogni specie, non è improbabile che nei diversi individui varii il numero dei segmenti che non daranno sviluppo ad una vertebra, ma saranno destinati a scomparire.

Torace (*Thorax*).

Lo scheletro del torace è formato, oltrechè dalle vertebre dorsali, che si chiamano appunto anche toraciche, da elementi dell'arcata viscerale, elementi gli uni ossei gli altri cartilaginei, cioè le *coste* o *costole*, le *cartilagini costali* e lo *sterno*.

a) Costole (*Costæ*) (figg. 200-202, 206, 239 e 240).

Sono ossa pari, il cui numero corrisponde a quello delle vertebre dorsali, sono perciò in numero di 18 per parte nel cavallo.

La costola è un osso allungato dorso-ventralmente, appiattito dall'esterno all'interno, ad asse non rettilineo, ma incurvato a concavità mediale. Essa si divide in corpo (*corpus*) ed estremità. Il corpo presenta allo studio due facce e due margini.

La faccia esterna o laterale (*facies externa*) è convessa e presenta poche asprezze, ma presso il margine craniale porta una sinuosità o solco per l'attacco di muscoli.

La faccia interna o mediale (*facies interna*) è liscia, e concava in direzione dorso-ventrale.

Il margine anteriore o craniale concavo, è sottile e tagliente.

Il margine caudale o posteriore è convesso, e presenta verso la faccia mediale un solco vascolo-nervoso (*sulcus costalis*) che lo percorre in quasi tutta la sua lunghezza.

L'estremità dorsale o vertebrale porta due eminenze ossee, a funzione articolare. Di esse quella situata più cranialmente dicesi la *testa* (*capitulum costæ*), la sua superficie articolare convessa è divisa in due sezioni corrispondenti alle fovee costali di due vertebre, per mezzo di una cresta (*crista capituli*) o di un solco, nel cui mezzo si trova una fossetta ad inserzione legamentosa. L'altra eminenza situata caudalmente, chiamata *tuberosità* (*tuberculum costæ*), porta una superficie articolare pianeggiante che si articola colla fossa trasversaria del processo trasverso della rispettiva vertebra. Tra la testa e la tuberosità avvi un restringimento a guisa di *collo* (*collum costæ*) con delle asprezze ad inserzione legamentosa; asprezze simili si notano alla periferia della tuberosità. Tra il corpo e l'estremità vertebrale della costa si trovano delle asperità o tubercoli, formanti per lo più una sporgenza detta *angolo* (*angulus costæ*).

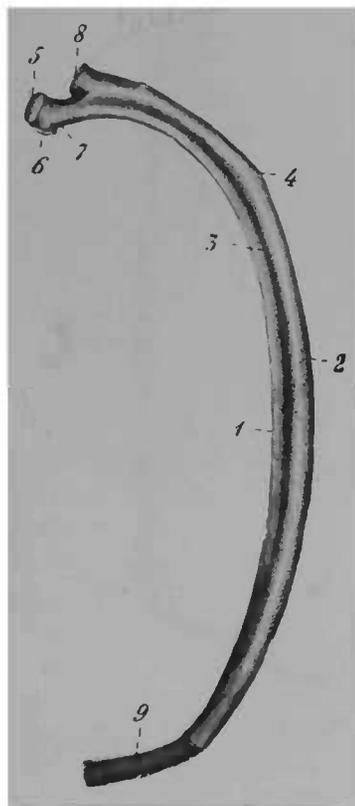


Fig. 239. — Quarta costola sinistra di cavallo (faccia cranio-laterale).

- 1, margine craniale; 2, margine caudale; 3, doccia muscolare; 4, angolo della costola; 5, faccetta articolare craniale della testa; 6, faccetta articolare caudale della testa; 7, collo; 8, tuberosità; 9, cartilagine costale.

L'estremità ventrale della costola si continua nella cartilagine costale.

Le diciotto costole di ciascun lato del torace non hanno caratteri che permettano di assegnare a ciascuna di esse il loro aggettivo numerale ordinale, cioè dire ad es. questa è la terza, quella è la settima, quell'altra è la quindicesima, ecc.; a questa regola fa eccezione la prima costola, poichè la sua testa è priva del solco e della fossetta legamentosa, ed al suo margine caudale manca il solco vascolo-nervoso.

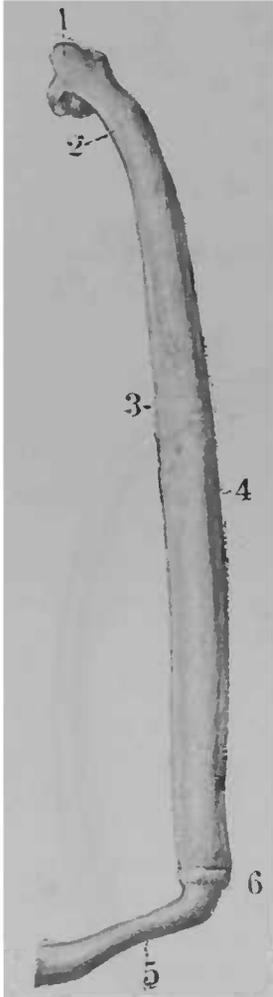


Fig. 240. — Settima costola sinistra di cavallo (faccia laterale).

1, tuberosità; 2, doccia muscolare; 3, margine craniale; 4, margine caudale; 5, cartilagine costale; 6, sinartrosi costo-condrale.

Tuttavia avendo a disposizione tutte le diciotto costole, si può collocarle nel loro ordine naturale, avendo per base le seguenti nozioni: 1.° Aumenta il grado di curvatura dalla prima all'ultima. 2.° La lunghezza aumenta dalla prima alla nona costola, diminuisce di nuovo fino all'ultima. 3.° La tuberosità va facendosi sempre più vicina alla testa dalla prima all'ultima costola; nell'ultima e spesso nella penultima costola la superficie articolare della tuberosità si fonde con quella della testa. 4.° La larghezza delle costole cresce dalla prima alla sesta, decresce successivamente fino all'ultima.

b) Cartilagini costali (*Cartilaginee costales*)

Ogni costola all'estremità ventrale si continua in un pezzo cartilagineo che la collega collo sterno. Detti pezzi cartilaginei sono in numero di 18 paja, e chiamansi *cartilagini costali* oppure *cartilagini di prolungamento delle costole*.

La cartilagine costale è un pezzo di cartilagine, spesso calcificata, allungato in direzione dorso-ventrale, a forma di cilindroide appiattito ai lati nelle prime, di forma conica nelle ultime. L'estremità dorsale della cartilagine costale si continua nella costola, anzi il tessuto cartilagineo si impianta tenacemente sul tessuto osseo della costola, senza alcuna soluzione di continuo. L'estremità ventrale della cartilagine si mette in rapporto collo sterno, e più particolarmente le otto prime portano un rigonfiamento a foggia di condilo che si articola per diartrosi collo sterno, le successive però non arrivano a toccare lo sterno, bensì la nona si unisce per mezzo di fasci connettivi coll'ottava, la decima colla nona e così di seguito, l'ultima colla penultima, formando ai due lati una serie lineare di pezzi cartilaginei disposta ad arco (*arcus costarum*).

Le prime otto cartilagini costali diminuiscono di larghezza ed aumentano di lunghezza dalla prima all'ottava; le successive, in forma di cono, diminuiscono di dimensioni e particolarmente di lunghezza della nona all'ultima.

A seconda del modo di comportarsi delle cartilagini costali rispetto allo sterno, le costole si distinguono in *costole vere* o *sternali* e *costole false* o *asternali*. Sono costole vere le prime otto per lato, quelle cioè la cui estremità ventrale ingrossata viene ricevuta in una cavità glenoidea corrispondente dello sterno. Sono costole false le successive dieci, cioè quelle nelle quali la cartilagine costale è conica e non raggiunge lo sterno.

Spesse volte accade di osservare delle costole soprannumerarie, a sviluppo affatto rudimentale, la cui estremità vertebrale non presenta eminenze articolari, ma si unisce per mezzo di un lungo o corto legamento al processo trasverso della prima vertebra lombare. Esse sono mobili nel connettivo che separa i muscoli dell'addome, e si chiamano *coste fluttuanti* (*costæ fluctuantes*). Le coste contengono molta sostanza spugnosa nel loro tratto vertebrale.

Ossificazione delle coste in generale.

Ciascuna costola si sviluppa per tre nuclei di ossificazione, dei quali uno per la testa, uno per la tuberosità, ed il terzo per tutto il resto dell'osso. I nuclei ossei compaiono separatamente nella cartilagine che forma gli archi viscerali cartilaginei; l'ossificazione procede rapidamente, di modo che i tre nuclei si riuniscono presto in un pezzo osseo unico; tuttavia essa si fa in modo incompleto, nei mammiferi almeno, poichè la cartilagine costale rappresenta la parte ventrale dell'arco viscerale rimasta in modo permanente allo stato cartilagineo.

c) Sterno (Sternum) (fig. 241).

Lo sterno è un osso impari che chiude l'arcata viscerale del torace. Esso però si compone di diversi pezzi ossei, i quali diconsi *sternebre* (*sternebrae*), che si saldano fra di loro per mezzo di cartilagine di conjugazione, la cui ossificazione si fa in tempo differente, ed in grado vario, a seconda delle specie, ma quasi mai completamente. Inoltre ed a sua volta ogni sternebra risulta dalla fusione più o meno completa di due elementi laterali appar-

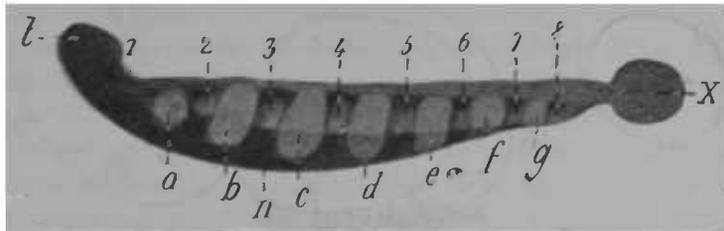


Fig. 241. — Sterno di cavallo (lato sinistro).

a, b, c, d, e, f, g, pezzi ossei che formano lo sterno; *n*, cartilagine della carena dello sterno; *t*, cartilagine tracheliana; *x*, cartilagine xifoidea; 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, cavità glenoidee in cui è ricevuta l'estremità sternale della cartilagine delle corrispondenti costole vere.

tenenti agli archi viscerali destro e sinistro. Lo sterno si suole considerare diviso in tre parti: l'una craniale detta *manubrio* o *presterno*, l'altra mediana detta *corpo* o *mesosterno*, la terza caudale denominata *appendice xifoide* o *xifosterno*.

Nel cavallo lo sterno consta di sette, raramente otto pezzi ossei, o sternebre, riuniti per sincondrosi, cioè per mezzo di cartilagine; la quale non si ossifica mai completamente, e forma inoltre delle appendici speciali. E' allungato cranio-caudalmente, compresso ai lati nella sua parte craniale, compresso invece dorso-ventralmente nella sua parte caudale; il corpo presenta a studiare quattro facce e due estremità.

La faccia dorsale, larga caudalmente e stretta cranialmente, forma la parete ventrale della cavità toracica, che è lievemente concava.

La faccia ventrale, pure larga caudalmente e ristretta cranialmente, è convessa, e percorsa sulla linea mediana da una cresta cartilaginea, detta *carena (crista sterni)*, la quale cranialmente si continua nella cartilagine tracheliana.

Le facce laterali larghe cranialmente, ristrette invece caudalmente portano ciascuna sette cavità glenoidee (*incisuræ costales*), in cui è ricevuta l'estremità o condilo della rispettiva cartilagine di prolungamento della seconda fino alla ottava costola. Queste cavità glenoidee sono scavate nella cartilagine che riunisce le sternebre ad eccezione dell'ultima.

L'estremità craniale è costituita da un prolungamento cartilagineo, continuazione della carena, detto *cartilagine tracheliana (manubrium sterni)*, appiattito da un lato all'altro, arrotondato alla sommità, il quale al suo margine dorsale presenta una profonda incavatura a guisa di doppia cavità glenoidea, nella quale sono ricevuti in comune i condili della cartilagine di prolungamento della prima costola destra e sinistra.

L'estremità caudale si espande in una placca cartilaginea, denominata *cartilagine xifoidea o addominale (processus xiphoideus)*. Questa ha la forma di una spatola appiattita dorso-ventralmente, con un manico stretto e grosso che si salda con l'ultima sternebra, ed una porzione larga e sottile, espansa a ventaglio.

Sviluppo ed ossificazione dello sterno.

Già si è detto che lo sterno deriva dal saldarsi delle due *benderelle sternali* od *emisterni*, risultanti dall'unione per copula delle estremità ventrali dei primi archi costali cartilaginei della regione toracica; tale saldamento si fa lungo la linea mediana sagittale, e ne resta così formato uno *sterno* impari e mediano.

Nella cartilagine che lo costituisce compaiono in seguito, ma sempre prima della nascita, dei punti di ossificazione, i quali amplificandosi daranno origine ai pezzi ossei o sternebre che formano lo sterno osseo.

I punti di ossificazione possono essere pari od impari, e l'ossificazione dello sterno avviene in modo più o meno completo a seconda delle varie specie animali.

Nei Solipedi, nei Carnivori e nel Coniglio ogni sternebra si sviluppa per un punto di ossificazione, ma molto probabilmente questo risulta dalla fusione di due punti, destro e sinistro, molto vicini, che non tardano a saldarsi fra loro. Nei Solipedi le sternebre sono in numero di 7, raramente 8, nei Carnivori 8 e talora 9, nel Coniglio 6 oppure 7. In questi animali l'os-

sificazione non è mai completa, specialmente nei Solipedi, nei quali anche all'età adulta le varie sternebre, eccettuate le ultime due, sono distinte e separata da cartilagine di coniugazione.

Nei Ruminanti e nel Maiale nell'età giovanile si osserva facilmente che ciascuna sternebra, eccettuata forse la prima, si sviluppa per due punti laterali di ossificazione, i quali però coll'età finiscono per saldarsi in un pezzo osseo solo. Nel Bue, nella Pecora e nella Capra le sternebre sono 7, nel Maiale soltanto 6. L'ossificazione procede rapidamente di modo che le varie sternebre finiscono coll'età per saldarsi completamente fra loro, poichè l'ossificazione invade tutto lo spessore della cartilagine che congiunge le sternebre; tuttavia la prima sternebra rimane sempre distinta dalla seconda, però mentre tali due sternebre sono riunite per sincondrosi nella Pecora e nella Capra, invece nel Bue e nel Maiale tra di esse si forma una vera articolazione diartrodiale.

Del torace nel suo assieme.

La regione dorsale del rachide, le coste e lo sterno formano, come venne già detto, il torace il quale ha forma di una gabbia conica, detta *cassa* o *gabbia toracica*, colla base rivolta caudalmente e l'apice tronco in direzione craniale. Questa cassa circoscrive la *cavità toracica* (*cavum thoracis*).

L'ampiezza del torace è in rapporto colla capacità polmonare, e la forma variamente conica di questa è in rapporto non solo colle differenti specie, ma anche coi differenti tipi che appartengono alla stessa specie.

Nel torace si distinguono: una *superficie esterna*, una *superficie interna*, un'*apertura craniale*, un'*apertura caudale*.

La superficie esterna del torace si suole dividere in una *regione ventrale* o *sternale* che corrisponde allo sterno ed alle sue cartilagini, in una *regione dorsale* o *vertebrale* limitata dalle apofisi trasverse e dalle tuberosità costali, ed in due *regioni laterali* o *costali* che hanno per base le coste, e gli spazii intercostali (*spatia intercostalia*) e le cartilagini costali.

La superficie interna del torace viene egualmente divisa come l'esterna. Le regioni laterali della superficie interna vengono inoltre indicate col nome di *docce laterali*, inquantochè nella loro concavità viene in gran parte ricevuta la superficie laterale del polmone.

L'*apertura craniale* del torace (*apertura thoracis cranialis*) negli equidi ha forma ellittica, ed è limitata dalle due prime coste, dal manubrio dello sterno e dalla 1.^a vertebra toracica (fig. 200). Essa offre passaggio ad organi importantissimi del collo.

L'*apertura caudale* è immensamente più estesa della precedente, e può paragonarsi per la sua forma ad una sezione obliqua della base di un cono depresso lateralmente. Il suo diametro maggiore obliquo è in direzione craniale e ventrale.

Tale apertura, destinata ad inserzioni muscolari, è chiusa dal diaframma, e ventralmente nella porzione mediana è limitata dalla cartilagine xifoidea dello sterno.

Nel feto il diametro dorso-ventrale del torace è molto maggiore di quello trasverso e le docce laterali sono poco marcate.

Il torace, come verrà detto in splanchnologia, corrisponde agli organi essenziali della respirazione e della circolazione ed a parte dei visceri dell'addome. Inoltre il torace ha un'importanza essenziale nella statica e nella locomozione per le connessioni, che mediante i muscoli hanno con esso gli arti toracici.

Differenze del Torace.

Asino.

Le costole dell'asino in confronto con quelle del cavallo presentano un minor grado di curvatura. Tale carattere si osserva lungo tutta la costola nelle ultime costole false; a misura che si esaminano costole situate più cranialmente tale carattere si fa meno accentuato nella parte ventrale della costola, e si mantiene più evidente all'estremità vertebrale della costola stessa. In tal guisa il torace dell'asino si presenta più appiattito da un lato all'altro che nel cavallo. Lo sterno dell'asino è maggiormente appiattito da un lato all'altro di quello del cavallo; inoltre il primo pezzo osseo ha minori dimensioni dei successivi, e la carena ne è meno sporgente.

Ruminanti (figg. 242-245).

Costole. — Le costole vere sono otto e cinque soltanto le costole false a ciascun lato. Qualche volta la cartilagine costale della ottava costola del Bue non raggiunge lo sterno, ma termina in una depressione della cartilagine della settima costola, ed allora si hanno soltanto sette costole vere.

Nel Bue le costole sono molto larghe ed appiattite; la più lunga è l'ottava, talora la nona; l'estremità ventrale delle costole vere e quella delle prime due o tre false presenta una cavità articolare diartrodiale che riceve un'elevazione articolare dell'estremità dorsale della rispettiva cartilagine di prolungamento; tale disposizione manca talvolta nella prima costola.

Nella Pecora e nella Capra le costole sono proporzionalmente meno larghe che nel Bue, e la loro lunghezza è relativamente maggiore nella Capra che nella Pecora. Mancano nei piccoli Ruminanti le diartrosi costo-condrali; in questi animali il tessuto osseo della costola si continua nella cartilagine costale senza soluzione di continuo.

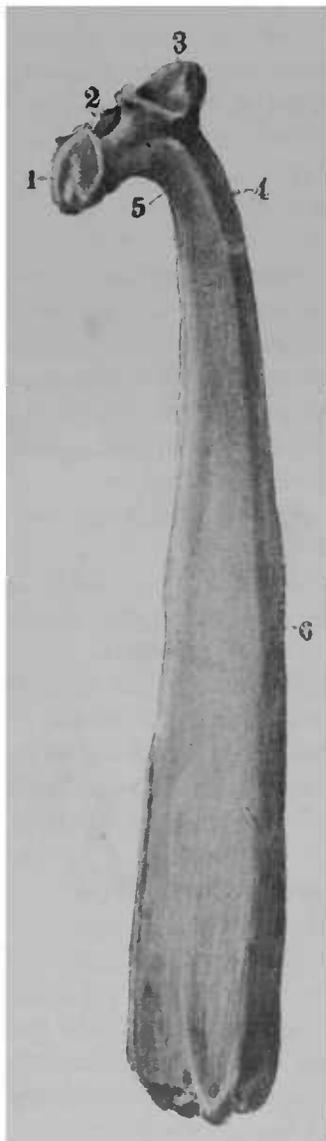


Fig. 242. — Quinta costola sinistra di bue (faccia laterale).

1, testa; 2, collo; 3, tuberosità; 4, angolo; 5, docciatura muscolare; 6, corpo.

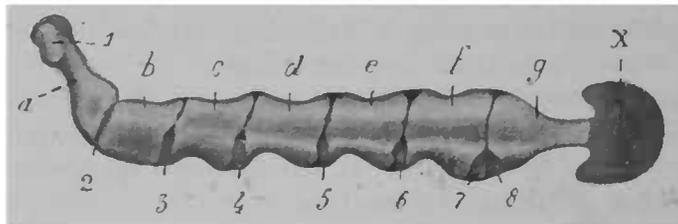


Fig. 243. — Sterno di bue (faccia dorsale, un poco da sinistra).

a, b, c, d, e, f, g, pezzi ossei che compongono lo sterno; x, cartilagine xifoidea; 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, cavità glenoidi per ricever l'estremità sternale delle corrispondenti cartilagini costali.

Cartilagini costali. — Salvo una larghezza proporzionatamente maggiore nel Bue, le 13 paia di cartilagini costali non presentano differenze importanti.

L'estremità dorsale delle prime dieci od undici cartilagini costali del Bue forma un'eminenza articolare diartrodiale, che è ricevuta nella cavità della costola corrispondente;

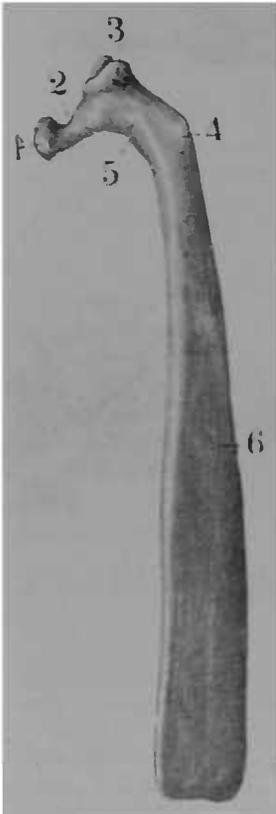


Fig. 244. — Quinta costola sinistra di pecora (faccia laterale).

1, testa; 2, collo; 3, tuberosità; 4, angolo; 5, docciatura muscolare; 6, corpo.

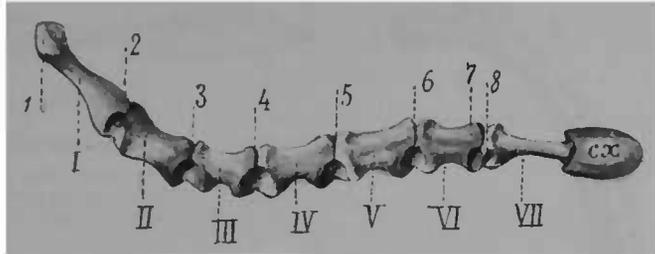


Fig. 245. — Sterno di pecora (faccia dorsale, un poco da sinistra).

I, II, III, IV, V, VI, VII, pezzi ossei che compongono lo sterno; 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, cavità glenoidi per l'estremità sternale delle corrispondenti cartilagini costali; cx, cartilagine xifoidea.

questa disposizione, come si è detto sopra, manca nella Pecora e nella Capra.

Sterno. — È più appiattito dorso-ventralmente e la sua ossificazione, cioè la fusione delle sue sette sternebre, fatta eccezione della prima, è più completa che nel Cavallo.

La sua faccia ventrale, molto larga, manca della carena. La sua estremità craniale, cilindroide, paragonabile al *manubrio* dello sterno dell'Uomo, presenta due faccette concave destinate a ricevere separatamente il condilo che termina la prima cartilagine costale destra e sinistra. Manca la cartilagine tracheliana, talvolta è rappresentata da un piccolo nucleo cartilagineo, e questo può talora presentare un punto di ossificazione nel Bue, due punti nella Pecora e nella Capra.

La cartilagine xifoidea è corta, ma molto larga e sottile, ed il suo manico parzialmente ossificato.

La prima sternebra del Bue è sempre articolata colla seconda per mezzo di una diartrosi; tale disposizione manca nei piccoli Ruminanti, nei quali tale unione si fa per sincondrosi.

Maiale (figg. 246 e 247).

Costole. — In numero di 14 spesso 15 paia, rassomigliano in generale a quelle dei Ruminanti. Le prime sette sono costole vere, le altre false.

Le prime cinque costole sono articolate colle rispettive cartilagini per diartrosi. Molto spesso a questa regola fa eccezione la prima costola, e tale eccezione si osserva pure frequente nel Bue.

Cartilagini costali. — Come le costole, anche le cartilagini costali sono simili a quelle dei Ruminanti; è però degna di essere rilevata la notevole larghezza delle cartilagini della seconda fino alla quinta costola.

Sterno. — È relativamente lungo, ad asse rettilineo, e si compone di sei sternebre.

La prima, molto allungata, compressa ai due lati, paragonabile al *manubrio*, ha l'estremità craniale affilata e munita di un piccolo prolungamento cartilagineo che rappresenta la cartilagine tracheliana dello sterno del Cavallo. Dorsalmente porta le due cavità glenoidee per il primo paio di cartilagini costali. Essa è collegata colla seconda per mezzo di una vera diartrosi, come nel Bue.

Le sternebre successive vanno diminuendo di lunghezza ed aumentando di larghezza fino alla quinta. La sesta si restringe e forma un peduncolo che dà attacco alla cartila-

gine xifoidea, sottile, corta, ma larga, e foggiate a ventaglio. Esse portano sempre sulla faccia ventrale e dorsale dei solchi che dimostrano che provengono ciascuna da due punti di ossificazione.

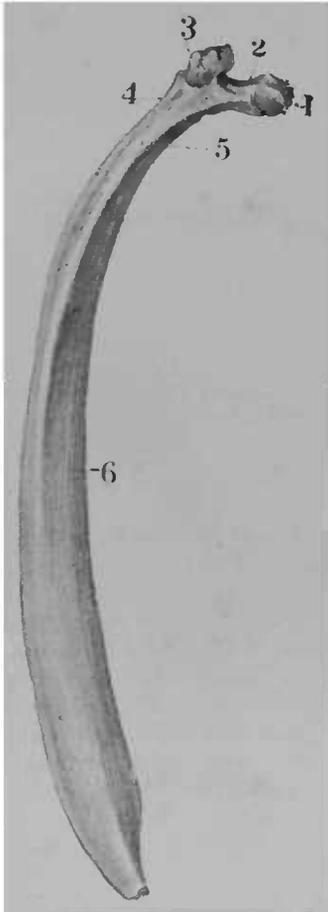


Fig. 246. — Quinta costola sinistra di maiale (faccia caudale).

1, testa della costola; 2, collo; 3, tuberosità; 4, angolo; 5, 6, faccia mediale.

questo processo tracheliano è larga e porta ai lati due cavità glenoidee che ricevono la cartilagine di prolungamento della prima costola destra e sinistra. Caudalmente la prima sternebra si restringe e poi si allarga ed assume forma prismatica.



Fig. 248. — Sterno di cane (lato sinistro).

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, pezzi ossei componenti lo sterno.

Le sternebre successive dalla seconda alla settima nel Cane vanno diminuendo di lunghezza di larghezza e di spessore, nel Gatto conservano pressapoco le stesse dimensioni. Esse rassomigliano a vertebre caudali, sono arrotondate nel mezzo e prismatiche agli estremi.

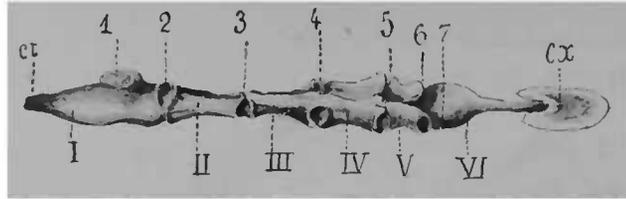


Fig. 247. — Sterno di maiale (faccia dorsale un po' da sinistra).

I, II, III, IV, V, VI, pezzi ossei che formano lo sterno; 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, Glene per le cartilagini costali corrispondenti; ct, cartilagine tracheliana; cx, cartilagine xifoidea.

Carnivori (fig. 248).

Costole. — Le tredici paga di costole sono strette e di notevole spessore, e la sezione trasversale ne è circolare od ovale. La tuberosità costale, che nelle prime costole è assai distante dalla testa, e molto elevata, va rapidamente abbassandosi e si avvicina alla testa, finchè nelle ultime perde il suo contatto colla fossa trasversaria del processo trasverso della rispettiva vertebra. La lunghezza massima si ha nell'ottava costola, degrada verso la prima e verso l'ultima.

Delle tredici costole, le prime nove sono vere. le altre quattro sono costole false.

Cartilagini costali. — Relativamente lunghe, e cilindroidi nelle costole vere, coniche nelle false, hanno l'estremità dorsale che si continua nella costola, come si osserva nel Cavallo.

L'estremità sternale è grossa nelle costole vere, nelle costole false è affilata; nelle due ultime è corta e piccola e non raggiunge la cartilagine costale che la precede.

Sterno. — È relativamente assai lungo, ed ha forma parallelepipedica, cioè di un prisma a sezione quadrata. Consta di otto sternebre.

La prima è molto lunga, e si espande alla sua estremità craniale in un'eminenza allungata, vero *processo tracheliano*, la cui sommità arrotondata porta spesso un nucleo di cartilagine che ne forma la punta. La base di

L'ultima sternebra è la più piccola, ma è assai lunga; essa si appiattisce a misura che si dirige caudalmente, e alla sua estremità porta una piccola e sottile cartilagine xifoidea. Le otto sternebre non si saldano mai completamente tra loro, ma sono sempre collegate da uno strato di cartilagine di conjugazione, il quale porta sui lati le cavità glenoidi per ricevere le cartilagini di prolungamento delle costole 2.^a-8.^a; quella per la 9.^a costola è scavata sulla faccia laterale dell'ultima sternebra.

Coniglio.

Costole. — Le dodici paia di costole del Coniglio sono simili a quelle degli erbivori, cioè sottili, larghe e appiattite, molte incurvate verso l'estremità dorsale, assai meno verso l'estremità ventrale.

Tra esse si contano sette costole vere e cinque false. Le prime presentano affatto vicino alla tuberosità un'eminanza speciale che serve per inserzione. Le costole vere aumentano di lunghezza dalla prima all'ultima; viceversa le false diminuiscono. Le costole si continuano senza diartrosi nelle cartilagini costali.

Cartilagini costali. — Le cartilagini della settima, cioè dell'ultima costola vera, e della ottava e nona, cioè della prima e seconda costola falsa hanno l'estremità sternale collegate in modo da formare un'unica punta, che si riunisce collo sterno, talvolta per diartrosi, spesso invece per sincondrosi.

Sterno. — Consta di sei talora anche sette sternebre, e nel suo insieme ha forma di prisma a sezione triangolare, che presenta tre faccie tre margini e due estremità.

Le due facce laterali presentano ciascuna sette cavità glenoidee che ricevono le cartilagini di prolungamento delle costole corrispondenti. La prima cavità glenoide è scavata sulla faccia laterale della prima sternebra; le cinque seguenti nella cartilagine di coniugazione che collega le sternebre; la settima cavità scavata nella sostanza ossea dell'ultima sternebra riceve per diartrosi, spesso invece per sincondrosi una punta cartilaginea comune alle cartilagini di prolungamento della settima, ottava e nona costola.

La faccia dorsale forma la parete ventrale del torace.

Il margine ventrale forma una cresta che va elevandosi fino alla estremità craniale ove termina in una punta arrotondata.

L'estremità caudale è formata dall'ultima sternebra, che è piatta, e porta una sottile larga ed arrotondata cartilagine xifoidea.

Delle sei sternebre la più lunga è la prima, la quale è compressa da un lato all'altro; le quattro successive hanno forma di prisma triangolare, mentre l'ultima è appiattita e sottile.

Ossa della testa. — Ossa del capo.

Lo *scheletro della testa*, o *scheletro cefalico*, è situato all'estremo craniale della colonna vertebrale, alla quale fa continuazione. Esso risulta formato da un grande numero di ossa, complicate nei loro rapporti e di importante valore morfologico, le quali nel loro assieme costituiscono il capitolo più importante dell'osteologia. La ragione della complicata conformazione delle ossa del capo deve ricercarsi nel fatto che queste si sono dovute adattare onde costituire una capsula ossea contenente l'encefalo e diverse altre cavità contenenti organi speciali di senso e la prima porzione dell'apparato digerente.

Divisione osteologica della testa.

Gli anatomici veterinari non recenti, seguendo il metodo didattico usato dagli antichi anatomici della specie umana, divisero lo scheletro cefalico in *ossa del cranio* ed *ossa della faccia*. Nel primo gruppo di ossa com-

presero quelle che formano la cavità contenente l'encefalo; nel secondo quelle altre ossa che costituiscono le cavità di taluni organi di senso e della prima porzione dell'apparato digerente.

Le cognizioni che si hanno attualmente intorno al significato morfologico delle ossa del capo rendono assai impropria quest'antica divisione osteologica della testa, inquantochè non è basata sopra un criterio scientifico.

La divisione in *cranio* e *faccia* potrebbe tutto al più restare nell'anatomia topografica e si comprende allora come, in tal caso, la divisione basata sopra criteri di sede possa corrispondere per questa parte dell'anatomia applicata.

La divisione delle ossa del capo seguita in questo trattato è quella di Gegenbaur.

Egli basandosi su criteri embriologici e comparativi le divide in *ossa del cranio* e *ossa dello scheletro viscerale*, e tale divisione è accettata dalla maggior parte dei moderni trattatisti di Anatomia umana e veterinaria.

È noto che durante il periodo embrionale lo scheletro della testa si sviluppa all'estremità cefalica della *corda dorsale*. Dapprima si forma, a spese del mesenchima che avvolge questa parte della corda dorsale, la *capsula cerebrale* primitiva, la quale circonda e racchiude il rigonfiamento cefalico del canale midollare (encefalo colle sue vescicole) che è posto dorsalmente alla corda; di poi nel tessuto indifferente della base e delle pareti laterali della capsula cerebrale si sviluppa del tessuto cartilagineo, il quale costituisce il *cranio primordiale cartilagineo*.

Ventralmente alla base della capsula cerebrale, entro ai primi tre *archi branchiali* o *viscerali*, i quali circondano ai lati ed alla faccia ventrale l'estremo cefalico dell'intestino primitivo, si differenziano nello stesso tempo dei pezzi cartilaginei, disposti pure ad arco, denominati *archi branchiali* o *viscerali cartilaginei*.

Il cranio primordiale cartilagineo non rimane tale, ma viene sostituito da tessuto osseo, il quale formerà delle ossa, chiamate appunto *ossa del cranio primordiale* o *primitive*; tali sono l'*occipitale*, la parte petrosa e la parte mastoidea dell'*osso temporale*, lo *sfenoide*, l'*etmoide* ed i *turbinati*. Oltre a queste si formano altre ossa o parti ossee, che derivano da ossificazione connettivale, e si chiamano *ossa secondarie* o *di rivestimento*; tali sono tutte le altre ossa del cranio, la parte squamosa e la parte timpanica del temporale. È però da notare che, tenendo conto della origine, le ossa mascellari superiori, le palatine e le zigomatiche, si potrebbero considerare come appartenenti allo scheletro viscerale, per le loro connessioni col primo arco viscerale; riguardo ad esse il Valenti avanza l'ipotesi che possano derivare da elementi cartilaginei, e siano perciò da considerarsi quali ossa primordiali.

Anche negli archi branchiali cartilaginei al tessuto cartilagineo si sostituisce del tessuto osseo, che dà luogo alla formazione dello scheletro viscerale della testa, cioè ai seguenti pezzi ossei: L'ossificazione della porzione dorsale del 1.º arco produce l'*incudine* ed il *martello*; la porzione ventrale dello stesso arco, costituisce la *Cartilagine di Meckel*, la quale non si ossifica che in parte, ma si riassorbe quasi totalmente, però nel connettivo

mesenchimale che la circonda si sviluppano dei punti ossei, che unitamente a quelli derivanti dalla parziale ossificazione della cartilagine di Meckel formano la *mandibola*. Dal 2.^o arco branchiale, denominato ancora primo arco ioideo o *cartilagine ioidea di Reichert*, hanno origine parte della *staffa*; lo *stiloiale*, il *ceratoiale* e l'*apioiale* dell'ioide. Del 3.^o arco branchiale si ossifica soltanto la parte ventrale, da cui deriva il corno tiroideo o *tireoiale* dell'ioide. L'estremità ventrale del secondo e del terzo arco si riuniscono per *copula*, e ne resta formato il corpo dell'ioide o *basiale*.

Il Gegenbaur divide le ossa del cranio in *ossa della capsula cerebrale*, suddivise in ossa della base ed ossa della volta, *ossa della regione nasale* ed *ossa della regione mascellare*.

Tabella delle ossa della testa secondo la divisione del Gegenbaur:

Ossa del cranio	Ossa della capsula cerebrale del cranio	{	Ossa della base del cranio	{	Occipitale e interparietale Sfenoide e pterigoidei Temporali
		{	Ossa della volta del cranio	{	Parietali Frontali
	Ossa della regione nasale.	{	Etmoide e turbinati Lacrimali Nasali Vomere		
	Ossa della regione mascellare	{	Zigomatici Palatini Mascellari superiori e incisivi		
Ossa dello scheletro viscerale della testa					{ Incudine Martello Mandibola Staffa Ioide

A) Ossa del cranio.

I. — OSSA DELLA CAPSULA CEREBRALE.

1) Occipitale (*Os occipitale*) (figg. 249-257).

È situato alla faccia nucale della testa, della quale forma la parte più saliente; inoltre per mezzo della sua articolazione coll'atlante esso collega tutte le ossa della testa colla colonna vertebrale.

Risulta dall'unione di quattro pezzi ossei appartenenti al cranio cartilagineo, di cui uno dorsale detto *sopra-occipitale* o *squama*, due laterali detti *eroccipitali*, ed uno posto ventralmente e denominato *basioccipitale*.

La *squama* (*squama occipitalis*) presenta una faccia esterna (*superficies externa*) rivolta caudalmente e dorsalmente, divisa in due porzioni (*pars nuchalis et parietalis*) per mezzo di una elevata eminenza detta *spina* o *protuberanza occipitale* (*protuberantia occipitalis externa*), allungata e diretta trasversalmente, che si continua ai lati nelle *linee curve* o *mucali* (*linea nuchalis sup.*), che alla loro volta vanno a finire nelle creste mastoidee

del temporale. Dalla parte orale della protuberanza ha origine una cresta

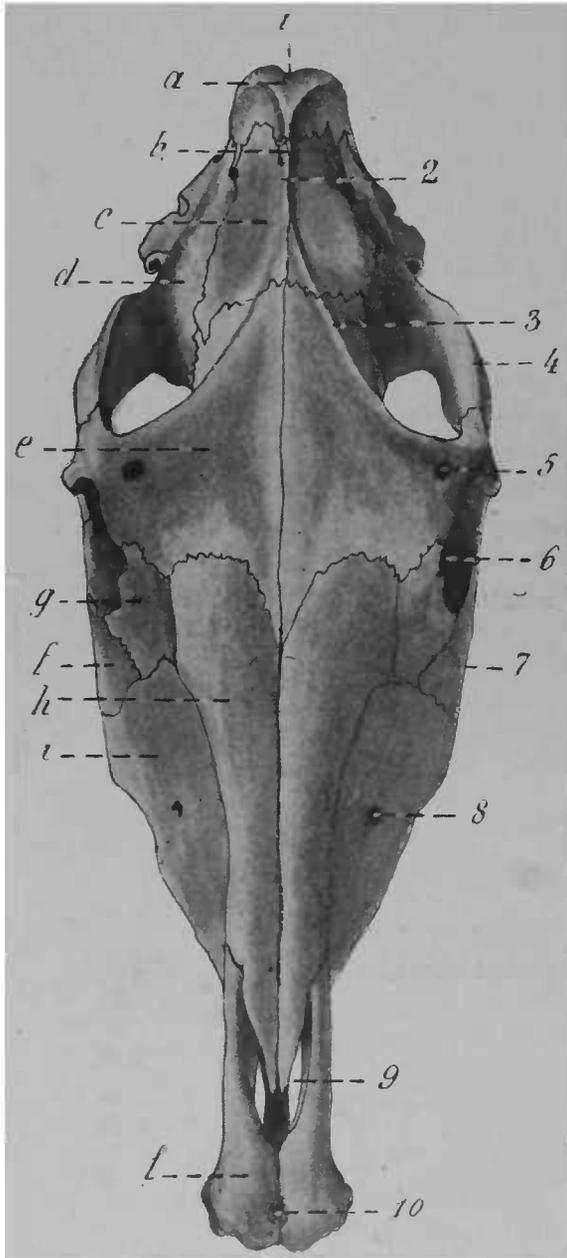


Fig. 240. — Scheletro della testa di cavallo (faccia dorsale).
 a, occipitale; b, interparietale; c, parietale; d, squama temporale; e, frontale; f, zigomatico; g, lacrimale; h, nasale; i, mascellare superiore; l, incisivo; 1, protuberanza occipitale esterna; 2, cresta sagittale esterna; 3, cresta frontale esterna; 4, arco zigomatico; 5, foro sopraorbitario; 6, fossa orbitaria; 7, cresta zigomatica o facciale; 8, foro sottoorbitario; 9, fessura palatina; 10, foro incisivo.

ossea che si dirige sagittalmente per continuarsi sull'osso interparietale, e sulle ossa parietali e dicesi *cresta sagittale esterna* od *occipito-parietale* (*cresta sagittalis externa*). Alla parte aborale della protuberanza si trova una superficie alquanto convessa che concorre a formare la *superficie nucale*, e che porta sulla linea mediana il *tubercolo occipitale* (*cresta occipitalis ext.*) e delle *fossette* a fondo aspro, per inserzione di muscoli e legamenti. Dalla protuberanza e dalla cresta sagittale esterna sono delimitate due superficie triangolari che formano parte della fossa temporale.

La faccia interna (*superficies interna*), presenta tre concavità che corrispondono ai tre lobi del cervelletto. La periferia della squama oralmente si sutura coll'osso interparietale, coi parietali, colla squama e col vertice dei temporali; aboralmente e ventralmente si unisce e si salda coi due exoccipitali.

L'*exoccipitale* (*pars lateralis*) ha una faccia interna concava e liscia. La faccia esterna concorre a formare la superficie nucale, e porta due eminenze: l'una situata medialmente, articolare, il *condilo occipitale* (*condylus occipitalis*). l'altra più ristretta ma più lunga, diretta ventralmente, appiattita ai lati, incurvata a concavità mediale, l'apofisi stiloidea, o meglio il *processo giugulare* (*processus jugularis*), sulla cui faccia laterale si trova una fossetta muscolare. e sulla base un'inci-

sura vascolare; tra il condilo ed il processo giugulare trovasi la profonda

fossa sotto-condiloidea (fossa condyloidea inferior), in fondo alla quale si trova il *foro sotto-condiloideo* o *foro dell'ipoglosso (foramen hypoglossi)*.

La periferia dell'exoccipitale si sutura oralmente e dorsalmente colla squama, medialmente col compagno dell'altro lato, lateralmente colla faccia aborale del temporale, ventralmente si unisce col basioccipitale.

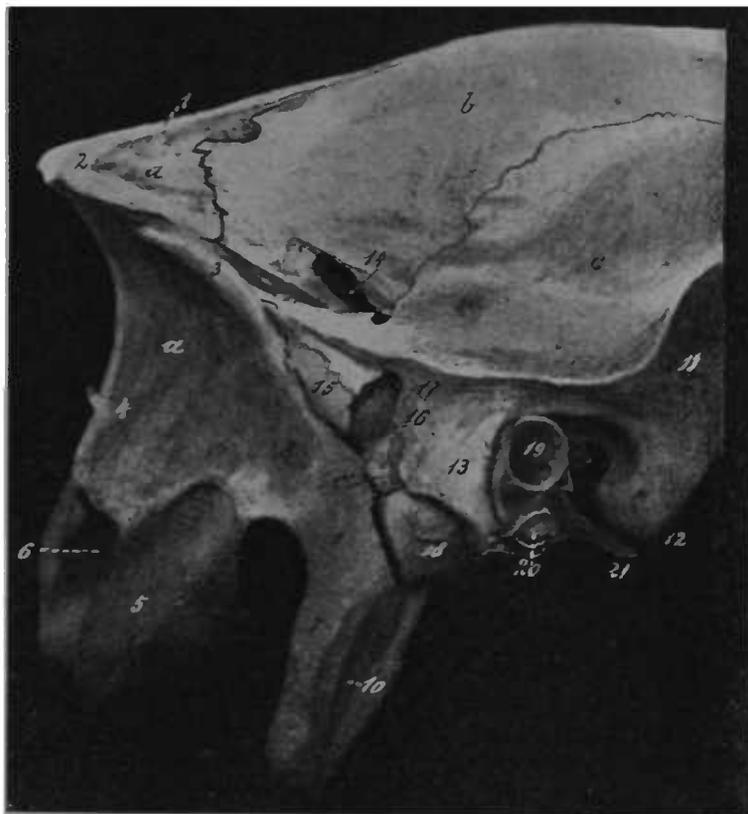


Fig. 250. - Parte caudale della scatola cranica di cavallo (lato destro)

a, a, Occipitale; b, Parietale; c, Squama temporale; c', Porzione rocciosa del temporale. cresta sagittale esterna; 2, protuberanza occipitale esterna; 3, linea nucale superiore; 4, faccia nucale; 5, condilo occipitale; 6, foro occipitale; 7, processo giugulare; 8, superficie d'inserzione del m. piccolo obliquo della testa; 9, base del processo giugulare; 10, fossetta muscolare della faccia laterale del processo giugulare; 11, processo zigomatico della squama temporale; 12, processo obliquo postglenoideo; 13, processo posteriore della squama temporale; 14, foro vascolare della fossa temporale; 15, apice della piramide temporale; 16, 17, doccia o canale per l'arteria mastoidea o meningea caudale; 18, processo mastoideo; 19, poro acustico esterno; 20, processo ioideo; 21, processo muscolare.

Il **basioccipitale** o processo basilare (*pars basilaris*), ha forma di un mezzo cilindro, e concorre a formare la base del cranio.

La sua faccia dorsale è liscia e leggermente concava.

La faccia ventrale è convessa e percorsa da una *doccia* diretta sagittalmente, che comincia da una profonda incavatura situata tra i due condili e detta *incisura intercondiloidea (incisura intercondyloidea)*.

I margini laterali, acuti e taglienti, limitano, in unione collo sfenoide e col temporale, il *foro lacero (foramen lacereum)*.

L'estremità aborale si salda coi due exoccipitali, coi quali concorre a formare il largo *foro occipitale* (*foramen occipitale magnum*); l'estremità orale si articola col corpo dello sfenoide per mezzo di sincondrosi; presso

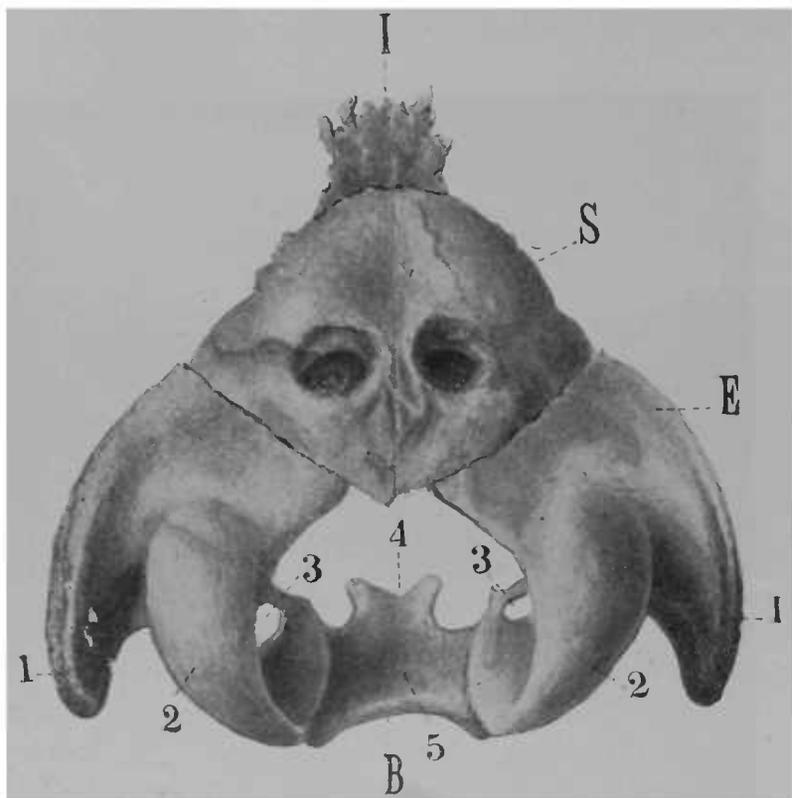


Fig. 251. — Occipitale ed interparietale di feto equino quasi a termine (faccia nucale).

Osso interparietale; S, squama occipitale; E, exoccipitale; B, basioccipitale; 1, 1, processo giugolare; 2, 2, condilo occipitale; 3, 3, foro dell'ipoglosso; 4, 4, estremità orale del basioccipitale; 5, faccia dorsale del basioccipitale.

detta sincondrosi la faccia ventrale del basioccipitale porta due tubercoli ad inserzione muscolare (*tubercula pharyngea*).

Ossificazione dell'occipitale.

L'occipitale contiene molta sostanza spugnosa o diploe.

In alcuni vertebrati inferiori i quattro pezzi cartilaginei dell'occipitale rimangono sempre divisi e formano così quattro distinte ossa del capo, la cui nomenclatura corrisponde a quella dei pezzi che compongono l'occipitale dei vertebrati superiori. La squama dell'occipitale, si ossifica per due nuclei laterali che prontamente si fondono; secondo Martin l'estremità dorsale della squama deriva da ossificazione connettiva. Il nucleo dell'exoccipitale di solito non forma da solo tutto il condilo rispettivo; vi concorre il basioccipitale, che deriva da un unico punto di ossificazione. Cadun exoccipitale si ossifica per un nucleo solo.

L'ossificazione dei pezzi encondrali dell'occipitale, negli equidi e nei ruminanti domestici si inizia verso la fine del secondo mese di vita fetale o durante il terzo.

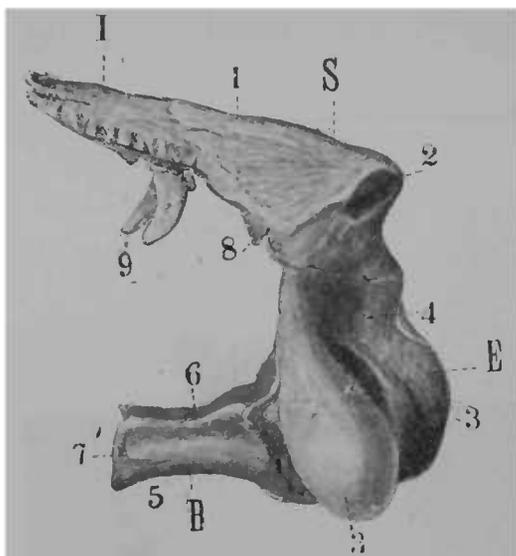


Fig. 253. — Occipitale ed interparietale di feto equino quasi termine (lato sinistro).

I, interparietale; S, squama occipitale; E, exoccipitale; B, basioccipitale; 1, cresta sagittale esterna; 2, protuberanza occipitale esterna; 3, 3, processi giugulari; 4, faccia nucale con impronte ad inserzione muscolare; 5, faccia ventrale del basioccipitale; 6, faccia dorsale del basioccipitale; 7, estremità orale del basioccipitale; 8, margine laterale della squama occipitale; 9, protuberanza occipitale interna.

la piccola falce del cervello: la base è percorsa e attraversata da canali vascolari. La periferia si sutura nella parte aborale colla squama dell'occipitale, nel resto coi due parietali.

Quest'osso che fu denominato ancora *wormiano*, *falciforme*, *epatale*, si sviluppa nello scheletro membranoso della volta, per mezzo di due, talvolta quattro punti di ossificazione, i quali si saldano prima tra di loro, in seguito coi parietali, e in ultimo coll'occipitale.

Secondo Ussow le due metà laterali dell'osso interparietale al momento della nascita sono già saldate fra loro in tutti i mammiferi domestici; l'osso impari che ne risulta si salda poi coi parietali e colla squama dell'occipitale in epoca varia, e cioè: nel cavallo entro 1 anno si salda coi parietali, e da 4 a 5 anni coll'occipitale; nel bue entro il primo seme-

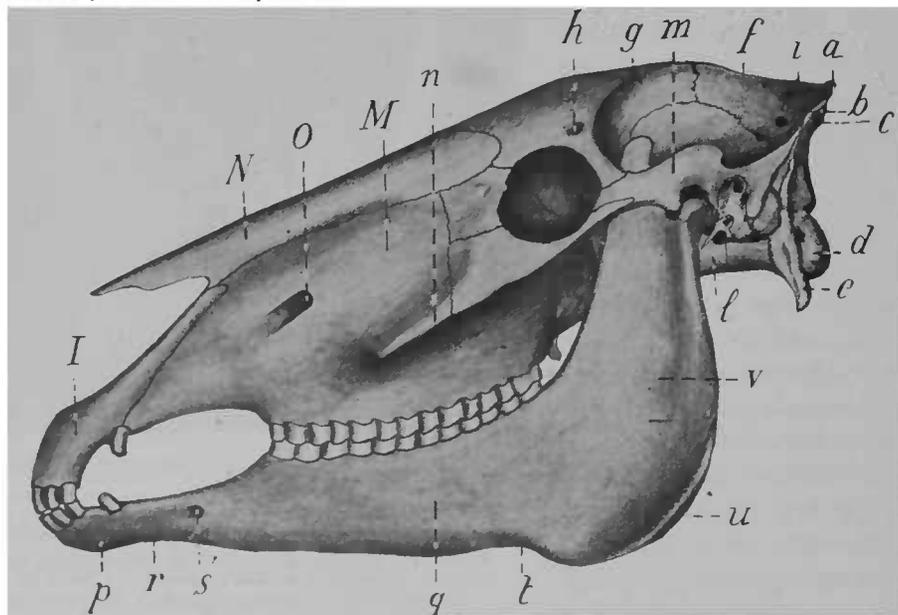


Fig. 254. — Scheletro della testa di cavallo (lato sinistro).

a, protuberanza occipitale esterna; b, linea curva o nucale superiore; c, tubercolo o cresta occipitale; d, condilo occipitale; e, processo giugulare; f, cresta sagittale esterna sul parietale; g, cresta frontale esterna; h, foro sopraorbitario; I, osso incisivo; i, osso interparietale; l, corpo dello sfenoide; M, mascellare superiore; m, processo zigomatico della squama temporale; N, osso nasale; n, cresta zigomatica o facciale; o, foro sottoorbitario; p, parte incisiva del corpo della mandibola; q, parte molare del corpo della mandibola; r, collo della mandibola; s, foro mentale; t, incisura vascolare; u, angolo o tuberosità della mandibola; v, ramo della mandibola.

stre si salda prima coll'occipitale, poi coi parietali; nella pecora entro il primo semestre di vita si salda prima coi parietali e poi colla squama dell'occipitale; nel maiale si troverebbe già saldato coll'occipitale al momento della nascita, e secondo qualche autore deriverebbe da ossificazione cartilaginea: nel cane e nel gatto la saldatura dell'interparietale coll'occipitale si fa prima della nascita o subito dopo nel cane, alquanto più tardi nel gatto, la saldatura coi parietali avviene molto più tardivamente.

3) Parietali

(*Ossa parietalia*) (figg. 249, 254 e 258).

Ciascun parietale ha forma di una lamina ossea sottile che presenta a studiare due facce ed una periferia. La faccia esterna o dorsale o *faccia parietale* è convessa e percorsa dalla *cresta sagittale esterna* la quale si divide in due branche che si incurvano lateralmente, e si continuano nelle *creste frontali*; la cresta sagittale la divide in due piani, dei quali uno forma la sommità della regione frontale (*planum frontale*), l'altro concorre a formare la fossa temporale (*planum temporale*) e presenta una superficie convessa detta *gibbosità*. La faccia interna o *faccia cerebrale* è concava e presenta numerose *impressioni digitali* (*impressioes digitatae*) che corrispondono alle circonvoluzioni degli emisferi del cervello, separate da creste (*juga cerebralia*) e solchi vascolari (*sulci vasculosi*) prodotti dal battito delle arterie meninge. La periferia è articolare in tutta la sua estensione: infatti medialmente ed alquanto aboralmente si sutura coll'osso interparie-

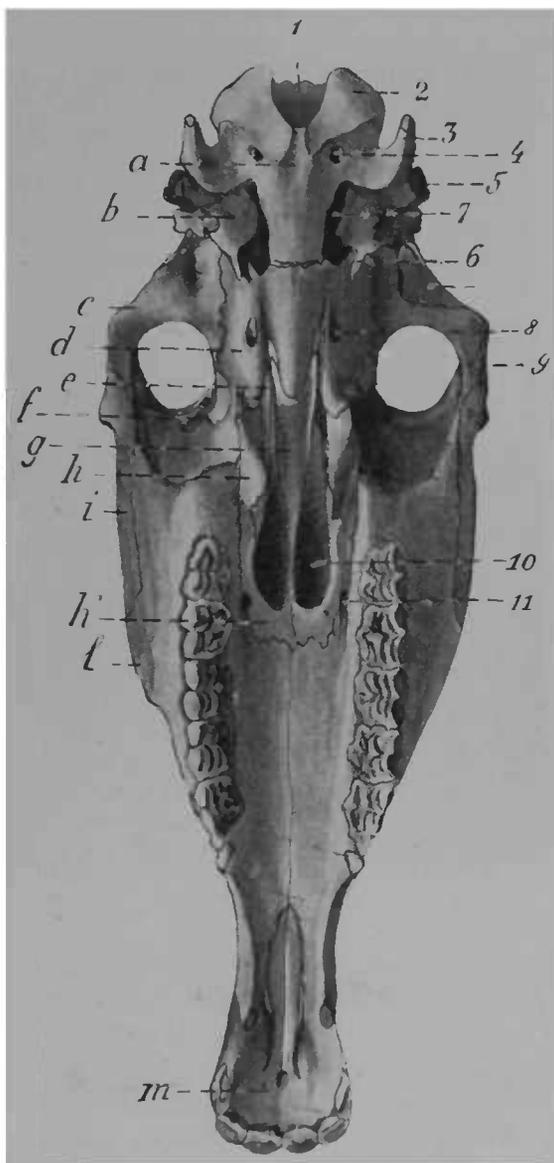


Fig. 255. — Scheletro della testa di cavallo (faccia ventrale).

a, occipitale; b, temporale; c, squama del temporale; d, sfenoide; e, pterigoideo; f, frontale; g, vomere; h, h', palatino; i, zigomatico; l, mascellare superiore; m, incisivo.

1, foro occipitale; 2, condilo occipitale; 3, processo giugulare; 4, foro dell'ipoglosso; 5, poro acustico esterno; 6, processo muscolare; 7, foro lacero; 8, processo trasverso; 9, arco zigomatico; 10, coana; 11, grande foro palatino.

tale; ancora medialmente si articola per sutura dentata col compagno del lato opposto; oralmente si congiunge per sutura lamellare coll'osso frontale; lateralmente si articola con la squama e colla faccia orale del temporale, e forma con essi dei canali vascolari; aboralmente si articola colla squama dell'occipitale. La sutura delle due ossa parietali forma spesso entro la cavità craniana la *cresta sagittale interna* (*crista sagittalis interna*), rappresentata qualche volta da una serie lineare di asprezze.

Sviluppo. — Le ossa parietali derivano dal tessuto fibroso che forma la volta craniana, e ciascuno si sviluppa per mezzo di un nucleo di ossificazione.

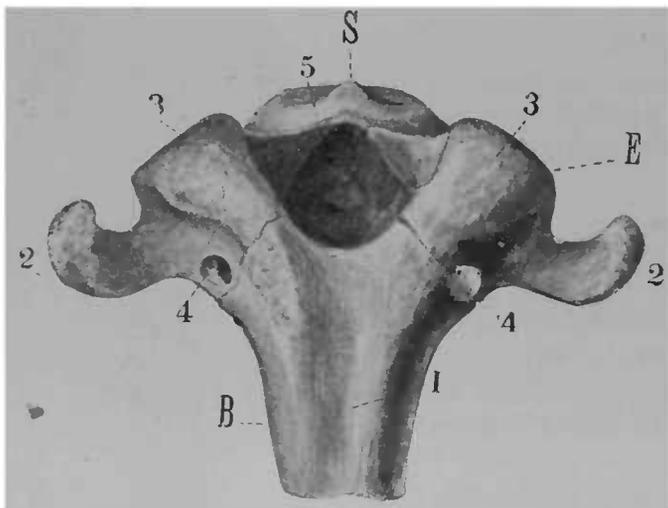


Fig. 256. — Occipitale di feto equino quasi a termine (faccia ventrale).

S, squama occipitale; E, exoccipitale; B, basioccipitale

1, doccia della faccia ventrale del basioccipitale; 2, 2, processo giugulare; 3, 3, condili; 4, 1, foro de l'ipoglosso; 5, foro occipitale.

Struttura. — I parietali contengono molta sostanza compatta. Il tessuto spugnoso esiste solo in vicinanza della cresta sagittale.

La sinostosi sagittale dei parietali o *sutura biparietale* procede in direzione orale e negli equidi incomincia a stabilirsi dai 15 ai 18 mesi e si completa dai due ai tre anni, e secondo Ussow dai tre ai quattro. Talvolta si notano tracce di tale sutura fino a 4 od a 5 anni. Nel cane la sutura sagittale scompare dai due ai tre anni e talvolta più tardi. Secondo Ussow la sutura biparietale è ossificata nei ruminanti entro i sei mesi, nel maiale da un anno a due, e nel cane da quattro a cinque anni.

La *sutura parieto-occipitale* o *lambdoidea*, nei solipedi scompare dai 5 ai 7 anni e nel bue è già scomparsa alla nascita. Nella pecora e nella capra persiste fino a 6 o a 7 anni, fino a 12 o 15 mesi nel maiale e da 2 a 5 anni nel cane. Detta sutura secondo Ussow è ossificata nel bue ad 1 anno, alquanto più presto nella pecora, da 4 a 5 anni nel maiale.

La *sutura parieto-frontale* o *coronale* scompare nella parte mediana a 3 anni e nella parte laterale si mantiene visibile da 5 ai 7 anni e talvolta di più. Nel bue persiste in corrispondenza delle fosse temporali fino

a 10 od a 12 anni. Nel maiale scompare dai 12 ai 15 mesi, mentre nel cane si può trovare fino a 5 anni. L'ossificazione della sutura coronale secondo Ussow è finita a 2-3 anni nel cavallo, a 4-5 anni nella pecora, a 5-7 anni nel maiale; nel bue a —

5-7 anni nelle parti laterali, a 7-10 anni nella parte mediana; nel cane a 7-10 anni. La sutura *parieto-temporale* scompare generalmente nella stessa epoca in cui si ossifica la parte laterale della sutura parieto-frontale, però a detta di Ussow nel cavallo non scompare che a 10-15 anni; nel bue e nel maiale si ossifica a 5-7 anni.

4) Frontali (*Ossa frontalia*) (figg. 249, 254 e 259-261).

Sono due ossa pari, suture fra di loro, situate oraime alle parietali.

Il frontale è un osso piatto, i cui due tavolati al margine orale si separano, il tavolato interno si scosta dall'esterno e si dirige ventralmente, in modo da formare una lamina che separa la faccia interna in due compartimenti.

La faccia esterna, ripiegata ventralmente nella sua parte laterale, si presenta una divisa in due porzioni: l'una piana o leggermente ondulata (*pars frontalis et nasalis*), che forma base della fronte, l'altra molto ondulata (*pars temporalis et orbitalis*) che partecipa alla formazione della

fossa temporale e della fossa orbitaria; su questa si trova una depressione detta *fossetta trocleare* (*fovea trochlearis*). Tra le due porzioni sporge una grossa eminenza detta *apofisi sopraciliare* o *sopraorbitaria* o meglio *processo zigomatico* (*processus zygomaticus*); questo è convesso alla faccia dorsale, concavo e munito della *fossa lacrimale* (*fossa lacrimalis*) alla sua faccia



Fig. 257. — Testa di cavallo (faccia ventrale).

1. squama occipitale; 2. condilo; 3. fossa condiloidea; 4. foro dell'ipoglosso; 5. basioccipitale; 6. corpo dello sfenoide; 6', tubercoli faringei della sinostosi sfenooccipitale; 7. ala temporale dello sfenoide; 7'. ala orbitaria dello sfenoide; 8. solco vidiano; 9. orifizio del canale pterigoideo o vidiano; 10. foro alare posteriore; 11. foro lacero-anteriore; 12. foro lacero-posteriore; 13. bolla timpanica; 14. processorioideo; 15. processo muscolare o subuliforme; 16. processo trasverso o tubercolo-articolare; 17. processo postglenoidale od obliquo; 18. fossa mandibolare o cavità glenoidea; 19. processo zigomatico del temporale; 20. parte orbitaria dell'osso frontale; 21. foro sopraorbitario; 22, 22', osso palatino (porzione perpendicolare); 23. processo temporale del zigomatico; 24. 24, vomere; 25. osso palatino (porzione orizzontale); 25', apofisi pterigoidea del palatino; 26. grande foro palatino; 27. margine aborale della porzione orizzontale del palatino; 28. uncino pterigoideo; 29. mascellare superiore; 30. tuberosità mascellare; 31. spiraglio mascellare; 32. coana.

ventrale presenta alla base il *foro sopraorbitario* o *sopraciliare* (*foramen supraorbitale*); ha un margine orale od *orbitario* acuto che limita in alto l'entrata dell'orbita, un margine aborale o *temporale* arrotondato che forma il limite orale della fossa temporale, ed una estremità larga e aspra, che si sutura col processo zigomatico dell'osso squamoso. La base del processo zigomatico si continua caudalmente nella *cresta frontale* (*crista frontalis externa*), che separa la fronte dalla fossa temporale; oralmente si continua nel *margine orbitario* (*margo orbitalis*), che divide la fronte dalla fossa orbitaria.

La faccia interna è divisa dal tavolato interno dell'osso in un compartimento aborale o craniano, ed un compartimento orale o nasale. Il compartimento craniano, concavo, presenta numerose *impressioni digitali* o *solchi vascolari*; il compartimento nasale, compreso tra i due tavolati del-

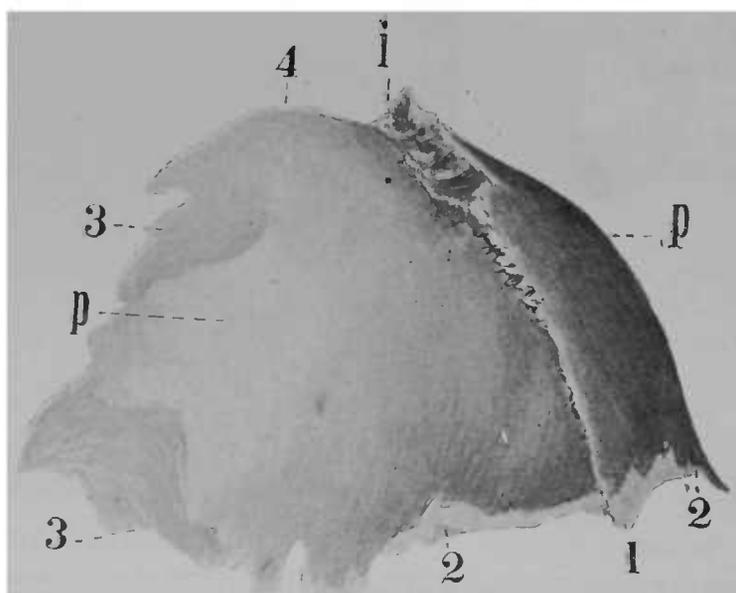


Fig. 258. — Parietali ed interparietale di feto equino quasi a termine (faccia dorsale un poco da destra). *i*, interparietale; *p*, *p*, parietali; 1, sutura biparietale; 2, 2. margine orale; 3, 3. margine laterale, 4, margine aborale.

l'osso, è tanto più ampio quanto più vecchio è l'animale, ed è occupato in parte dalla massa etmoidale corrispondente, in parte forma il *seno frontale* (*sinus frontalis*).

Il margine mediale, grosso in mezzo e sottile agli estremi, si sutura col compagno dell'altro lato, formando così una doppia lamina, che separa il seno frontale destro dal sinistro, che nel compartimento craniano porta il prolungamento della *cresta sagittale interna* (*crista frontalis interna*), e nel compartimento nasale dà attacco al margine dorsale della lamina perpendicolare dell'etmoide.

Il margine aborale negli animali giovanissimi presenta una incisura più o meno profonda: esso si articola per sutura coll'osso parietale e colla squama del temporale.

Il margine orale si sutura colle ossa nasale e lacrimale e tocca ancora il mascellare superiore. La porzione mediale del margine orale delle due ossa frontali forma una punta (*processus nasalis*), che si incastra tra la base delle due ossa nasali.

Il margine laterale si unisce colla squama del temporale e coll'*ala orbitaria* dello sfenoide; anzi questa è ricevuta in una profonda e stretta cavità a foggia di *mortasa*, la quale invade il compartimento craniano della faccia interna del frontale e compare sul margine laterale sotto forma di profonda incavatura detta *incisura sfenoidale* (*incisura sphenoidalis*).

Il margine libero del tavolato interno è concavo e dà attacco alla parte dorsale e laterale della periferia della lamina cribrosa dell'etmoide; la sua

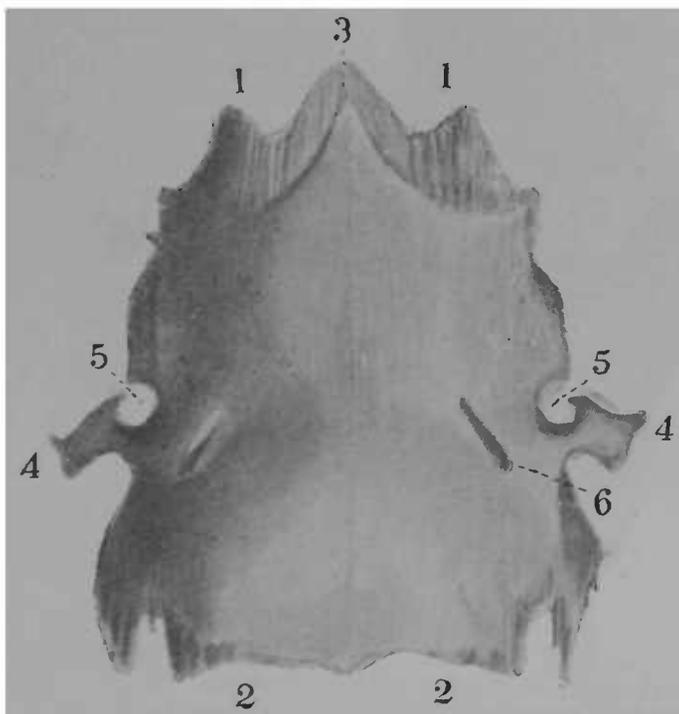


Fig. 259. — Frontali di cavallo neonato (faccia dorsale).

- 1, 1, margine orale; 2, 2, margine aborale; 3, processo nasale; 4, 4, processo zigomatico = sopraorbitario; 5, 5, incisura per la formazione del foro sopraorbitario; 6, 6, parte non ancora ossificata, che riceve la parte estrema, ancora allo stato cartilagineo, delle ali orbitali dello sfenoide.

estremità mediale si sutura coll'estremità dorsale del *processo crista-galli*, l'estremità laterale presenta una piccola incisura detta *incisura etmoidale* (*incisura ethmoidalis*), la quale con incisura corrispondente del margine orale dello sfenoide forma il *foro etmoidale* (*foramen ethmoidale*) detto ancora *foro orbitario anteriore interno*, per il passaggio di un fascio vascolo-nervoso; questo foro però qualche volta è formato esclusivamente dal frontale.

Struttura. — Le lamine del frontale sono costituite in massima parte da osso compatto.

Sciluppo. — Ciascun osso frontale si sviluppa dal tessuto fibroso della volta craniana per un solo nucleo di ossificazione. Nel feto, dopo la mace-

razione si osserva sulla parte frontale una fessura prodotta dal dissolversi della cartilagine dell'ala orbitaria dello sfenoide, che raggiunge questo livello.

La *sutura bifrontale* o *medio-frontale* si ossifica nella parte aborale e poi l'ossificazione continua in direzione orale. Tale sutura scompare negli equidi dai 5 agli 8 anni; nel bue scompare a circa 8 anni nella metà aborale e nella rimanente porzione persiste fino alla vecchiaia; nella pecora e nella capra scompare dai 5 ai 7 anni, nel maiale entro due anni e nel cane

dai tre ai quattro. Secondo i dati di Ussow la sutura bifrontale è ossificata nel cavallo, nella pecora e nel maiale a 5-7 anni, nel cane a 7-10 anni; nel bue si fa in modo irregolare nella parte aborale a cominciare da 3-4 anni. Secondo lo stesso Ussow la sutura fronto-nasale del cavallo è ossificata a 10-15 anni; la sutura fronto-lacrimale è ossificata nella pecora a 5-7 anni, nel bue e nel maiale a 7-10 anni; la saldatura del processo zigomatico del frontale col processo zigomatico della squama temporale, che si osserva soltanto negli equini, avviene a 5-7 anni.



Fig. 260. — Frontale destro di feto equino quasi termine (faccia laterale).
1, processo zigomatico; 2, incisure per l'ala orbitale dello sfenoide, o incisure sfenoidale; 3, margine aborale; 4, margine orale; 5, porz. orbitaria.

5) Temporalis (*Ossa temporalia*).

Generalmente gli Anatomici descrivendo l'osso temporale, lo dividono in due parti, che da alcuni sono state descritte, nel cavallo con ragione, come due ossa distinte, cioè *osso squamoso*, ed *osso petroso* od *osso temporale* propriamente detto. Tuttavia, siccome le due parti si saldano completamente fra di loro in tutti i mammiferi domestici, eccettuati i solipedi, così le due parti saranno considerate come formanti un osso unico, ma descritte separatamente.

a) Osso squamoso (*Squama temporalis* s. *Os squamosum*) (figg. 249, 250, 254, 255, 257 e 262).

È una placca ossea arrotondata, la cui faccia esterna (*facies temporalis*), liscia e convessa, forma parte della fossa temporale. La faccia interna (*facies cerebralis*), leggermente concava, nella parte centrale è liscia e porta delle impressioni digitali e dei solchi vascolari, ed all'ingiro è aspra e forma una superficie suturale.

La periferia della squama si sutura coll'osso parietale, col frontale e collo sfenoide; alla parte orale della squama, nella sutura di questa col frontale e collo sfenoide si trova uno o due canaletti che partono dai solchi arteriosi della faccia interna della squama, attraversano molto obliquamente in direzione orale la detta sutura, e, usciti dal cranio si continuano in solchi diretti verso la fossa orbitaria: detti canali e solchi contengono rami delle arterie meninge.

La squama alla parte aborale manda un prolungamento temporale (*processus posterior*) appiattito, di forma triangolare, colla faccia esterna liscia e percorsa dalla *cresta temporale* (*crista temporalis*), che concorre a delimitare l'entrata della fossa temporale, e la cui faccia interna è suturale e percorsa da numerosi solchi vascolari; infatti questa si unisce colla faccia laterale dell'osso petroso, mettendosi a cavallo del tubo uditivo osseo, e col parietale, e per mezzo della sua sommità raggiunge la linea curva dell'occipitale.

Dalla parte ventrale della periferia della faccia esterna della squama si distacca il *processo zigomatico* (*processus zygomaticus*). Esso dapprima si dirige lateral-

mente ed è appiattito dorso-ventralmente. La sua faccia dorsale liscia e concava forma parte della fossa temporale; la faccia ventrale è ondulata e forma una superficie articolare diartrodiale continua, che però si divide in *processo trasverso* (*tuberculum articulare*) situato oralmente, nel *processo obliquo* (*processus post-glenoidalis*) posto aboralmente, e tra i due la *cavità glenoidea* (*fossa mandibularis*) che riceve il condilo della mandibola.

La sommità del processo zigomatico nella parte aborale è sottile e forma la *cresta temporale*, continuazione della cresta del processo posteriore della squama; dalla parte opposta manda un prolungamento prismatico che si inflette e si dirige oralmente, e dopo essersi suturato col processo zigomatico

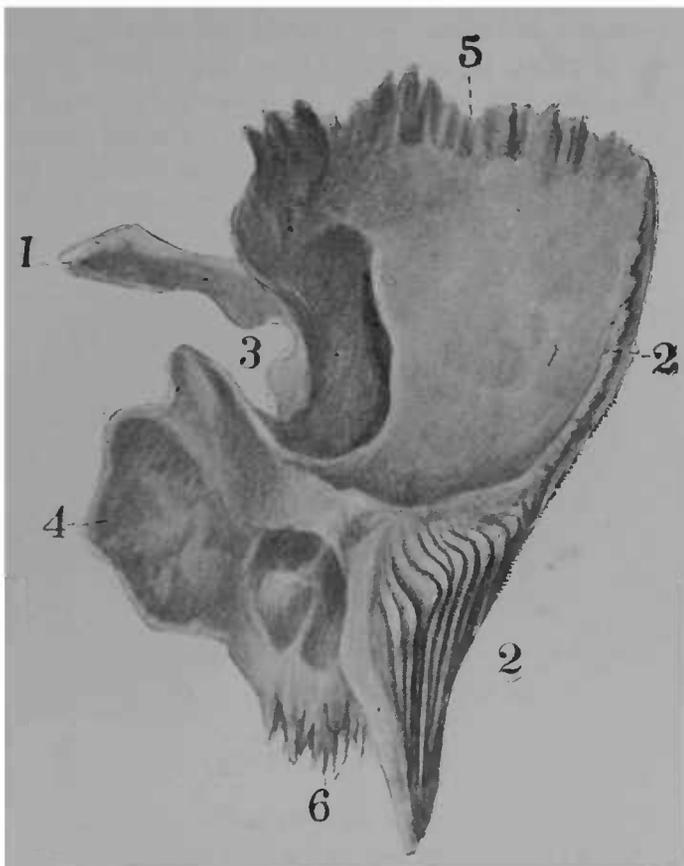


Fig. 261. — Frontale sinistro di feto equino quasi a termine (faccia ventrale e mediale).

1. processo zigomatico o sopraorbitario; 2. 2, margine mediale; 3, incisura che formerà il foro sopraorbitario o sopraaccigliare; 4, estremità ventrale della porzione orbitaria; 5, margine aborale; 6, margine orale.

del frontale, raggiunge e si sutura col processo temporale del mascellare superiore e col processo temporale dell'osso zigomatico, col quale forma l'*arco zigomatico* (*arcus zygomaticus*).

Tra la squama, il petroso e il parietale si trova un sistema complicato di canali vascolari. Di essi uno è il *canale parieto-temporale* (*canalis s. meatus temporalis*), il quale da passaggio a vasi venosi, sbocca nella cavità craniana presso la base della protuberanza occipitale interna e si apre all'esterno per mezzo di numerosi fori situati nella fossa temporale e sulla base del processo zigomatico, ed un largo foro speciale posto dietro il processo postglenoidale tra questo ed il petroso; questo canale ed i suoi orifizi servono al passaggio di vasi venosi. Un altro canaletto (canale infra-squamoso), parte dall'incisura spinosa, e dopo un percorso più o meno lungo in comune

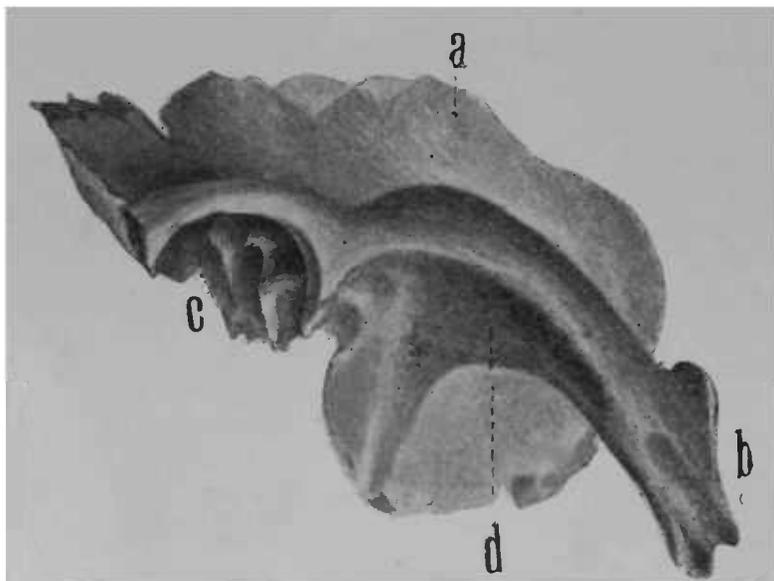


Fig. 262. — Squama temporale destra di feto equino quasi a termine (faccia laterale).
a, squama; b, processo zigomatico; c, processo posteriore; d, superficie articolare del processo zigomatico.

col canale parieto-temporale sbocca all'esterno per mezzo di un foro largo situato nella fossa temporale scavato nella sutura squamo-parietale; esso dà ricetto ad un ramo dell'arteria meningea media o spinosa destinato al muscolo temporale. Un terzo canale, nel quale ha passaggio l'arteria meningea posteriore o mastoidea (canale diploetico o mastoideo) comincia dall'incisura posta lateralmente alla base del processo giugulare dell'occipitale e dopo breve percorso sbocca nel precedente, presso l'incisura spinosa.

Sviluppo. — L'osso squamoso è un osso di rivestimento, cioè si ossifica dallo scheletro fibroso nel cranio, per un solo nucleo di ossificazione. Negli equini e nei ruminanti domestici l'ossificazione della squama del temporale incomincia alla fine del secondo mese di vita fetale od al principio del terzo.

Struttura. — Nella squama esiste poco tessuto spugnoso, questo abbonda nell'apofisi zigomatica.

(a **Ossso petroso** (*Os petrosum*) figg. 250, 254, 255, 357, 263 e 264).

L'osso petroso o roccioso, o rocca del temporale, è un osso pari, incastrato tra le ossa occipitale, parietale, squamoso e sfenoide, avente la forma di una piramide, colla base quadrangolare situata ventralmente, nel quale si studiano quattro facce, quattro angoli, una base ed un vertice; inoltre esso racchiude nel suo interno delle cavità, il cui studio è assai importante, e che contengono gli ossicini dell'udito.

Tenuto conto dello sviluppo e dell'ossificazione del temporale è conveniente dividerlo in porzione petrosa o labirintica (*pars petrosa*), porzione mastoidea (*pars mastoidea*) e porzione timpanica (*pars tympanica*); questa è limitata alla base dell'osso, mentre le altre due formano tutto il resto dell'osso.

a) Porzione petrosa e mastoidea

— La faccia laterale o esterna è coperta dal prolungamento della squama, e percorsa da solchi vascolari, i quali concorrono a formare il sistema canalicolare di cui è detto nella descrizione dell'osso squamoso.

La faccia orale aderisce all'osso parietale; la faccia aborale prende appoggio contro l'exoccipitale, e verso la base presenta un solco nervoso che si estende dal foro lacero-posteriore al foro stilo-mastoideo.

La faccia mediale o interna o craniana è liscia, non piana ma disposta ad eminenze e depressioni, e porta un foro (*porus acusticus internus*), che immette nel *meato acustico interno* (*meatus acusticus internus*), il quale si divide tosto in due branche, delle quali l'aborale per mezzo di parecchi forellini dà passaggio ai rami del nervo acustico, la branca orale forma l'orifizio interno del *canale del n. facciale* o *acquedotto di Falloppio* (*canalis facialis*). Sulla stessa faccia mediale presso la sua parte aborale si trova una fessura, che è l'orifizio craniano dell'*acquedotto del vestibolo*. Talvolta vicino a questa fessura se ne trova un'altra più stretta, od orifizio endocranico dell'*acquedotto della coeclea*.

Il margine od angolo laterale e orale, unendosi col parietale e collo squamoso, forma il *canale temporale* o *parieto-temporale*.

L'angolo mediale orale forma una cresta (*cresta petrosa*) che sporge entro la cavità craniana, e costituisce la parte laterale del tentorio osseo.

L'angolo laterale aborale forma la *cresta mastoidea* la quale continua ventralmente la linea curva dell'occipitale, è interrotta da un'*incisura* per

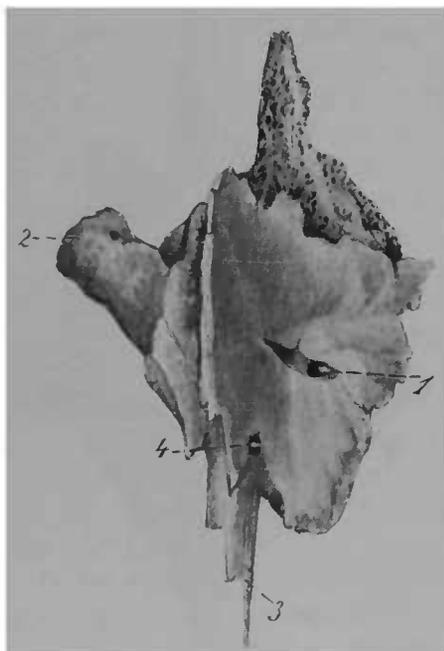


Fig. 263. — Osso petroso destro di cavallo (faccia mediale).

1, meato acustico interno; 2, tubo acustico osseo; 3, processo muscolare; 4, orifizio tularico della cassa del timpano.

il passaggio dell'arteria mastoidea, e termina ventralmente nel *processo mastoideo* (*processus mastoideus*) che è situato nella parte aborale e laterale della base. Il vertice è incuneato tra l'occipitale e lo squamoso.

b) **Porzione timpanica.** — Alla base del petroso, e verso la faccia laterale si trova il *tubo acustico osseo*, la cui estremità libera presenta un orifizio (*porus acusticus externus*) che immette in una cavità tubulare (*meatus acusticus externus*), la quale conduce nella cassa del timpano (*cavum tympani*).

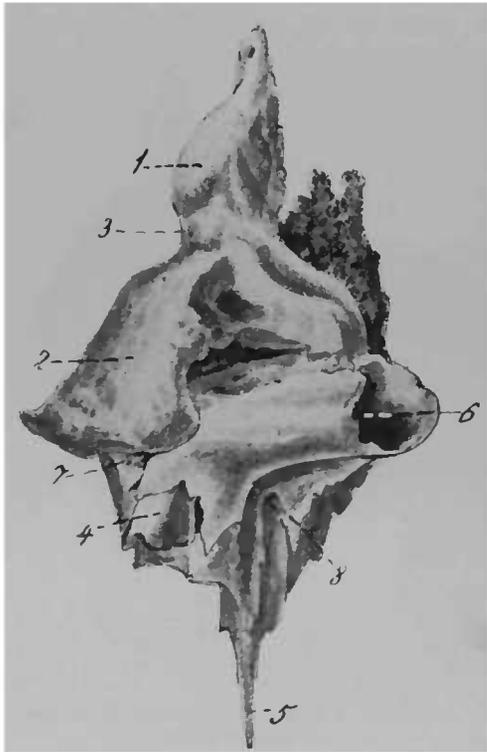


Fig. 261. — Osso petroso destro di cavallo (faccia laterale).

1. punta o apice della piramide; 2, processo mastoideo; 3, incisura arteriosa; 4, processo ioideo; 5, processo muscolare; 6, poro e meato acustico esterno; 7, foro stilo - mastoideo; 8, fessura petrotimpanica o di Glaser.

La base del tubo acustico osseo si espande medialmente in una grossa eminenza ossea, denominata *protuberanza mastoidea* o *bolla timpanica* (*bullæ ossea*), costituita da una lamina ossea sottile (*lamina tympanica*) che forma le pareti aborale, orale, laterale, ventrale e parte della dorsale della cassa del timpano; la sua superficie esterna, convessa in senso sagittale, porta per lo più delle apofisi più o meno sviluppate in lunghezza ed affilate, tra le quali è notevole una situata oralmente, molto acuta, il *processo subuliforme* o *muscolare* (*processus muscularis*), ancora chiamata, sebbene impropriamente, *apofisi stiloidea*; alla parte mediale della base del processo subuliforme si trova l'orifizio di un piccolo canale (*tuba auditiva ossea*), che fa comunicare la cassa del timpano colla tromba di Eustacchio. Tra la base del tubo acustico osseo e la base del processo muscolare si trova un'apertura ellittica (*fissura petrotympanica*) detta *fessura di Glaser* od orifizio esterno del canale della corda del timpano. Medialmente all'orifizio tubale della cassa del timpano si trova, tra la porzione petrosa e la

porzione timpanica, un piccolo foro, sbocco di un canaletto (*canalis petrosus*) che comunica col canale facciale e da passaggio a filetti nervosi.

Alla base del temporale la porzione mastoidea forma, oltre al processo mastoideo, anche il *processo ioideo* (*processus hyoideus*), che corrisponde al processo stiloideo del temporale umano, eminenza cilindroide, contenuta in una depressione della faccia esterna della bolla timpanica che le forma intorno come una specie di astuccio o guaina; tra il processo mastoideo ed il processo ioideo si apre il foro stilo-mastoideo (*foramen stylo-mastoideum*) orifizio esterno del canale facciale od acquedotto di Falloppio: medialmente al foro stilo-mastoideo arriva il solco nervoso che parte dal foro lacero-posteriore, ed è scavato sulla faccia aborale del petroso presso la base.

Nella cavità della bolla timpanica è contenuto l'orecchio medio e nello spessore della rocca petrosa l'orecchio interno.

Nell'orecchio medio sono inoltre contenuti ossicini particolari che prendono il nome di ossicini dell'udito. Sono questi: l'incudine, il martello e la staffa col processo lenticolare dell'incudine i quali appartengono allo scheletro viscerale del cranio.

Struttura. — L'osso petroso rappresenta la parte più compatta e dura dello scheletro, e contiene sostanza spugnosa solo nell'apofisi mastoidea. Questa è assai porosa e forma numerose piccole cavità o cellette dette *cellule mastoidee (cellulae mastoideae)*.

Sviluppo. — L'osso petroso si ossifica per numerosi punti di ossificazione che appaiono press'a poco nello stesso periodo ossia verso la metà nella vita fetale. Di questi nuclei quello che dà origine alla parte timpanica è di ossificazione connettivale; gli altri si sviluppano nel tessuto cartilagineo; la saldatura dei pezzi ossei che formano l'osso petroso non si fa mai in modo completo, così che si notano sempre delle fessure sulle linee della loro congiunzione. Nei carnivori la porzione che dà l'apofisi mastoidea è ancora più o meno cartilaginea alla nascita, e nei neonati la porzione timpanica è appena rappresentata dall'anello timpanico, il tubo uditivo allora è costituito da una membrana cosparsa di abbozzi glandulari. Negli equini e nel bue il timpanico e la parte petrosa e mastoidea si saldano alcuni mesi dopo la nascita.

Secondo Lesbre nei ruminanti, nel maiale e nei carnivori le tre porzioni del temporale si saldano più o meno rapidamente. Questa sinostosi è completa alla nascita del maiale, molto avanzata nel bue; si fa tardivamente nella pecora e nella capra fra la porzione timpanica e la porzione petrosa che sovente restano libere per tutta la vita.

Mentre nella pecora si saldano presto lo squamoso e la parte petrosa e mastoidea del petroso, e ne rimane lungo tempo divisa la parte timpanica; nel maiale si saldano presto lo squamoso e la parte mastoidea e timpanica del petroso, la parte petrosa o labirintica ne rimane per lungo tempo separata.

6) **Sfenoide** (*Os sphenoidale*) (figg. 255, 257 e 265).

È un osso impari formato da due pezzi pure impari, denominati l'uno *presfenoide (os sphenoidale anterius)*, l'altro *basisfenoide o postsfenoide (os sphenoidale posterius)*, che negli animali giovani sono riuniti per sincondrosi (*synchondrosis intersphenoidalis*); l'ossificazione produce in seguito la saldatura completa dei due pezzi in uno solo. Consta di una porzione impari, mediana, detta *corpo (corpus)*, molto sviluppata ventralmente, dalla quale si staccano delle parti laterali, le così dette *ali*. Le ali sono in numero di quattro, e cioè due *ali temporali (alae temporales)* che appartengono al basisfenoide e corrispondono alle grandi ali dello sfenoide umano; e due *ali orbitarie (alae orbitales)* che appartengono al presfenoide, sono omologhe alle apofisi di Ingrassias dello sfenoide umano, ma negli erbivori sono assai sviluppate, vanno ad incastrarsi nella mortasa od incisura sfenoidale del frontale. Lo sfenoide così costituito è un osso in forma di quadrilatero con due facce e quattro margini.

Alla faccia ventrale o esterna (*facies externa*) si nota il corpo che è convesso e grosso all'estremità aborale, affilato invece all'estremità orale. A lato del corpo si nota la lunga e stretta *doccia vidiana* che nella sua parte orale è trasformata nel *canale vidiano* o *pterigoideo* (*canalis pterygoideus*) dall'osso pterigoideo, e va a sboccare nello spiraglio orbitario. Più lateralmente si osserva il *processo pterigoideo* (*processus pterygoideus*) o sottosfenoidale, eminenza ossea appiattita ai lati, suturata alla sua faccia mediale e alla sua sommità coll'osso palatino e col pterigoideo, la cui base si impianta sull'ala temporale, della quale è una dipendenza, ed è attraversata dal *canale sottosfenoidale* od *alare* (*canalis alaris*) il quale dal *foro pterigoideo* od *alare posteriore* (*foramen alare posterius*) si porta oralmente per dividersi in due branche che sboccano nello spiraglio orbitario per mezzo del *foro alare anteriore* (*foramen alare anterius*) e del *piccolo foro alare* (*foramen alare parvum*). Più lateralmente ancora, verso la parte aborale, formata dall'*ala temporale* si nota una depressione, detta *fossetta carotide*; lateralmente ma verso la parte orale, e cioè sulla linea di unione dei due pezzi ossei che costituiscono lo sfenoide, si osserva lo *spiraglio orbitario*, depressione limitata lateralmente dalla *cresta pterigoidea* (*cresta pterygoidea*), e nella quale si trovano parecchi orifizi e cioè: l'orifizio di sbocco del canale vidiano già indicato, e che si trova in posizione medio-ventrale; successivamente il *foro rotondo* (*foramen rotundum*), nel quale termina per mezzo del *foro alare anteriore* la branca ventrale del canale alare; dorsalmente al foro rotondo si trova la *fessura sfenoidale* od *orbitaria* (*fissura orbitalis*), sopra la quale si nota medialmente il *foro ottico* (*foramen opticum*), lateralmente il *foro trocleare* (*foramen trochleare*), sbocco del canale omonimo; aboralmente, al foro ottico sbocca la branca dorsale del *canale alare* per mezzo del *piccolo foro alare* posto lateralmente alla cresta pterigoidea. Lateralmente e dorsalmente allo spiraglio orbitario si prolunga l'*ala orbitaria*, la cui superficie ventrale e laterale si unisce coll'osso frontale.

La faccia interna o dorsale (*facies cerebralis*), forma il pavimento della cavità craniana, ed è concava da un lato all'altro. Su di essa, partendo dalla parte orale ed andando alla parte aborale, si osservano: 1.° Sulla linea mediana l'inserzione del processo cristagalli, la cui saldatura collo sfenoide è assai precoce; poi una superficie liscia, in seguito la *fossetta ottica* o *solco del chiasma* (*sulcus chiasmatis*), in fondo alla quale, a destra come a sinistra, si apre il *foro ottico* (*foramen opticum*); più aboralmente una depressione arrotondata, più o meno profonda, la *sella turca* o *fossetta pituitaria* (*sella turcica*), la cui periferia è talvolta limitata nella sua parte aborale da un piccolo tubercolo che forse corrisponde al *dorso della sella* (*dorsum sellæ*) dello sfenoide di altri animali; infine una superficie leggermente ondulata destinata al seno cavernoso, formata dalla faccia dorsale del corpo, e divisa qualche volta in due parti laterali da una sottile cresta mediana e sagittale. 2.° Ai lati si trova nel pezzo osseo orale la superficie interna concava, portante delle impressioni digitali, dell'ala orbitaria; ai lati e sul pezzo osseo aborale si notano due doccie dirette sagittalmente, dette *solchi* o *doccie soprasfenoidali* (*sulci nervorum*), delle quali la laterale più ampia si continua in un *canale soprasfenoidale*, in cui si immette la branca ventrale del ca

nale sottosfenoidale, e che sbocca nello spiraglio orbitario per mezzo del foro rotondo; la doccia mediale più piccola si continua in un altro *canale soprasfenoidale*, il quale si colloca dorsalmente al precedente, e poi si sdoppia per sboccare nello spiraglio orbitario mediante la fessura orbitaria e il foro trocleare; ai lati infine delle doccie soprasfenoidali si osservano due depressioni longitudinali che ricettano il lobo piriforme del cervello.

Il margine orale è grosso nella parte mediana, ove presenta una cavità (*sinus sphenoidalis*) che in unione con cavità simile dell'osso palatino forma il seno *sfero-palatino* pari, cioè diviso in due da una lamina ossea sagittale (*septum sinuum sphenoidalium*), nel quale è contenuta porzione della parte ventrale della massa etmoidale; esso si sutura colla lamina cribrosa dell'etmoide, col palatino e col vomere e forma con questo una fossetta in forma semilunare che si nota alla base del cranio. Nelle parti laterali il margine orale si unisce col frontale, per mezzo dell'ala orbitaria la cui base presenta l'*incisura etmoidale*, che coll'omonima del frontale forma il foro etmoidale già indicato.

Il margine aborale è pure grosso nella parte mediana, ove il corpo si sutura coll'estremità orale del basioccipitale (*synchondrosis sfero-occipitalis*); su questa sutura si notano alla faccia ventrale i *tubercoli faringei* per inserzione dei muscoli flessori della testa, alla faccia dorsale si trova una eminenza, detta *cresta sfero-occipitale* (*cresta sfero-occipitalis*).

La parte laterale è sottile, delimita oralmente il foro lacero anteriore, e presenta tre incisure, delle quali la mediale dicesi *incisura carotidea* (*incisura carotica*), la mediana assai ampia e per lo più doppia chiamasi *incisura ovale* o *mascellare* (*incis. ovalis*), la laterale affatto piccola è denominata *incisura meningea* o *spinosa* (*incis. spinosa*).

I margini laterali sono concavi e si articolano coi frontali, e colla squama dei temporali.

Gli angoli che congiungono il margine aborale coi margini laterali arrivano a toccare le ossa petrose.

Struttura. — Lo sfenoide è compatto nelle ali, spugnoso nel suo corpo.

Sviluppo. — L'ossificazione dello sfenoide avviene per parecchi punti di ossificazione che compaiono tutti nella cartilagine del cranio primordiale.

Lo sfenoide anteriore si sviluppa da tre nuclei: uno di questi spesso doppio ne forma il corpo, gli altri due ne formano le ali orbitali, la cui estremità

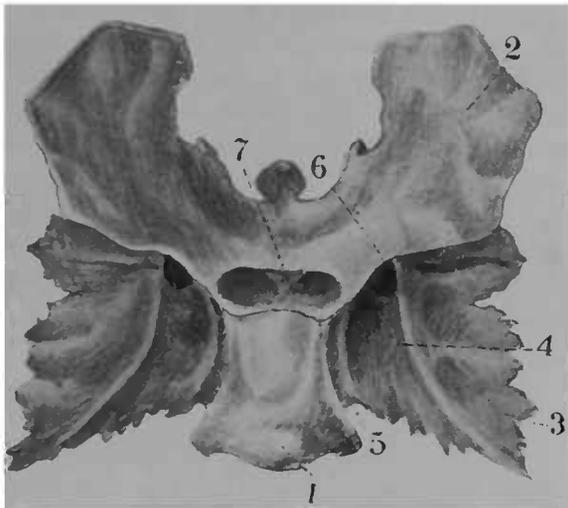


Fig. 265. — Sfenoide di feto equino di nove mesi (faccia dorsale).

1, corpo dello sfenoide; 2, ala orbitale; 3, ala temporale e fossa per il lobo piriforme; 4, solco soprasfenoidale laterale (per il nervo mascellare superiore del V.); 5, solco soprasfenoidale mediale (per la branca oftalmica del V. paio); 6, foro grande rotondo; 7, fossetta ottica o solco del chiasma.

libera raggiunge il tavolato esterno dell'osso frontale presso la base del processo zigomatico, e poichè per lo più alla nascita non è ancora ossificato, colla macerazione la fronte di feto o neonato equino presenta due fessure quali si notano nella fig. 259. Il presfenoide è costituito dalle ali orbitali e dal corpo che è scavato dal seno sfenoidale; dall'unione del corpo colle ali risultano i fori e la fossetta ottica.

Lo sfenoide posteriore proviene da quattro od anche sei nuclei, dei quali due ne formano le ali temporali coi processi pterigoidei e gli altri ne formano il corpo; esso costituisce la sella turca, i solchi nervosi e la fossetta per il lobo piriforme. I canali soprasfenoidali ed i loro sbocchi risultano dall'unione del presfenoide col postsfenoide, unione che si fa per sincondrosi la quale in seguito si trasforma in sinostosi. Questa sinostosi secondo Lesbresi fa nei solipedi a 3-5 anni, nei ruminanti a 4-5 anni, nel maiale a 1-2 anni, e nel cane a 12-15 mesi; secondo Ussow la saldatura è avvenuta nel cavallo e nel bue a 2-3 anni, nella pecora a 4-5 anni, nel maiale a 6 mesi e nel cane a 1-2 anni. La sincondrosi sfeno-occipitale si ossifica secondo Lesbresi a 3-5 anni nei solipedi, a 2 anni nel bue, a 1-2 anni nella pecora e nel maiale, ed a 8-10 mesi nel cane; secondo Ussow l'ossificazione è già avvenuta a 3-4 anni nel cavallo e nel maiale, a 2-3 anni nel bue, ad 1-2 anni nella pecora, ed a 1 anno nel cane.

7) **Pterigoidei** (*Ossa pterygoidea*) (figg. 255 e 257).

Le ossa pterigoidee in anatomia umana sono considerate come porzione dello sfenoide e perciò vengono descritte con questo osso; ma tenuto conto che esse non partecipano alla formazione della cavità craniana starebbero meglio nel gruppo delle ossa della regione nasale.

Inoltre esse sono formazioni secondarie dello scheletro della testa, perchè, come le altre ossa di rivestimento, derivano da ossificazione connettiva.

Sono due piccole e sottili ossa lamellari, allungate oro-aboralmente, e situate alla base del cranio.

La faccia ventro-mediale è liscia; la faccia dorso-laterale si sutura col palatino e collo sfenoide, formando con questo il *canale vidiano*. I due margini, molto sottili, si suturano col palatino e collo sfenoide; però il margine dorso-mediale tocca ancora il vomere. L'estremità aborale è affilata; l'estremità orale invece è tuberosa, terminante con un becco od uncino (*hamulus*) che sporge ventralmente e si incurva lateralmente.

Sviluppo. — Ciascun pterigoideo deriva da un nucleo di ossificazione.

II. — OSSA DELLA REGIONE NASALE.

8) **Etmoide** (*Os ethmoidale*) (figg. 266 e 267).

È un osso impari, composto di parecchi elementi la cui ossificazione è tardiva e avviene in epoche differenti, situato tra il cranio e la faccia, che forma la parete orale della cavità craniana separandola dalle cavità nasali delle quali esso occupa il fondo.

Si compone del processo crista-galli e della lamina perpendicolare che sono impari, e delle lamine cribrose e delle masse etmoidali che sono pari.

Processo crista-galli (Crista galli). — È una lamina ossea che dal margine orale dello sfenoide si incurva dorsalmente per andare a suturarsi coll'estremità mediale del margine libero del tavolato interno dell'osso frontale. Essa è incurvata, a sella, cioè la sua faccia craniana è concava di profilo e convessa in sezione trasversa, ed entra nella scissura interemisferica dell'encefalo.

La sua faccia nasale, concava in sezione trasversa, dà attacco alla lamina perpendicolare. I due margini danno attacco alla parte mediale della periferia della lamina cribrosa.

Lamina perpendicolare (Lamina perpendicularis). — Più o meno lunga a seconda dell'età, e posta nel piano sagittale della testa, è una lamina ossea di forma quadrangolare, le cui due facce sono rivestite dalla mucosa della regione olfattiva delle cavità nasali. Il margine dorsale è largo ed espanso lateralmente si unisce col margine mediale delle due ossa frontali, e coll'invecchiare anche con quello delle ossa nasali. Il margine ventrale è ricevuto nella scanalatura del vomere. L'estremità aborale si sutura sulla faccia orale del processo crista-galli; l'estremità orale si continua nel setto cartilagineo del naso, a spese del quale si fa l'ossificazione e l'aumento graduale in lunghezza della lamina perpendicolare.

Lamine cribrose (Laminae cribrosae). — Sono due lamelle sottili, in forma ellittica. La loro faccia aborale forma la parete orale della cavità cranica, dà appoggio al bulbo olfattorio, è depressa e denominata *fossa etmoidale (fossa ethmoidalis)*, è percorsa da solchi vascolari, ed è perforata da numerosi forellini detti *fori cribrosi (foramina cribrosa)*, dei quali uno più grosso situato alla parte mediale e dorsale, il quale si continua in un canaletto che è scavato nell'espansione laterale del margine dorsale della lamina perpendicolare, e che dà passaggio ad un fascio vascolo-nervoso il quale penetra nella cavità nasale.

La faccia nasale, leggermente convessa, dà attacco alla massa etmoidale corrispondente.

La periferia della lamina cribrosa si attacca dorsalmente e lateralmente sul margine libero del tavolato interno dell'osso frontale; ventralmente si

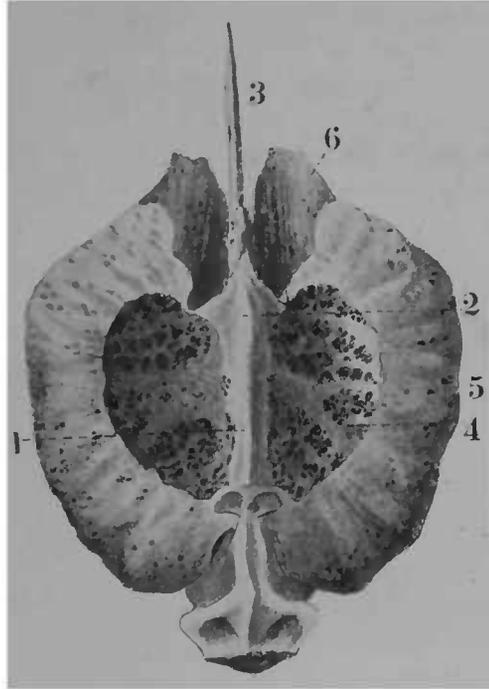


Fig. 266. — Etmoide di cavallo adulto (faccia aborale; 1, 2, processo cristagalli; 3, lamina perpendicolare; 4, lamina cribrosa; 5, labirinto rivestito dalla lamina laterale; 6, lunga voluta).

inserirsi sul margine orale dello sfenoide: medialmente si attacca sul processo crista-galli che la separa dalla compagna del lato opposto.

Masse etmoidali. — Sono due masse, poste sulla faccia nasale delle lamine cribrose, in forma di mezzo cono colla base sulla lamina cribrosa stessa.

Ciascuna massa consta di numerose lamelle ossee sottilissime, accartocciate su loro stesse, dette *volute* o *cellule* o *cartocci etmoidali* (*cellulæ ethmoidales*); queste non hanno tutte eguale lunghezza, ma ve n'ha una più lunga, posta alquanto dorsalmente all'asse del cono e va appunto a formarne il vertice, le altre vanno gradatamente diminuendo di lunghezza.

Una lamella ossea detta *lamina papyracea* (*lamina papyracea*) che ha intimi rapporti colla conca dorsale, si inserisce sull'espansione laterale del margine dorsale della lamina perpendicolare, si porta sulla parte dorsale della massa etmoidale, poi ne riveste la superficie esterna, passando dalla

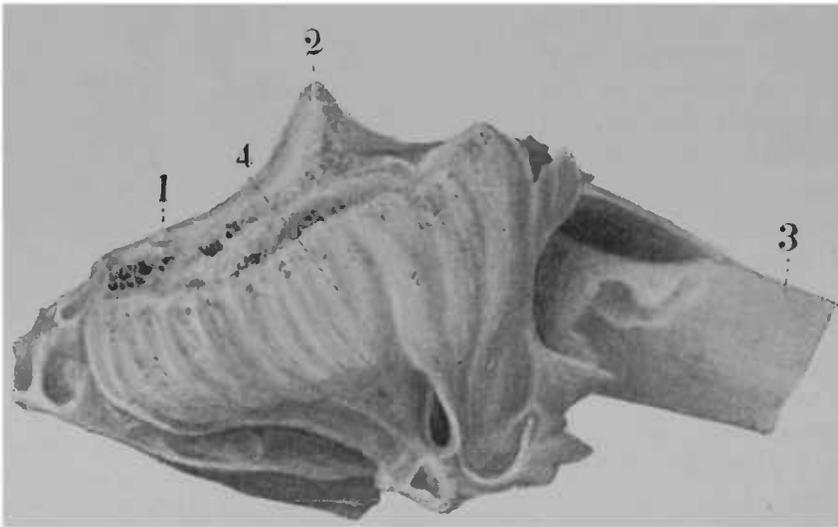


Fig. 267. — Etmoide di cavallo adulto (lato destro).

1, lamina cribrosa; 2, processo cristagalli; 3, lamina perpendicolare; 4, massa laterale o etmoidale destra.

faccia dorsale alla laterale (lamina laterale) ed infine alla ventrale (lamina trasversale) e terminando all'osso palatino. Per mezzo di questa lamina papyracea la massa etmoidale partecipa alla formazione delle pareti dei seni frontale, mascellare aborale, e sfeno-palatino.

Ogni *voluta* è formata da una lamella molto sottile, saldata alla lamina cribrosa, incurvata su se stessa, in modo da circoscrivere nel suo interno una cavità, che termina a fondo cieco verso l'estremità orale della voluta, mentre presso la lamina cribrosa comunica coll'esterno per mezzo di un'apertura allungata a mo' di fessura. Ciascun cartoccio è separato dai cartocci vicini per mezzo di fessure dette *meati etmoidali* (*meatus ethmoidales*). Le cavità interne delle volute, ed i meati interposti tra le volute formano un sistema assai complicato di cavità, al quale si dà il nome di *labirinto* (*labyrinthus*), e che comunica ampiamente col meato mediano delle fosse nasali. La massa etmoidale medialmente è appiattita, e separata dal setto e dalla lamina perpendicolare da uno spazio molto stretto, che comunica col meato comune del naso.

Sviluppo. — L'etmoide si ossifica dal tessuto cartilagineo assai lentamente e di solito più tardi che le altre ossa vicine. L'ossificazione si fa per cinque nuclei: due formano le due masse, compaiono verso l'estremità orale o vertice del cono, e procedono verso le lamine cribrose; due altri, la cui comparsa è più tardiva, formano le lamine cribrose; il quinto nucleo formerà il processo cristagalli e la lamina perpendicolare, esso compare dopo la nascita e costituisce relativamente presto il processo cristagalli, invece l'ossificazione della lamina perpendicolare, che si inizia dalla cristagalli, procede in modo assai lento in direzione orale a spese del setto nasale cartilagineo, e non avviene mai completamente.

La lamina papiracea è una produzione secondaria che proviene da ossificazione connettivale.

9) Turbinati o conche (*Ossa turbinata*) (figg. 282 e 283).

Sono quattro ossa, due per lato, situate nelle cavità nasali di cui formano parte della parete laterale.

Delle due conche contenute in ciascuna fossa nasale l'una è posta dorsalmente e dicesi *conca nasale* o *dorsale* (*concha superior*), l'altra situata ventralmente chiamasi *conca mascellare* o *ventrale* (*concha inferior*).

La conca o il turbinato consta di una lamella ossea assai sottile, che si avvolge e si accartoccia entro se stessa.

Nella conca nasale la lamella ossea si attacca alla cresta della faccia interna dell'osso nasale e si porta prima medialmente, poi s'incurva ventralmente, in seguito lateralmente poi dorsalmente e ancora medialmente.

Invece nella conca mascellare la lamella ossea, dopo essersi attaccata alla cresta della faccia mediale dell'osso mascellare superiore, si dirige medialmente poi s'incurva dorsalmente quindi lateralmente, in seguito ventralmente ed infine medialmente.

Tra le due conche rimane uno spazio, detto *meato mediano*; tra la conca nasale e l'osso nasale havvi il *meato superiore*; tra la conca mascellare e il processo palatino dell'osso mascellare superiore si trova il largo *meato inferiore*.

La cavità interna delle conche comunica col meato mediano; essa è divisa da una lamella ossea secondaria, disposta trasversalmente rispetto alla principale, in due compartimenti, dei quali l'uno orale e l'altro aborale.

In corrispondenza del compartimento aborale la lamella ossea della conca nasale si porta lateralmente e si attacca sulla lamina papiracea e sul canale lacrimale osseo formando un tramezzo tra il seno frontale ed il seno mascellare aborale; quella della conca mascellare penetra nei due seni mascellari passando alquanto ventralmente all'altra e formando con essa una fessura (*aditus naso-maxillaris*) che immette appunto nei seni mascellari; fessura che perciò fa comunicare i due seni mascellari col meato mediano.

Il meato mediano alla sua estremità aborale termina nel labirinto dell'etmoide, la cui voluta più lunga si insinua tra le due conche.

Sviluppo. — Ciascuna conca è formata da osso compatto e deriva da un nucleo osseo che si sviluppa a spese del tessuto cartilagineo.

10) **Lacrimali** (*Ossa lacrimalia*) (figg. 249 e 254).

Il lacrimale è un osso pari, lamellare e sottile, situato nella regione dell'orbita di cui forma l'angolo nasale, tra il frontale ed il zigomatico.

La lamina ossea che lo forma, è ripiegata in modo da presentare una cresta o margine (*margo orbitalis*) sul quale si trova un tubercolo (*processus lacrimalis aboralis*). Il margine orbitale concorre a delimitare l'entrata dell'orbita, e divide la superficie esterna dell'osso in compartimento facciale (*facies facialis*) e compartimento orbitario (*facies orbitalis*). Sul compartimento facciale liscio si trova il cosiddetto *tubercolo lacrimale* (*processus lacrimalis oralis*).

Il compartimento orbitale porta presso il margine orbitale la *fossa del sacco lacrimale* (*fossa sacci lacrimalis*), aboralmente a questa, a breve distanza, si trova una *fossetta muscolare*.

La faccia interna concorre a formare le pareti del seno mascellare aborale e del seno frontale; essa porta, nella porzione che corrisponde al compartimento facciale, un sottile tubo osseo (*canalis lacrimalis osseus*), il quale comincia dal fondo della fossa del sacco lacrimale, si dirige oralmente, e si continua poi nel solco lacrimale del mascellare superiore.

La periferia è articolare, e si sutura coll'osso mascellare superiore oralmente, dorsalmente col nasale e col frontale, ventralmente col zigomatico e colla tuberosità del mascellare superiore. Talvolta coll'estremità profonda della parte orbitale tocca il palatino.

Sviluppo. — Il lacrimale è un osso compatto e si sviluppa da un solo nucleo di ossificazione; tuttavia non tanto di rado la porzione orbitale di esso sembra fatta di due pezzi congiunti fra loro da una sutura; il pezzo orale comprende quasi tutto l'osso, il pezzo aborale, incastrato tra il pezzo orale, il frontale e il mascellare superiore sembra un ossicino fontanellare dotato della proprietà di saldarsi prima col lacrimale che cogli altri.

11) **Nasali** (*Ossa nasalia*) (figg. 249, 254, 268 e 269).

Il nasale è un osso pari, appiattito, situato tra il compagno del lato opposto, il frontale, il lacrimale, il mascellare superiore e l'incisivo.

Ha forma di un lungo triangolo, e presenta a studiare due faccie, due margini, una base ed una punta.

La faccia esterna, convessa in direzione trasversale, è liscia e forma base dalla regione dorsale del naso.

La faccia interna, concava, forma la parete dorsale della cavità nasale, ed è percorsa sagittalmente da una cresta (*crista conchalis dorsalis*), che dà attacco alla lamella ossea del turbinato dorsale, e che aboralmente si sdoppia in due lamine che delimitano un'area la quale concorre a formare l'estremità orale del seno frontale.

Il margine mediale si sutura col compagno del lato opposto, dando attacco al setto cartilagineo, però verso la punta le due ossa si toccano soltanto, senza suturarsi.

Il margine laterale nei due terzi aborali si sutura coll'osso lacrimale, col mascellare superiore, e colla punta del processo nasale dell'osso incisivo, e forma con questo un'incisura (*incisura naso-maxillaris*) la quale unitamente a quella del lato opposto forma nello scheletro l'entrata del naso

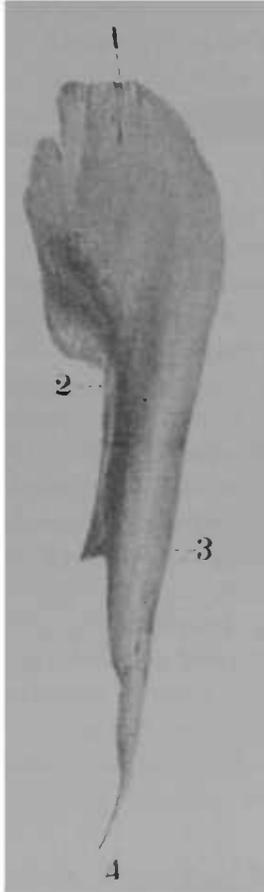


Fig. 268. — Osso nasale destro di cavallo neonato (faccia dorsale).

1, margine aborale o base; 2, margine laterale; 3, margine mediale; 4, estremità orale o punta.

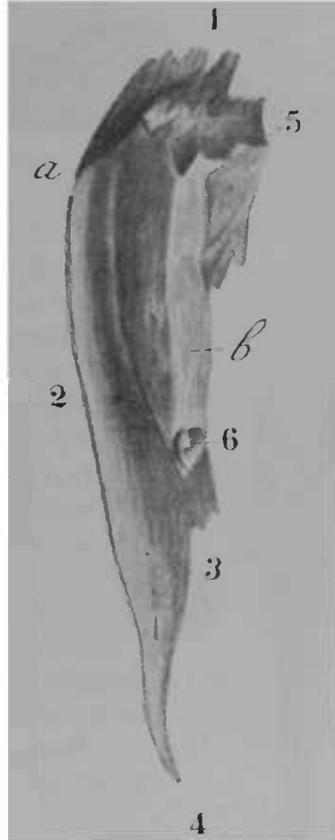


Fig. 269. — Nasale e conca dorsale di destra di cavallo neonato (faccia ventrale).

a. osso nasale; 1, margine aborale o base; 2, margine mediale; 3, margine laterale; 4, estremità orale o punta; b, conca dorsale; 5, sua estremità aborale o base; 6, sua estremità orale o apice.

(*apertura nasi ossea*); nel terzo orale è libero, e dà appoggio ad una lamina cartilaginea, dipendenza del setto nasale.

La base si articola col frontale. La punta è unita con quella del compagno, in modo che entrambi terminano in una punta comune.

Sviluppo. — L'osso nasale è compatto e si sviluppa per un solo nucleo di ossificazione. Però talvolta è stato visto l'osso nasale diviso in due pezzi suturati fra di loro, dei quali l'uno posto oralmente e l'altro aboralmente; altri invece l'hanno visto svilupparsi da due nuclei, dei quali l'uno laterale e l'altro mediale; questo si osserva in modo costante nella pecora e nel maiale.

12) **Vomere** (*Vomer*) (figg. 255, 270 e 271).

È un osso impari che dallo sfenoide arriva fino a toccare l'osso intermascellare. Consta di una laminita ossea allungata, che all'estremità abo-



Fig. 270. — Vomere di feto equino quasi a termine (lato destro).
1, estremità aborale; 2, ala; 3, estremità orale.

rale è appiattita dorso-ventralmente con una faccia dorsale suturata coll'etmoide, col palatino e collo sfenoide formando con quest'ultimo una fossetta semilunare, la cui entrata è limitata da un'incavatura (*incisura vomeris*).

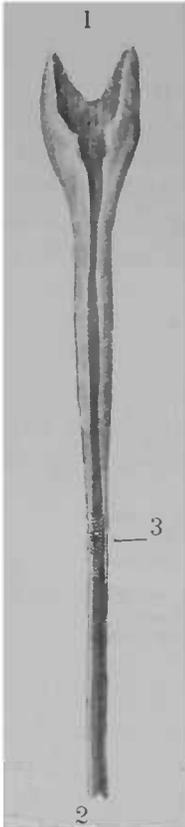


Fig. 271. — Vomere di cavallo neonato (faccia dorsale).
1, incisura dell'estremità aborale; 2, estrem. orale; 3, scanalatura longitudinale.

In tutto il resto la lamina è piegata in modo da presentare dorsalmente una stretta e profonda scanalatura (*sulcus septi narium*), ventralmente presenta un margine che nella parte aborale è libero e acuto, e nella parte orale è rugoso e forma una linea suturale d'unione colla cresta nasale della faccia dorsale della sutura palatina; lateralmente porta due facce piane, le cosiddette *ali* (*alæ vomeris*) le quali in parte separano le due coane, in parte concorrono a formare la parete mediale delle fosse nasali.

Sviluppo. — Il vomere è totalmente compatto e si sviluppa da un solo nucleo di ossificazione.

III. — OSSA DELLA REGIONE MASCELLARE.

13) **Zigomatici** (*Ossa zygomatica*) (figg. 249, 254 e 272).

Il zigomatico chiamato anche *malare* o *jugale* è un osso appiattito e triangolare, situato lateralmente alla base del mascellare superiore. La sua superficie esterna o laterale è divisa in due compartimenti, l'uno detto *facciale* (*facies facialis*) perchè fa parte della faccia, e l'altro *orbitario* (*facies orbitalis*), per mezzo di una cresta o *marginè orbitario* (*margo orbitalis*).

La faccia interna o mediale dicesi anche nasale (*facies nasalis*); essa forma la parete laterale del seno mascellare aborale.

Il margine dorsale si sutura coll'osso lacrimale. Il margine orale si sutura coll'osso mascellare superiore.

Il margine ventrale è grosso, esso lateralmente porta la continuazione della *cresta facciale*, o *zigomatica*, o *masseterina* che lo percorre fino alla punta; medialmente il margine ventrale si sutura colla base e col processo temporale del mascellare superiore.

La punta od angolo aborale forma un'eminenza a lato dell'orbita, detta *processo temporale* (*processus temporalis*), la quale si unisce col processo zigomatico dell'osso squamoso per formare l'*arco zigomatico* (*arcus zygomaticus*).

Struttura e sviluppo. — L'osso zigomatico è povero di tessuto spugnoso; esso si sviluppa per un solo, qualche volta per due nuclei di ossificazione, i quali compaiono nel connettivo che forma la parete ventro-laterale dell'orbita.

14) Palatini (*Ossa palatina*) (figg. 255).

Sono due ossa pari, sottili, di conformazione irregolare. Per lo studio si divide l'osso palatino in porzione orizzontale (*pars horizontalis*), posta oralmente, e porzione perpendicolare (*pars perpendicularis*), situata aboralmente.

La *parte orizzontale* è appiattita dorso-ventralmente ed ha una faccia dorsale o *nasale* (*facies nasalis*) liscia, ed una faccia ventrale o *palatina* (*facies palatina*) pure liscia. Il margine mediale suturandosi col compagno del lato opposto concorre a formare la *sutura palatina* e la *cresta nasale*. Il margine orale si sutura col ma-

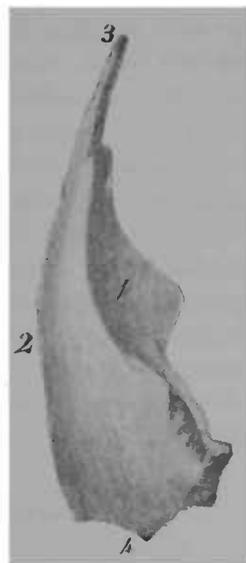


Fig. 272. — Osso zigomatico destro di feto equino quasi a termine (faccia dorsale). 1, faccia orbitaria; 2, cresta zigomatica; 3, sommità del processo temporale; A, margine orale o base.

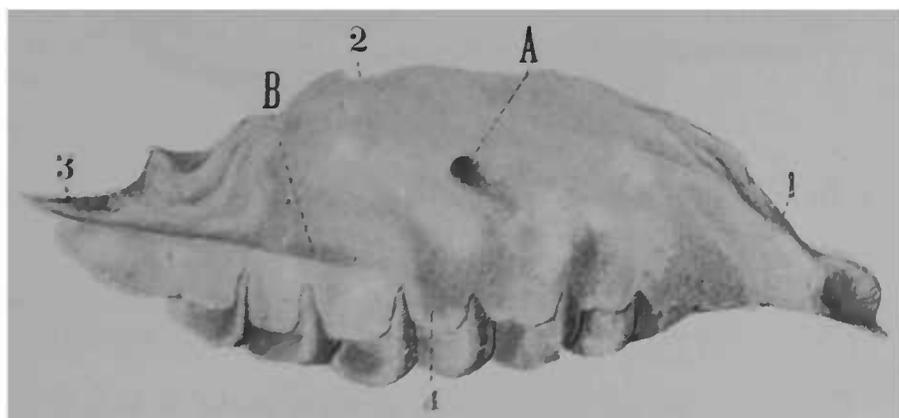


Fig. 273. — Mascellare superiore destro di feto di cavallo quasi a termine (faccia laterale).

A, foro sottoorbitario; B, cresta zigomatica facciale; 1, parte del margine dorsale che si unisce col incisivo; 2, parte del margine dorsale che si unisce col nasale; 3, processo temporale che si sutura col zigomatico e col temporale; 1, margine ventrale od alveolare.

scellare superiore, e con esso forma il *grande foro palatino*. Il margine aborale concavo e liscio concorre a delimitare la *coana*.

La *parte perpendicolare*, è pure lamellare, però appiattita ai lati. La sua faccia laterale si sutura col mascellare superiore ed è percorsa da un solco che, unendosi con un solco simile dell'osso mascellare superiore, forma il *canale palatino* ed il *foro palatino posteriore*. La faccia mediale è concava e liscia, concorre a delimitare la coana ed è percorsa da una superficie suturale di unione col pterigoideo. Il margine dorsale, sottile, si sutura col mascellare superiore, e forma con questo (spesse volte invece totalmente a sue spese) il *foro sfeno-palatino* o *nasale* (*foramen spheno-palatinum*). Il margine ventrale è largo e percorso dal *solco stafilino*. All'estremità aborale i due tavolati ossei divergono dorsalmente; il tavolato mediale si unisce col vomere; il laterale concorre a formare lo *spiraglio mascellare* (*fossa pterygo-palatina*), e si sutura col processo pterigoideo dello sfenoide; tra i due tavolati havvi una cavità (*sinus palatinus*) che partecipa alla formazione del *seno sfeno-palatino*.

Struttura e sviluppo. — Il palatino è un osso compatto e trae il suo sviluppo da un solo nucleo di ossificazione connettivale.

15) **Mascellari superiori** (*Maxillæ*) (figg. 249, 254, 255 e 273-275).

Il mascellare superiore, così denominato perchè esso forma la parte principale della mascella superiore, è situato alla parte laterale della faccia.

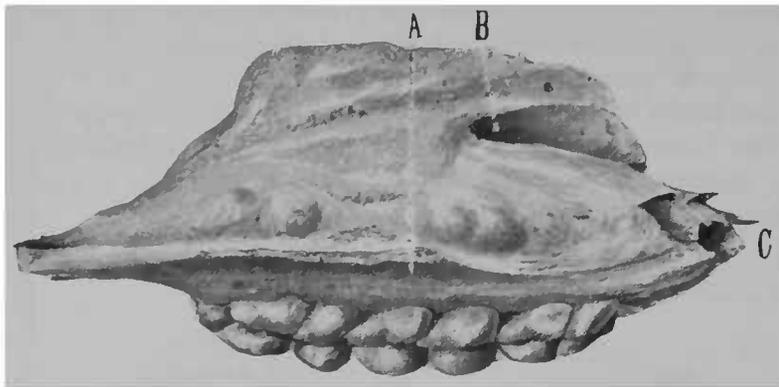


Fig. 274. — Mascellare superiore destro di feto equino quasi a termine (faccia mediale).

A, processo palatino; B, seno mascellare; C, tuberosità mascellare.

Esso ha forma di triangolo allungato oro-aboralmente e presenta a studiare due facce, due margini, un'estremità aborale o base, ed un'estremità orale o punta.

La *faccia laterale* (*facies lateralis*) presenta presso la base la *cresta masseterina* o *zigomatica* (*crista facialis s. zygomatica*), e porta alquanto dorsalmente il *foro sotto-orbitario* (*foramen infraorbitale*), orifizio di sbocco del *canale sotto-orbitario* (*canalis infraorbitalis*), il quale comincia alla base dell'osso, si dirige oralmente passando nello spessore dell'osso. Il canale sotto-orbitario però, sotto il nome di *canale alveolare* (*canalis alveolaris*) continua tra i tavolati dell'osso e percorre pure la sostanza dell'osso incisivo.

Sulla stessa faccia laterale si notano delle creste (*iuga alveolaria*) che corrispondono alle creste della faccia laterale della radice dei denti molari.

La *faccia mediale o nasale (facies nasalis)* è concava e porta verso il margine dorsale una doccia detta *solco lacrimale (sulcus lacrimalis)*, in parte trasformata in canale osseo nella sua parte aborale; più ventralmente presenta una cresta (*crista conchalis ventralis*), che dà attacco alla lamina ossea che forma la conca ventrale.

Il margine dorsale si sutura coll'osso nasale e col processo nasale dell'osso incisivo.

Il margine ventrale, sottile nella parte orale ove forma il *margine interalveolare (margo interalveolaris)*, nella parte aborale si allarga a formare il *processo alveolare (processus alveolaris)*, il cui margine (*limbus alveolaris*) presenta sei profonde cavità (*alveoli*), in cui sono ricevuti i denti molari, separate da tramezzi o seimenti ossei trasversali (*septa interalveolaria*), ed al cui fondo si trovano dei fori vascolo-nervosi (*foramina alveolaria*). Dalla parte mediale del processo alveolare si distacca e sporge

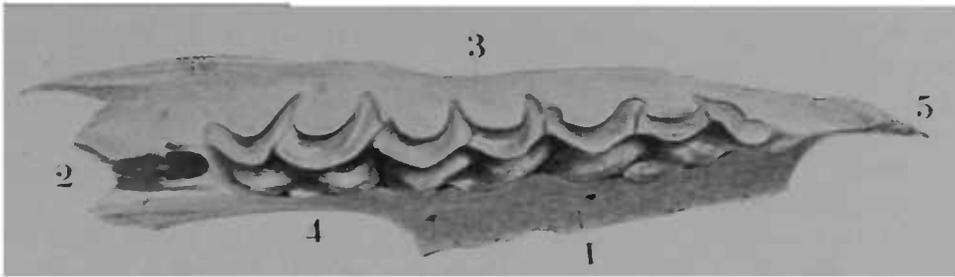


Fig. 275. — Mascellare superiore destro di feto di cavallo quasi a termine (faccia ventrale).

1, processo palatino: 2, estremità aborale: 3, faccia laterale: 4, superficie d'unione coll'osso palatino
5, estremità orale punta.

medialmente una lunga e larga eminenza a foggia di cresta, il *processo palatino (processus palatinus)*; la faccia dorsale concava forma parte della cavità nasale, mentre la faccia ventrale forma parte del palato osseo, ed è percorsa longitudinalmente dal solco palatino (*sulcus palatinus*); la sommità del processo palatino si unisce per mezzo della *sutura palatina (sutura palatina)* col compagno del lato opposto, ed ancora col vomere per mezzo della *cresta nasale (crista nasalis)* posta sulla faccia dorsale della sutura palatina.

La base è molto grossa e larga; su di essa si nota, ventralmente la *tuberosità mascellare (tuber maxillare)*, che dorsalmente tocca l'osso frontale ed il lacrimale; tra la tuberosità e l'ultimo molare trovasi un ammasso di rugosità; lateralmente alla tuberosità havvi una eminenza detta *processo temporale (processus temporalis)* che si unisce col zigomatico e col processo zigomatico della squama temporale; più lateralmente si trova una linea suturale che collega il mascellare superiore coll'osso zigomatico e col lacrimale. Dorsalmente alla tuberosità si trova il *foro mascellare (foramen maxillare)* ossia l'origine del canale sotto-orbitario; questo è fatto da un tubo osseo che corre dorsalmente alla lamina costituente il fondo degli ultimi quattro alveoli, e forma una specie di cresta visibile alla base del-

l'osso isolato, verso la faccia mediale; tra questa cresta e il margine dorsale è limitata una cavità divisa da un tramezzo trasversale in due sezioni che concorrono a formare i *seni mascellari* orale ed aborale. Medialmente alla tuberosità si trova una superficie suturale di unione coll'osso palatino, e questa superficie suturale è percorsa da un solco, che con solco simile dell'osso palatino forma il *canale palatino* (*canalis palatinus*), il quale comincia dal *foro palatino posteriore* (*foramen palatinum posterius*), e si apre poi nel solco palatino per mezzo del *grande foro palatino* (*foramen palatinum majus*).

La punta od estremità orale si unisce col corpo dell'osso incisivo, col quale concorre a formare l'*alveolo* per il *dente canino*; medialmente, tra essa e il processo palatino dell'osso incisivo, rimane un'apertura oblunga, detta *fessura palatina* (*fissura palatina*).

Sviluppo e struttura. — Il mascellare superiore si sviluppa dal tessuto connettivo che è posto lateralmente e ventralmente alla capsula nasale cartilaginea, per mezzo di un solo nucleo di ossificazione. Però molto probabilmente questo nucleo, apparentemente unico, risulta dalla precoce saldatura di quattro punti, i quali sono ancora separati in un periodo meno avanzato dello sviluppo, e sono dagli anatomici umani distinti coi nomi della regione dell'osso che formeranno, cioè *punto malare*, *punto orbito-nasale*, *punto nasale* e *punto palatino*.

Esso risulta molto spugnoso verso il suo margine alveolare e ciò si nota specialmente nei giovani.

I seni mascellari si formano negli equidi dal terzo al quinto mese d'età ed il loro completo sviluppo non avviene che nell'età inoltrata, quando cioè diminuisce il tessuto spugnoso che avvolge gli alveoli dentari. Per la completa eruzione dell'ultimo molare e per la riduzione del tessuto spugnoso, la tuberosità mascellare si trasforma in una specie di bolla in cui si continua la cavità del seno mascellare aborale.

16) **Incisivi o intermascellari** (*Ossa incisiva*) (figg. 249, 254, 255, 276 e 277).

Sono situati tra i due mascellari superiori, e formano la punta od estremità orale della mascella superiore.

Ciascun osso incisivo si divide in corpo e prolungamenti.

Il *corpo* (*corpus*) ha una faccia dorsale o *labiale* (*facies labialis*) convessa, sulla quale poggia il labbro superiore; la ventrale o *palatina* (*facies palatina*) è alquanto concava e presenta qualche forellino. La faccia mediale è aspra e percorsa in direzione dorso-ventrale da un solco vascolare: essa si sutura colla corrispondente dell'osso opposto, e i due solchi formano un corto canale vascolare detto *foro incisivo* (*foramen incisivum*); oralmente e lateralmente le due facce dorsale e ventrale si congiungono a formare il *margine alveolare* od *incisivo* (*limbus alveolaris*), il quale porta tre *alveoli* per i corrispondenti denti incisivi, separati da *setti interalveolari*; lo stesso margine nella sua parte aborale è sprovvisto di alveoli (*margo interalveolaris*), si sutura colla punta dell'osso mascellare superiore, col quale concorre a formare l'alveolo per il dente canino.

Dalla parte dorsale e laterale del corpo si stacca il prolungamento o *processo nasale* (*processus nasalis*) il quale è appiattito da un lato all'altro, e diretto dorsalmente ed aboralmente. Le due facce laterale e mediale sono lisce; liscio ed arrotondato è pure il margine dorsale; il margine ventrale è sottile e si sutura col margine dorsale dell'osso mascellare superiore. La base

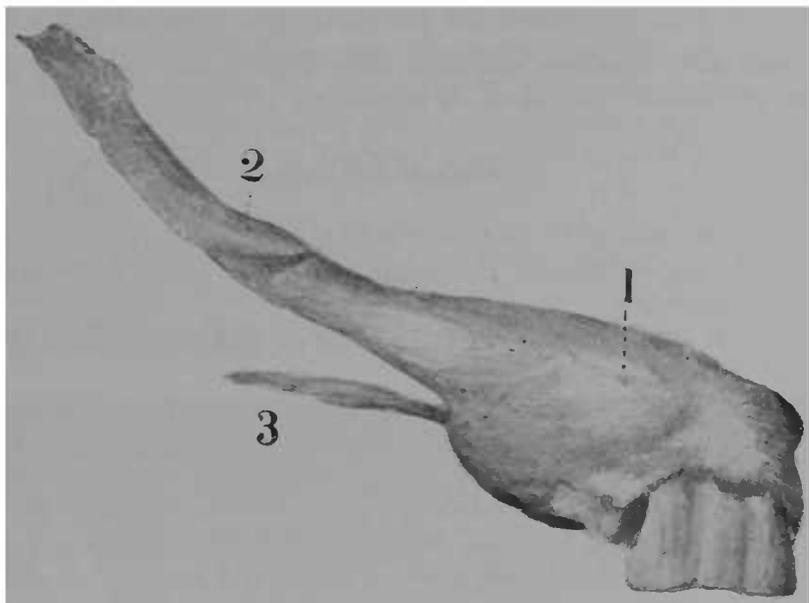


Fig. 276. — Incisivo destro di cavallo poco dopo la nascita (faccia laterale).
1, corpo, faccia labiale; 2, processo nasale; 3, processo palatino.

si continua nel corpo; la punta od estremità aborale si unisce per mezzo di una piccola mortasa coll'osso mascellare superiore e coll'osso nasale col quale forma l'incisura naso-mascellare.

La parte mediale e ventrale del corpo manda il prolungamento o *processo palatino* (*processus palatinus*), il quale è diretto aboralmente, ed ha

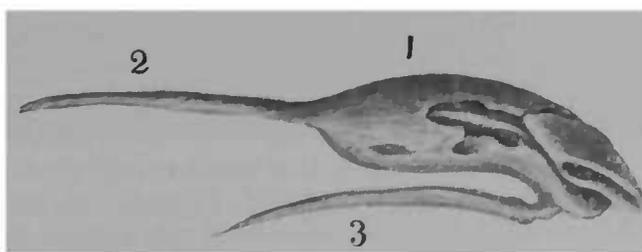


Fig. 277. — Incisivo destro di cavallo poco dopo la nascita (faccia ventrale).
1, corpo; 2, processo nasale; 3, processo palatino.

le due faccie, dorsale e ventrale, appiattite; il margine mediale si unisce poco saldamente col compagno; il margine laterale concorre col corpo e col mascellare superiore a limitare la stretta *fessura palatina* (*fissura palatina*); la punta od estremità aborale si unisce coll'estremità orale del vomere e della cresta nasale del processo palatino del mascellare superiore.

Sviluppo. — L'osso incisivo abbonda di tessuto spugnoso specialmente nel corpo, e si sviluppa per un solo nucleo di ossificazione connettivale. Le due ossa incisive nei solipedi si saldano fra loro da 4 a 5 anni.

B) Ossa dello scheletro viscerale della testa.

Le ossa dello scheletro viscerale della testa sono, come già si è detto più sopra, gli ossicini dell'udito, la mandibola e l'ioide.

17) Ossicini dell'udito.

Gli *ossicini dell'udito* (*ossicula auditus*) sono: il *martello* (*malleus*), l'*incudine* (*incus*) coll'*ossetto* od *apofisi lenticolare* (*processus lenticularis*) e la *staffa* (*stapes*).

Gli ossetti dell'udito verranno descritti in estesiologia colle altre parti dell'organo dell'udito.

18) Mandibola o mascellare inferiore (*Mandibula*) (figg. (254, 278 e 279).

È un osso impari, in forma di V, che costituisce da solo lo scheletro della mascella inferiore. Esso però risulta dalla saldatura di due pezzi laterali uguali, che avviene ad un'età più o meno avanzata.

In ciascun pezzo si distingue una porzione orale, detta *corpo*, che porta gli alveoli in cui sono racchiusi i denti; e il *ramo* che ne forma la parte aborale, e va ad articolarsi coll'osso squamoso.

Il corpo (*corpus*) si divide in *parte incisiva* e *parte molare*.

La parte incisiva (*pars incisiva*) è quella che si salda colla corrispondente dell'altro lato; essa presenta la faccia ventrale (*facies mentalis*) convessa la faccia dorsale (*facies lingualis*) concava, che si congiungono in un *marginale alveolare* (*limbus alveolaris*) che oralmente porta tre *alveoli* per i denti incisivi, mentre aboralmente forma la cosiddetta *barra* (*margo interalveolaris*) su cui si trova l'*alveolo* per il dente canino.

La parte molare (*pars molaris*) è collegata alla parte incisiva, ma tra l'una e l'altra si trova uno strozzamento laterale detto *collo* (*collum mandibulae*); ed è separata dalla compagna del lato opposto dal loro *spazio mandibolare* (*spatium mandibulare*), il quale oralmente si restringe e finisce nell'*angolo mentale* (*angulus mentalis*). È appiattita da un lato all'altro; la sua faccia laterale è liscia e presenta al suo confine colla porzione incisiva il *foro mentale* (*foramen mentale*) orifizio orale del *canale mandibolare* (*canalis mandibulae*); la faccia mediale porta verso il margine alveolare una traccia di cresta detta *linea miloioidea* (*linea mylo-hyoidea*), e, ventralmente a questa, una depressione per la ghiandola sottolinguale. Il margine dorsale chiamasi *marginale alveolare* (*limbus alveolaris*) perchè in esso sono scavati *sei alveoli* per i denti molari separati l'uno dall'altro per mezzo di *setti interalveolari*; oralmente si continua nel margine interalveolare. Il margine ventrale è arrotondato; essa presenta verso l'ultimo dente molare l'*incisura vascolare* (*incisura vasorum*).

Il ramo della mandibola (*ramus mandibulæ*) prolunga aboralmente il corpo, cambiando però direzione, portandosi cioè dorsalmente. La sua faccia laterale (*facies masseterica*), leggermente depressa, presenta delle asprezze ad inserzione muscolare. La faccia mediale (*facies pterygoidea*), più concava, è pure aspra, e porta presso il margine orale il *foro mandibolare* (*foramen mandibulare*), orifizio aborale del *canale mandibolare* il quale corre tra i due tavolati dell'osso fino alla sutura dei due pezzi, ma comunica coll'esterno per mezzo del foro mentale. Il margine orale si continua nel margine alveolare della parte molare; esso è sottile e dorsalmente termina al processo coronideo. Il margine aborale è grosso e tuberoso e si continua nel margine ventrale della parte molare formando un arco che dicesi *tuberosità* o *angolo della mandibola* (*angulus mandibulæ*). L'estremità è formata da due eminenze, delle quali l'aborale, detta *condilo* (*processus condyloideus*), è convessa ed allungata trasversalmente, e si articola colla squama del temporale; l'eminenza orale chiamasi *processo coronideo*

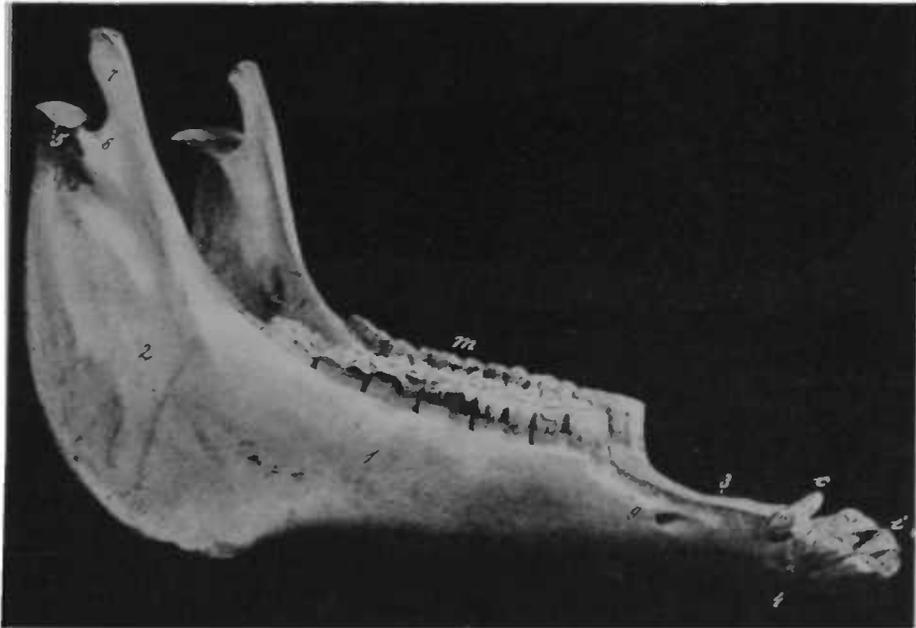


Fig. 278. — Mandibola di cavallo (lato destro).

1. parte molare del corpo; 2, ramo; 3, margine interalveolare o barra; collo; 4, parte incisiva del corpo; 5, condilo; 6, incisura sigmoidea; 7. processo coronideo; 8, foro mandibolare; 9, foro mentale; i, denti incisivi; c, denti canini; m, denti molari.

(*processus coronioideus*), è appiattita ai lati ed arrotondata alla sommità; tra le due eminenze havvi la profonda *incisura sigmoidea* (*incisura mandibular*).

Struttura. — La mandibola è costituita da due lamine di tessuto compatto fra le quali è interposto tessuto spugnoso. Questo è più abbondante nel margine alveolare, nell'angolo, nella parte incisiva del corpo e nel condilo.

Sviluppo. — Ciascuna metà della mandibola si sviluppa per parecchi nuclei di ossificazione. Di questi almeno uno deriva dalla porzione ventrale della

cartilagine di Meckel o primo arco branchiale, e forma la parte incisiva; anche il condilo deriva da un nucleo che si sviluppa nel tessuto cartilagineo; le altre parti derivano da tre o quattro nuclei ossei che compajono nel connettivo che circonda la cartilagine di Meckel.

Le due metà sono collegate da cartilagine di conjugazione, la cui ossificazione non si compie che un certo tempo dopo la nascita, e cioè a circa 1 mese nel cavallo, ad 1 anno nel maiale, in tarda età ed in modo incom-

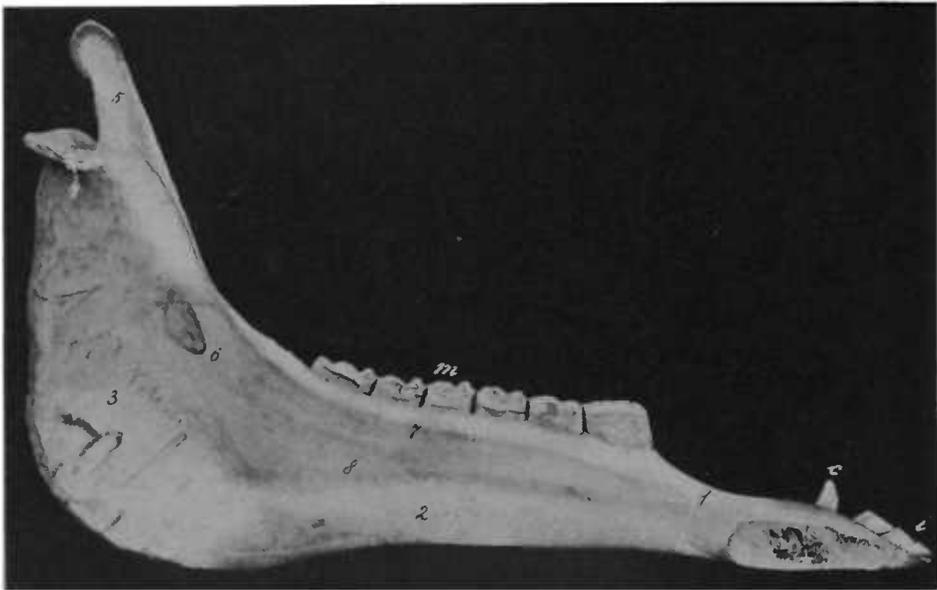


Fig. 279. — Metà sinistra della mandibola di cavallo (faccia mediale).

1. collo della mandibola; 2. porzione molare del corpo; 3. ramo; 4. condilo; 5. processo coronoideo; 6. foro mandibolare; 7. linea miloioidea; 8. depressione per la ghiandola sottolinguale; *i*, denti incisivi; *c*, dente canino; *m*, denti molari.

pleto nei ruminanti e nei carnivori. La saldatura delle due parti incisive produce la *sinfisi del mento* (*symphysis mandibularis*), della quale si osservano le tracce ad ogni età ed in ogni specie.

19) **Ioide** (*Os hyoideum*) (fig. 280).

È un osso impari, formato da diversi pezzi ossei, non saldati tutti a formare un osso solo, ma variamente articolati fra di loro. I pezzi di cui è composto l'osso ioide differiscono nelle differenti specie di animali. E. Geoffroy Saint-Hilaire che ne ha fatto uno studio sistematico e comparativo ha dato agli elementi componenti l'osso ioide i nomi di *basiale*, *tireoiale*, *apioiale*, *ceratoiale* e *stiloiale*.

Nei solipedi il *basiale* o *corpo* (*basis*) è un pezzo osseo impari, appiattito dorso-ventralmente, e allungato trasversalmente. La sua faccia ventrale è leggermente convessa, concava invece la dorsale. Il margine aborale è concavo; l'orale porta nel mezzo il *processo linguale* (*processus lingualis*), eminenza ossea appiattita ai lati, col margine ventrale più grosso del margine dorsale, diretta oralmente e terminante in punta di piramide triangolare.

Le due estremità si continuano aboralmente nei tireoiali, e ciascuna di esse presenta sulla faccia dorsale un'eminenza diartrodiale, a foggia di testa poco sporgente, che si articola coll'apioale.

Il *tireoiale* o *uroiale* o *corno tiroideo* (*cornu majus*) è una colonnetta ossea la cui base situata oralmente si continua nell'estremità corrispondente del corpo; l'apice, posto aboralmente, sottile e appiattito ai lati, porta un prolungamento cartilagineo che la unisce colla cartilagine tiroide della laringe.

L'*apioale*, o *epiiale*, o *piccolo braccio* (*cornu minus*), è un cilindretto osseo, posto in direzione dorso-ventrale, la cui estremità ventrale presenta una cavità glenoidea che riceve la testa dell'estremità corrispondente del corpo. L'estremità dorsale è unita collo stiloiale per mezzo di un pezzo di cartilagine.

Il *ceratoiale* o *braccio intermedio* è un pezzo osseo che nel cavallo spesso manca, oppure qualche volta, specialmente negli animali giovani è rappresentato da un piccolo nucleo osseo che si sviluppa nel pezzo cartilagineo che congiunge l'apioale collo stiloiale. In altre specie animali questo pezzo osseo è bene sviluppato, e in qualcuna è talvolta duplice.

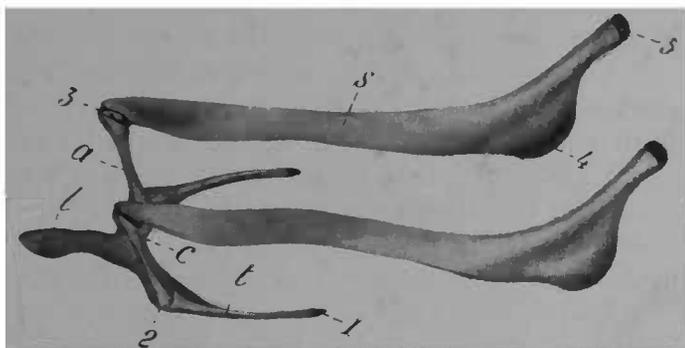


Fig. 280. — Osso ioide di cavallo (lato sinistro).

c, corpo o basiale; l, processo linguale; t, corno tiroideo o tireoiale; a, piccolo braccio o apioale; s, grande braccio o stiloiale; 1, cartilagine che collega il corno tiroideo alla laringe; 2, articolazione tra il corpo ed il piccolo braccio; 3, cartilagine tra il piccolo ed il grande braccio, contenente un ossicino, il ceratoiale; 4, angolo del grande braccio; 5, cartilagine che collega il grande braccio col processo ioide del temporale.

Lo *stiloiale* o *grande braccio* è un pezzo osseo appiattito ai lati, e allungato dorso-ventralmente.

Il margine orale è concavo e sottile; l'aborale è convesso, sottile nel mezzo, grosso e rugoso alle due estremità, specialmente alla dorsale.

La faccia laterale è depressa, sporgente invece la mediale. L'estremità ventrale si unisce per sincondrosi coll'apioale formando con questo un angolo di circa 100°. L'estremità dorsale si allarga e forma due eminenze, delle quali l'aborale è appiattita e rugosa e dicesi *angolo*, l'orale invece è cilindroide e si unisce per sincondrosi, cioè per mezzo di un pezzo cartilagineo col processo ioide del temporale.

Sviluppo. — I pezzi ossei che formano il ioide si sviluppano ciascuno per un nucleo di ossificazione; quelli che danno origine alle corna tiroidee si saldano con quello che forma il corpo e derivano dal tessuto cartilagineo del terzo arco branchiale; gli altri si sviluppano dalla cartilagine del secondo arco branchiale e non si saldano fra loro, nè col corpo, nè col temporale, ma ne restano sempre distinti; il corpo è il risultato dell'unione che avviene per *copula* delle estremità ventrali del secondo e terzo arco viscerale.

C) Ossa wormiane o accessorie.

Con questo nome gli anatomici umani designano delle *ossa accessorie* che si osservano eventualmente nello scheletro della testa dell'uomo. Queste ossa accessorie si distinguono in accessorie vere e accessorie false.

Ossa accessorie false risultano da non avvenuta fusione di due nuclei dello stesso osso, o da mancata saldatura di parti ossee che normalmente si saldano. Così allorchè le ossa interparietali e preinterparietali restano come ossa a sè, distinte e separate dalla squama dell'occipitale, colla quale invece normalmente esse si saldano, costituiscono delle ossa accessorie false, e si dicono false perchè non derivano da nuclei ossei soprannumerari.

Ossa accessorie vere invece sono quelle che si sviluppano da nuclei di ossificazione speciali soprannumerari, che cioè normalmente non compaiono. Detti nuclei soprannumerari appaiono nel tessuto fibroso delle suture, ed allora danno luogo alla formazione di *ossa suturali*; oppure compaiono nelle fontanelle ed allora ne risultano le *ossa fontanellari*; raramente ne compaiono alcuni sul tavolato interno di ossa di origine membranosa già ossificate, e ne derivano le così dette *ossa insulate*.

Le più importanti ossa accessorie false osservate nell'uomo sono le interparietali e le preinterparietali, che, come si è visto più sopra sono state descritte come ossa distinte (V. OSSO INTERPARIETALE); le ossa insulate sono rarissime nei mammiferi domestici; delle ossa suturali e fontanellari sarà detto più oltre.

DELLE OSSA DELLA TESTA IN GENERALE.

Esaminando lo scheletro della testa nel suo insieme si nota che esso ha forma di una piramide, con quattro facce, una base ed una punta.

Sulla faccia dorsale o fronto-nasale (fig. 249) si nota la *cresta sagittale esterna* che dapprima separa le due fosse temporali, e poi si biforca, si divide cioè nelle due *creste frontali* che si incurvano lateralmente, abbracciano tra di loro l'estremità aborale della fronte, ed arrivano al processo zigomatico del frontale. La *regione frontale* è fortemente convessa negli animali giovani, si spiana coll'invecchiare dell'animale. La *regione del dorso del naso* di profilo è rettilinea, ma può essere leggermente depressa, o inversamente presentare una leggera convessità.

La porzione più saliente della superficie esterna del frontale, nei mammiferi domestici corrisponde alla fontanella detta *bregma* della specie umana. Nei soggetti giovanissimi alla cresta sagittale esterna dei parietali, corrisponde la *sutura biparietale* o *sagittale*.

Inoltre la sutura che unisce i frontali coi parietali dicesi *fronto-parietale* o *coronale*, quella che collega i due frontali si chiama *sutura bifrontale* o *metopica*, quella che esiste fra i parietali e l'occipitale prende il nome di *sutura lambdoidea* e quella che unisce i frontali ai nasali di *fronto-nasale*.

La faccia ventrale (fig. 255 e 257) si divide in tre regioni: — 1.° Regione della *base del cranio*, la quale va dal foro occipitale all'estremità aborale

del vomere e presenta da studiare: il foro ed i condili dell'occipitale, il foro dell'ipoglossico, il basioccipitale, i tubercoli faringei della sutura sfeno-occipitale; la base del temporale sulla quale si notano il processo mastoideo, il foro stilo-mastoideo, il processo ioideo, la bolla timpanica, il processo muscolare, la tuba uditiva ossea, lo sbocco del canale petroso e la fessura di Glaser; il corpo e i processi pterigoidei dello sfenoide col foro alare posteriore e l'imbocco del canale vidiano; lateralmente al basioccipitale, tra questo, lo sfenoide ed il petroso si trova il *foro lacero*, che nel cadavere è occupato

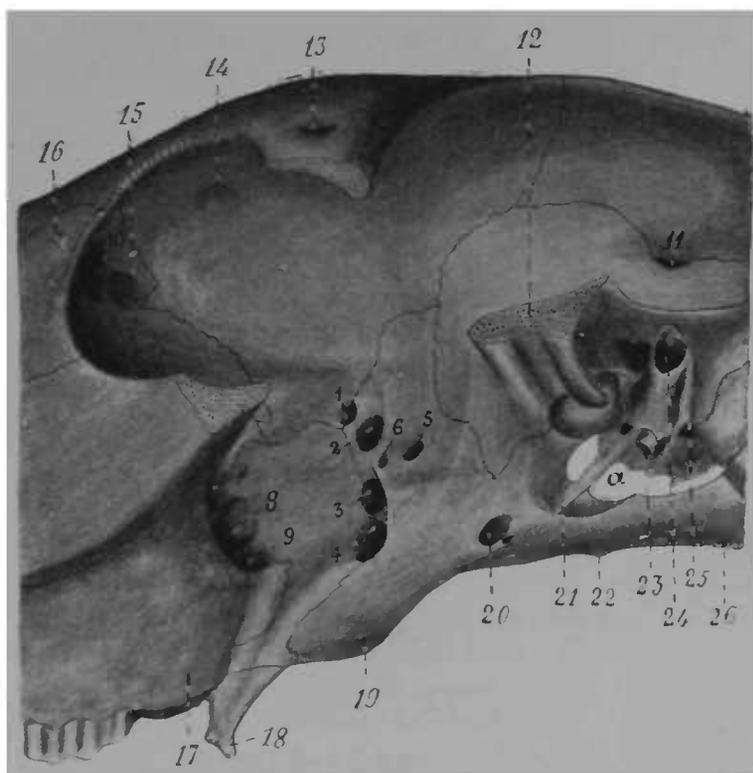


Fig. 281. — Fossa orbitaria e fossa pterigopalatina del lato di sinistra nel cavallo (sono stati segati il processo zigomatico del temporale e del frontale, ed il processo temporale del zigomatico).

1. foro etmoidale; 2. foro ottico; 3. fessura orbitaria; 4. foro rotondo; 5. piccolo foro alare; 6. foro trocleare; 7. foro mascellare superiore; 8. foro sfeno-palatino; 9. foro palatino posteriore; 10. fossa; 11. orifizio vascolare della fossa temporale; 12. sezione del processo zigomatico del temporale; 13. foro sopraorbitario; 14. fossetta trocleare; 15. fossetta muscolare dell'osso lacrimale; 17. tuberosità del mascellare; 18. uncino pterigoideo; 19. processo pterigoideo dello sfenoide; 20. foro alare posteriore; 21. processo muscolare del temporale; 22. tubercolo faringeo; 23. processo ioideo del temporale; 24. foro acustico esterno; 25. foro stilo-mastoideo; 26. basioccipitale; α, foro lacero.

da una placca fibro-cartilaginea la quale lo ostruisce parzialmente, e lo divide in due parti, di cui una aborale detta *foro lacero posteriore* (*foramen lacerum posterius s. jugulare*) per il passaggio dei nervi del 9°, 10° e 11° paio, e una parte orale denominata *foro lacero anteriore* (*foramen lacerum anterius*) e suddivisa in tre fori dei quali il laterale molto stretto dicesi *foro spinoso* (*foramen spinosum*) dà passaggio all'arteria meningea media o sfeno-spinosa, il mediale detto *foro carotideo* (*foramen caroticum*) serve all'entrata dell'arteria carotide interna e all'uscita del vaso venoso di scarico del seno cavernoso, l'intermedio o *foro orale o mascellare* (*foramen*

orale) è assai largo e dà esito alla branca mascellare inferiore o mandibolare del trigemino. — 2.° Regione delle *coanæ*, due aperture di forma semiovale, che immettono nelle fosse nasali, e sono separate l'una dall'altra per mezzo del vomere; a lato della coana si nota l'*apofisi pterigoidea*, a foggia di cresta, formata dal processo pterigoideo dello sfenoide, del palatino e dal pterigoideo, la quale dà attacco ai muscoli pterigoidei; lateralmente si trova il solco staffilino, e più lateralmente la tuberosità del mascellare superiore. — 3.° Regione *palatina*, che va dall'osso palatino fino alla punta della testa, è concava nei due sensi, e percorsa ai lati dai solchi palatini, i quali aboralmente cominciano dal grande foro palatino, si dirigono oralmente, diminuendo di profondità, e presso la punta convergono e finiscono nel foro incisivo; su di essa si notano le fessure palatine.

Le facce laterali (fig. 254) della testa presentano da studiare: 1.° La *fossa temporale* (fig. 280 e 281), la cui entrata, di forma ellittica, è limitata dalla protuberanza e dalla linea curva dell'occipitale, dalla cresta sagittale esterna, dalla cresta frontale, dal processo zigomatico del frontale, e dalla cresta temporale; il fondo è rugoso, e percorso da solchi vascolari, e presenta dei fori pure vascolari. 2.° Lateralmente alla fossa temporale la cresta mastoidea, il meato acustico esterno, l'orifizio esterno del canale temporale; l'*arco zigomatico*, al quale arriva il processo zigomatico del frontale; il processo zigomatico della squama temporale colla sua superficie articolare. 3.° La *fossa orbitaria* (fig. 281), la cui entrata, di forma quasi circolare, è limitata dal frontale, dal lacrimale, dal zigomatico e dall'estremità del processo zigomatico del temporale: in essa presso l'entrata e in corrispondenza dell'angolo nasale, si nota la fossa del sacco lacrimale e la fossetta muscolare; sulla parete mediale la fossetta trocleare. 4.° Al fondo della fossa orbitaria si trova una depressione anfrattuosa, limitata lateralmente da una cresta (*crista pterygoidea*), e detta *spiraglio orbitario* (fig. 281), nella quale si trovano numerosi orifizi, cioè: il foro etmoidale (*foramen ethmoidale*) il foro ottico (*foramen opticum*), il foro trocleare (*foramen trochleare*), la fessura sfenoidale od orbitaria (*fissura orbitalis*), il foro rotondo (*foramen rotundum*) e lo sbocco del canale vidiano; caudalmente alla cresta pterigoidea si apre l'orifizio di sbocco della branca dorsale del canale alare o piccolo foro alare (*foramen alare parvum*). 5.° Lateralmente alla porzione perpendicolare del palatino, tra lo spiraglio orbitario e la tuberosità del mascellare superiore si trova un'altra depressione, denominata *spiraglio mascellare* o *fossa pterygopalatina* (*fossa pterygopalatina*) (fig. 281), al cui fondo si trovano tre fori; di questi l'uno posto dorsalmente e lateralmente è il foro mascellare (*foramen maxillare*) od orifizio d'origine del *canale sotto-orbitario*, l'altro situato ventralmente è il *foro palatino posteriore* (*foramen palatinum posterius*) origine del canale palatino, il terzo, posto tra i due e alquanto più medialmente, è il *foro sfenopalatino* o *nasale* (*foramen sphenopalatinum*); il canale sotto-orbitario percorre tutta la lunghezza dell'osso mascellare superiore, e del corpo dell'incisivo, e comunica coll'esterno per mezzo del foro sotto-orbitario (*foramen infraorbitale*); il canale palatino si apre sulla faccia ventrale per mezzo del grande foro palatino (*foramen palatinum maius*) e si continua nel solco palatino; il foro sfenopalatino o nasale im-

mette nella fossa nasale presso la coana. 6.° La *regione sotto orbitaria* (fig. 254) porta il *foro sotto-orbitario* (*foramen infra orbitale*) e più ven-

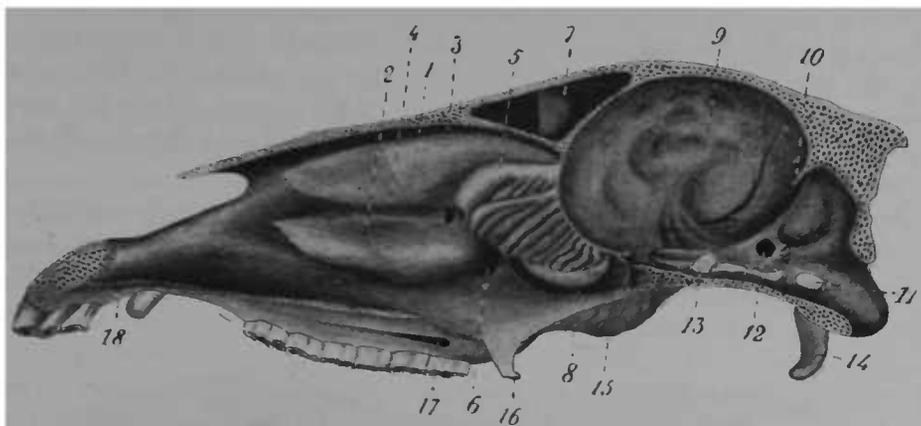


Fig. 282. — Sezione sagittale dello scheletro della testa di cavallo (metà destra faccia mediale).

- 1, conca dorsale; 2, conca ventrale; 3, meato superiore; 4, meato medio; 5, voluta dell'etmoide più lunga delle altre e simulante una terza conca; 6, foro sfeno-palatino; 7, seno frontale; 8, seno sfenopalatino; 9, cavità cranica, parete laterale destra; 10, protuberanza occipitale interna dell'interparietale; 11, foro dell'ipoglosso; 12, meato acustico interno; 13, foro lacero anteriore; 14, processo giugulare; 15, apofisi pterigoidea in foggia di cresta; 16, uncino pterigoideo; 17, grande foro palatino e soleo palatino; 18, fessura palatina.

tralmente la *cresta zigomatica* o *facciale* (*cresta facialis*) che si porta aboralmente ed arriva fino all'arco zigomatico.

La base della testa forma la *regione nucale* (fig. 252) nella quale si notano la superficie nucale, il tubercolo occipitale (*cresta occipitalis*), dorsalmente la protuberanza e le linee curve, lateralmente i processi giugulari coll'*incisura vascolare* sulla loro base che immette nel foro mastoideo.

La punta della testa presenta gli alveoli per i denti incisivi.

Nella testa si trovano delle cavità, cioè le fosse nasali, i seni, e la cavità craniana.

Fosse nasali (fig. 282 e 283). — Sono due cavità a foggia di prisma quadrilatero, allungato oroboralmente.

La parete dorsale è formata dall'osso nasale e in parte dal frontale, la ventrale dal processo palatino dell'incisivo, dal processo palatino del mascellare superiore e dalla porzione orizzontale del palatino. Il *setto cartilagineo* o *nasale* (*septum cartilagineum*), la lamina perpendicolare dell'etmoide ed in parte il vomere formano un tramezzo, che separa l'una dall'altra le due fosse nasali, e ne costituisce la parete mediale. La parete laterale è formata dalle due conche e dalla massa etmoidale, e dai tre meati: di questi l'inferiore è il più ampio, comunica colla coana, e, per mezzo della fessura

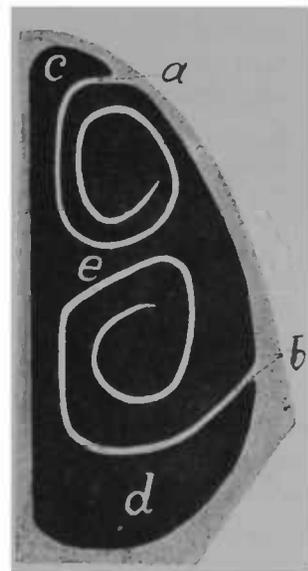


Fig. 283. — Sezione trasversa della fossa nasale destra di cavallo a livello del 3° dente molare superiore (schematic).

- a, conca dorsale; b, conca ventrale; c, meato superiore; d, meato inferiore; e, meato medio.

palatina, anche colla volta della bocca: il mediano comunica colla cavità delle due conche, colle cavità del labirinto etmoidale e coi seni mascellari, il superiore termina a fondo cieco. Lo stretto spazio interposto tra il setto nasale e le conche dicesi *meato comune*. L'estremità orale si apre presso la punta del teschio per mezzo dell'*apertura nasale ossea* (*apertura nusalis ossea*) o *piriforme* limitata dal margine libero dell'osso nasale, dal corpo e dal processo nasale dell'osso incisivo. L'estremità aborale sbocca alla faccia ventrale per mezzo delle *coane*.

Seni. — Sono cavità pari, in numero di quattro per lato, molto anfrattuose, prodotte dall'allontanamento dei tavolati di uno o più ossa, che negli animali giovani sono molto ristrette e vanno amplificandosi col progredire dell'età.

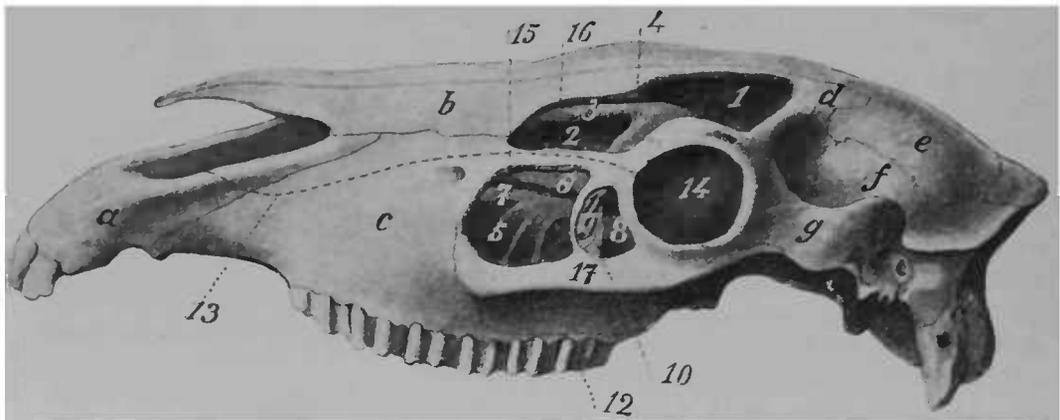


Fig. 284. — Seni frontale e mascellare del lato sinistro della testa di cavallo (è stata esportata la lamina ossea che ne forma la parete esterna).

a, osso incisivo; b, osso nasale; c, osso mascellare superiore; d, osso frontale; e, parietale; f, squama temporale; g, arco zigomatico; o, occipitale.

1, seno frontale; 2, compartimento aborale della conca dorsale, che partecipa alla formazione del seno frontale; 3, parete esterna del meato superiore; 4, massa etmoidale; 5, seno mascellare orale; 6, suo compartimento mediale; 7, lamina ossea che forma il canale sotto-orbitario; 8, seno mascellare aborale; 9, 10, lamina che divide il seno mascellare orale dall'aborale; 11, orifizio scavato attraverso a detta lamina; 12, limite ventrale del seno mascellare; 13, linea tratteggiata segnante il percorso del canale lacrimale; 14, fossa orbitaria; 15, fessura che immette nell'adito naso-mascellare; 16, compartimento aborale della conca ventrale, che concorre a formare il seno mascellare orale; 17, cresta zigomatica.

Seno mascellare (*Sinus maxillaris*) (fig 284). — È una cavità scavata nella sostanza dell'osso mascellare superiore, completata dalla lamella ossea della conca etmoidale, dall'osso zigomatico e dal lacrimale. Nel cavallo una lamina ossea trasversale, dipendenza della conca ventrale, di posizione e direzione molto variabile forma un tramezzo che lo divide più o meno completamente in due, dei quali l'uno più piccolo detto *seno mascellare orale* o *antro di Higmore*, l'altro più ampio chiamasi *seno mascellare aborale*.

Il seno mascellare orale porta sulla sua parete ventrale una cresta molto sporgente, diretta longitudinalmente, costituita dal tubo osseo che forma il canale sotto-orbitario; esso ne resta perciò diviso in due scompartimenti, che dorsalmente comunicano ampiamente fra di loro. Lo scompartimento laterale ha per parete laterale il tavolato esterno del mascellare superiore, il compartimento mediale ha per parete mediale la lamella ossea della conca ventrale; i due scompartimenti sono ventralmente separati dalla porzione

dell'osso mascellare che forma le pareti degli alveoli dei denti molari. Presso la volta lo scompartimento mediale presenta una piccola fessura (*aditus naso-maxillaris*) che lo fa comunicare col meato mediano.

Il seno mascellare aborale, più ampio del precedente, ha una parete laterale formata dal tavolato esterno dell'osso mascellare superiore, dal zigomatico e da parte dell'osso lacrimale; la parete mediale è formata in gran parte dal mascellare; oralmente è separato dal seno mascellare orale mediante il tramezzo osseo, aboralmente e medialmente presenta due aperture. Di queste l'una è situata dorsalmente, ha forma ovale, ed è limitata dal lacrimale, dalla lamina laterale dell'etmoide e dalla lamella ossea della conca dorsale; per mezzo di questa apertura il seno mascellare aborale comunica ampiamente col seno frontale. L'altra apertura, posta ventralmente, limitata dal mascellare e dalla lamina laterale dell'etmoide, lo mette in comunicazione col seno sfenoidale o sfenopalatino. All'estremità orale della sua parete dorsale presenta una fessura (*aditus naso-maxillaris*) per mezzo della quale comunica col meato medio.

Seno frontale (Sinus frontalis) (fig. 284). — Chiamasi ancora *conco-frontale* perchè alla sua formazione concorre il compartimento aborale della conca. È un'ampia cavità divisa in varie cavità secondarie da lamine ossee che corrono lungo le sue pareti. La parete dorsale è formata dall'osso frontale e in parte dall'osso nasale, all'estremità orale di questa parete il seno forma un diverticolo, il quale da qualche autore è stato considerato come un seno a sé e denominato *seno nasale*. La parete mediale è formata dal frontale e dalla lamella della conca etmoidale; la parete laterale è formata dal frontale, dal lacrimale e parzialmente dal nasale; la parete ventrale è fatta dal frontale dalla lamina papiracea e dalla conca dorsale, e su questa parete si trova l'orifizio che lo fa comunicare col seno mascellare aborale. L'estremità orale e l'aborale terminano a fondo cieco: questa è formata dall'unione dei due tavolati del frontale, quella dal tramezzo interno della conca dorsale.

Seno sfenoidale o sfeno-palatino (Sinus sphenoidalis) (fig. 282) — È una cavità stretta, anfrattuosa e allungata, limitata lateralmente dal palatino e dallo sfenoide, medialmente dalla lamina che continua la punta del corpo dello sfenoide e dalla lamina perpendicolare dell'etmoide, dorsalmente dallo sfenoide e dalla massa etmoidale, ventralmente dallo sfenoide e dal palatino. La sua estremità aborale termina a fondo cieco entro lo sfenoide, l'estremità orale comunica ampiamente col seno mascellare aborale.

Cavità craniana. — È impari, ovoide, alquanto allungata sagittalmente, e compressa dorso-ventralmente.

La sua parete aborale è formata dall'occipitale e presenta il gran *foro occipitale*.

La parete orale (fig. 266 e 285) è formata parzialmente dal tavolato interno del frontale, e dall'etmoide: di questo il processo cristagalli sporge nell'interno della cavità cranica, che perciò oralmente termina nelle due fosse etmoidali, il cui fondo è formato dalle lamine cribrose. In questa sono da notarsi: il *foro etmoidale* che trovasi alla parte laterale ed aborale della periferia della lamina cribrosa; al foro fa seguito un solco vascolare che prima si dirige oralmente poi volge medialmente per biforcarsi: il ramo orale termina ad un altro foro che immette in un canaletto il quale penetra

nella fossa nasale, l'altro ramo si porta aboralmente collocandosi sulla parete ventrale e scompare quando raggiunge la fossa craniana anteriore.

Le pareti laterali (fig. 282) sono formate dall'occipitale, dal temporale, dallo squamoso, dall'ala orbitaria dello sfenoide e dal frontale; su di esse si notano: il *meato* ed il *foro acustico interno*, lo sbocco degli *acquedotti del vestibolo e della coclea*, il *tentorio osseo* o *cresta petrosa*, l'orifizio interno del *canale temporale*, numerose *impressioni digitali* e *solchi arteriosi*.

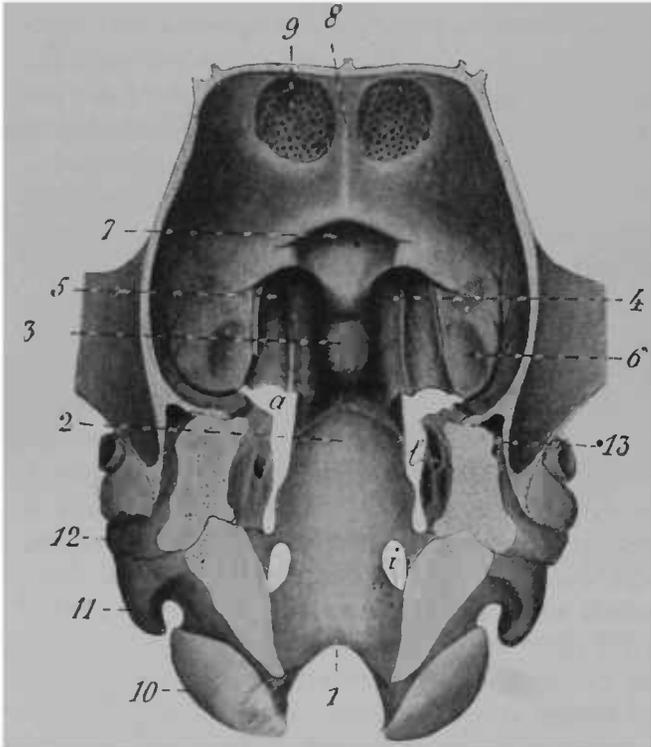


Fig. 285. — Parete ventrale della cavità craniana di cavallo.

a, foro lacero anteriore; l, meato acustico interno; i, foro dell'ipoglosso; 1, incisura intercondiloidea; 2, fossa del ponte; 3, fossetta pituitaria o sella turca; 4, solco che conduce alla fessura orbitale; 5, solco nervoso che finisce nel foro rotondo; 6, depressione per il lobo piriforme del cervello; 7, fossetta ottica o solco del chiasma; 8, processo cristagalli; 9, lamina cribrosa; 10, condilo occipitale; 11, processo giugulare; 12, porzione mastoidea del temporale; 13, canale parieto-temporale.

sta si nota una depressione più corta ma più profonda denominata *fossa del ponte* (*fossa pontis*); ai due lati di queste due fosse si trovano il foro dell'ipoglosso, il foro lacero, il quale è parzialmente ostruito da una lamina di fibro-cartilagine, in modo che esso viene diviso in due porzioni, l'una aborale, detta *foro lacero posteriore* o *foro giugulare* per il passaggio dei nervi 9.º, 10.º e 11.º paio, l'altra orale, denominata *foro lacero anteriore*. il quale si divide in *foro carotideo* per il passaggio dell'arteria carotide interna e del vaso venoso di scarico del seno cavernoso, *foro orale* o *mandibolare* per cui passa il nervo mandibolare del 5.º paio, e *foro meningeo* per l'arteria meningea mediana o sfeno-spinosa.

2.º La *fossa craniana media* (*fossa cranii media*) ha per base il pezzo aborale dello sfenoide o basisfenoide. Su di essa si nota: in mezzo la

La parete dorsale o volta (*fornix cranii*) è formata dall'occipitale, dall'interparietale, dai parietali e dai frontali; su di essa si notano sulla linea mediana: la *protuberanza occipitale interna*, e la *cresta sagittale interna*, molto sviluppata nel feto, e che si riduce in seguito; lateralmente si trovano impressioni digitali.

La parete ventrale, o pavimento (*basis cranii*) (fig. 285) si divide in tre compartimenti o fosse.

1.º La *fossa craniana posteriore* (*fossa cranii posterior*), si estende dal foro occipitale fino al margine aborale dello sfenoide, e cioè fino alla cresta sfeno-occipitale. Su di essa si trova una depressione allungata, detta *fossa del midollo allungato* (*fossa medullæ oblongatæ*); oralmente a que-

sella turca, o *fossa dell'ipofisi*, e aboralmente alla sella una depressione trasversale, talora divisa in due da una esile cresta sagittale, e che ricetta il seno cavernoso; ai due lati i due solchi sopra-sfenoidali che si dirigono oralmente per immettersi nella fessura orbitaria il mediale, il laterale nel foro rotondo; spesso si nota più medialmente un piccolo solco, detto *solco trocleare* che va a finire nel foro omonimo; più lateralmente ancora la fossa nella quale si appoggia il lobo piriforme del cervello.

3.° La *fossa craniana anteriore* ha per base il presfenoide o pezzo orale dello sfenoide, e si trova ad un livello più dorsale rispetto alle altre due. Su di essa si notano la *fossetta ottica* o *solco del chiasma* avente al suo fondo i due *fori ottici*; ai due lati una depressione che contiene la porzione olfattiva degli emisferi cerebrali.

Modificazioni dello scheletro della testa prodotte dall'età.

Se si confronta il teschio di un giovane puledro con quello di un cavallo adulto (fig. 286 e 254), si notano tra i due delle marcate differenze le

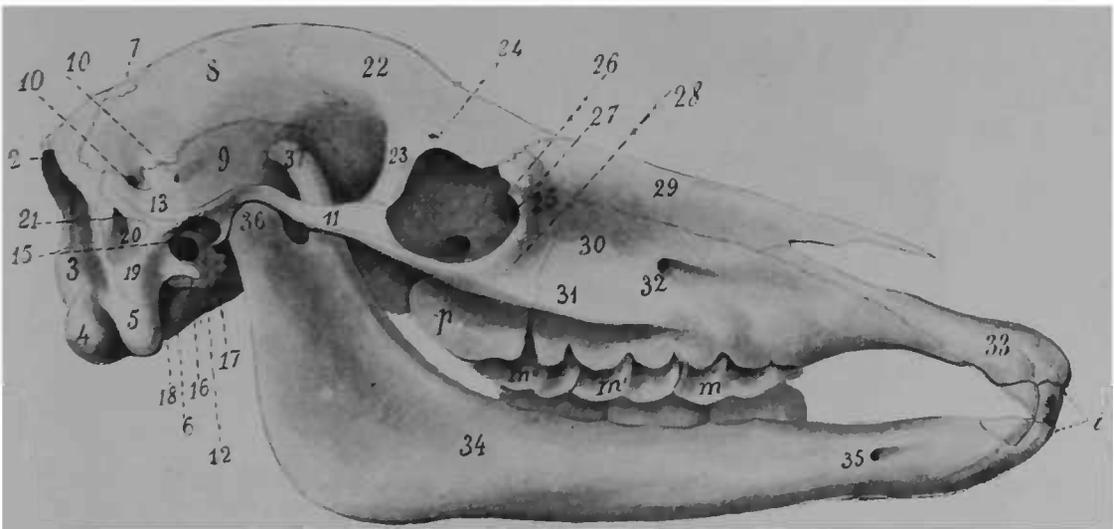


Fig. 286 — Testa di un puledro di due mesi (lato destro).

- 1, Squama occipitale; 2, protuberanza occipitale esterna; 3, exoccipitale; 4, condilo; 5, processo giugulare; 6, basioccipitale; 7, interparietale; 8, parietale; 9, squama temporale; 10, orifici comunicanti col canale temporale; 11, processo zigmatico del temporale; 12, orificio del canale temporale; 13, cresta temporale; 15, meato acustico esterno; 16, processo ioideo; 17, bolla timpanica; 18, foro stilomastoideo; 19, 20, porzione mastoidea del temporale; 21, orificio del canale mastoideo; 22, frontale; 23, processo zigmatico del frontale; 24, foro sopraorbitario; 25, lacrimale; 26, tubercolo del margine orbitario del lacrimale; 27, fossa lacrimale; 28, zigmatico; 29, nasale; 30, mascellare superiore; 31, cresta zigmatica o facciale; 32, foro sottorbitario; 33, osso incisivo; 34, mandibola; 35, foro mentale; i, denti incisivi; m, m' m'', denti molari; p, tuberosità del mascellare superiore.

quali interessano non solo le proporzioni che passano tra le differenti parti della testa, ma anche i caratteri e le particolarità delle singole ossa. Nel puledro la scatola cranica è molto sviluppata in confronto col resto della testa e tale sviluppo si manifesta per mezzo di una notevole convessità della volta craniana. Nel neonato esaminato di profilo si nota lungo la parte dorsale

della testa una depressione che corrisponde alla porzione nasale dell'osso frontale; questa depressione o concavità scompare in seguito per l'amplificazione del seno frontale che si fa per l'allontanarsi del tavolato esterno dall'interno, tanto che la linea, dapprima concava, si fa diritta ed in seguito anche convessa. Le ossa della regione nasale e mascellare e la stessa mandibola sono strette e lunghe alla nascita; in seguito, pur continuando ad aumentare in lunghezza, si accrescono ed in grado più marcato anche in larghezza e spessore fino a raggiungere le porzioni che esse hanno nell'adulto, nel quale sono assai meno esili, ma invece più tozze e robuste.

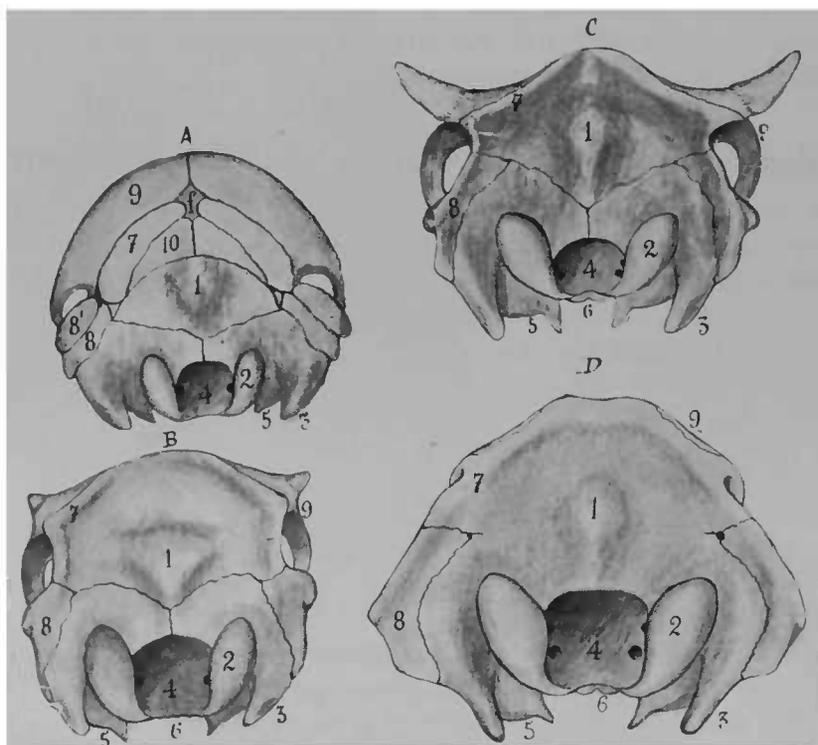


Fig. 287. — Teste di bovino di età varia (faccia nucale).

feto di sette mesi; B, vitello di quattro mesi; C, di dieci mesi; D, manzo di razza senza corna, 1, squama dell'occipitale; 2, condilo; 3, processo giugulare; 4, foro occipitale; 5, bolla timpanica; 6, tuberco faringei; 7, parietale; 8, parte petrosa e mastoidea del temporale; 8', parte squamosa del temporale; 9, frontale; 10, interparietale; f, fontanella fronto-parietale o bregmatica.

La regione frontale della vólta craniana, molto convessa nel neonato, a poco a poco si spiana.

Le eminenze ossee, non ancora comparse od appena marcate nel neonato, vanno gradatamente crescendo in elevazione, fino a raggiungere l'altezza che esse presentano nell'animale adulto. Tale fatto nei solipedi si verifica specialmente nella protuberanza occipitale esterna, nelle linee nicali superiori e nei processi giugulari dell'occipitale; nella cresta sagittale esterna e nella cresta frontale esterna; nel processo mastoideo, nel meato acustico esterno o tubo uditivo osseo e nel processo muscolare del temporale; nei tubercoli faringei del basioccipitale, nella cresta pterigoidea e nei processi alari dello sfenoide; nel processo post-glenoidale della squama del tempo-

rale; nel processo zigomatico del frontale; nel tubercolo lacrimale, nel processo coronoideo e nell'angolo della mandibola, ecc. I fori ed i canali primitivamente non sono mai tali, ma dapprima essi sono semplici incisure o docce di due ossa contigue, o di parti contigue dello stesso osso, le quali aderendo e saldandosi insieme formano appunto i fori ed i canali; tali sono ad esempio il foro dell'ipoglosso tra l'exoccipitale e il basioccipitale; il foro rotondo e la fessura orbitale tra il presfenoide ed il basisfenoide, come pure i fori ottici tra il corpo e le ali del presfenoide; il canale palatino, tra il mascellare superiore ed il palatino; il canale lacrimale, ecc.; però alla nascita esistono già la maggior parte di questi fori e canali; caratteristica è invece l'incisura che alla nascita si trova sul margine orbitario dell'osso frontale, e col tempo si trasformerà nel foro sopraorbitario (fig. 259).

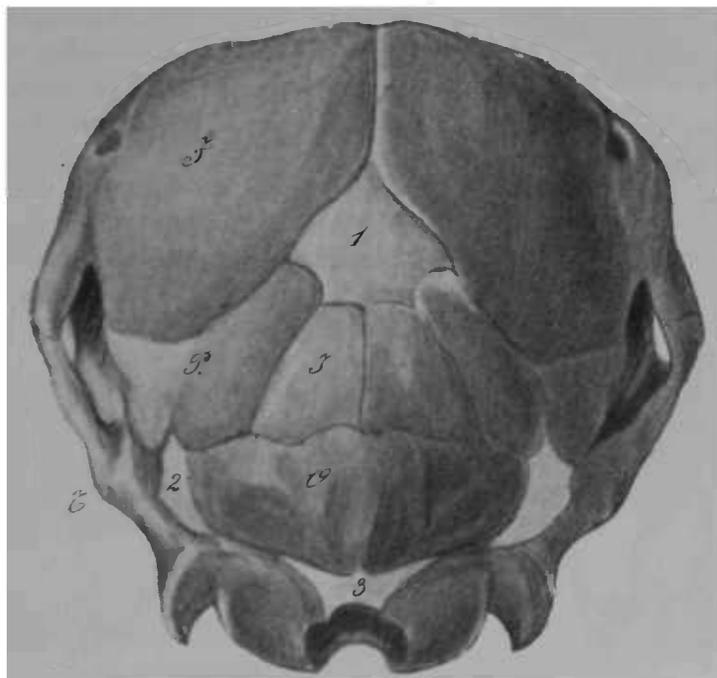


Fig. 288. — Testa di feto bovino (faccia nucale).

F, osso frontale; *I*, interparietale; *O*, occipitale; *P*, parietale; *T*, temporale.

1, fontanella fronto-parietale o bregmatica; 2, fontanella occipito-parieto-temporale o asterica; 3, fontanella occipitale o cerebellare.

L'accrescimento della scatola cranica nel cavallo è tale, che la sua capacità nell'adulto è doppia di quella del neonato; tuttavia l'accrescimento delle altre parti dello scheletro della testa si fa in grado così elevato, da diventare preponderante; cosicchè mentre nel neonato la porzione craniana per volume e per peso supera alquanto la porzione nasale e mascellare, al contrario nell'adulto per il grande sviluppo che assumono le ossa mascellari superiori, incisive e nasali, e i denti, e per l'ampiezza che raggiungono i seni, questa parte della testa arriva ad avere un volume ed un peso parecchie volte superiore a quello della scatola cranica. A questa norma fanno eccezione il gatto ed i cani a muso molto corto, nei quali anche nell'età adulta la cassa

craniana mantiene il predominio sulle regioni nasale e mascellare. Nei ruminanti cornuti l'osso frontale si sviluppa in modo particolare, e le corna subiscono una specie di spostamento che le avvicina alla regione nucale ed all'articolazione atloido-occipitale.

Durante la vita fetale l'ossificazione delle ossa secondarie o di origine connettivale parte dal nucleo primitivo ed a poco a poco si estende perifericamente a questo.

Nei neonati della specie umana al momento della nascita l'ossificazione dello scheletro della volta cranica è ancora incompleta, di modo che tra due ossa contigue rimangono degli spazi lineari sinuosi occupati da tessuto connettivo. Più tardi si ossifica anche questo connettivo residuo, cosicchè i margini continui delle due ossa si connettono tra di loro per mezzo di dentellature che si incastrano reciprocamente le une tra le altre, e si formano così le *suture (suturæ)*. Nei punti in cui si

riuniranno tre o quattro ossa secondarie, prima che l'ossificazione sia completa si osserva per lo più un'area lasciata tra le ossa e occupata da una

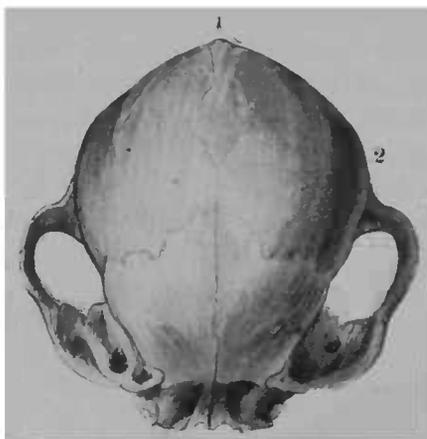


Fig. 289. — Cranio di cane braeco neonato (faccia dorsale).

1. protuberanza occipitale esterna; 2, gibbosità del parietale.

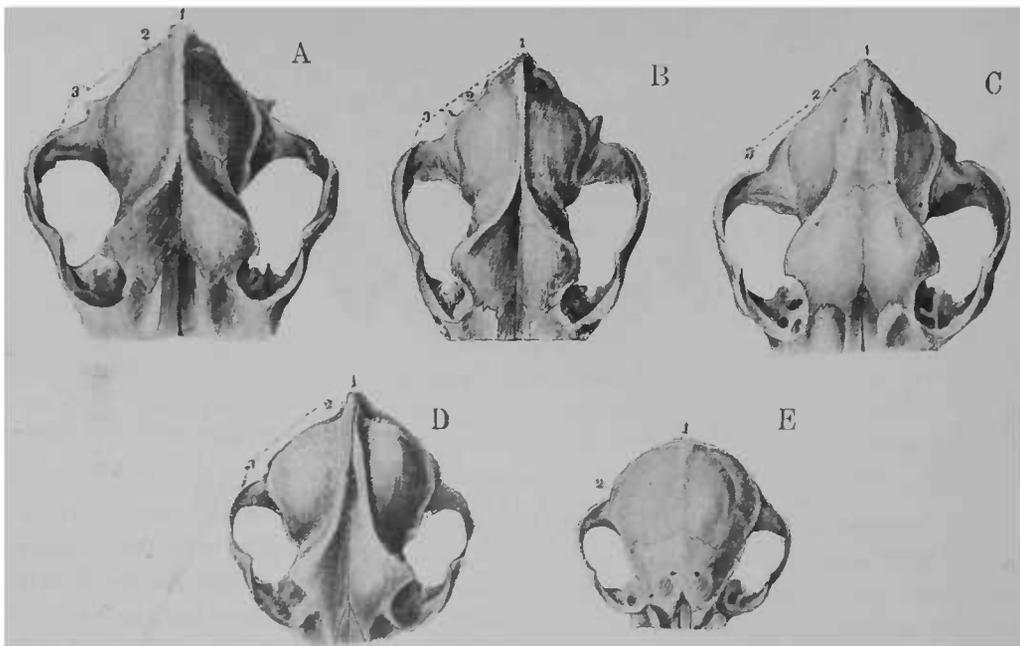


Fig. 290. — Crani di cani di razza diversa (faccia dorsale).

A. mastino; B. bull-dog; C. braeco; D, mops; E, maltese: 1, protuberanza occipitale esterna; 2, gibbosità del parietale; 3, cresta mastoidea e processo zigomatico del temporale.

lamina connettivale di forma triangolare, quadrilatera o altrimenti poligonale; tali spazii vengono chiamati *fontanelle (fonticuli)*; le principali fontanelle

sono due mediane cioè la fontanella *fronto-parietale* o *bregmatica* e la *occipito-parietale* o *lamboidea*; e due laterali cioè la *pterica* formata dalle ossa frontale, parietale, squama del temporale ed ala temporale dello sfenoide, e l'*asterica* od *occipito-parieto-temporale*; altre fontanelle possono eventualmente osservarsi, e tra queste la *fronto-nasale* o *glabellare*.

Negli animali domestici al momento della nascita le suture non sono ancora ossificate; tale ossificazione però non tarda a manifestarsi e progredisce in modo vario a seconda delle diverse suture, e si completa in età differente nelle varie specie animali, e nella stessa specie può variare l'epoca della ossificazione delle singole suture a seconda della precocità.

Nei solipedi la sutura sagittale o biparietale comincia ad ossificarsi nel primo anno d'età e si completa entro il terzo e talora entro il quarto; la sutura fronto-parietale o coronale si ossifica nel quarto anno. A sei anni sono completamente ossificate la sutura tra i due frontali o metopica, la sutura occipito-parietale o lamboidea, quella della squama temporale col frontale e col parietale, dello sfenoide colle ossa vicine. A otto anni sono ossificate le suture che collegano il lacrimale col frontale e col zigomatico, la sutura incisivo-mascellare e la sutura fronto-nasale. La sincondrosi tra il presfenoide ed il basisfenoide si ossifica nel secondo anno, talora tra il secondo ed il terzo: la sincondrosi sfeno-occipitale si ossifica nel quarto anno od anche dopo; la sinfisi del mento è completamente saldata alla fine della quarta settimana: le due ossa incisive si saldano fra loro verso il quinto o sesto anno. La parte rocciosa del temporale non si salda mai colle ossa circostanti.

Le più importanti differenze relative all'epoca in cui avviene l'ossificazione delle suture negli altri mammiferi sono le seguenti.

Nel bue si ossificano: la sutura sagittale prima di sei mesi; la lamboidea, la parieto-squamosa e la squamo-petrosa nel primo anno; la sincondrosi sfeno-occipitale e la sincondrosi tra il pre- ed il basisfenoide nel terzo anno; nel quarto anno si saldano i due frontali; da cinque a sette anni si ossifica la sutura coronale; le due incisive, la sinfisi del mento, le due nasali non si saldano mai, come non si ossifica la sutura fronto-nasale.

Nella pecora le ossificazioni predette avvengono alquanto più precocemente che nel bue, eccettuata la sincondrosi intersfenoidale che ossifica tra il quarto e il quinto anno, e la sutura metopica che si ossifica tra il quinto ed il settimo anno. La squama del temporale tarda notevolmente a saldarsi colla parte rocciosa, e in questa la parte timpanica rimane per un tempo notevole libera prima di saldarsi col resto dell'osso.

Nel maiale si ossificano: la sincondrosi intersfenoidale entro sei mesi; la sinfisi del mento nel primo anno; la sutura sagittale nel secondo; la sincondrosi sfeno-occipitale nel terzo o quarto anno; la sutura lamboidea tra i quattro e cinque anni; la sutura coronale e la metopica tra i cinque ed i sette anni. La porzione petrosa o labirintica del temporale si salda più tardi che non le altre.

Nel cane: nel primo anno si ossifica la sincondrosi sfeno-occipitale; nel secondo la sincondrosi intersfenoidale; nel terzo la sutura squamo-petrosa; nel quinto la sutura sagittale; tra il settimo ed il decimo la sutura metopica e la sutura coronale: la sinfisi del mento non si ossifica quasi mai completamente.

Nella specie umana le fontanelle si osservano all'epoca della nascita; solo più tardi esse scompaiono per il progredire dell'ossificazione che invade lo spazio membranoso fontanellare. Talora nel tessuto connettivo della fontanella compaiono dei nuclei particolari di ossificazione, i quali estendendosi entro la fontanella danno luogo alla formazione di speciali ossicini chiamati *ossa wormiane fontanellari*. Ossicini si possono pure sviluppare da punti di ossificazione che compaiono nel connettivo occupante gli spazi lineari destinati alle suture, e questi si chiamano *ossa wormiane suturali*.

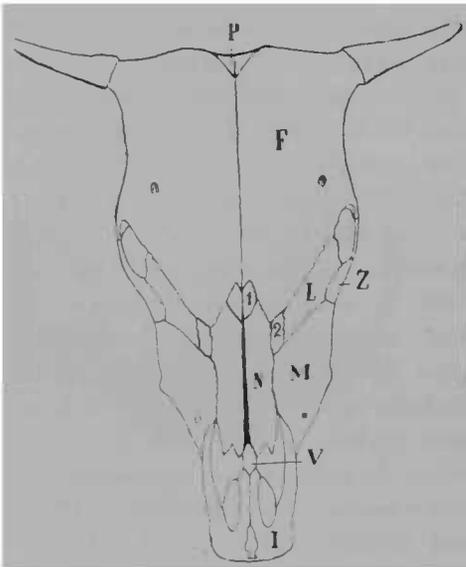


Fig. 291. — Schema di alcune fontanelle della testa di bue (faccia dorsale).

P, osso parietale; F, osso frontale; z, zigomatico; L, lacrimale; M, osso mascellare superiore; N, osso nasale; I, osso incisivo; V, vomere.
1, fontanella glabellare o fronto-nasale e relativo osso fontanellare; 2, fontanella ed osso fontanellare lacrimo-naso-mascellare.

Negli animali domestici di solito al momento della nascita non si trovano più fontanelle, se si eccettui la glabellare o fronto-nasale, nella quale si osserva talora la comparsa di un osso fontanellare pari, frequente nella specie bovina (fig. 291); nella capra è costante, anche nell'adulto, una fontanella situata tra le ossa nasale, frontale, lacrimale e mascellare superiore, essa è più larga nelle femmine che nei maschi. Però le fontanelle si possono osservare negli animali domestici durante la vita fetale e l'osso interparietale si

potrebbe considerare come un osso fontanellare pari (fig. 249 e 288); esso, almeno quando deriva da quattro nuclei di ossificazione, rappresenta i due interparietali ed i due preinterparietali che si osservano in altre specie.

Rapporti tra cranio e faccia.

In antropologia si dà molta importanza alla craniometria, cioè allo studio dei differenti diametri della scatola cranica ed ai loro rapporti.

Indice cefalico. — Nell'uomo la cavità craniana è sempre alquanto oblunga ed il diametro longitudinale o sagittale supera sempre il trasversale. Riferendo a 100 il diametro sagittale, il trasversale proporzionalmente arriva ad una cifra che è sempre inferiore a 100. Ora se questa cifra è superiore a 83,33 si ha un cranio largo o *brachicefalo*; se è inferiore a 75 si ha invece un cranio lungo o *dolicacefalo*; se la cifra è intermedia alle due predette si hanno i crani *subbrachicefali*, *mesaticefali* e *subdolicoccefali*, che rappresentano varietà intermedie alle due precedenti. Il rapporto tra il diametro trasversale ed il sagittale, essendo questo riportato a 100, viene denominato *indice cefalico*, e si esprime a questo modo: $\frac{86,1}{100}$; $\frac{80,3}{100}$; $\frac{76,9}{100}$; $\frac{74,2}{100}$ o più comunemente e brevemente: 86,1; 80,3; 76,9; 74,2.

Il Sanson ha tentato di applicare le divisioni craniometriche dell'antropologia negli animali domestici, ma senza ottenerne alcun risultato pratico. Infatti il Chauveau su otto teste di cavallo di razze differenti ha rilevato colla misurazione che il diametro longitudinale della porzione della scatola cranica contenente gli emisferi cerebrali variava tra 113 e 133 mm. ed il trasversale oscillava tra 88 e 104 mm., e l'indice cefalico variava tra 85,4 e 76,3.

Importanza notevole hanno i rapporti tra cranio e faccia ossia tra la capsula cerebrale e la regione naso-mascellare. Il Lesbre ha fatto su questo

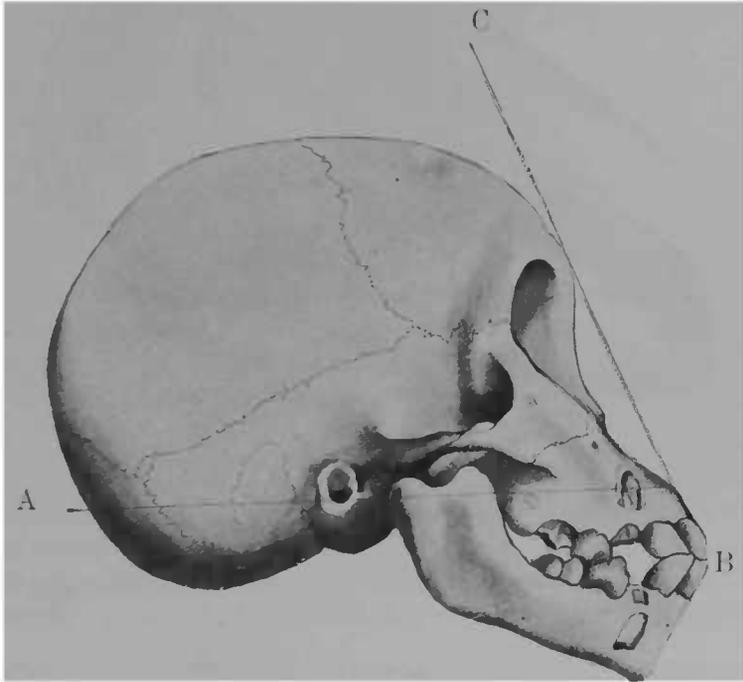


Fig. 292. — Angolo facciale nel Chimpanzè.

argomento numerose ricerche e misurazioni, ed i risultati ottenuti più interessanti sono i seguenti:

1.° « La lunghezza del cranio, misurata dalla protuberanza occipitale esterna alla linea biorbitale che congiunge i fori sopraorbitali dei due frontali, equivale alla terza parte della lunghezza totale della testa.

2.° « La larghezza massima della testa dall'una all'altra arcata orbitaria è alquanto superiore al terzo della lunghezza.

3.° « L'altezza della testa, misurata dall'angolo della mandibola alla fronte, è all'incirca la metà della lunghezza ».

Il Colin ha messo a confronto la superficie od area del cranio con quella della faccia, non tenendo conto in questa della superficie dei seni, ed ha osservato che il rapporto tra quella e questa negli animali domestici è di 1 : 0,68 nel gatto; 1 : 1,17 nel cane; 1 : 1,47 nel coniglio; 1 : 1,95 nella capra; 1 : 2,09 nell'asino; 1 : 2,20 nella pecora; 1 : 2,69 nel cavallo; 1 : 3,24 nel maiale, e 1 : 3,43 nel bue; negli animali molto giovani il rapporto è maggiore, infatti in un agnello era di 1 : 0,54.

Angolo facciale (fig. 292, 293 e 294). — In antropologia umana ha molto interesse lo studio dello sviluppo della parte anteriore od orale del cranio, e delle sue proporzioni in confronto con quelle della faccia che è

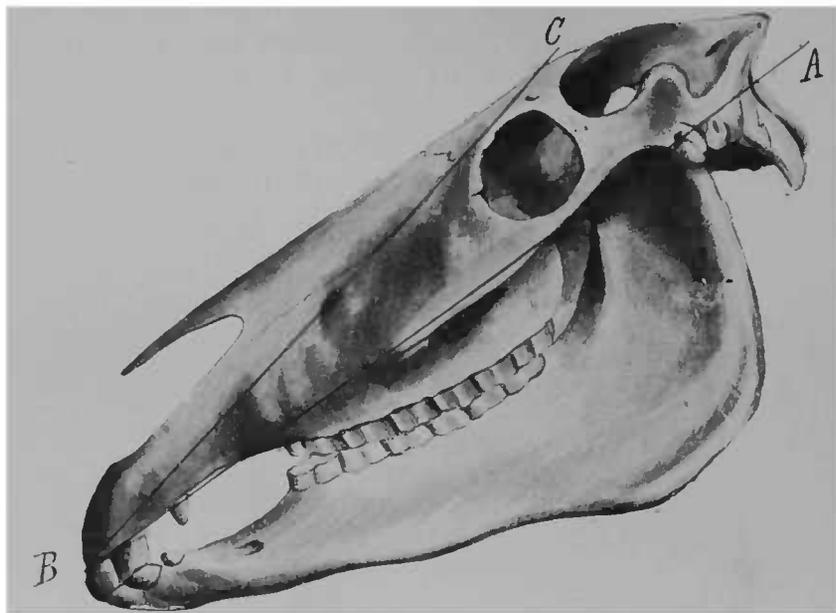


Fig. 293. — Angolo facciale nel Cavallo.

posta ventralmente al cranio. Tali proporzioni si determinano per mezzo dell'*angolo facciale*, il quale non è altro se non l'angolo formato da due linee l'una pressapoco verticale applicata sulla faccia anteriore della testa ed una orizzontale che passa sotto la faccia, esclusa la mandibola. Dei metodi proposti per tracciare dette linee, il più adottato è quello di Camper, secondo

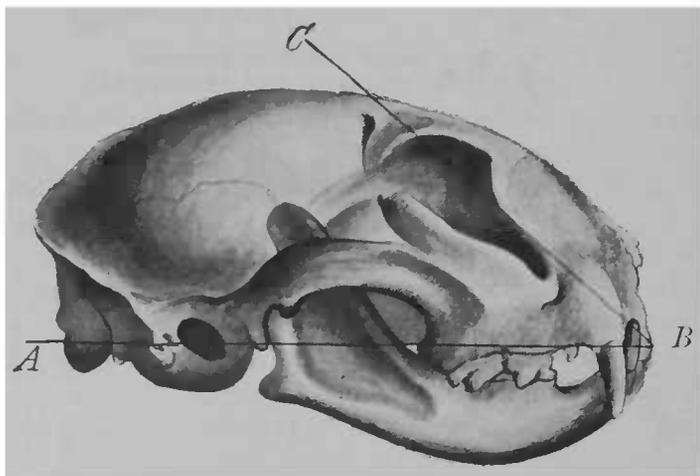


Fig. 294. — Angolo facciale nel Gatto.

il quale si misura per mezzo di un goniometro l'angolo formato da due rette tirate l'una dal punto più saliente della fronte all'osso incisivo o spina nasale (linea facciale) e l'altra dalla metà del meato acustico esterno allo

stesso osso incisivo (linea orizzontale). Questo angolo nelle differenti razze umane, e negli individui della stessa razza può variare da 70° a 80°

Negli animali domestici, essendo la faccia posta oralmente al cranio, l'angolo facciale è molto più piccolo che nell'uomo, e la sua determinazione non potrà mai dare dei dati importanti relativi ai rapporti di sviluppo tra cranio e faccia. Tuttavia il Colin ha intrapreso delle misurazioni dell'angolo facciale sugli animali domestici, modificando alquanto il metodo Camper e cioè tracciando due linee rette dal punto d'infissione dei denti incisivi e dirette l'una alla fronte e l'altra al meato uditivo esterno. I dati ottenuti da tali misurazioni sono i seguenti: 12°-15° nel cavallo; 13°-15° nel mulo; 16° nell'asino; 20°-25° nel toro; 20°-25° nell'ariete; 34°-41° nel cane, e 41° nel gatto.

Anche Chauveau ha misurato l'angolo facciale dei solipedi, ed ottenne i dati seguenti: cavallo 11°-13°, asino 12°-16°, mulo 13°-15°, bardotto 14°

Capacità craniana. — Il Cornevin ha misurato nei mammiferi domestici la capacità della scatola cranica in cm.³, coi seguenti risultati: cavallo cm.³ 500-891; asino 375-788; bue 432-788; pecora 95-152; capra 148-159; maiale 102-177; cane 43-128; coniglio 7,5-10. Il Cornevin ha pure stabilito il rapporto tra la capacità craniana ed il peso del corpo. Egli ha ottenute le seguenti cifre, alle quali però non bisogna attribuire che un'importanza relativa, poichè troppe cause fanno differire il peso del corpo tra due individui della stessa specie, razza, età e capacità craniana, e cioè la statura, lo sviluppo muscolare, lo stato di nutrizione, ecc. Su 100 Kg. di peso la capacità craniana è in media di cm.³ 150 nel cavallo, 90 nel bue, 220-250 nella pecora, 70-80 nel maiale, 450-500 nel cane bracco, 250-300 nel coniglio.

Significato morfologico del cranio.

Gli anatomici umani hanno cercato di determinare il valore morfologico del cranio; e per opera di Goethe e di Oken sorse la *teoria vertebrale* del cranio, la quale, considerando che l'encefalo non è che un prolungamento del midollo spinale, sostiene e cerca di dimostrare come il cranio non sia altro che un prolungamento modificato della colonna vertebrale.

Secondo questa teoria il cranio sarebbe formato da quattro vertebre cefaliche, e cioè: 1.° vertebra occipitale od occipitoioidea; 2.° vertebra sfenoparieto-mandibolare; 3.° vertebra sfeno-frontale o sfeno-fronto-mascellare, e 4.° vertebra nasale o etmoido-nasale.

Ma se si sottopone questa teoria ad un'analisi critica rigorosa, essa si abbatte davanti ad obiezioni assai gravi, prima fra tutte queste, che cioè le ossa della volta craniana derivano da ossificazione membranosa, e sono da considerarsi perciò come appartenenti allo scheletro cutaneo, mentre invece tutti gli elementi delle vere vertebre derivano dall'endoscheletro o scheletro cartilagineo. Inoltre il cranio membranoso primitivo non è diviso in segmenti, paragonabili ai segmenti vertebrali, ma forma una lamina continua nella quale non si è mai osservato traccia di divisione; di più gli archi viscerali della testa si formano dalla splancnopleura cefalica, mentre gli archi viscerali vertebrali derivano dalla somatopleura.

Solo più tardi, per le ricerche di anatomia comparata e di embriologia, specialmente per opera di Huxley, Gegenbaur, Haeckel ed O. Hertwig, alla teoria vertebrale si è potuto sostituire la *teoria segmentaria*. La disposizione primitiva del cranio in segmenti o metameri, paragonabili a quelli da cui deriva la colonna vertebrale, è dimostrata dal fatto che, prima ancora della comparsa dello scheletro assile o craniano, si osservano dei segmenti primitivi costituiti da diverticoli celomatici, per lo più in numero di 9. Anche lo studio embriologico ed anatomo-comparativo dei nervi encefalici conferma la teoria segmentaria, poichè questi nervi, i quali derivano come gli spinali da radici dorsali e ventrali, provengono nel loro sviluppo da abbozzi o neuromeri che corrispondono ai segmenti primitivi già segnalati. Ma siccome la costituzione segmentaria o metamERICA dello scheletro assile, come dei muscoli e dei nervi corrispondenti, non è più messa in discussione, ma universalmente accettata dagli anatomici, e d'altra parte si osserva metamERIA nello sviluppo della testa, si deve concludere che, se lo scheletro della testa non è veramente formato da vertebre, gli elementi che lo costituiscono, a motivo della loro derivazione, almeno parzialmente si possono considerare quali affini alle vertebre.

Per ulteriori e più ampi particolari sulla teoria segmentaria del cranio si consultino le opere di anatomia comparata e di embriologia dei vertebrati.

Differenze delle ossa della testa.

Asino (fig. 295).

Le ossa della testa dell'asino sono molto simili a quelle del cavallo; differiscono per alcuni caratteri i quali, mentre nelle singole ossa sono estremamente difficili a rilevare, si possono tracciare abbastanza agevolmente, ove si consideri il teschio nel suo insieme.

Infatti nell'asino la regione craniana è proporzionatamente più sviluppata, e inversamente la faccia ha uno sviluppo minore che nel cavallo.

Il profilo dorsale del teschio è più fortemente convesso che nel cavallo. Esaminando singolarmente le ossa si nota che le differenze più spiccate si presentano sul lacrimale e sull'incisivo.

Il tubercolo lacrimale nell'asino è situato contro la sutura lacrimo-nasale, mentre nel cavallo si trova ad una certa distanza dalla sutura stessa; il corpo dell'osso incisivo, suturandosi col compagno del lato opposto, forma sulla parte dorsale del corpo un'eminenza, detta *spina nasale*: nel cavallo, invece la sutura produce un solco.

Il seno mascellare e orale comunica ampiamente coll'aborale, mancando o essendo rudimentale il tramezzo osseo che li separa.

Ruminanti.

Occipitale (fig. 296 e 297). — Nel bue esso non forma la sommità della testa ma si trova posto sulla faccia nucale. La squama è poco elevata, e si salda coi parietali e coll'interparietale prima che cogli exoccipitali. La protuberanza occipitale esterna è ridotta ad un tubercolo largo e basso. La cresta occipitale è pure larga e poco elevata.

Gli exoccipitali sono larghi, il foro occipitale è ampio, i condili relativamente piccoli; la faccia nucale della squama porta dei forellini che immettono nel seno frontale. E stretta la fossa condiloidea, nella quale, oltre al foro dell'ipoglosso che spesso nel bue è doppio e in forma di canaletto, si trova un altro foro più piccolo, talvolta due, che penetrano nell'interno della sostanza dell'osso. Nell'exoccipitale si trova un canale osseo

detto *canale condiloideo*, (*canalis condyloideus*) (fig. 306), il quale comincia per mezzo di un orificio posto sulla faccia mediale del condilo occipitale, penetra nello spessore dell'osso e si divide in due branche: l'una va ad aprirsi al fondo della fossa condiloidea per mezzo di un foro posto vicino al foro dell'ipoglosso o in comune con esso; l'altra

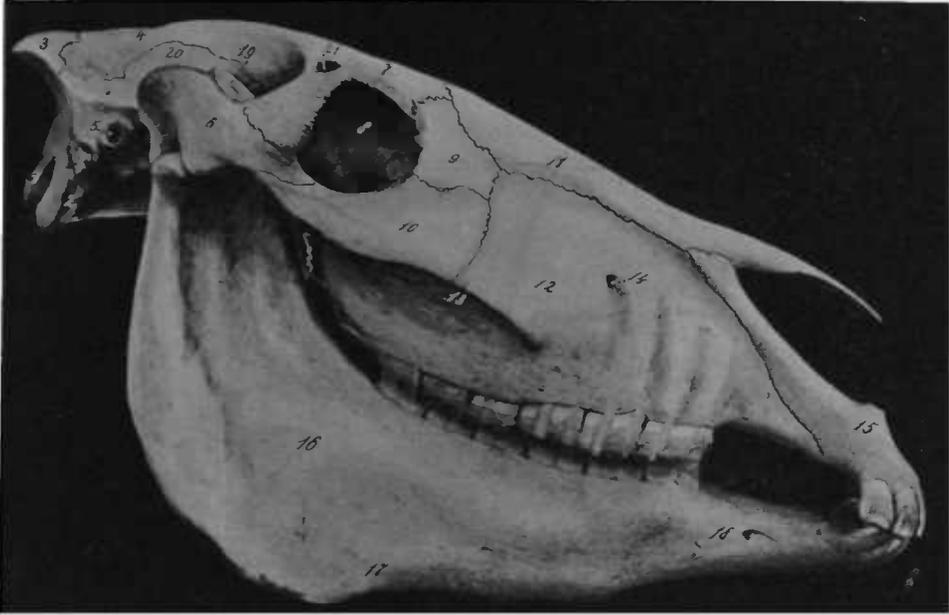


Fig. 295. — Testa di asino (lato destro).

- 1, condilo occipitale; 2, processo giugulare; 3, protuberanza occipitale esterna; 4, parietale; 5, meato acustico esterno; 6, processo zigomatico della squama temporale; 7, frontale; 8, fossa orbitaria; 9, lacrimale; 10, zigomatico; 11, nasale; 12, mascellare superiore; 13, cresta facciale o zigomatica; 14, foro sottoorbitario; 15, osso incisivo; 16, mandibola; 17, incisura vascolare della mandibola; 18, foro mentale; 19, processo coronoideo; 20, squama temporale; 21, foro sopraorbitario del frontale.



Fig. 296. — Testa di bue faccia nucale).

- a, exoccipitale; b, temporale; c, squama occipitale; d, osso frontale; e, processo del corno o cavicchia ossea; 1, protuberanza occipitale esterna; 2, cresta o tubercolo occipitale; 3, foro occipitale; 4, condilo; 5, processo giugulare; 6, temporale; 6', fossa temporale.

branca sbocca nella cavità craniana per mezzo di un foro dorsale che è posto in un infossamento situato all'estremità dorsale dell'osso petroso, infossamento nel quale ha origine il canale temporale, e nel quale immette il foro mastoideo. Nella pecora e nella capra detto canale è rudimentale e per lo più comunica coll'esterno per mezzo di un foro mastoideo che attraversa la sutura temporo-occipitale.

Il basioccipitale è corto, largo e munito di fori vascolari che penetrano nella sostanza dell'osso.

Nella pecora e nella capra la squama è più elevata, ricompare la protuberanza in forma di triangolo; e le linee curve sono più spiccate che nel bue, rettilinee e dirette lateralmente nella capra, incurvate a convessità dorsale nella pecora. Tra l'occipitale ed il temporale si trova il *foro mastoideo* che immette nella cavità craniana, e che spesso manca nel bue.

Parietali (fig. 296-302 e 304). — Nel bue sono corti in direzione sagittale, molto allungati invece ed incurvati in direzione trasversale. Medialmente sono situati nella regione nucale, lateralmente concorrono a formare la fossa temporale. La faccia esterna è percorsa dalla cresta parietale, che ha origine dalla linea curva dell'occipitale, e si trova separata

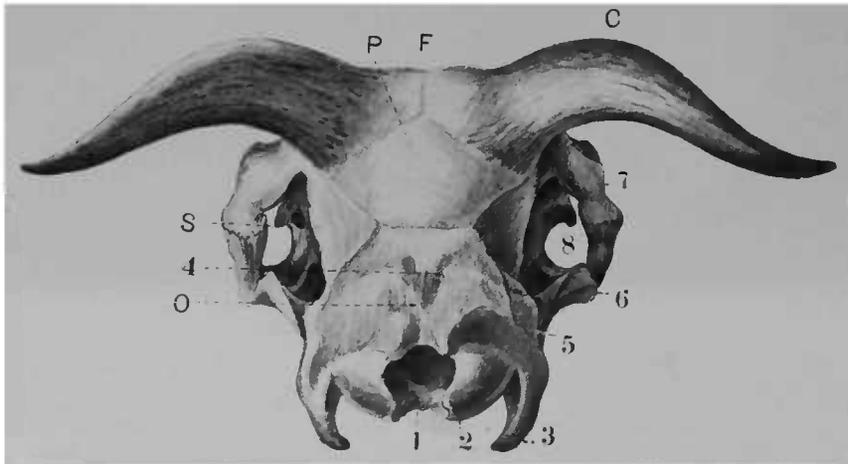


Fig. 297. — Testa di ariete (faccia nucale).

P, osso parietale; *F*, frontale; *C*, processo del corno; *S*, squama temporale e porzione laterale del parietale saldate; *O*, occipitale; 1, foro occipitale; 2, condilo; 3, processo giugulare; 4, protuberanza occipitale esterna; 5, linea nucale superiore; 6, processo zigomatico del temporale; 7, processo zigomatico del frontale; 8, fossa orbitaria.

dalla compagna del lato opposto da un largo spazio che rimane interposto tra le due fosse temporali. I due tavolati dell'osso sono separati l'uno dall'altro da uno spazio che concorre a formare l'estremità aborale del seno frontale, il quale negli animali vecchi invade perfino l'estremità dorsale della squama dell'occipitale.

Il parietale della pecora e della capra è proporzionatamente più allungato in direzione sagittale e più gibboso sulla faccia esterna; i due tavolati ossei aderiscono fra loro, poichè il seno frontale non raggiunge l'osso parietale; esso concorre a formare la volta craniana.

Interparietale (fig. 287 e 288). — È poco sviluppato, e si salda assai presto colla squama occipitale e coi parietali; la protuberanza della sua faccia interna è rappresentata da un tubercolo poco marcato, e talora affatto mancante.

Frontali (fig. 296-304). — Nel bue sono sviluppatissimi e formano tutta la volta craniana. Il compartimento frontale della faccia esterna, lungo e largo, convesso negli animali giovani, ondulato negli adulti, è percorso longitudinalmente dal *solco sopraorbitario* (*sulcus supraorbitalis*), che termina alla superficie dell'osso lacrimale; all'angolo laterale aborale porta una grande eminenza ossea, di forma conica, cava internamente, più o meno sviluppata e variamente incurvata e diretta a seconda dell'età e della razza, chiamata *cavicchia ossea* (*processus cornu*), e la cui base (*corona*) è larga e porta un restrin-

gimento o collo (*collum*), munito di scanalature e fori vascolari. Il processo del corno manca nei bovini delle razze acorni. Il compartimento temporale è stretto e fortemente depresso, quello orbitario è largo; il foro sopraorbitario o sopraccigliare è sostituito dal canale sopraorbitario (*canalis supraorbitalis*), che origina nell'orbita per mezzo di un foro, talvolta due, si dirige dorsalmente e si divide in due o tre branche che sboccano per altrettanti fori nel fondo del solco sopraorbitario. Il processo zigomatico è corto, largo alla base, stretto alla punta che si sutura coll'osso zigomatico.

La faccia interna o cerebrale presenta molto incavate le impressioni digitali.

Tra i due tavolati dell'osso è scavata un'ampia cavità, il seno frontale, il quale è diviso in numerosi diverticoli per mezzo di trabecole ossee che vanno dall'uno all'altro

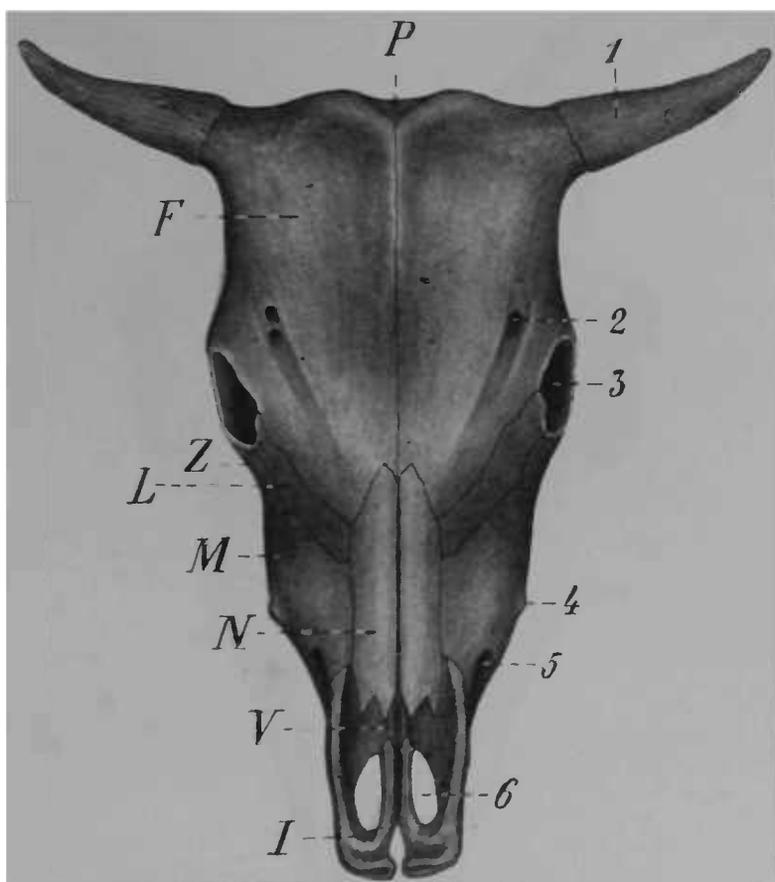


Fig. 295. — Testa di bue (faccia dorsale).

P, parietale; *F*, frontale; *Z*, zigomatico; *L*, lacrimale, *M*, mascellare superiore; *N*, nasale; *V*, vomere; *I*, incisivo; 1, processo del corno o cavicchia ossea; 2, foro sopraorbitario e suo solco; 3, fossa orbitaria; 4, tubercolo malare; 5, foro sottoorbitario; 6, fessura palatina.

tavolato, e occupa non solo tutta l'estensione dell'osso, ma si estende anche entro al parietale e raggiunge perfino la squama dell'occipitale; comunica inoltre colla cavità della cavicchia (*sinus processus cornu*).

Il margine mediale, suturandosi col compagno, forma una cresta sagittale interna ben marcata.

Il margine aborale concorre a formare la sommità del capo, esso è scavato dal seno frontale.

Il margine laterale, suturale, forma da solo il foro etmoidale.

Nella pecora e nella capra il frontale è proporzionatamente molto meno sviluppato, e non forma la sommità del capo. Il compartimento frontale della faccia esterna è for-

temente convesso. Il solco sopraorbitario comincia soltanto dal foro di sbocco del canale sopraorbitario e si porta oralmente. Il processo del corno secondo la razza ed il sesso manca spesso nella pecora, od è affatto rudimentale, e quando esiste è quasi pieno; nella capra il processo del corno si trova più frequentemente, è cavo solo alla sua base, non è conico, ma appiattito ai due lati. Il seno frontale non oltrepassa l'estremità aborale dell'osso.

Secondo il Fambach subito dopo la nascita nel periostio dell'osso frontale si forma del tessuto osseo, sotto la forma di una specie di esostosi, il cui sviluppo dà luogo alla

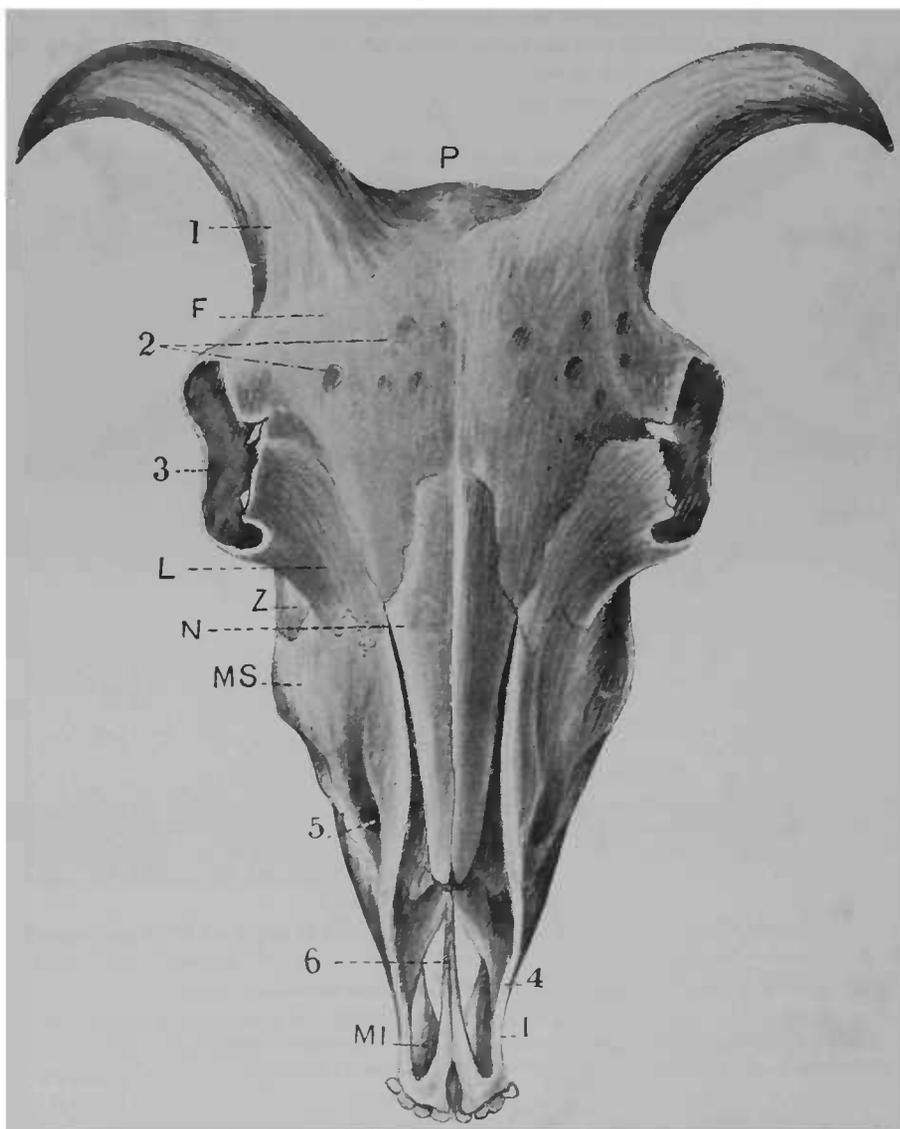


Fig. 290. — Testa di pecora (faccia dorsale).

P. parietale; *F.* frontale; *L.* lacrimale; *Z.* zigomatico; *N.* nasale; *MS.* mascellare superiore; *MI.* mandibola; *I.* incisivo; 1. processo del corno o cavicchia ossea; 2. fori sopraorbitari; 3. arco zigomatico; 4. processo nasale dell'incisivo; 5. foro sottoorbitario; 6. processo palatino dell'incisivo.

formazione del processo del corno, il quale per ciò sarebbe il prodotto di un'ossificazione periostale.

Sfenoide (fig. 303 e 306). — È relativamente corto. Il corpo non continua la direzione del basioccipitale ma è diretto oralmente e dorsalmente: il solco vidiano è stretto

e profondo. Il processo pterigoideo è largo e sottile, e manca alla sua base del foro e del canale alare. La sincondrosi sfeno-occipitale è larga e grossa; dalla sua faccia dorsale si distacca un'eminenza, derivante talora dal basioccipitale, che sporge dorsalmente e oralmente, forma il limite aborale della sella turca e chiamasi dorso della sella (*dorsum sellae*).

La fossa pituitaria è molto profonda nel bue, lo è meno nella pecora e nella capra, nei quali animali il dorso della sella è più rilevato che nel bue ed è formato da una lamina ossea.

I solchi sopra-sfenoidali sono appena tracciati, e finiscono in un unico e largo foro che sostituisce la fessura orbitaria, il foro rotondo ed il foro trocleare del cavallo. Il presfenoide si trova ad un livello più dorsale rispetto al basisfenoide.

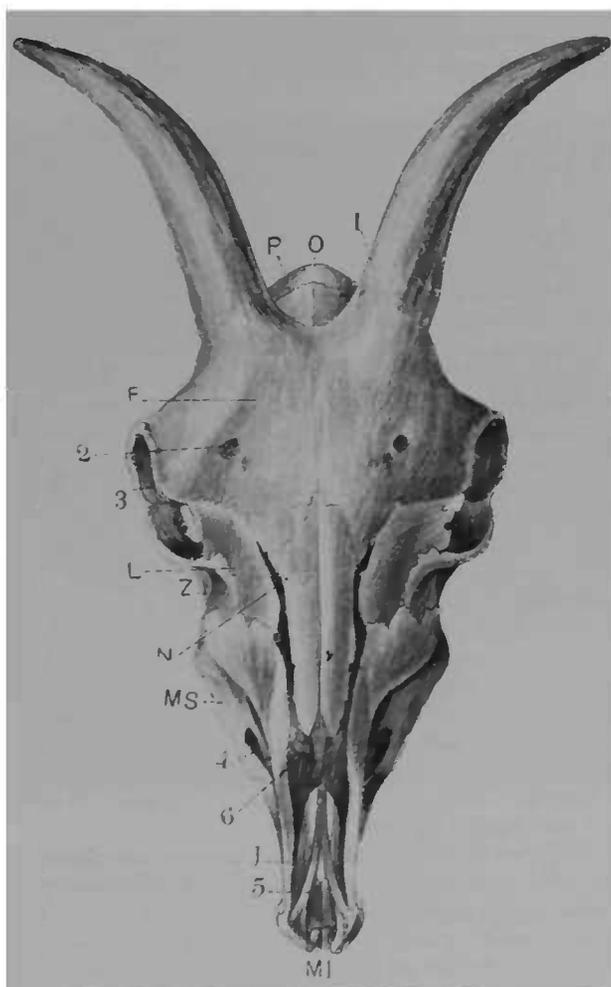


Fig. 300. — Testa di capra (faccia dorsale).

O, osso occipitale; P, parietale; F, frontale; L, lacrimale; Z, zigomatico; N, nasale; MS., mascella; I, incisivo; MI, mandibola 1, processo del corno o cavicchia ossea; 2, foro sopraorbitario; 3, fossa orbitaria; 4, foro sottoorbitario; 5, processo palatino dell'incisivo; 6, vomere.

Manca l'incisura per la formazione del foro etmoidale, il quale è fatto esclusivamente dal frontale. Manca l'incisura carotidea.

L'incisura ovale o mascellare è sostituita dal *foro orale* (*foramen orale*).

Il foro lacero è molto stretto. L'ala orbitaria è poco sviluppata. La sutura sfeno-occipitale porta ventralmente due grossi tubercoli faringei. Non avvi un vero seno sfenoidale, la cavità del margine orale è occupata da volute dell'etmoide.

Il presfenoide si salda coll'etmoide molto più presto che non col basisfenoide.

Temporali (fig. 301 e 303). — La squama è assai poco sviluppata, e nel bue si salda presto colla porzione petrosa.

Il processo zigomatico è largo e sottile alla base, che è attraversata da parecchi fori; di questi uno, talora due e tre sono posti sulla faccia temporale o dorsale della base, tre stanno alla faccia ventrale, di cui due lateralmente ed uno medialmente al processo postglenoidale; tutti questi fori comunicano col canale temporale. Il processo trasverso o tubercolo articolare è largo e poco sporgente, profonda la cavità glenoidea.

Il prolungamento orale del processo zigomatico è appiattito dorso-ventralmente, sottile, affilato, non si articola col processo zigomatico del frontale, ma solo col processo temporale dell'osso zigomatico.

La rocca del temporale si salda colle ossa vicine. La porzione petrosa e mastoidea sono poco sviluppate. Il processo mastoideo è molto sporgente ma piccolo nel bue, foggato a cresta nella pecora, largo ma poco sporgente nella capra. La cresta petrosa è bassa e ottusa.

La porzione timpanica si salda assai tardi colle parti vicine, specialmente nella pecora e nella capra. La bolla timpanica è relativamente sviluppata, nella capra più arrotondata, nella pecora e nel bue più schiacciata ai lati; nel bue forma attorno al processo ioideo un astuccio o vagina (*crista vaginalis*) molto profonda, e manda un processo muscolare molto sviluppato. Il fondo della cassa del timpano, formato dalla bolla timpanica, nel bue è suddiviso in molte cellette profonde da numerose lamelle ossee; nella pecora e nella capra, mancando le lamelle, il fondo non è diviso in cellette.

Il meato acustico esterno è incurvato nel bue, diritto nella pecora e nella capra; il poro acustico esterno è largo nella capra, un poco meno nel bue, ristretto molto nella pecora.

Alla punta del temporale si trova un'incisura ed un infossamento, dal quale ha origine il canale temporale; in detto infossamento immette una delle branche del canale condiloideo, ed il foro mastoideo quando esiste; nella capra e nella pecora questa incisura comunica coll'esterno per mezzo del foro mastoideo, forellino situato aboralmente alla cresta mastoidea, sulla sutura occipito-parietale. Il canale facciale, originatosi dal fondo del meato acustico interno, dopo breve tragitto comunica colla cavità craniana per mezzo di un foro situato alla faccia orale, presso la base.

Pterigoidei. (fig. 304). — Sono corti, larghi e piatti. Solo l'estremità aborale copre il solco vidiano e lo trasforma in canale.

L'estremità orale nella pecora è variamente sviluppata a seconda dell'età; nel bue forma un uncino largo, poco sporgente, alquanto incurvato aboralmente; nella capra forma un uncino assai incurvato, esile, affilato, e terminante in punta molto acuta.

Etmoidi (fig. 304). — Ha le lamine cribrose relativamente poco estese. Le volute sono meno sottili che nel cavallo; quella lunga è molto sviluppata, e si insinua tra le due conche, in modo da apparire come una terza conca. Il processo di ossificazione della lamina perpendicolare è più rapido che nel cavallo.

Turbinati (fig. 304). — La conca dorsale è relativamente piccola, molto più stretta alle due estremità che alla parte mediana. La sua cavità direttamente comunica soltanto col meato mediano della fossa nasale e col labirinto etmoidale, ma non coi seni.

La conca ventrale è molto grande; la lamina che la forma è tutta bucherellata; essa, dopo breve percorso, si divide in due lamine, che si accartocciano in direzione opposta cosicchè l'una, posta dorsalmente, ha la sua cavità che comunica col meato mediano; la cavità dell'altra, che è situata ventralmente, comunica col meato inferiore; queste due cavità mediante tramezzi sono divise in parecchie cavità secondarie; nè l'una nè l'altra comunica coi seni.

Lacrimali (fig. 298-302). — Sono molto sviluppati ed estesi nel bue e nella pecora, piccoli invece nella capra. Manca il tubercolo lacrimale, la fossa del sacco lacrimale nella capra talvolta è doppia, e spesso è situata sul margine orbitale. Nella pecora la superficie esterna del compartimento facciale è depressa e tale depressione, che si estende in parte anche sul compartimento facciale del zigomatico, chiamasi *fossa lacrimatoria* (*fossa lacrimalis externa*), e manca nel bue e nella capra. Il compartimento orbitario è fatto da una lamina ossea sottile, cava nel suo interno, detta bolla (*bulla lacrimalis*), la quale forma l'estremità aborale del seno lacrimale. Tra il lacrimale ed il nasale nella capra è quasi sempre costante una fontanella.

Nasali (fig. 298-302). — L'osso nasale è relativamente corto. Quello della pecora è molto convesso di profilo e termina per lo più con una sola punta; quello del bue è largo nella parte mediana, la sua estremità aborale termina in una punta incuneata con quella del compagno tra i due frontali, e spesso questa punta è sostituita da un osso wormiano; l'estremità orale termina in due punte separate da una profonda incisura. Nella capra presenta caratteri intermedii a quelli del bue e della pecora. In tutte e tre le specie il nasale è lassamente connesso colle ossa circostanti.

Vomere. — È situato molto profondamente, assai sottile. La sua estremità aborale assai esile, si articola soltanto collo sfenoide. Nel resto forma una larga scanalatura e ventralmente non tocca che la metà orale della sutura palatina, in modo che nella metà aborale di questa le due fosse nasali comunicano fra loro.

Zigomatici (fig. 298-302). — Sulla faccia esterna la cresta facciale, specialmente nella capra, decorre presso il margine dorsale, la faccia interna è totalmente articolare.



Fig. 301. — Testa di bue (lato sinistro).

1, condilo occipitale; 2, processo giugulare; 3, parietale; 4, squama temporale; 5, processo mastoideo; 6, poro acustico esterno; 7, vagina che circonda il processo ioideo; 8, processo zigomatico della squama temporale; 9, osso frontale; 9', suo processo zigomatico; 10, osso nasale; 11, osso lacrimale; 12, fossa lacrimale; 13, osso zigomatico; 14, suo processo temporale che emette pure il processo frontale; 15, mascellare superiore; 16, foro sottoorbitario; 17, tubercolo facciale o malare; 18, osso incisivo; 19, mandibola; 20, processo coronoideo; 21, condilo; 22, incisura vascolare; 23, foro mentale; 21, fossa mandibolare del temporale; I, denti incisivi; c, processo del corno; m, bolla lacrimale.

Il processo temporale emette il *processo frontale* (*processus frontalis*), il quale, riunendosi col processo zigomatico del frontale forma con esso l'arco sopraorbitario.

Palatini (fig. 303 e 304). — Il palatino è corto e largo. La parte orizzontale è relativamente larga, lunga e grossa; nel bue all'interno è cava per concorrere a formare il seno palatino o porzione mediale del seno mascellare; essa da sola forma il canale palatino, che è assai corto, il foro palatino posteriore ed il grande foro palatino che per lo più è doppio, talora triplo; suturandosi con quella del lato opposto forma la cresta palatina che sporge ventralmente.

La parte perpendicolare è una lamina ossea larga e sottile, appiattita ai lati che si articola col processo pterigoideo dello sfenoide e coll'osso pterigoideo in modo da formare una cresta che separa profondamente la fossa pterigo-palatina dalla coana. Non si arti-

cola col vomere; essa porta una larga e profonda incisura per la formazione del foro sfeno-palatino, alla quale concorre anche l'etmoide.

Tra la porzione perpendicolare e l'orizzontale è delimitata una doccia, la quale forma la parte ventrale della fossa pterigo-palatina, ed entro la quale si apre il foro palatino posteriore od orifizio aborale del canale palatino.

Nella pecora e nella capra manca od è appena accennata la cavità del seno palatino; il foro palatino posteriore, il canale palatino e il grande foro palatino sono formati dall'unione dell'osso palatino col mascellare superiore, come nel cavallo.

Mascellari superiori (fig. 298-303). — La cresta zigomatica è rappresentata dalla *spina mascellare* (*tuberculum malare*). Il foro sottoorbitario, spesso doppio, di rado triplice, si apre in vicinanza del margine alveolare, dorsalmente al primo dente molare nel bue, al secondo nella pecora e nella capra. La faccia interna nella sua parte aborale presenta un'ampia e profonda cavità destinata a formare il seno mascellare, il quale, dal

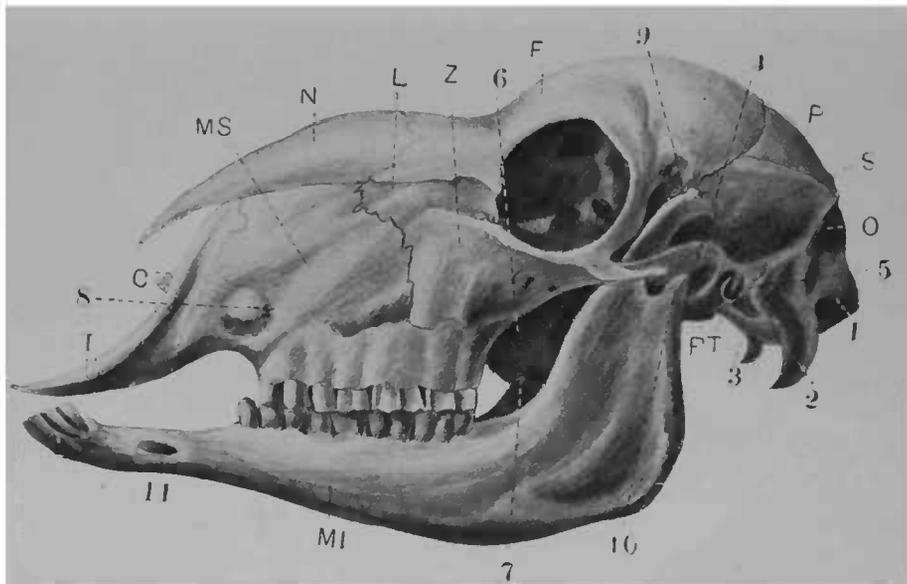


Fig. 302. — Testa di pecora (lato sinistro).

I, osso incisivo; C, conca ventrale; MS, mascellare superiore; N, nasale; L, lacrimale; Z, zigomatico; F, frontale; P, parietale; S, squama temporale; O, occipitale; PT, rocca temporale; MI, mandibola; 1, condilo occipitale; 2, processo giugulare; 3, basioccipitale; 4, processo zigomatico del temporale; 5, poro acustico esterno; 6, 7, apofisi pterigoidea; 8, foro sottoorbitario; 9, processo coronoideo; 10, condilo della mandibola; 11, foro mentale.

tubo osseo del canale sottoorbitario è diviso in due parti, dorsalmente comunicanti fra di loro, di cui la mediale diceasi *seno palatino*. Il processo palatino è largo e corto; poco visibile il solco palatino.

Il margine dorsale si unisce poco solidamente colle ossa contigue. La tuberosità è piccola, manca nel bue il solco per la formazione del canale palatino. La punta non concorre a formare cavità alveolare, mancando i denti canini nei ruminanti.

Incisivi (fig. 298-303). — Sono molto ridotti. Il corpo è appiattito, largo nel bue, stretto nella pecora e nella capra; mancano gli alveoli. Il processo nasale, largo e appiattito, concavo medialmente, non arriva che a toccare l'osso nasale; tra il corpo e il processo palatino di un lato e quello del lato opposto rimane un'incisura profonda e molto ampia nel bue, profonda ma stretta nella capra, stretta e affatto superficiale nella pecora!

Mandibola (fig. 301 e 302). — La cartilagine che congiunge i due pezzi ossei della mandibola non si ossifica che imperfettamente ed in assai tarda età. La parte incisiva di ciascun pezzo è corta, larga nel bue, stretta nella pecora e nella capra; presenta quattro alveoli per altrettanti denti incisivi; il margine interalveolare è lungo, sottile e rugoso; manca l'alveolo per il dente canino.

La parte molare è relativamente lunga; la faccia mediale nella pecora presenta la linea miloidea ben tracciata, e ventralmente a questa una ben marcata fossa. Il formentale è molto allungato. Il margine ventrale è convesso in direzione sagittale specialmente nel bue. Il margine dorsale porta sei alveoli per altrettanti denti molari.

Il ramo della mandibola ha la faccia laterale pianeggiante nel bue, ben depressa nella pecora, un po' meno nella capra. L'angolo della mandibola è molto sporgente, in modo particolare nella pecora. Il foro mandibolare si trova a mezza distanza tra i due margini, è allungato sagittalmente e schiacciato in direzione trasversale. Il condilo è convesso in direzione sagittale concavo in sezione trasversa. Il processo coronoideo è sottile, molto

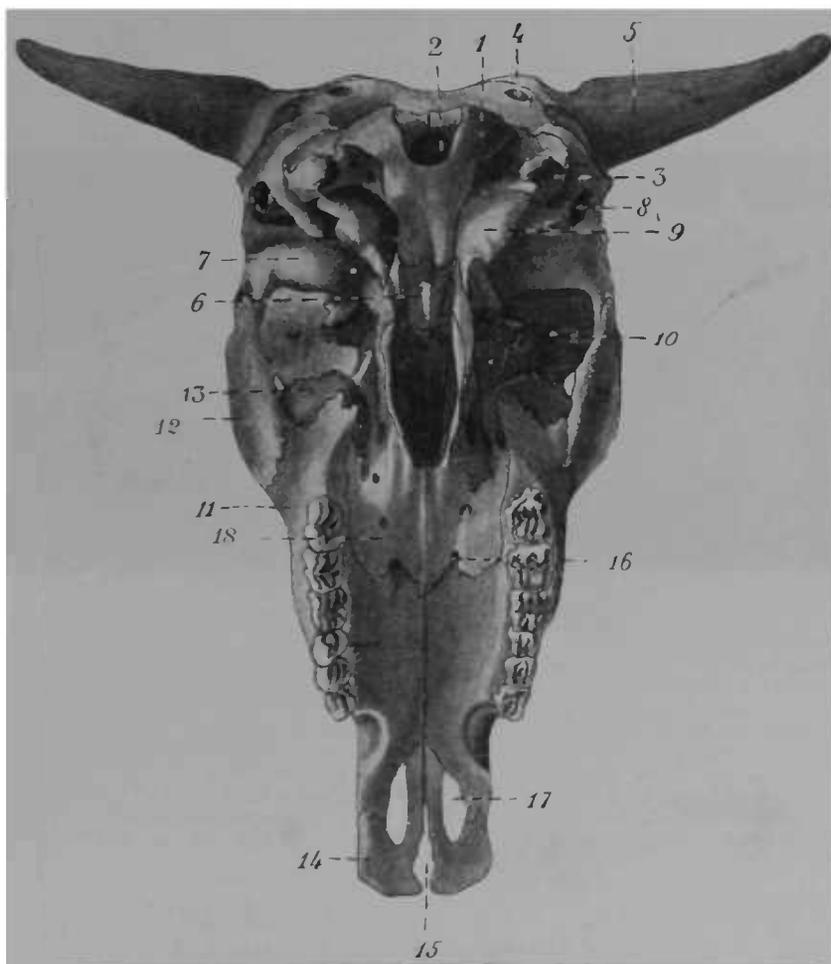


Fig. 303. — Testa di bue (faccia ventrale)

1, condilo occipitale; 2, foro occipitale; 3, processo giugulare; 4, foro mastoideo; 5, processo del corno; 6, corpo del postsfenoide; 7, fossa mandibolare o cavità glenoidica; 8, poro acustico esterno; 9, bolla timpanica; 10, orifizio orbitario del canale sopraorbitario; 11, mascellare superiore; 12, zigomatico; 13, bolla lacrimale; 14, incisivo; 15, incisura che sostituisce il foro incisivo; 16, grande foro palatino; 17, fessura palatina; 18, osso palatino.

largo; esso è molto incurvato e termina in punta nel bue, nella capra è pure molto incurvato ma la sua estremità è arrotondata; nella pecora è meno incurvato ed alla sommità è quadrilatero.

Ossa wormiane (fig. 291). — È relativamente non tanto rara nel bue e nella capra la presenza di un wormiano fontanellare nell'unione tra le ossa lacrimale, frontale, nasale e mascellare superiore. Nel bue poi si osservano spesso due ossa fontanellari glabellari o frontonasali. È stato pure descritto nel bue un osso fontanellare preinterparietale, ed un osso suturale posto in avanti di questo, tra i due parietali.

Joide (fig. 305). — Il corpo è corto e largo; il processo linguale è corto ed arrotondato; i tiroiali si uniscono per sincondrosi col corpo. Gli apojali sono appiattiti ai lati, e uniti col corpo per sincondrosi. Il ceratoiale, detto ancora secondo piccolo braccio o braccio intermedio è appiattito, talvolta doppio da un lato, più raramente ad entrambi i lati. Lo stiloiale nella parte mediana è più stretto e più grosso che nel cavallo; alle due estremità invece è notevolmente largo, l'orale è concava medialmente e convessa lateralmente.

Delle ossa della testa in generale. — La *faccia dorsale* (fig. 298-300) nel bue è pianeggiante, e comprende soltanto la regione frontale, su cui spiccano i due solchi sopra-orbitari coi fori dello stesso nome, e la regione dorsale del naso. Le corna sono situate ai due lati dell'estremità aborale della regione frontale, sul confine di questa colla regione nucale. Nella pecora e nella capra invece alla faccia dorsale della testa la regione fronto-parietale è più estesa, è separata nella sua parte aborale dalle fosse temporali per una *duplicata* cresta parietale esterna e cresta frontale, ha un profilo convesso, eccetto che alla sua estremità orale; le corna sono impiantate ai lati della metà circa della lunghezza della

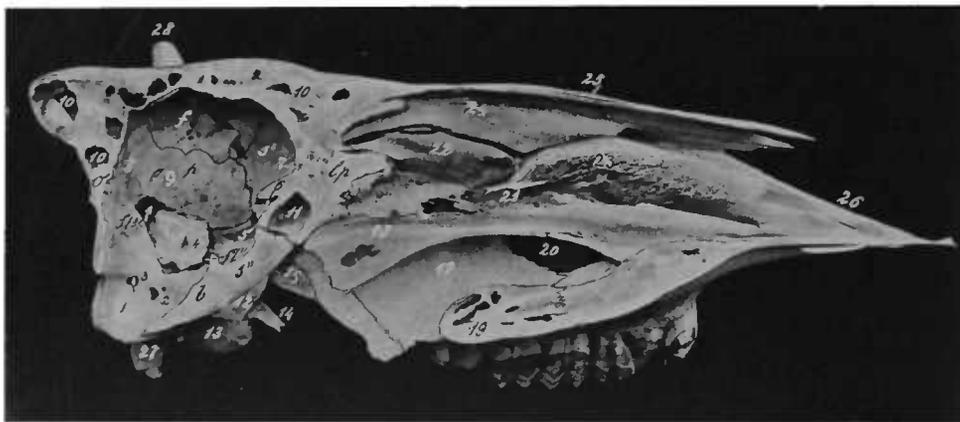


Fig. 304. — Sezione sagittale della testa di bue.

1. condilo occipitale (faccia mediale); 2, foro dell'ipoglosso; 3, orifizio posteriore del canale condiloideo. la freccia lo percorre fino all'orifizio superiore; 4, meato acustico interno; 5, foro rotondo e fessura orbitaria; 6, fossetta ottica; 7, fossa etmoidale; 8, protuberanza occipitale interna rudimentale; 10, 10, 10, seno frontale; 11, seno sfenoidale; 12, tubercolo faringeo; 13, bolla timpanica; 14, processo muscolare; 15, processo pterigoideo dello sfenoide; 16, osso pterigoideo; 17, osso palatino; 18, vomere; 19, sezione della sutura palatina; 20, seno mascellare; 21, sbocco del seno frontale; 22, lunga voluta dell'etmoide; 23, conca ventrale; 24, conca dorsale; 25, osso nasale; 26, osso incisivo; 27, processo giugulare; 28, sommità del processo del corno; o, squama occipitale; b, basioccipitale; s' faccia cerebrale dell'ala orbitaria dello sfenoide; s'', sezione del corpo dello sfenoide; f, faccia cerebrale del frontale; p, faccia cerebrale del parietale; fl', orifizio superiore del canale condiloideo e del canale temporale; fl'', foro lacero anteriore.

regione; il solco sopraorbitario è corto; la regione dorsale del naso ha pure un profilo più o meno convesso; tra le due regioni avvi una depressione, che è appena marcata nella pecora, e spicca nettamente nella capra. Il dorso del naso ha un profilo diritto nel bue e nella capra, ben convesso invece nella pecora.

Alla *faccia ventrale* (fig. 303) la base del cranio è larga, corta, in forma di triangolo isoscele col vertice allo sfenoide; la faccia ventrale del basioccipitale è percorsa longitudinalmente da una sottile cresta, la sutura sfenooccipitale forma due tubercoli faringei, che nel bue sono molto sporgenti e ravvicinati, nella pecora e nella capra sono meno sviluppati e più distanti fra loro; notevole è il *foro ovale* scavato nell'ala temporale dello sfenoide per il nervo mandibolare del 5.° paio; il foro lacero-anteriore ed il posteriore sono molto distinti l'uno dall'altro; sono ancora degni di nota lo sviluppo della bolla timpanica, il processo ioideo, e la forma del processo mastoideo, già indicati nella descrizione dell'osso temporale. Nella regione delle coane, si osserva che le due coane, molto allungate, per la posizione molto profonda del vomere comunicano ampiamente fra di loro prima di immettere separatamente nella rispettiva fossa nasale; l'apofisi pterigoidea forma una

cresta molto sottile, elevata, ed allungata sagittalmente. Nella regione palatina si nota: che essa è larga e corta, larga anche all'estremità orale nel bue, più ristretta nella pecora e nella capra; che i solchi palatini sono poco marcati; la duplicità del grande foro palatino, l'ampiezza della fessura palatina.

Sulle *facce laterali* (fig. 301 e 302) si nota: 1.° Le fosse temporali sono poste più lateralmente che nel cavallo; esse nel bue sono profonde e aboralmente limitate non soltanto dalla cresta mastoidea, ma anche dalla cresta sagittale esterna che ha direzione ventrodorsale ed arriva alla base del processo del corno; nella pecora e nella capra sono meno profonde nella loro parte aborale, la cresta sagittale esterna ne forma colla cresta frontale il limite dorsale. 2.° La differente forma del processo mastoideo, e la diversa ampiezza del poro acustico esterno, già accennate nella descrizione del temporale; una disposizione caratteristica nella pecora e nella capra, e mancante nel bue, cioè che il promontorio colle due finestre è situato proprio dirimpetto al poro acustico esterno, ed è perciò visibile dal di fuori. 3.° L'arco zigomatico formato dallo squamoso e dal zigomatico è corto, sottile nella parte mediana; l'arco sopraorbitario è formato dal frontale e dal processo frontale del zigomatico. 4.° La fossa orbitaria è molto profonda; lo spiraglio orbitario ha soltanto il foro etmoidale, il foro ottico, il grande foro rotondo che è ampio e comprende anche la fessura orbitale e il foro trocleare del cavallo, e l'orifizio di sbocco del canale vidiano. 5.° La fossa pterigo-palatina, stretta e profonda, col foro mascellare piccolo, posto lateralmente ed alquanto ventralmente al largo ed ellittico foro sfenopalatino,

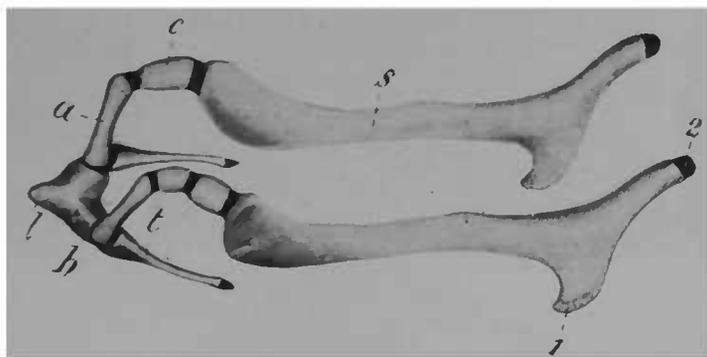


Fig. 305. — Ioidi di bue (lato sinistro).

b, basiale o corpo; *l*, processo linguale; *t*, tiroiale o corno tiroideo sinistro; *a*, apoiiale o piccolo braccio destro; *c*, ceratoiale o braccio intermedio destro (a sinistra è doppio); *s*, stiloiale o grande braccio destro; *1*, tuberosità muscolare; *2*, cartilagine temporo-ioidica.

è dorsalmente al foro palatino posteriore; notevole la bolla del lacrimale, arrotondata nel bue, schiacciata ai lati nella pecora, e nella capra. 6.° Nella regione sottoorbitaria è caratteristica la presenza della fossa lacrimatoria nella pecora; degno di nota il tubercolo malare, la posizione e la direzione incurvata della cresta facciale, la posizione e la frequente duplicità del foro sottoorbitario.

La base o *faccia nucale* (fig. 296 e 297) nel bue è molto ampia, di forma triangolare, formata dall'occipitale, da gran parte dei parietali e dall'interparietale, su di essa si nota la protuberanza occipitale esterna assai poco elevata, che si continua lateralmente nelle linee nicali, e ventralmente nella cresta occipitale che arriva fino presso al foro occipitale che è molto largo; su questa faccia si trovano spesso dei fori che immettono nel seno frontale. Nella pecora e nella capra la faccia nucale è relativamente stretta, la protuberanza ne forma l'estremità dorsale e si continua ai lati nelle linee curve o nicali, che nella pecora sono veramente curve, diritte invece nella capra.

Fosse nasali (fig. 304). — La conca dorsale è piccola specialmente alle due estremità, la sua cavità interna non comunica che col meato mediano. La conca ventrale, molto grande, forma due cavità, di cui l'una dorsale comunicante col meato mediano, l'altra ventrale comunicante col meato inferiore, e queste due cavità sono suddivise in parecchie cavità secondarie mediante tramezzi ossei. Il meato inferiore, per la disposizione del vomere, verso l'estremità aborale comunica liberamente con quello della fossa nasale

opposta. Il meato medio comunica colle due conche, col labirinto etmoidale e per mezzo della fessura od *adito naso-mascellare* comunica col seno mascellare e col seno palatino; alla sua estremità aborale la grande voluta etmoidale, simile ad una terza conca, lo divide in due branche, di cui la dorsale è più lunga, e comunica col seno frontale.

Seni (fig. 307). — Si distinguono nei ruminanti un seno mascellare; un seno frontale, un seno palatino e un seno lacrimale; non avvi un vero seno sfenoidale, perchè la cavità del margine orale dello sfenoide è occupata dalle volute più ventrali dell'etmoide, e perciò fa parte del labirinto etmoidale.

1.° Il seno mascellare è una cavità situata alla base del mascellare superiore, tra la lamina esterna dell'osso e quella che forma la parete laterale degli alveoli dei denti molari alla quale si aggiunge il tubo osseo del canale sottorbitario. La sua estremità orale termina a fondo cieco e arriva fino all'altezza del tubereolo malare, l'aborale giunge entro

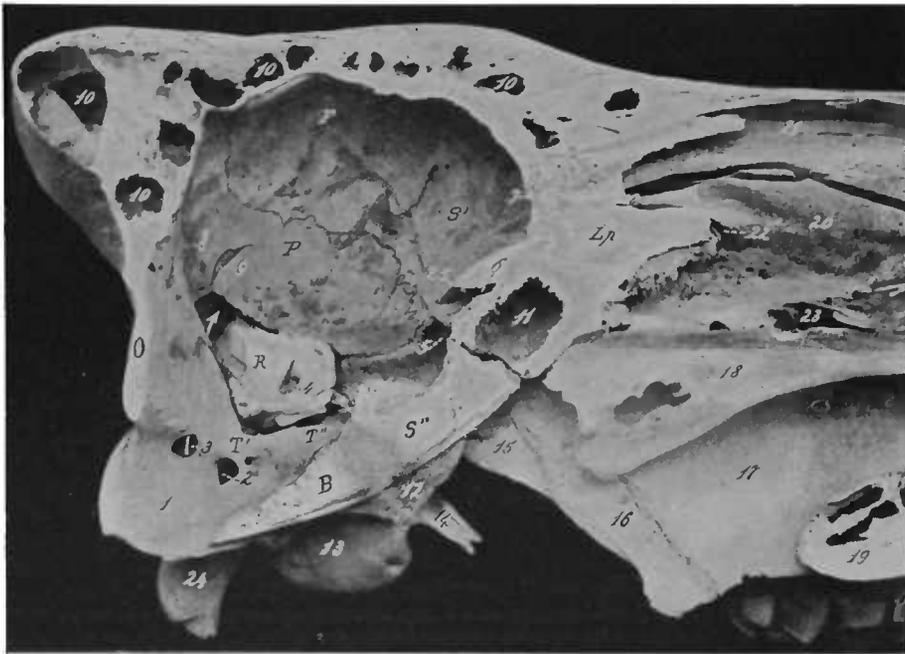


Fig. 306. — Porzione caudale di sezione sagittale mediana della testa di bue.

1. faccia mediale del condilo occipitale; 2. foro dell'ipozfisso; 3. orifizio caudale del canale condiloideo nel quale è introdotta una freccia, la cui punta si trova più in alto in una depressione in cui sbocca pure il canale temporale; 4. poro e meato acustico interno; 5. foro rotondo fessura orbitaria; 6. fossetta e foro ottico; 7. processo cristagalli; 8. rudimentale protuberanza occipitale interna; 10, 10, 10, 10. seno frontale; 11, seno sfenoidale parzialmente occupato dalle volute etmoidali; 12. tubercolo faringeo; 13. bolla timpanica; 14. processo muscolare; 15. processo pterigoideo dello sfenoide; 16. osso pterigoideo; 17. osso palatino; 18. vomere; 19. sezione della sutura palatina; 20. lunga voluta etmoidale; 21. conca dorsale; 22. orifizio che inmette nel labirinto etmoidale; 23. foro sfeno-palatino; 24. processo giugulare; 25. sezione del presfenoide; O, sezione dell'occipitale; B, sezione del basioccipitale; S', faccia cerebrale dell'ala orbitaria dello sfenoide; S'', sezione del postsfenoide; R, osso petroso; F, faccia craniana del frontale P, faccia craniana del parietale; T', foro lacero posteriore; T'', foro lacero anteriore; L p, lamina perpendicolare.

la tuberosità del mascellare e comunica ampiamente col seno lacrimale il quale si può considerare come un semplice diverticolo del seno mascellare; dorsalmente al tubo osseo che forma il canale sottoorbitario esso comunica ampiamente col seno palatino. L'adito naso-mascellare lo fa comunicare col meato mediano.

2.° Il seno frontale è il più ampio di tutti. Nel bue si forma dalla separazione dei due tavolati ossei, che si estende aboralmente e lateralmente, non soltanto per tutta l'estensione dell'osso, ma ancora invadendo le parti vicine, cioè il processo zigomatico, la caviechia ossea, il parietale e parte della squama dell'occipitale; numerose lamine ossee lo sud-

dividono in cavità secondarie comunicanti tutte fra loro, e diverticoli, dei quali quelli che circondano l'orbita sono stati descritti a parte col nome di seni orbitarii. Esso comunica esclusivamente col meato mediano per mezzo di parecchi orifizi situati lateralmente e dorsalmente alla grande voluta dell'etmoide.

3.° Il seno palatino è più ampio del seno mascellare, medialmente al quale è situato, e col quale comunica ampiamente; il suo pavimento è formato dal processo palatino; aboralmente termina a fondo cieco entro la parte orizzontale dell'osso palatino che

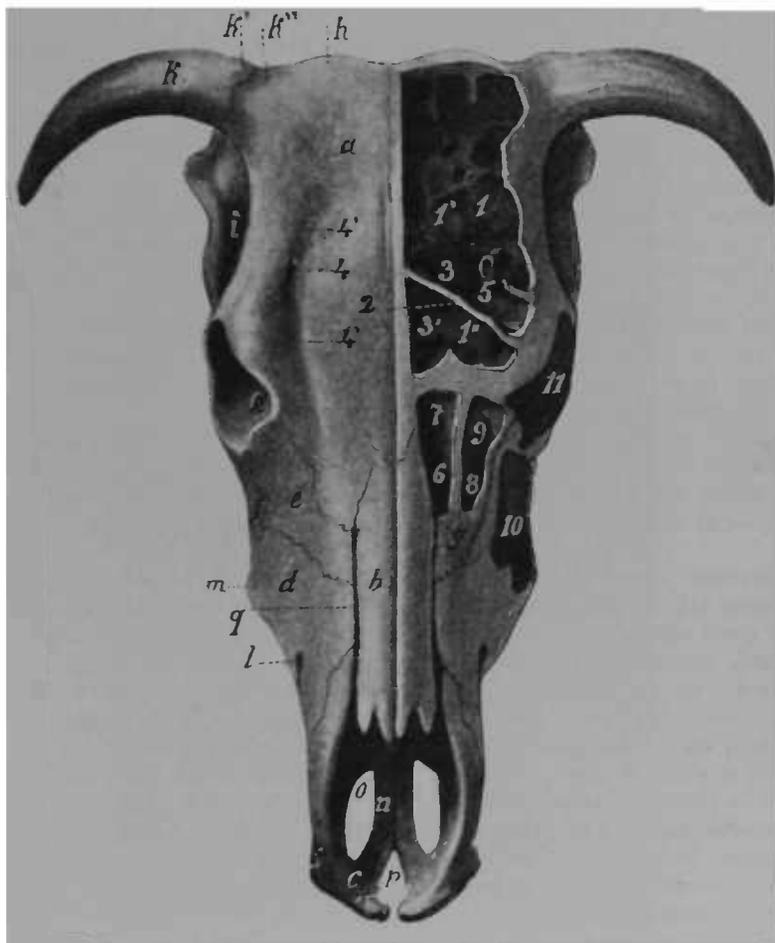


Fig. 307. — Seni della testa del bue.

a, osso frontale; *b*, nasale; *c*, incisivo; *d*, mascellare superiore; *e*, lacrimale; *e'*, bolla lacrimale; *f*, zigomatico; *g*, linea tratteggiata indicante il percorso del canale lacrimale; *h*, sutura fronto-parietale; *i*, fossa temporale; *k*, processo del corno; *K'*, sua corona; *K''*, suo collo; *l*, foro sottoorbitario; *m*, tubercolo malare; *n*, processo palatino dell' incisivo; *o*, fessura palatina; *p*, incisura che sostituisce il foro incisivo del cavallo; *q*, mancanza della sutura tra il nasale ed il mascellare superiore.

1. *1'*, seno frontale; 2, lamina ossea che lo suddivide in diverticoli; 3, *3'*, anfrattuosità del seno frontale; 4, foro sopraorbitario; *4'*, *4'*, solco sopraorbitario; 5, sezione del canale sopraorbitario; 6, cavità della conca dorsale; 7, suo sbocco nel meato mediano; 8, seno lacrimale; 9, sua comunicazione col seno mascellare; 10, seno mascellare; 11, fossa orbitaria.

concorre a formarlo; oralmente arriva fino oltre al primo dente molare, e vi termina a fondo cieco; dorsalmente e medialmente è chiuso da una lamina ossea che appartiene alla conca mascellare; dorsalmente e lateralmente un'ampia apertura lo fa comunicare col seno mascellare; l'adito naso-mascellare lo fa comunicare col meato mediano. Questo seno, che nella pecora e nella capra è relativamente più stretto, si deve considerare come un diverticolo del seno mascellare.

4.° Il seno lacrimale, vero diverticolo del seno mascellare, è situato dorsalmente all'estremità aborale di questo, e scavato tra la lamina papiracea e l'osso lacrimale, ed occupa la cavità della bolla lacrimale; coll'intermedio del seno mascellare comunica col seno palatino e col meato mediano.

Oltre alle aperture di comunicazione indicate, nello scheletro ne esistono altre rappresentate da fori, risultanti da rarefazione ed assorbimento della sostanza ossea dei tramezzi; ma nell'animale vivo la membrana mucosa ottura questi fori in modo che gli orifici di comunicazione dei varii seni tra di loro e colle fosse nasali si riducono a quelli di cui è fatto cenno.

Nella pecora e nella capra i seni sono meno sviluppati, specialmente il seno frontale il quale non si estende oltre il perimetro dell'osso frontale, e non invade il processo del corno nella pecora, o ne invade soltanto la base nella capra.

La cavità cranica (fig. 306) è in generale meno compressa che nel cavallo in direzione dorso-ventrale, particolarmente nel bue, nel quale è alquanto corta.

Il foro occipitale è molto largo. Sulla volta è notevole la presenza della cresta sagittale interna, e la mancanza della protuberanza dell'interparietale.

Sulla parete laterale sono da notare il largo orificio del canale temporale, e il foro speciale del temporale che comunica col canale facciale; nel bue il temporale è molto sporgente nell'interno della cavità craniana.

La fossa craniana posteriore presenta il foro dell'ipoglosso, spesso doppio nel bue; accanto ad esso si trova un altro foro che comunica col canale condiloideo, e che nella pecora e capra spesso è in comune col foro dell'ipoglosso; il foro lacero posteriore è ben distinto dall'anteriore.

Nella fossa craniana media si nota il *foro ovale o mascellare*; la sella turca è limitata aboralmente da una laminetta ossea trasversale sporgente verso la volta, che forma il cosiddetto *dorso della sella (dorsum sellae)*, che è meno sviluppato nel bue che nella pecora e capra. Il dislivello tra la fossa craniana anteriore e la media è maggiore che nel cavallo.

Modificazioni prodotte dall'età (fig. 287 e 288). — Se si paragona la testa di un feto o di un neonato bovino con quella dell'adulto si osservano tosto delle marcatissime modificazioni, le quali sono dovute al grande sviluppo che si osserva nel frontale in confronto colle altre ossa. Durante la vita fetale le ossa frontali sono poco sviluppate, ed i parietali sono posti sulla faccia dorsale o volta del cranio. Ma dopo la nascita, e specialmente durante il periodo dello sviluppo delle corna, il frontale aumenta grandemente di lunghezza e di larghezza, estendendosi verso le fosse temporali che vengono così a spostarsi sulle faccie laterali e verso la nuca, spingendo anche i parietali e l'interparietale che vanno ad occupare la faccia nucale della testa.

L'accrescimento così notevole del frontale non avviene che in grado minimo nel tavolato interno; interessa invece più specialmente il tavolato esterno, il quale non solo si amplifica in lunghezza e larghezza, ma si allontana dall'interno per il graduale ingrandirsi del seno frontale.

Si vuole che questo grande sviluppo sia dovuto a quello delle corna; certamente sono concomitanti; però anche nei bovini senza corna si osserva, sebbene in proporzione alquanto minori, prevalere l'accrescimento del frontale su quello delle altre ossa.

Malgrado tali modificazioni esterne così appariscenti, la scatola craniana, pure aumentando di capacità, non si modifica sensibilmente nella forma.

Nella pecora e nella capra l'età produce modificazioni paragonabili a quelle che avvengono nelle altre specie animali, ma in confronto di quanto si osserva nei bovini esse sono affatto insignificanti; l'unico fatto importante si è lo sviluppo delle cavicchie ossee delle corna.

Maiale.

Occipitale (fig. 308-310). — Il sopraoccipitale forma veramente una squama larga e alta, piatta e quadrilatera: la sua faccia orale è quasi completamente suturale, la faccia aborale è liscia e concava; il margine dorsale è convesso, e forma la protuberanza che si trova alla parte più elevata del teschio: i margini laterali si continuano nel margine dorsale per mezzo delle linee curve o nucleari.

L'exoccipitale è relativamente piccolo, i condili, molto schiacciati, delimitano un largo foro occipitale; il processo giugulare è molto sviluppato in lunghezza, rettilineo, diretto ventralmente e tuberoso alla sommità; il foro dell'ipoglosso è rappresentato da un canaletto; il canale condiloideo è molto corto.

Il basioccipitale è appiattito ed in forma di triangolo il cui vertice si sutura col corpo dello sfenoide; la faccia ventrale del basioccipitale porta una caratteristica cresta longitudinale; un'altra cresta però molto meno spiccata si osserva pure sulla faccia dorsale.

Parietale (fig. 309). — È formato da una lamina ossea di spessore enorme di modo che ha forma di un cubo, presenta cioè sei facce: la dorsale continua aboralmente la fronte, la laterale forma parete della fossa temporale e in parte si sutura colla squama temporale,

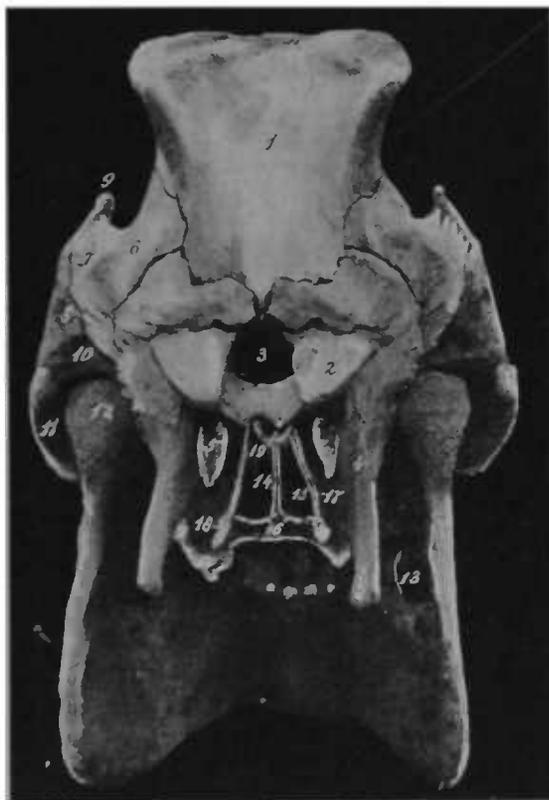


Fig. 308. — Testa di maiale (faccia nucale).

1, squama occipitale; 2, condilo; 3, foro occipitale; 4, processo giugulare; 5, bolla timpanica; 6, temporale, porzione mastoidea; 7, tubo uditivo osseo; 8, squama temporale; 9, sporgenza della cresta temporale; 10, processo zigomatico del temporale; 11, processo temporale del zigomatico; 12, condilo della mandibola; 13, foro mandibolare; 14, vomere; 15, fossa nasale; 16, palatino; 17, pterigoideo; 18, apofisi pterigoidea; 19, tubercoli faringei.

le due dette facce sono separate dalla cresta sagittale esterna; la faccia ventrale concorre a formare la volta della cavità craniana. Le facce aborale, orale e mediale si suturano rispettivamente coll'occipitale, col frontale e col compagno dell'altro lato.

Interparietale. — Non lo si può osservare come osso differenziato, perchè già prima della nascita si salda completamente colla squama occipitale.

Frontali (fig. 309). — Sono grossi, e contengono fra i due tavolati il seno frontale. La faccia esterna è percorsa nella sua parte orale dal solco sopraorbitario; il compartimento orbitario porta un foro, dal quale parte il canale sopraorbitario che sbocca per uno o due fori sul compartimento frontale, e da questi comincia il detto solco sopraorbitario; il processo zigomatico è assai corto e non raggiunge né il zigomatico né lo squamoso. La faccia

cerebrale non ha la mortasa per l'ala orbitale dello sfenoide. Il foro etmoidale è fatto totalmente a spese del frontale.

Sfenoide (fig. 310). — È poco sviluppata l'ala orbitale; è molto simile a quello dei ruminanti, però il foro ovale manca, ricompare invece l'incisura ovale o mascellare al margine aborale. La lamina che forma il dorso della sella turca è sviluppatissima.

Temporali (fig. 308-311). — La squama si salda assai presto colla rocca. Il processo zigomatico porta una stretta e lunga cavità glenoidea, un processo trasverso molto esteso, ed un processo postglenoidale affatto rudimentale; oralmente è largo, appiattito ai lati ed incastrato nello spazio compreso tra il processo frontale ed il margine dorsale del processo temporale dell'osso zigomatico; aboralmente, unendosi col temporale forma la

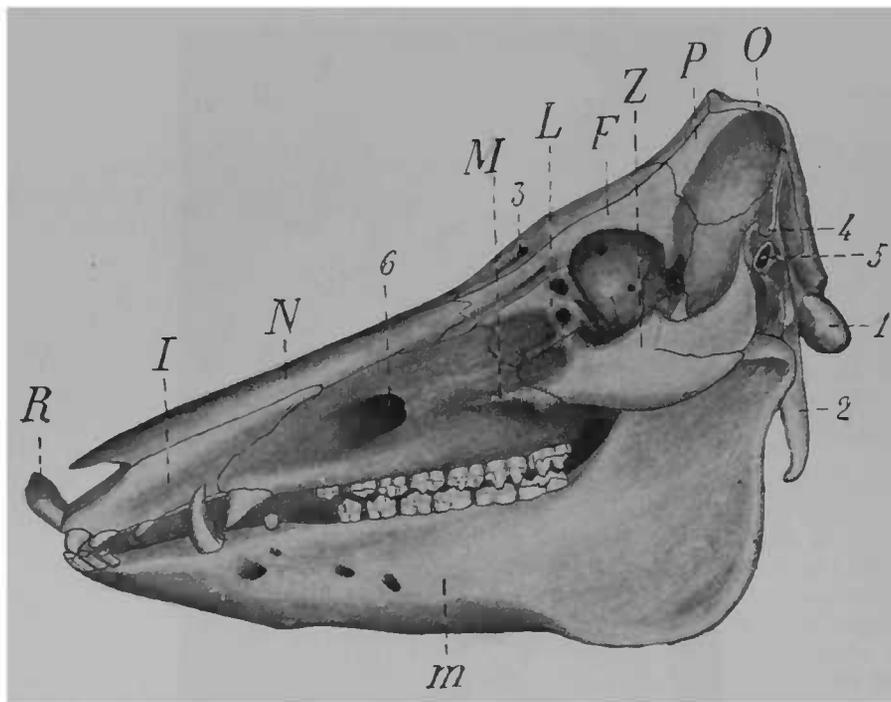


Fig. 309. — Testa di maiale (lato sinistro).

R, osso del grugno; I, incisivo; N, nasale; M, mascellare superiore; L, lacrimale; Z, zigomatico; F, frontale; P, parietale; O, occipitale; m, mandibola: 1, condilo occipitale; 2, processo giugulare; 3, foro e canale supraorbitario; 4, incisura della cresta temporale; 5, foro acustico esterno; 6, foro sotto-orbitario.

cresta temporale la quale presenta un'eminenza molto sporgente colla punta rivolta dorsalmente; questa eminenza delimita lateralmente l'entrata della fossa temporale, sulla sua faccia laterale dà appoggio al meato acustico esterno, aboralmente e medialmente si continua nella cresta mastoidea per mezzo di una profonda incisura. Nel resto lo squamoso è simile a quello dei ruminanti.

La rocca è simile a quella del bue, con queste differenze:

La bolla timpanica è ancora più sviluppata, ma è ridotto il processo muscolare; il processo ioideo è assai corto e situato in fondo ad una cavità tubulare formata dalla bolla; il processo mastoideo è affatto ridotto: il poro acustico esterno è stretto; il meato acustico esterno è lungo, stretto, rettilineo, obliquo in direzione ventro-mediale. La parte petrosa o labirintica della rocca si salda tardi col resto dell'osso.

Pterigoidei (fig. 310 e 311). — Sono stretti e lunghi, e l'estremità orale forma un becco tuberoso ed incurvato ventralmente ed aboralmente.

Etmoidale. — Le lamine cribrose, e le masse sono molto sviluppate; le volute situate dorsalmente sono assai più lunghe di quelle poste ventralmente.

Turbinati (fig. 311). — Sono simili a quelli dei ruminanti, con questa differenza che sono relativamente più lunghi, e la conca dorsale è molto più lunga che la ventrale.

Lacrimali (fig. 309). — Poco esteso, ma di notevole spessore, il lacrimale ha molto profonda la fossetta muscolare sulla faccia orbitaria, sulla quale si nota molto spiccato un solco vascolare; la faccia extraorbitaria, che è priva del tubercolo lacrimale, presenta una profonda depressione simile alla fossa lacrimatoria del lacrimale della pecora. Il margine orbitale presenta due fosse del sacco lacrimale, da cui ha origine il canale lacrimale dapprima doppio e poi semplice. La faccia interna concorre a formare il seno mascellare ed il seno frontale. La periferia non si sutura coll'osso nasale.

Nasali (fig. 309). — L'osso nasale è molto lungo, e conformato press'a poco come nel cavallo.

Vomere. — È simile a quello dei ruminanti: esso però si salda assai presto collo sfenoide e coll'etmoide.

Zigomatici (fig. 309). — Il zigomatico ha la base piccola in parte suturata col processo temporale della base del mascellare superiore ed in parte col lacrimale. Il processo temporale piatto e largo, concavo dorsalmente, convesso ventralmente, terminante in punta, emette un processo frontale il quale però non raggiunge il processo zigomatico del frontale. La faccia interna concorre a formare il seno mascellare.

Palatini (fig. 310). — È molto sviluppata la parte orizzontale, la quale suturandosi col compagno forma una cresta (*spina nasalis posterior*), che sporge sulla faccia dorsale, e dà attacco al vomere. La parte perpendicolare è molto ridotta e concorre col mascellare superiore a formare il foro sfenopalatino. L'osso non presenta tracce di seni.

Mascellari superiori (fig. 309). — Sono molto lunghi, specialmente in alcune razze. La faccia esterna è concava; la cresta facciale, sottile e bassa oralmente, si fa più grossa ed elevata portandosi aboralmente; il foro sottoorbitario è posto all'estremità orale della cresta facciale, a livello del quarto dente molare. Il margine alveolare porta sette alveoli per i denti molari, e verso la punta porta l'alveolo per la *zanna* o dente canino. Il processo palatino porta ben marcato il solco palatino; presenta inoltre delle creste trasversali che ricordano le creste della mucosa palatina.

Alla base si nota: 1.° la tuberosità molto sporgente che si sutura col palatino, col quale concorre a formare il canale palatino, i due fori palatini, il foro sfenopalatino e il solco stafilino; 2.° lateralmente alla tuberosità il processo temporale che dà appoggio al zigomatico; 3.° dorsalmente alla tuberosità la fossa pterigopalatina; 4.° la cavità per la formazione dei seni.

Incisivi (fig. 309 e 310). — L'incisivo del maiale è poco sviluppato nel corpo, il quale porta tre alveoli per altrettanti denti incisivi, ma non concorre a formare l'alveolo per



Fig. 310. — Testa di maiale (faccia ventrale).

1. condilo occipitale; 2. basioccipitale; 3. processo giugulare; 4. processo mastoideo; 5. superficie articolare della squama temporale; 6. bolla timpanica; 7. foro lacero anteriore; 8. foro lacero posteriore; 9. uncino pterigoideo; 10, 10. osso palatino; 10', tuberosità pterigoidea del palatino; 11, processo temporale del mascellare superiore; 12, grande foro palatino; 13. processo palatino; 14, osso zigomatico; 15. processo zigomatico del frontale; 16, osso incisivo; 17, vomere; 18, base del processo pterigoideo dello sfenoide; 19, sporgenza della cresta temporale.

il dente canino. Il processo nasale è lungo e molto largo, in forma romboidale, e si sutura per grande estensione col margine laterale dell'osso nasale. Il processo palatino è piccolo; la fessura palatina è semiellittica.

Osso del grugno (Os rostri) (fig. 309). — In questa specie di animale, nella regione del *grugno* o *rostro* si trovano due piccole ossa, che si saldano assai presto fra di loro in modo da formare quello che dicesi ancora *osso del rostro*. Questo è situato dorsalmente al corpo delle ossa incisive, alquanto allungato in direzione ventro-dorsale. Deriva da due nuclei di ossificazione, dei quali, sebbene la loro fusione sia assai precoce, resta traccia in una scanalatura che l'osso presenta sulle facce orale ed aborale.

L'osso del grugno deriva da ossificazione dell'estremità orale del setto cartilagineo del naso.

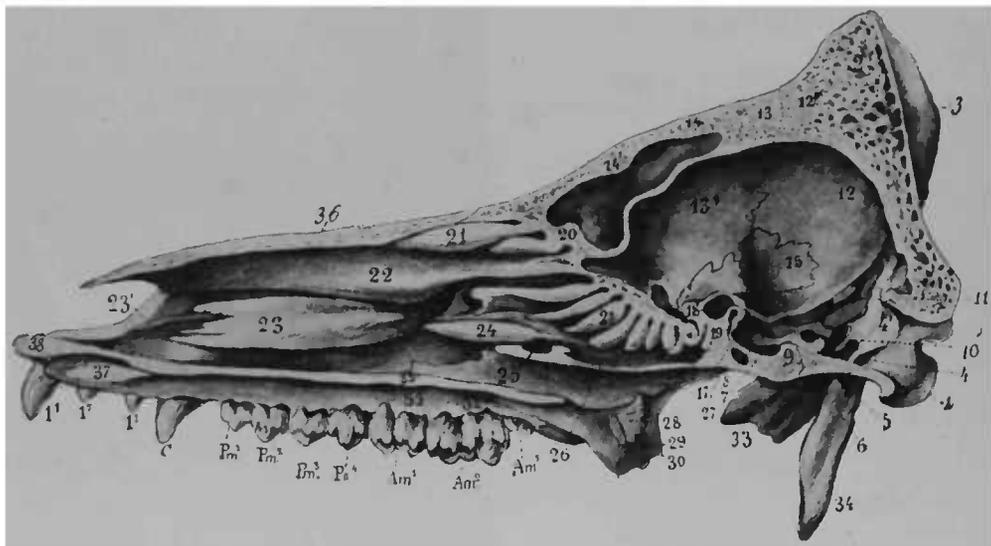


Fig. 311. — Sezione sagittale mediana della testa di maiale.

- 1, condilo occipitale; 2, sezione della squama occipitale; 3, faccia nucale dell'occipitale; 4, orifizio posteriore del canale condiloideo in comune coll'orifizio interno del canale dell'ipoglosso; 4', orifizio anteriore del canale condiloideo; 5, orifizio esterno del canale dell'ipoglosso; 6, foro lacero posteriore; 7, sella turca; 8, foro lacero anteriore; 9, sezione del dorso della sella; 10, meato acustico interno; 11, cresta petrosa del temporale; 12, faccia cerebrale del parietale; 12', sezione tra i due parietali; 13, sezione tra i due frontali; 13', faccia cerebrale del frontale; 14, 14', seno frontale; 15, faccia cerebrale della squama temporale; 17, foro rotondo e fessura orbitaria; 18, fossetta ottica; 19, seno sfenoidale; 20, lamina cribrosa; 21, cartocci etmoidali; 22, conca dorsale; 23, conca ventrale; 23', cresta ossea su cui si attacca la conca ventrale; 24, 25, pezzi di lamina perpendicolare; 26, palatino; 27, sfenoide; 28, uncino pterigoideo; 29, 30, processo pterigoideo dello sfenoide; 31, tuberosità pterigoidea del palatino; 32, grande foro palatino; 33, bolla timpanica; 34, processo giugulare; 35, processo palatino del mascellare superiore; 35', sezione lungo la sutura palatina; 36, osso nasale; 37, fessura palatina; 38, osso incisivo; 1¹, 1², 1³, denti incisivi; C, dente canino; Pm¹, Pm², Pm³, Pm⁴, denti premolari; Am¹, Am², Am³, denti molari.

Mandibola (fig. 309). — La parte incisiva del corpo ha forma di triangolo allungato col vertice situato oralmente, colla faccia dorsale scavata a doccia e la faccia ventrale disposta a cresta o tetto, e munita di un foro mentale; il suo margine alveolare presenta gli alveoli per i denti incisivi nello stesso numero che nel cavallo, porta inoltre un grande alveolo per la zanna o dente canino che è molto sviluppato. La parte molare sulla faccia laterale ha numerosi fori mentali; sulla faccia mediale la linea miloioidea porta nel suo percorso un tubercolo; il margine alveolare ha sette alveoli per i denti molari; il margine ventrale è rettilineo. Il ramo della mandibola è largo ma non tanto lungo; è molto largo ed obliquo il foro mandibolare; l'angolo è sottile, poco accentuato e poco tuberoso; il condilo è poco sporgente, la superficie articolare ne è arrotondata; il processo coronoideo è assai corto e terminante in punta; l'incisura sigmoidea è larga ma superficiale. La mandibola è molto lunga, e nelle razze a faccia corta, la sua estremità orale sporge oltre la mascella superiore.

Ioide (fig. 312). — Il corpo è relativamente largo e piatto, manca però del processo linguale. I tiroiali sono larghi, bene sviluppati, divergenti, e si saldano presto col corpo; gli apoiiali sono piatti e piccoli; i ceratoiali sono rudimentali, e si sviluppano lentamente; gli stiloiali sono esili, cilindroidi, divergenti, e collegati col temporale per mezzo di un lungo legamento cartilagineo appiattito ai lati.

Testa in generale — La testa del maiale forma una piramide lunga. Alla faccia dorsale, la regione fronto-parietale è molto estesa, arriva fino all'occipitale, e lateralmente è separata ad angolo retto dalle fosse temporali per mezzo delle due creste sagittali esterne; su di essa si notano i due solchi sopra-orbitarii e i due fori sopra-orbitarii. La regione del dorso del naso è lunga, stretta, diritta e appiattita. Tra le due regioni si trova una depressione.

La faccia ventrale (fig. 310) presenta di notevole: 1.° Alla base del cranio il basioccipitale di forma triangolare è munito di una cresta longitudinale, il lungo processo giugulare, piccoli il foro dell'ipoglosso ed il foro lacero posteriore; la bolla timpanica molto sviluppata, esile è situata entro ad un fondo di un profondo infossamento il processo ioideo, largo il foro lacero anteriore; i due grossi tubercoli faringei sulla sutura sfeno-occipitale. 2.° Nella regione delle coane, queste, per la posizione profonda del vomere, formano una cavità sola, limitata ai due lati da un'eminanza pterigoidea molto elevata e formante tre punte tuberose, costituite la laterale dal processo pterigoideo dello sfenoide, la mediale dal becco dell'osso pterigoideo, e l'orale dall'estremità della parte perpendicolare del palatino. 3.° La regione palatina, assai lunga, è percorsa da due spiccati solchi palatini che originano dai grandi fori palatini, ed attraversata da creste; le fessure palatine hanno forma semiellittica.

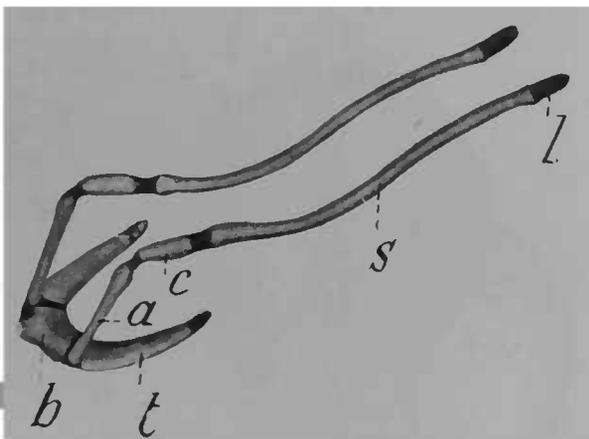


Fig. 312. — Ioide di maiale (lato sinistro).

b, basiale o corpo; t, tiroiale o corno tiroideo; a, apoiiale o piccolo braccio; c, ceratoriale o braccio intermedio; s, stiloiale o grande braccio; l, legamento temporo-ioideo.

Sulle facce laterali (fig. 309) si nota: 1.° la fossa temporale, non tanto estesa, è limitata ventralmente dalla cresta temporale, la quale presenta una profonda incisura, ed oralmente a questa presenta un'eminanza tuberosa, sporgente dorsalmente e sulla cui faccia laterale si trova lo stretto poro acustico esterno; 2.° l'arco zigomatico è molto largo, e incurvato a convessità ventrale; è molto estesa in direzione sagittale la superficie articolare della squama temporale; 3.° la fossa orbitaria, molto profonda, ha incompleto l'arco sopra-orbitario; porta una profonda fossetta muscolare, due sono le fosse del sacco lacrimale, poste sul margine orbitale, verso l'esterno dell'orbita; ben marcata la fossetta trocleare; 4.° nello spiraglio orbitario si trovano: piccolo il foro etmoidale, largo il foro ottico, un grande foro rotondo, che rappresenta anche la fessura orbitale ed il foro trocleare, il piccolo orifizio di sbocco del canale vidiano; 5.° la fossa pterigo-palatina non molto ampia; 6.° la regione sotto-orbitaria è molto lunga e concava; in essa si nota: la fossa lacrimatoria del lacrimale; la mancanza del tubercolo lacrimale; l'originarsi e l'elevarsi graduale della cresta zigomatica: il foro sotto-orbitario largo è situato all'estremità orale della cresta facciale a livello del terzo o quarto dente molare.

La regione nucale (fig. 308) che forma base alla testa, è estesa per l'ampiezza della squama dell'occipitale; in essa si nota la mancanza del tubercolo o cresta occipitale sostituito da una concavità; il foro occipitale è largo, i condili molto schiacciati.

Le *fosse nasali* sono lunghe e strette, il meato medio aboralmente si prolunga tra la conca dorsale e le volute dell'etmoide; nel resto si comportano come nei ruminanti.

I *seni* sono tre per parte. Il seno frontale ha disposizione simile a quella del cavallo, ma è molto esteso come nei piccoli ruminanti, e la sua estremità orale invade anche la base dell'osso nasale; esso comunica col labirinto etmoidale e col seno mascellare. Il seno

mascellare è molto simile al seno mascellare dell'asino; esso comunica col meato mediano. Manca il seno palatino; trovasi invece un *seno sfenoidale*, il quale è formato da una cavità, situata alla base delle ali temporale e orbitaria dello sfenoide, e che oralmente comunica col labirinto etmoidale.

La *cavità craniana* non è molto ampia, e nella sua conformazione e nei particolari rassomiglia molto a quella della pecora; ma è degno di essere segnalato il grande sviluppo del dorso della sella turca, la mancanza del foro ovale, la mancanza del canale temporale e perciò del suo orifizio endocraniano.

Carnivori.

Occipitale (fig. 314 e 315). — La squama è molto elevata nel cane, nel gatto è bassa, larga ed assai sottile. La protuberanza è elevata ed oralmente dà attacco alla cresta sagittale esterna. L'exoccipitale è molto ridotto; il foro occipitale è assai largo, i condili sono piccoli e schiacciati; il processo giugulare si sutura colla parte mastoidea e colla bolla timpanica del temporale, esso è corto nel cane, affatto rudimentale nel gatto; sulla faccia interna dell'exoccipitale corre il *canale condiloideo*, il quale ha origine per mezzo di un orifizio posto entro al foro occipitale, si dirige oralmente, e tosto si divide in rami; di questi uno termina nel foro lacero posteriore, l'altro sbocca sulla parete laterale del cranio e si continua poi fino al canale parieto-temporale per mezzo di un solco il quale comunica coll'esterno per mezzo di un foro, detto mastoideo e posto sulla sutura occipito-temporale; molto spesso un terzo ramo del canale condiloideo sbocca nel foro dell'ipoglosso. Il foro dell'ipoglosso è per lo più un canaletto, ed è posto molto vicino al foro lacero posteriore. Il basioccipitale, piatto e molto largo, suturandosi col temporale forma nel cane il canale *petro-basilare*, che si estende dal foro lacero-posteriore all'anteriore, e che manca nel gatto.

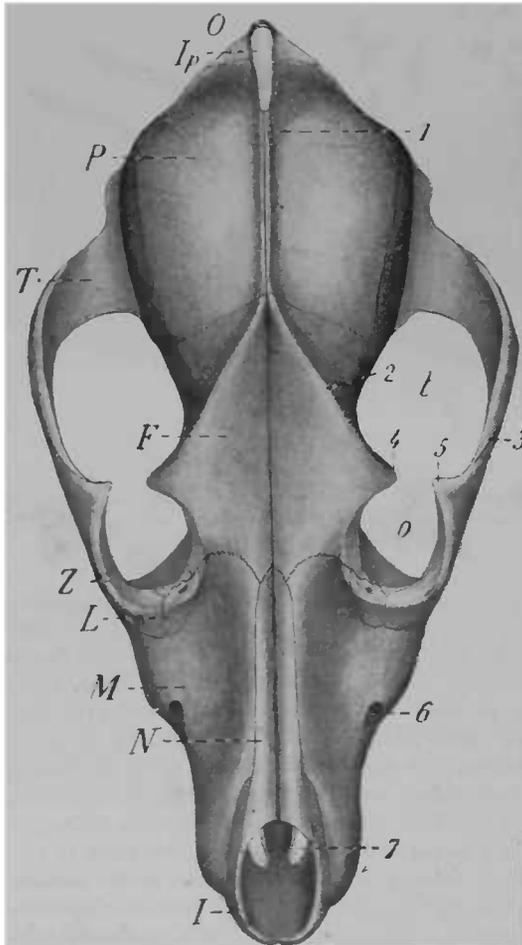


Fig. 313. — Testa di cane (faccia dorsale).

O, osso occipitale; Ip, interparietale; P, parietale; T, temporale; F, frontale; Z, zigomatico; L, lacrimale; M, mascellare superiore; N, nasale; I, incisivo; 1, cresta sagittale esterna; 2, cresta frontale; 3, arco zigomatico; 4, processo frontale del zigomatico; 5, processo frontale del zigomatico; 6, foro sottoorbitario; 7, fessura palatina.

parietali: esso non forma che la base della protuberanza occipitale interna. Tra l'interparietale, i parietali ed il sopra-occipitale si trova un sistema di canali venosi che comunica col canale temporale.

Parietali (fig. 313 e 314). — Sono sottili e larghi, e formano gran parte della volta craniana. Al loro angolo mediale aborale mandano nell'interno della cavità craniana una lamina che concorre a formare la protuberanza occipitale interna; questa lamina è sviluppatissima nel gatto. La cresta sagittale esterna è assai elevata nel cane, molto meno nel gatto. Il piano temporale della superficie esterna forma una gibbosità molto spiccata.

L'*Interparietale* (fig. 313) si salda assai precocemente coll'occipitale e costituisce un'eminenza situata oralmente alla protuberanza ed incuneata tra i due parietali.

L'*Interparietale* (fig. 313) si salda assai precocemente coll'occipitale e costituisce un'eminenza situata oralmente alla protuberanza ed incuneata tra i due parietali.

Frontali (fig. 313 e 314). — Il frontale è largo e sottile; il processo zigomatico è ridottissimo nel cane, un po' più sviluppato e terminante in punta nel gatto; non raggiunge nè lo squamoso nè il zigomatico; manca la mortasa per l'ala orbitaria dello sfenoide; il frontale forma da solo il piccolo foro etmoidale.

Temporali (314-316). — La squama concorre in piccola parte a formare la parete del cranio, nel cane è percorsa da un solco che col parietale e la rocca forma il canale temporale. Il processo zigomatico è arcuato, a convessità dorso-laterale, termina in punta, e si sutura per lunga estensione coll'osso zigomatico; la superficie diartrodiale ha una cavità glenoide abbastanza profonda, allungata trasversalmente, limitata da uno spiccato processo post-glenoideale, lateralmente al quale sbocca con un foro il canale temporale.

La faccia laterale della rocca è stretta, l'orale nel cane è libera entro la cavità cranica, l'aborale si sutura coll'occipitale; la faccia mediale dorsalmente al foro acustico interno presenta una fossetta profonda, al cui fondo sbocca l'acquedotto del vestibolo. La

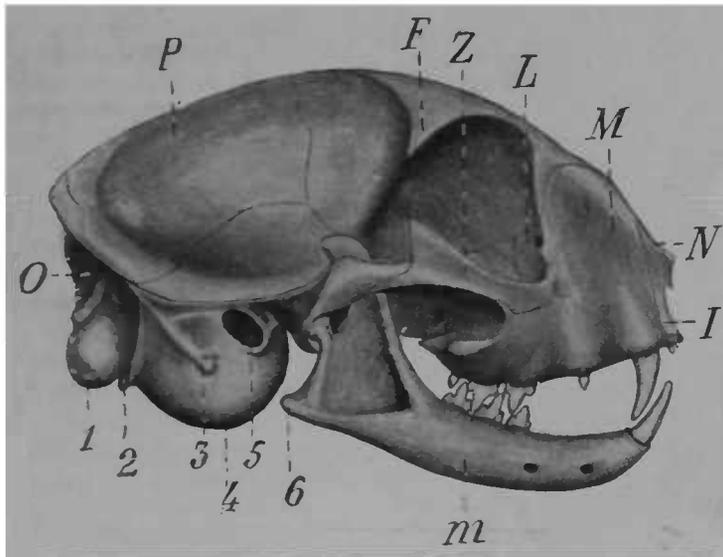


Fig. 314. — Testa di gatto (lato destro).

O, osso occipitale; P, parietale; F, frontale; Z, zigomatico; L, lacrimale; M, mascellare superiore; N, nasale; I, incisivo; m, mandibola; 1, condilo occipitale; 2, processo giugulare; 3, processo mastoideo; 4, bolla timpanica; 5, foro acustico esterno; 6, processo angolare della mandibola.

base ha il processo mastoideo poco sviluppato, il processo joideo è sostituito da un profondo infossamento; la bolla timpanica ha uno sviluppo enorme, la sua superficie è liscia nel gatto, nel cane presenta dei processi muscolari, lateralmente porta il foro acustico esterno, che è ampio solo nel gatto lo è relativamente di più che nel cane; oralmente alla bolla timpanica si trova l'incisura carotidea, mancante nel gatto, e l'orifizio timpanico della tromba d'Eustachio. Nel cane tra la bolla, la rocca e il basioccipitale è scavato il canale petro-basilare (*canalis petro-basilaris*); lateralmente a questo, entro alla lamina timpanica e alla parte mediale della bolla è scavato il canale carotideo (*canalis caroticus*); i due detti canali si estendono entrambi dal foro lacero anteriore o foro carotideo, al foro lacero posteriore, e mancano nel gatto. L'angolo oromediale della rocca è molto sporgente nel cane, e forma la cresta petrosa (*cresta petrosa*) la quale emette un processo stiliforme, che si dirige oralmente e medialmente, e termina in punta presso il processo clinoidico posteriore dello sfenoide dello stesso lato; la base di questo processo è attraversata dal canale del trigemino (*canalis n. trigemini*); nel gatto manca il processo stiliforme della cresta petrosa, ed il canale del trigemino è sostituito da una incisura.

La cassa timpanica è molto ampia. Nel gatto oralmente alla bolla si trova il foro carotideo.

Sfenoide (fig. 315 e 316). — Il corpo è relativamente molto largo. Le ali temporali nel cane sono molto sviluppate, ridotte invece le ali orbitarie. Sulla faccia ventrale si nota

poco elevato processo pterigoideo, il quale nel cane è percorso alla sua base dal canale alare alle cui estremità si trovano i due fori alari; il foro alare posteriore è posto medialmente ed oralmente al foro ovale; il foro alare anteriore è sbocco comune al canale alare ed al foro rotondo, qualche volta il foro alare anteriore ed il foro rotondo sono separati; nel gatto manca il canale alare. Oralmente e un poeo dorsalmente al foro rotondo si nota la grande fessura orbitale, lateralmente a questa qualche volta esiste il foro trocleare; oralmente alla fessura orbitale si trova il foro ottico.

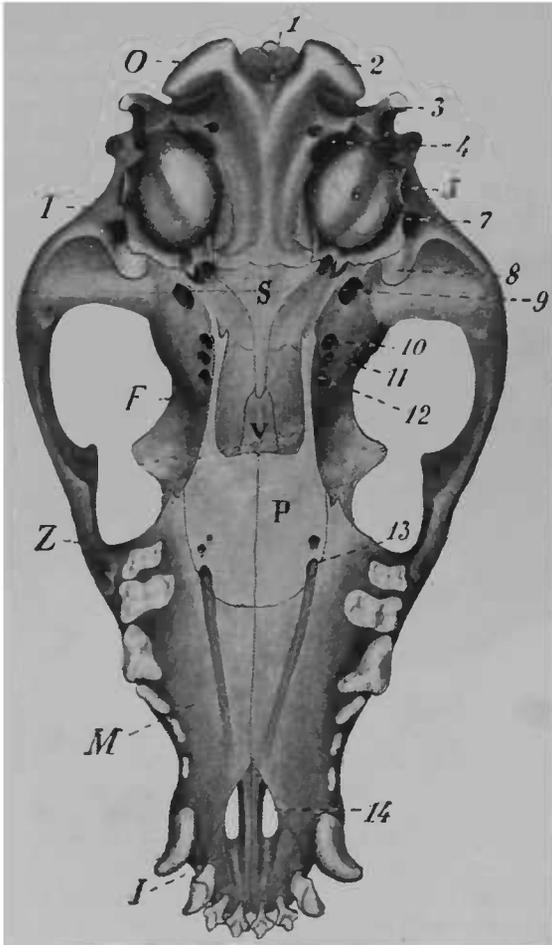


Fig. 315. — Testa di cane (faccia ventrale).

O, osso occipitale; T, temporale; F, frontale; Z, zigomatico; M, mascellare superiore; I, incisivo; S, sfenoide; V, vomere; P, palatino; 1, foro occipitale; 2, condilo; 3, processo giugulare; 4, foro lacero posteriore; 5, foro acustico esterno; 6, lolla timpanica; 7, sbocco del meato temporale; 8, processo postglenoidale; 9, foro ovale ed alare posteriore; 10, foro rotondo ed alare anteriore; 11, fessura orbitale; 12, foro ottico; 13, grande foro palatino e solco palatino; 14, fessura palatina

lamina ossea è più volte accartocciata; questo sviluppo della conca mascellare è più spiccato ancora nel gatto.

Lacrimali (fig. 313 e 314) — È assai ridotto l'osso lacrimale, specialmente nella parte facciale, che si limita proprio a formare il margine orbitale; questo nel gatto porta un piccolo tubercolo lacrimale. La fossa del sacco lacrimale è un infossamento molto obliquo rispetto alla superficie dell'osso. Il lacrimale non arriva ad articolarsi col nasale, si articola invece col palatino.

Sulla faccia dorsale si nota che la fossetta ottica alla sua entrata è divisa in due da una lamina ossea; la sella turca è poco profonda limitata oralmente dai *processi clinoidi anteriori*; aboralmente alla fossa pituitaria il dorso della sella è molto sviluppato, esile alla base e largo alla sommità la quale emette ai lati i due *processi clinoidi posteriori*. A lato della sella e del suo dorso si trovano i solchi che immettono nel foro rotondo e nella fessura orbitale; più lateralmente la fossa del lobo piriforme.

Il margine aborale nel cane presenta due incisure le quali, per la sutura di questo margine col temporale, si trasformano in fori: di questo il mediale è il *foro carotideo* o foro lacero anteriore, il laterale è l'orifizio della tromba d'Eustachio; nel gatto havvi una sola incisura ed un solo foro.

Il margine orale è scavato da un piccolo seno sfenoidale pari, che però è parzialmente occupato dalla porzione ventrale della rispettiva massa etmoidale.

Pterigoidei (fig. 315 e 316). — Sono molto sviluppati in larghezza. Il becco ad uncino termina in punta; esso è molto lungo, affilato e diretto ventroaboralmente nel gatto, nel cane è largo e corto.

Etmoide. — Il processo cristagalli è appena tracciato; le due lamine cribrose sono rivolte medialmente, e disposte in modo da formare una sola e profonda fossa all'estremità orale della cavità craniana. Le masse laterali sono molto ricche di volute, delle quali le mediali sono assai lunghe.

Conche (fig. 316). — Sono molto sviluppate, specialmente la mascellare la quale, come nei ruminanti, forma due scompartimenti in ciascuno dei quali la

sviluppo della conca mascellare è più

Nasali (fig. 313 e 314). — Sono relativamente corte, specialmente nel gatto, più larghe oralmente che aboralmente. La faccia esterna vista di profilo nel cane è concava, però alla parte orale è alquanto convessa; nel gatto è convessa agli estremi, lievemente depressa a metà lunghezza. La faccia interna è foggata a doccia. Il margine laterale si articola col frontale, col mascellare superiore e col processo nasale dell'incisivo; il margine mediale essendo la lamina che forma l'osso ripiegata ventralmente, diventa una faccia per mezzo della quale articola col compagno.

L'estremità aborale, affilata, fa sì che i due nasali riuniti formano una sola punta che si incastra tra i due frontali. L'estremità orale è larga e concava, e tagliata obliquamente in direzione oro-ventro-laterale, in modo che le due ossa riunite formano due punte che delimitano l'*incisura nasale* (*incisura nasalis*).

Vomere (fig. 315). — È biforcuto alle due estremità, si articola colla sutura palatina soltanto nella sua metà orale, e non si tocca il pterigoideo.

Zigomatici (fig. 313-315). — Sono poco sviluppati alla loro base, formata da una lamina triangolare la quale oralmente si sutura per lungo tratto col mascellare superiore e per breve tratto col lacrimale. Il processo temporale, appiattito ai lati, concavo ventral-

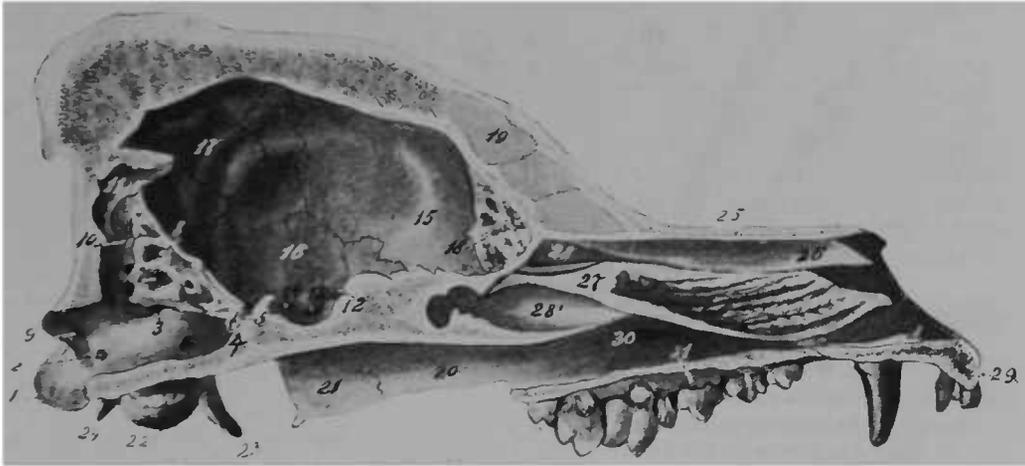


Fig. 316. — Testa di cane (sezione mediana).

1, condilo occipitale; 2, foro dell'ipoglosso; 3, foro lacero posteriore; 4, 5, foro lacero anteriore; 6, fossa del ponte; 7, meato acustico interno; 8, fossa in cui sbocca l'acquedotto del vestibolo; 9, orifizio del canale condiloideo; 10, punto di confluenza di solchi, fori e canali venosi; 11, canale venoso della base della protuberanza occipitale interna; 12, foro ottico; 13, fessura orbitaria o sfenoidale; 14, foro rotondo; 15, faccia interna del frontale; 16, faccia interna dell'ala temporale dello sfenoide; 17, faccia interna del parietale; 18, lamina cribrosa dell'etmoide; 19, setto mediano tra i seni frontali; 20, palatino; 21, pterigoideo; 22, bolla timpanica; 23, processo post-glenoidale (esageratamente sviluppato); 24, processo giugulare; 25, osso nasale; 26, turbinato dorsale; 27, turbinato ventrale; 28, 28', volute dell'etmoide; 29, osso incisivo; 30, foro sfeno-palatino; 31, processo palatino del mascellare superiore.

mente, porta sul margine dorsale un processo frontale, il quale però non raggiunge il processo zigomatico dell'osso frontale, ed è più sviluppato nel gatto che nel cane; la sua estremità affilata si articola ad embrice col processo zigomatico del temporale.

Palatini (fig. 315). — Il palatino è relativamente molto sviluppato specialmente nella parte orizzontale, nella quale è scavato il canale palatino. La parte perpendicolare è una lamella sottile la cui faccia laterale forma la parete mediale della fossa pterigopalatina; su questa si nota il foro palatino posteriore, e dorsalmente a questo, il foro sfenopalatino; nei cani giovani ordinariamente presenta un altro foro che immette nel seno mascellare ed è situato medialmente e dorsalmente al foro mascellare; la faccia mediale concorre a formare il seno mascellare.

Mascellari superiori (fig. 313-315). — Sono lunghi più o meno nel cane a seconda della lunghezza della faccia, e questo a seconda della razza; nel gatto sono corti ma alti.

La faccia esterna è depressa nella parte dorsale, sporgente nella parte oroventrale; il foro sottoorbitario nel cane è situato dorsalmente al terzo molare, nel gatto al secondo.

La base ha la tuberosità affatto rudimentale; medialmente si sutura colla porzione orizzontale del palatino, colla quale concorre a formare il grande foro palatino, si sutura pure colla porzione perpendicolare dello stesso osso mediante il *processo pterigoideo* (*processus pterygoideus*); presenta ancora una depressione che forma il seno mascellare; il canale sottoorbitario è corto nel cane, è brevissimo nel gatto, quasi un foro situato sotto la base dell'osso zigomatico. Il margine alveolare porta nel cane sei alveoli per i denti molari, raramente sette, talvolta cinque, raramente quattro soltanto; nel gatto quattro. Il processo palatino è percorso dal solco palatino, che nel gatto corre vicino alla sutura palatina. La punta nell'osso forma da sola l'alveolo per il dente canino.

Incisivi (fig. 313-315). — Sono molto ridotti, particolarmente nel gatto. Il corpo è alquanto appiattito dorso-ventralmente e porta tre alveoli per i denti incisivi. Il processo nasale è lungo e stretto nel cane, largo e corto nel gatto. Il processo palatino è alquanto appiattito ai lati.

Mandibola (fig. 314). — La saldatura dei due pezzi non è mai completa. La parte incisiva porta i piccoli alveoli per gli incisivi, in numero uguale a quelli del cavallo, e un largo e profondo alveolo per il dente canino. La parte molare, regolarmente convessa al margine ventrale, nel cane presenta la faccia laterale pianeggiante, con due fori mentali e per lo più sette, talvolta sei, raramente cinque alveoli al margine dorsale; nel gatto la faccia laterale è convessa con due o tre fori mentali, e il margine alveolare presenta soltanto tre alveoli. Il ramo della mandibola presenta un'ampia e profonda fossa muscolare sulla faccia laterale; sulla mediale il foro mandibolare è posto molto ventralmente; il margine orale è largo e rugoso; all'angolo si trova il *processo angolare* (*processus angularis*), il quale nel cane è arrotondato e terminante in punta tuberosa, nel gatto è relativamente più largo ed appiattito; il condilo è molto convesso, assai allungato trasversalmente; il processo coronoideo sporge molto dorsalmente, ha un margine orale convesso ed un margine aborale concavo che si incontrano a formare una piccola punta; esso nel cane è largo e corto, nel gatto è proporzionalmente più lungo.

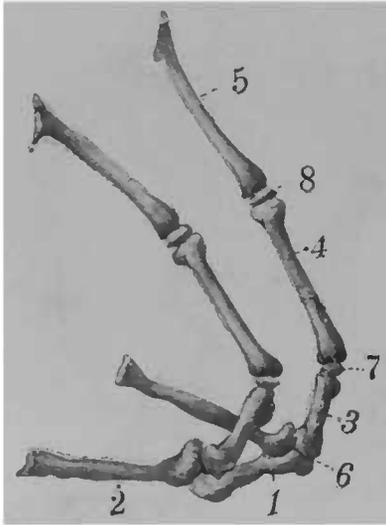


Fig. 317. — Ioidi di cane (lato destro).
1, corpo o basiale; 2, corno tiroideo o tiroiale destro; 3, piccolo braccio o apoiale sinistro; 4, braccio intermedio o ceratoiale sinistro; 5, grande braccio o stiloiale sinistro; 6, articolazione tra il basiale e l'apoiale; 7, articolazione tra l'apoiale e il ceratoiale; 8, articolazione tra il ceratoiale e lo stiloiale.

Ioidi (fig. 317). — Il corpo o basiale è appiattito e corto, e non porta traccia di processo linguale; i tiroiali sono pure appiattiti ed uniti al corpo per sincondrosi. Gli apoiali sono corti ma grossi specialmente alla base; i ceratoiali sono esili ma lunghi, più che gli stiloiali, i quali sono sottili, divergenti dorsalmente e collegati col temporale per mezzo d'un lungo legamento cartilagineo.

Testa in generale (fig. 313-316). — È molto elevata nel cane la cresta sagittale. La fronte è piana nel gatto, depressa sulla linea sagittale nel cane. Spiccata è nel cane la depressione del profilo tra la fronte ed il dorso del naso: caratteristica l'incisura nasale dell'estremità orale dei due nasali.

La fossa temporale è più profonda nel cane che nel gatto; l'arco zigomatico è convesso lateralmente e dorsalmente. La fossa orbitaria è più ampia nel gatto che nel cane, l'arco sopraorbitario è incompleto, e lo è di più nel cane che nel gatto. Nello spiraglio orbitario si susseguono: il foro ovale dello sfenoide; i fori alari, mancanti nel gatto; il foro rotondo; la fessura orbitale; accanto a questa, eventualmente nel cane, costantemente nel gatto, il foro trocleare; il foro ottico; il foro etmoidale piccolo, spesso doppio nel cane, e sempre ad una notevole distanza dal foro ottico.

La fossa pterigopalatina arriva fin presso l'entrata dell'orbita; in essa si trova oralmente il foro mascellare orifizio del canale sottoorbitario, e medialmente e dorsalmente a questo nel cane giovane un foro che immette nel seno mascellare; nella parte aborale della fossa pterigopalatina si trova il foro sfenopalatino che è piccolo, e ventralmente a questo il foro palatino posteriore.

Nella regione della base del cranio si nota: largo il processo basilare, piccolo il foro dell'ipoglosso, molto grossa la bolla timpanica, largo e molto infossato il foro lacero posteriore; stretto nel cane e mancante nel gatto il foro lacero anteriore o carotideo, lateralmente al quale l'orifizio della tromba d'Eustachio è sormontato da uno stiletto osseo. Le coane per la profondità del vomere formano una cavità appiattita dorso-ventralmente, ad entrata molto obliqua, limitata ai lati da un'apofisi pterigoidea larga, sottile e molto sporgente, munita dell'uncino pterigoideo. La regione palatina ha forma di mitra colla punta all'osso incisivo; vi si notano i solchi palatini convergenti oralmente; il grande foro palatino doppio o triplice; le fessure palatine larghe e corte in forma di fori semiovali.

Alla regione nucale si nota che ai lati del foro occipitale assai largo sono posti i condili piccoli e schiacciati: nel cane si nota sulle parti laterali della regione il foro mastoideo, al quale arriva un solco che parte dalla linea nucale superiore.

Fosse nasali. — Sono lunghe nel cane, corte nel gatto. Il meato mediano verso la sua estremità aborale, si divide in due branche, tra le quali si insinuano le volute etmoidali; la branca dorsale comunica colla conca nasale e col compartimento dorsale della conca mascellare; la branca ventrale va a confluire aboralmente nel meato inferiore, e nel punto di confluenza trovasi il largo adito naso-mascellare. Nel meato inferiore sbocca il foro sfeno-palatino, e sporge una delle volute ventrali dell'etmoide; esso comunica col compartimento ventrale della conca mascellare.

Seni. — Sono due per parte. Il seno frontale occupa tutta la lunghezza dell'osso; lateralmente forma un diverticolo a fondo cieco che corrisponde al processo zigomatico; oralmente uno stretto orifizio, limitato dal tavolato esterno dell'osso e della lamina laterale che avvolge la massa etmoidale, lo fa comunicare colla cavità della conca dorsale. Il seno mascellare è piccolo, situato tutto medialmente al canale sottorbitario; lateralmente è limitato dal mascellare: medialmente dalla conca mascellare nella parte orale, dal palatino nella parte aborale. La sua cavità si apre nella fossa nasale per mezzo di un largo orifizio o adito naso-mascellare situato nel punto di confluenza della branca ventrale del meato mediano col meato inferiore.

Il seno sfenoidale veramente si trova nell'osso isolato, ma la sua cavità nel teschio è occupata dalla porzione ventro-aborale della massa etmoidale.

Cavità craniana. — La parete orale presenta una sola fossa etmoidale. Oltre al foro occipitale la parete aborale presenta ancora i fori mastoidei, proprii del cane, e i canali condiloidei.

Le pareti laterali presentano un tentorio osseo che è sviluppatissimo nel gatto; vi si trova nel cane l'orifizio interno del canale temporale, il quale manca nel gatto; a quest'orifizio arriva il sistema di canali venosi della base della protuberanza occipitale interna, uno dei rami del canale condiloideo, ed il foro mastoideo.

Sulla volta si trova, al posto della cresta sagittale interna, un solco venoso il quale arrivato alla protuberanza occipitale interna si divide in due branche laterali, che passando alla base della protuberanza occipitale interna stessa vanno a comunicare col canale temporale presso il suo orifizio interno.

Nella fossa craniana posteriore si trovano: il piccolo canaletto o foro dell'ipoglosso, gli orifizi del canale condiloideo; i fori laceri e gli orifizi del canale petrobasilare e del canale carotideo, la cresta petrosa e il canale del trigemino; nel gatto il foro lacero posteriore, il foro carotideo e la incisura del trigemino.

La fossa craniana media presenta: la sella turca, limitata dai quattro processi clinoidi, più profonda nel gatto che nel cane, i solchi ed i fori, cioè il foro mascellare, il foro rotondo, e la fessura orbitale; profonda la fossa per il lobo piriforme.

Sulla fossa craniana anteriore si nota la doppia entrata della fossetta ottica.

Differenze a seconda della razza e dell'età (fig. 289 e 290). — Lo scheletro della testa del cane presenta notevolissime differenze di forma e di dimensioni nelle differenti razze dei cani. Infatti la testa del cane *levriere* è stretta, sottile e lunga, pare insomma che la snellezza che si nota nelle altre parti del corpo, così caratteristica in questa razza, si estenda anche alla testa; la testa del cane *mops* o del *bulldog*, al contrario, è tozza, cioè corta, ma larga e grossa; la mandibola poi pare non prenda parte in modo proporzionale al raccorciamento delle altre parti della testa, poichè la sua estremità orale sporge oltre l'estremità orale della mascella superiore. Nelle altre razze la conformazione della testa presenta tutti i gradi intermedi tra la forma snella o lunga del levriere e la testa tozza e corta del bulldog.

Ellenberger e Baum hanno fatto delle misurazioni varie ed hanno constatato che la larghezza massima della testa, misurata dalla metà di una all'altra arcata zigomatica, e la lunghezza misurata dalla protuberanza occipitale esterna al margine alveolare dell'osso incisivo stanno fra loro come 0.50: 1 — 0,90: 1.

Hanno pure stabilito il rapporto tra la lunghezza del cranio dalla protuberanza alla sutura fronto-nasale, e quella della faccia tra detta sutura e l'incisura nasale; questo rapporto varia da 10:6 a 10:3. Queste misurazioni dimostrano che a seconda della razza la larghezza della testa varia in confronto con la sua lunghezza, e che la lunghezza della faccia è soggetta a variare in rapporto con quella del cranio.

Vi sono ancora delle razze nelle quali il cranio ha forma globosa, ma ciò è dovuto, come si osserva nei mops, nei maltesi, nei terrier, al poco sviluppo delle eminenze ossee della scatola cranica.

Nei cani neonati il cranio ha forma globosa, ma col crescere dell'età per l'aumento graduale in altezza ed estensione delle eminenze, quali la protuberanza occipitale, la cresta sagittale, le linee nucali, le creste temporali, l'arco zigomatico, la cresta zigomatica, ecc., il cranio si modifica nella forma, per acquistare infine quella che nell'adulto è caratteristica delle singole razze; queste modificazioni prodotte dall'età avvengono in grado minimo nei maltesi e nei terrier, la cui testa, ancora all'età adulta, rassomiglia a quella di un cane nato da poco tempo.

Coniglio (fig. 318).

Occipitale. — La squama dell'occipitale ha la protuberanza a sommità quadrilatera; le linee nucali sono molto convesse oralmente. Gli exoccipitali delimitano un grande foro occipitale; i condili sono molto piccoli e schiacciati, i processi giugulari hanno una larga base, poi si fanno sottili, si addossano alla parte aborale della bolla del temporale, e la punta che li termina è tuberosa; lateralmente al foro dell'ipoglossio si trova l'orifizio esterno di un canale condiloideo. Il basioccipitale è assai largo, scanalato lungo la faccia ventrale e si articola colla rocca del temporale.

Parietali. — Sono più lunghi che larghi, e assai sottili; vi è appena tracciata la cresta sagittale esterna. All'angolo laterale aborale emettono un prolungamento, diretto ventralmente, che si sutura colla squama temporale.

Interparietale. — Si distingue nettamente all'esterno, anche nel teschio di animali adulti; nell'interno del cranio non forma che una piccola sporgenza.

Frontali. — Sono piccoli, soprattutto stretti. Il processo zigomatico, piatto e largo alla base, si dirige lateralmente e dopo assai corto tragitto si divide a guisa di gruccioni in due prolungamenti, che sovrastano l'orbita; di essi l'orale è corto e limita un'incisura sopraorbitaria, l'aborale, che è il vero processo zigomatico, è più lungo, tuttavia non raggiunge il zigomatico ma termina liberamente. Oralmente si articola col lacrimale e col nasale, manda uno stiletto osseo che si insinua, separandoli per un certo tratto, tra il mascellare ed il processo nasale dell'incisivo. Non contiene traccia di seno.

Temporali. — La squama è sottile, non si salda colla rocca che in assai tarda età, e manda aboralmente un prolungamento lamellare, appiattito ai lati, a convessità dorsale, la cui concavità si mette a cavallo del meato acustico esterno. Dorsalmente al processo zigomatico, la faccia esterna della squama presenta una doccia, che finisce entro la fossa orbitaria e che rappresenta la fossa temporale.

Il processo zigomatico si stacca dal centro circa della faccia esterna della squama, si dirige lateralmente, poi si piega ventralmente allargandosi e termina con un lungo margine, che, a guisa di pattino, si unisce col processo temporale dell'osso zigomatico; la superficie diartrodiale della base del processo zigomatico è convessa e corta in direzione sagittale concava e lunga in direzione trasversale; manca ogni traccia del processo post-glenoidale.

La parte mastoidea è larga dorsalmente, e ventralmente forma un piccolo processo mastoideo appoggiato contro la bolla timpanica, lateralmente ed oralmente al processo giugulare dell'occipitale; non presenta il processo ioideo.

La parte petrosa è sottile e larga, e sulla faccia mediale presenta, dorsalmente al poro acustico interno, una lunga e profonda fossa, al cui fondo sbocca l'acquedotto del vestibolo. Nella cavità craniana emette la cresta petrosa, che serve a separare la fossa craniana media dalla posteriore, ed alla cui estremità ventrale si trova un solco per il trigemino.

Nella parte timpanica la bolla è grande, di forma arrotondata; essa porta lateralmente un meato acustico esterno, che è più lungo che nei carnivori, e si apre con un largo poro: medialmente, presso il foro lacero posteriore, la bolla porta un foro che non è che l'orifizio aborale del canale carotideo scavato tra la parte petrosa e la parte timpanica, ed il cui orifizio orale è posto medialmente all'orifizio della tromba d'Eustachio, e quasi confuso con esso: oralmente la bolla concorre col margine aborale dello sfenoide a delimitare il foro lacero anteriore, posto lateralmente all'orifizio della tromba d'Eustachio, e rappresentante il foro ovale o mascellare. Aboralmente la bolla dà appoggio al processo mastoideo e al processo giugulare; coll'occipitale delimita il piccolo foro lacero posteriore, che è costituito da una fessura posta medialmente e un poco oralmente al foro dell'ipoglossio.

Sfenoide. — Il corpo, dapprima largo e scanalato alla faccia ventrale, si fa stretto, poi si appiattisce da un lato all'altro in una lamina sagittale interorbitaria, che separa le due fosse orbitarie, e porta un foro che le mette in comunicazione e rappresenta i due fori ottici, e manda oralmente due prolungamenti divergenti, che chiamansi i *processi etmoidali*. Il corpo del basi-sfenoide è attraversato in direzione dorso-ventrale dal *canale cranio-faringeo*, che ha l'orifizio interno al fondo della sella turca, e si apre all'esterno per mezzo di un foro della faccia ventrale del corpo.

Le ali temporali emettono alla faccia ventrale il processo alare o pterigoideo fatto da due lamine, l'una sagittale che si unisce coll'osso pterigoideo; l'altra trasversale, attraversata alla sua base da un foro alare e dal canale alare, che si unisce alla sua sommità col palatino; le due lamine si incontrano ad angolo retto e delimitano una fossa. Alla base dell'ala temporale presso la sincondrosi sfeno-occipitale un foro esterno immette nella fossa pituitaria. Tra l'ala orbitaria e la temporale si apre una fessura orbitale lunga e stretta.

La faccia dorsale presenta una profonda fossa pituitaria o sella turca, il cui dorso è sviluppatissimo, al pari dei processi clinoidi anteriori e posteriori che sono molto sporgenti, stiliformi. La fossetta ottica ha il suo fondo nel foro della lamina interorbitaria. I processi etmoidali, appiattiti da un lato all'altro, concorrono a limitare lateralmente la coana, e si articolano coi mascellari superiori e coi palatini.

Pterigoidei. — Sono piccoli e si saldano colla lamina sagittale del processo pterigoideo dello sfenoide. L'uncino è sottile e sporge ventralmente.

Etmoide. — Le due lamine cribrose formano una fossa unica molto depressa. Le volute sono poche ma assai grandi.

Conche. — Le conche rassomigliano a quelle dei carnivori; la conca nasale non è ben differenziata dalle volute dell'etmoide; è molto complicata e sviluppata la conca mascellare.

Lacrimali. — Non concorrono che in piccola parte a formare l'entrata dell'orbita; la parte orbitaria forma col mascellare superiore un infossamento, che comunica ampiamente colla fossa nasale corrispondente, essa presenta un solco longitudinale; presso l'entrata dell'orbita forma una specie di tubercolo lacrimale, sulla cui base si trova la fossa del sacco lacrimale; la parte facciale, circondata e coperta in parte dal frontale e dal mascellare superiore, porta un tubercolo lacrimale detto anche *processo sottocutaneo*.

Nasali. — Sono lunghi e larghi ed esternamente convessi nei due sensi. Il margine laterale si adatta al processo nasale dell'incisivo in quasi tutta la sua estensione. La faccia interna presenta la cresta per l'inserzione della conca dorsale; una lamina trasversale, che è tramezzo alla cavità della conca stessa, forma un fondo cieco che è stato

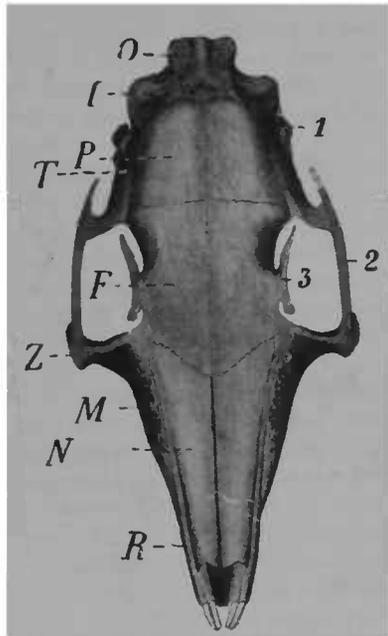


Fig. 318. — Testa di coniglio (faccia dorsale).

O, osso occipitale; I, interparietale; P, parietale; T, temporale; F, frontale; Z, zygomatico; M, mascellare superiore; N, nasale; R, incisivo; 1, meato acustico esterno; 2, arco zygomatico; 3, processo zygomatico del frontale.

denominato *marsupio nasale*. L'estremità orale è larga e forma come un margine concavo, l'estremità aborale è disposta come nel cavallo.

Vomere. — È corto, bifido alle due estremità; non tocca la sutura palatina; concorre a delimitare le fessure palatine.

Zigomatici. — Sono molto sviluppati in lunghezza. La base si salda col mascellare superiore: il processo temporale è appiattito da un lato all'altro, si dirige aboralmente, e dopo essersi articolato a pattino coll'estremità del processo zigomatico dello squamoso, si continua oltre per un certo tratto e termina in punta libera più o meno acuta.

Palatini. — La parte orizzontale è corta, e porta talvolta doppio il grande foro palatino. La parte perpendicolare è sottile, lunga e larga, e si articola coi processi etmoidali e pterigoidei dello sfenoide; essa forma da sola il foro sfenopalatino che è piccolo. Il canale palatino talora è doppio.

Mascellari superiori. — Sono relativamente corti, e nella parte dorsale, che giunge ad articolarsi col frontale, presentano numerosi fori che li crivellano da una parte all'altra. Il foro sottoorbitario è posto molto dorsalmente; corto il canale sottoorbitario. La base è grossa, e porta una grande tuberosità in cui sono racchiusi gli ultimi molari. Nel margine alveolare sono scavati sei alveoli per i denti molari. Il processo palatino è assai corto. Manca l'alveolo per il dente canino.

Incisivi. — Sono stretti e molto allungati. Il corpo presenta sul margine alveolare un alveolo per il grosso dente incisivo; aboralmente al primo si trova un secondo alveolo molto più piccolo per il piccolo dente incisivo. Il processo nasale è molto lungo, si incastra prima tra il mascellare superiore ed il nasale, poi tra il frontale ed il nasale, e la sua punta viene ricevuta in un'incisura del margine orale dell'osso frontale. Il processo palatino è lungo; assai ampia la fessura palatina. Tra le due ossa incisive non si trova il foro incisivo.

Mandibola. — È relativamente molto sviluppata. In ciascuna metà, la parte incisiva del corpo ha forma di piramide, il cui vertice porta un grande alveolo per il dente incisivo; il margine interalveolare è lungo; la sinfisi del mento è corta sulla faccia dorsale, lunga alla faccia ventrale. La parte molare, appiattita ai lati, porta cinque alveoli per i denti molari; il foro mentale è unico; l'incisura vascolare è bene incavata; il foro mandibolare si apre a livello del fondo dell'alveolo per l'ultimo dente molare. Il ramo della mandibola è largo e tanto sottile da presentare dei fori che lo attraversano da una faccia all'altra; il margine orale è largo e percorso da una doccia, e presso la regione alveolare è attraversato da un foro; il margine aborale è concavo e sottile; l'angolo, appuntito dorsalmente, è molto largo specialmente verso la faccia mediale ove forma un'eminenza speciale; la faccia mediale è depressa a guisa di fossa; il processo coronoidale è poco elevato; il condilo si trova più elevato, è molto allungato sagittalmente, in forma di clava col manico situato aboralmente.

Ioide. — Il corpo è corto ma grosso, e munito di un piccolo processo linguale di forma conica; i tiroidei sono lunghi, sottili, alquanto arcuati, e collegati col corpo per sincondrosi; gli apicali sono molto esili, e la loro estremità dorsale è collegata colla base del processo mastoideo del temporale per mezzo di un lungo legamento, il quale sostituisce il ceratoiale e lo stiloiale.

Ossa accessorie. — È assai frequente ad osservarsi nei conigli giovani un osso fontanelle, taluna volta pari, tale altra impari, nella fontanella bregmatica o fronto-parietale.

Testa in generale. — Alla faccia dorsale è degna di nota la depressione della regione frontale e la larghezza del dorso del naso.

Alle faccie laterali è notevole la riduzione della fossa temporale, rappresentata dalla doccia della faccia esterna dello squamoso; l'ampiezza e la posizione veramente laterale delle fosse orbitarie, e la loro comunicazione per mezzo del foro interorbitario dello sfenoide; la mancanza dell'arco sopraorbitario e l'estensione dell'arco zigomatico, la porosità e perforazione dell'osso mascellare superiore.

Sulla faccia ventrale si nota molto larga la base del cranio; piccoli i processi mastoideo e giugolare addossati alla bolla timpanica, piccoli il foro lacero-posteriore e il foro dell'ipoglosso: largo il processo basilare; grande la bolla, su cui si osserva l'orifizio aborale del canale carotideo; il foro lacero anteriore o foro ovale posto lateralmente all'orifizio timpanico della tromba d'Eustachio, che quasi si confonde coll'orifizio orale del canale carotideo; caratteristici il canale cranio-faringeo, e la duplicità del processo pterigoideo

alla cui base si nota il canale alare ed il foro che immette nella fossa pituitaria. La coana è molto allungata e profonda: l'apofisi pterigoidea è bifida aboralmente; a lato di questa, nello spiraglio orbitario, si nota: il foro interorbitario collo sbocco dei fori ottici, una grande fessura orbitale che rappresenta anche il foro rotondo, il foro trocleare ed il foro alare anteriore. La fossa pterigo-palatina è una lunga e stretta fessura, limitata lateralmente dalla tuberosità del mascellare, ed al cui fondo, oralmente si origina il canale sotto-orbitario, aboralmente si aprono il foro sfenopalatino ed il foro palatino posteriore. Nella regione palatina si osserva, oltre la duplicità del grande foro palatino, l'ampiezza enorme delle fessure palatine.

Fosse nasali. — Sono molto strette e lunghe; molto ridotta la conca dorsale, sviluppatissima la ventrale. Il meato mediano comunica colla fossa orbitaria per mezzo dell'infossamento posto tra l'osso mascellare superiore ed il lacrimale.

Seni. — Il seno mascellare è ristretto e si apre nel meato medio; il seno frontale manca, lo rappresenta il compartimento aborale della cavità interna della conca dorsale di cui il cosiddetto marsupio nasale è il fondo cieco orale.

Cavità craniana. — L'estremità orale è molto infossata e separata dal resto da una specie di strozzamento. La volta nella parte aborale presenta tre fosse che corrispondono ai tre lobi del cervelletto; la protuberanza è attraversata da solchi venosi, i quali si dirigono lateralmente e poi ventralmente, rappresentano il canale parieto-temporale e comunicano coll'esterno per mezzo di un foro occipito-parieto-temporale, paragonabile al foro mastoideo di altre specie, e di un foro petrosquamoso posto avanti al meato acustico esterno. Sulle pareti spicca la faccia orale della rocca del temporale colla cresta petrosa molto sporgente che separa la fossa craniana media dalla posteriore.

Sulla fossa craniana media è notevole la profondità della sella turca, lo sviluppo del suo dorso e dei processi clinoidi, e la presenza del canale cranio-faringeo; ai lati della sella i due profondi solchi nervosi conducono all'ampia fessura orbitale; la fossetta ottica di forma rotonda. E pure notevole il dislivello della fossa craniana anteriore, e lo strozzamento che la separa dalla unica fossa olfattiva.

Arto toracico.

Origine dello scheletro degli arti. — Lo scheletro degli arti durante lo sviluppo embrionale e fetale si forma a spese del mesenchima contenuto nei rudimenti delle membra, le quali compaiono assai per tempo ai lati del tronco, e derivano da parecchi segmenti del tronco stesso. Nell'interno del mesenchima avviene un processo di condificazione per il quale si formano dei pezzi cartilaginei che costituiranno i primi elementi dello scheletro degli arti. Questi pezzi cartilaginei si formano in un certo ordine, cioè dapprima quelli vicini al tronco o prossimali, ed in seguito e gradatamente quelli più lontani o distali.

Cintura basilare. — I primi pezzi cartilaginei a formarsi costituiscono due archi per parte, i quali partono dal lato corrispondente dello scheletro del tronco, si portano ventralmente ed arrivano vicino al piano mediano, oppure lo raggiungono per ivi saldarsi coll'arco del lato opposto. Così il tronco è circondato da due cinghie dette *cinture basilari*. A metà lunghezza l'arco cartilagineo presenta una cavità articolare che lo unisce alla parte restante e libera dell'arto; e per mezzo di questa cavità articolare l'arco cartilagineo resta diviso in due parti: l'una dorsale, e l'altra ventrale.

La parte dorsale è rappresentata da una lamina che nell'arto toracico formerà la *scapola* e nell'addominale formerà l'*ileo*.

La parte ventrale si divide in due rami, l'uno anteriore o craniale, l'altro posteriore o caudale; il ramo craniale nell'arto toracico formerà la *cla-*

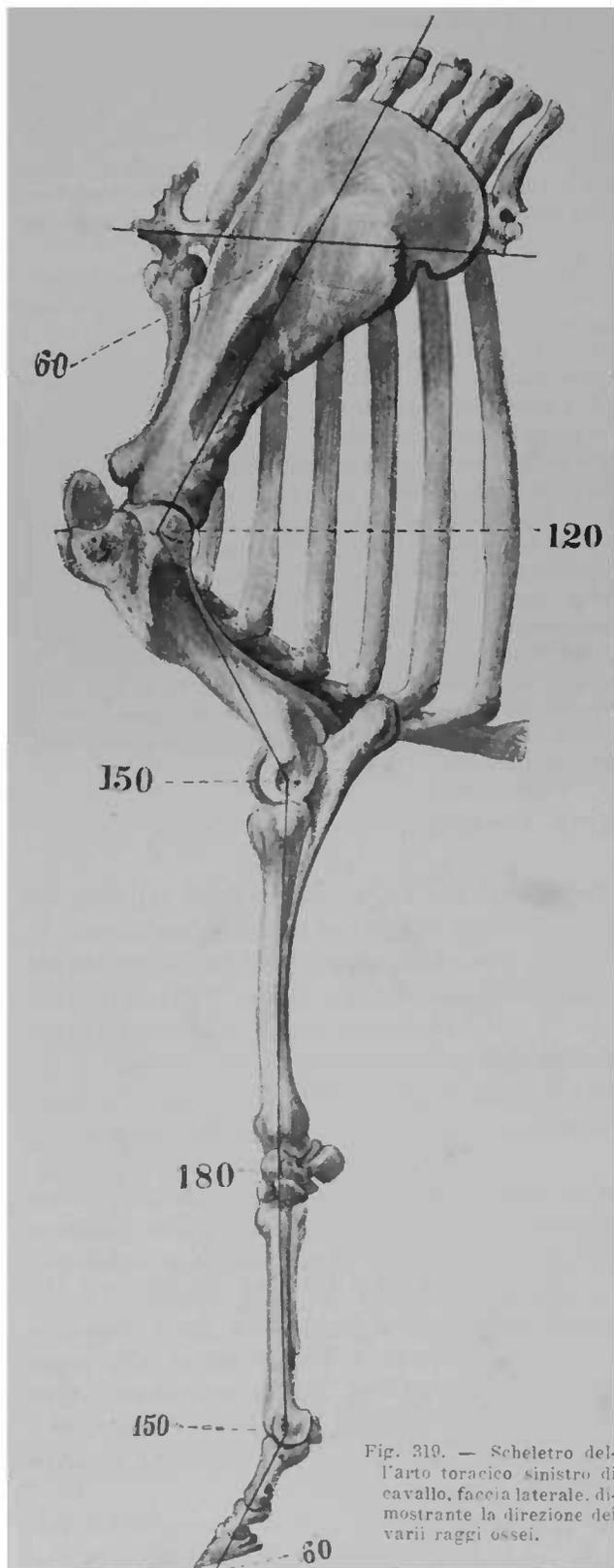


Fig. 319. — Scheletro dell'arto toracico sinistro di cavallo, faccia laterale, dimostrante la direzione dei vari raggi ossei.

vicola, il caudale l'osso *caracoide*; nell'arto pelvico il ramo craniale darà luogo alla formazione del *pube*, il caudale produrrà l'*ischio*.

La scapola, la clavicola e l'osso coracoide costituiscono dunque una cintura basilare al tronco che si chiama *cintura scapolare* o *cintura toracica*; l'ileo, il pube e l'ischio formano la *cintura pelvica*.

Più tardi l'ossificazione invade la cartilagine, e in tal modo al tessuto cartilagineo si sostituisce il tessuto osseo. È però da notare che nei mammiferi domestici, mentre la cintura pelvica conserva i suoi caratteri primitivi, la cintura toracica subisce profonde modificazioni. Infatti il ramo craniale della parte ventrale, cioè la clavicola, subisce una notevole riduzione e si trova allo stato di un rudimentale pezzo scheletrico nei carnivori e nel coniglio, oppure non resta più rappresentato che da una intersezione fibrosa, che attraversa il m. mastoideo-omerale, diretta dalla spalla allo sterno, come si osserva nei solipedi e nei ruminanti. L'altro ramo, cioè l'osso coracoide, come si nota nell'uomo, si riduce ad un pezzo scheletrico assai piccolo, che si salda poi colla scapola per formarne il *processo coracoideo*. È da rilevare che secondo Gegenbaur la clavicola sarebbe un osso di rivestimento, poichè il processo di ossificazione per cui si forma avviene entro a tessuto indifferente, e solo più tardi

alle sue due estremità compaiono delle masse di tessuto cartilagineo, che però differisce nei suoi caratteri dalla cartilagine embrionale.

Scheletro della estremità libera degli arti. — I pezzi scheletrici del braccio, dell'avambraccio e della mano costituiscono lo scheletro dell'estremità libera dell'arto toracico, allo stesso modo che quelli della coscia, della gamba e del piede formano lo scheletro dell'estremità libera dell'arto pelvico. Tutti questi, come quelli che formano le due cinture, presentano tre stadi successivi nel loro sviluppo, cioè membranoso, cartilagineo ed osseo.

L'ossificazione della cartilagine embrionale si inizia dapprima nelle ossa più voluminose, ed avviene in modo differente a seconda che si tratta delle cartilagini (ossa) lunghe o delle corte. Nella cartilagine delle ossa lunghe si inizia, verso la metà lunghezza o in vicinanza, un doppio processo di ossificazione, che ha per effetto di dar luogo a due produzioni ossee cioè all'*osso periostale* ed all'*osso encondrale*, questo circondato e racchiuso da quello, come entro un astuccio. Il processo di ossificazione si estende verso le estremità dell'osso che si trovano ancora allo stato cartilagineo; ma l'osso encondrale a poco a poco si riassorbe e scompare, e questo processo di regressione comincia verso metà lunghezza, e da esso si forma la cavità o canale midollare *della diafisi*. Nelle due estremità ancora cartilaginee si inizia in secondo tempo un processo di ossificazione *encondrale* che ha per effetto la formazione dei nuclei ossei estremi od *epifisi*. Diafisi ed epifisi rimangono a lungo separati da uno strato cartilagineo detto *cartilagine epifisaria*, alla cui attiva proliferazione si deve l'accrescimento dell'osso in lunghezza; ma poi anche questa si ossifica ed allora i tre pezzi ossei restano fusi in uno solo.

Nella cartilagine delle ossa corte l'ossificazione avviene alquanto più tardi che nelle lunghe, si inizia per lo più in un solo punto, e ne deriva un osso encondrale analogo alle epifisi delle ossa lunghe.

Ai nuclei ossei primitivi se ne possono poi aggiungere altri complementari od accessori, i quali sono destinati a completare delle eminenze o delle cavità ossee; questi nuclei complementari compaiono di solito molto più tardi, e ne è più o meno precoce la saldatura col resto dell'osso.

A) CINTURA TORACICA.

1) **Scapola** (*Scapula*) (fig. 319-321).

È un osso piatto posto a lato della parte orale della cassa toracica, obliquo in direzione cranioventrale, di forma triangolare, unito al tronco per mezzo di muscoli, e articolato coll'omero, in modo che gli assi longitudinali delle due ossa si incontrano formando un angolo di 110°-130°

La faccia laterale (*factes dorsalis*) è percorsa dalla *cresta acromiana* (*spina scapulae*), che è più elevata nella parte mediana ove presenta un tubercolo (*tuber spinæ*), più bassa agli estremi, e che ne divide la superficie in due fosse, delle quali la craniale dicesi *fossa antispinosa* (*fossa supra-spinata*), la caudale, più ampia, chiamasi *fossa retro-spinosa* (*fossa infra-spinata*). Su questa faccia si notano solchi vascolari e linee ad inserzione muscolare.

La faccia mediale (*facies costalis s. thoracalis*) è in gran parte liscia e depressa e forma la *fossa sottoscapolare* (*fossa subscapularis*) che dorsalmente termina in punta che si insinua tra due superfici triangolari rugose (*facies serrata*) per inserzioni muscolari.

Il margine craniale (*margo cranialis*) è sottile; convesso nella parte dorsale, nella parte ventrale è concavo e forma un'incisura (*incisura scapulæ*). Il margine caudale (*margo caudalis*) è concavo in quasi tutta la sua estensione, arrotondato verso la faccia mediale, ove porta dei *solchi vascolari* che si continuano nella fossa retrospinosa e nella fossa sottoscapolare, tagliante ma aspro e munito di linee ad inserzione muscolare verso la faccia laterale. Il margine dorsale (*margo dorsalis*) denominato ancora *base* (*basis scapulæ*) dà attacco alla *cartilagine di prolungamento* (*cartilago scapulæ*), placca cartilaginea le cui facce si continuano nelle due facce corrispondenti dalla scapola, e danno attacco a muscoli.

Tre angoli riuniscono i tre margini. L'angolo dorsocraniale o cervicale (*angulus cranialis*) è sottile; l'angolo dorsocaudale o dorsale (*angulus caudalis*) è grosso e tuberoso. L'estremità ventrale (*capitulum scapulæ*) ne costituisce l'angolo omerale (*angulus glenoidalis*); su di esso si trova la *cavità glenoidea* (*cavitas glenoidalis*) che si articola colla testa dell'omero e che cranialmente presenta alla sua entrata un'incisura (*incisura glenoidalis*).

La cavità glenoidea della scapola è molto meno ampia della testa dell'omero, ma nel vivente è completata da un cercine fibro-cartilagineo, o glenoideo complementare che ne aumenta l'ampiezza. L'angolo omerale è separato dal resto dell'osso per mezzo di un restringimento detto *collo* (*collum scapulæ*); su questo angolo, nella parte craniale

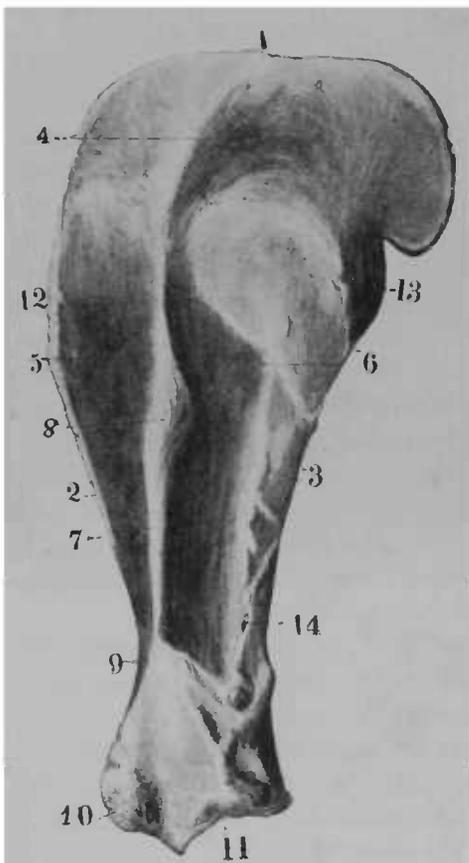


Fig. 320. — Scapola sinistra di cavallo (faccia laterale).

- 1, cartilagine scapolare; 2, margine craniale; 3, margine caudale; 4, margine cartilagineo o dorsale; 5, fossa sopraspina; 6, fossa sottospina; 7, cresta acromiana o spina della scapola; 8, tuberosità della spina; 9, collo della scapola; 10, processo sopraglenoidale; 11, cavità glenoidea; 12, angolo cervicale; 13, angolo dorsale; 14, foro di nutrizione.

si nota una grossa eminenza a larga base poco elevata, arrotondata alla sommità detta *apofisi sopraglenoidea* o *coracoidea* (*tuber scapulæ s. supraglenoidale*), la quale medialmente emette un'eminenza più piccola, più o meno differenziata, e denominata *tubercolo* o *processo coracoideo* (*processus coracoideus*).

Struttura. — La scapola è formata da due lamine ossee compatte che

avvolgono sostanza spugnosa. Questa è più abbondante negli angoli e nella porzione ventrale delle fosse sopra- e sotto-spinosa. In corrispondenza del collo esiste talvolta una piccola cavità midollare.

La scapola si sviluppa da un nucleo *primitivo* che forma quasi tutto l'osso; a questo si aggiungono successivamente il *nucleo glenoideo*, che concorre a formare la cavità glenoidea; il *nucleo coracoideo* che forma l'apofisi ed il tubercolo coracoideo; questo, che è poco distinto nel maiale e nei carnivori, è il rappresentante dell'osso coracoide. Altri nuclei accessori infine formano la sommità della cresta acromiana e l'angolo dorso-caudale. La cartilagine della scapola è un residuo non ossificato della cartilagine transitoria da cui deriva l'osso.

Sviluppo. — Il nucleo primitivo di ossificazione della scapola degli equidi e dei ruminanti compare entro il secondo mese di vita embrionale. Il nucleo coracoideo nel bue si mostra dal 6.^o al 7.^o mese di vita fetale e, secondo Lesbre, ciò si nota anche negli equidi. Secondo questo ricercatore il nucleo glenoideo appare negli equidi ad uno o due mesi della vita embrionale.

Secondo Lesbre la saldatura del nucleo coracoideo si fa dopo la nascita e cioè nei solipedi a 10-12 mesi, nel bue a 7-10 mesi, nella pecora e nella capra a 5 mesi circa, nel maiale ad 1 anno in media, e nel cane a 6-8 mesi. Delle altre ossa della cintura toracica il coracoide è rappresentato come si è detto dal nucleo coracoideo; della clavicola sono rimaste, come già è stato fatto cenno, delle tracce in un'intersezione fibrosa posta nel muscolo mastoideo omerale, più o meno evidente, e diretta dall'angolo omerale della scapola verso l'estremità craniale dello sterno.

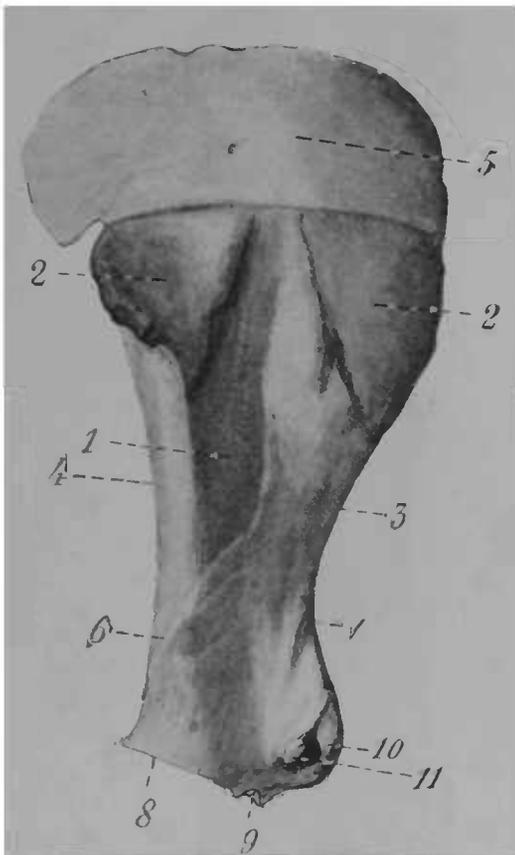


Fig. 321. — Scapola sinistra di cavallo (faccia mediale): 1, fossa sottoscapolare; 2, 2', superficie d'inserzione dei muscoli dentati; 3, margine craniale; 4, margine caudale; 5, cartilagine scapolare; 6, solco vascolare; 7, collo; 8, cavità glenoidea; 9, incisura glenoidea; 10, processo soprascapolare; 11, tubercolo o processo coracoideo.

B) BRACCIO.

2) Omero (*Humerus*) (fig. 319 e 322-325).

Il braccio (*brachium*) contiene un solo osso, l'*omero*. Questo è un osso lungo che ha una direzione inversamente obliqua a quella della spalla. Il *corpo* o *diafisi* (*corpus*) è contorto; la faccia laterale ha una larga depres-

sione detta *fossa di torsione* (*incisura musculi brachialis*) limitata in alto dalla *tuberosità deltoidea* (*tuberositas deltoidea*), in basso dalla *cresta condiloidea laterale* (*crista condyloidea lateralis*); la faccia mediale porta la

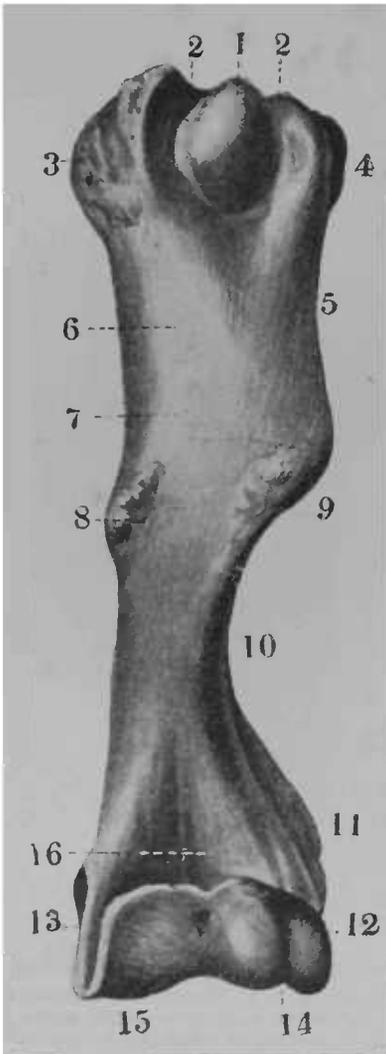


Fig. 322. — Omero sinistro di cavallo (faccia anteriore).

1, 2, 2, doccia o troclea bicipitale; 3, trochino; 4, trochitere; 5, cresta sottotrochiteriana; 6, collo chirurgico; 7, corpo; 8, tuberosità del grande rotondo; 9, tuberosità deltoidea; 10, fossa di torsione; 11, cresta condiloidea laterale; 12, epicondilo laterale; 13, epicondilo mediale; 14, 15, superficie articolare della troclea; 16, fossa coronioidea.

diano, e chiamata *doccia* o *troclea bicipitale* (*sulcus intertubercularis*); dalla parte anteriore del trochitere si porta verso il corpo la *cresta sottotrochiteriana* (*crista tuberculi majoris*) che arriva fino alla tuberosità deltoidea: dietro alla cresta sottotrochiteriana si trova una superficie triangolare aspra per inserzione muscolare.

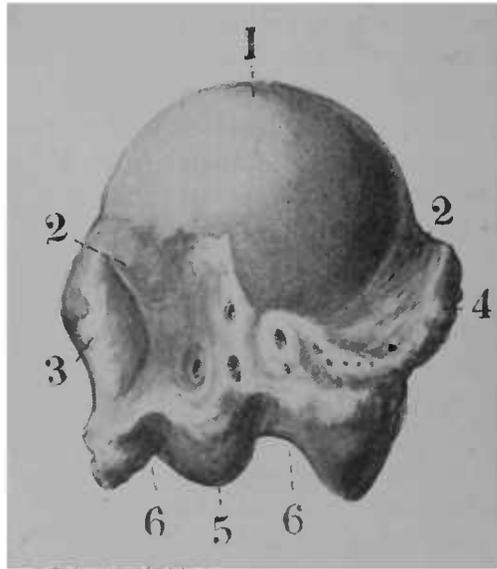


Fig. 323. — Epifisi prossimali dell'omero sinistro di cavallo (faccia prossimale).

1, testa; 2, 2, collo anatomico; 3, trochino; 4, trochitere; 5, 6, 6, doccia o troclea bicipitale.

tuberosità del gran rotondo (*crista tuberculi minoris*): tra la faccia mediale e l'anteriore si trova il *foro di nutrizione* (*foramen nutritium*)

L'*epifisi* od *estremità prossimale* (*extremitas s. epiphysis proximalis*) porta un'eminenza diartrodiale, liscia, in forma di segmento di sfera, detta la *testa* (*caput humeri*); un restringimento circolare la separa dal corpo e chiamasi *collo* (*collum humeri*). Avanti alla testa si trovano due eminenze non articolari, delle quali la laterale chiamasi *trochitere* (*tuberculum majus*) e si suddivide in parte elevata anteriore o *sommità*, e in parte incurvata posteriore o *convessità*; l'eminenza mediale chiamasi *trochino* (*tuberculum minus*); tra le due eminenze è interposta una superficie di scorrimento per il tendine del muscolo bicipite, divisa in due docce separate da un rialzo me-

L'estremità distale (*extremitas s. epiphysis distalis*) forma una grossa eminenza articolare (*trochlea [et capitulum]*), il cui asse di rotazione è diretto trasversalmente, e la cui superficie diartrodiale, incurvata dall'avanti al basso ed all'indietro, si compone di tre sporgenze e due solchi articolari alternati. La troclea è ricevuta parzialmente in una cavità articolare formata dal radio e dall'ulna; l'asse dell'omero e quello del radio formano un angolo di circa 150° . La troclea anteriormente finisce alla *fossa coronoidea* (*fossa coronoidea s. radialis*), posteriormente termina nella larga e profonda *fossa olecranea* (*fossa*



Fig. 321. — Omero sinistro di cavallo (faccia laterale).

1, testa; 2, 3, convessità del trochitere; 4, rugosità d' inserzione del lungo tendine del m. sottospinoso; 5, sommità del trochitere e riva laterale della doccia bicipitale; 6, cresta sottotrochiteriana; 7, tuberosità deltoidea; 8, fossa di torsione; 9, cresta condiloidea laterale; 10, epicondilo laterale; 11, epicondilo mediale; 12, troclea; 13, fossa olecranea; 14, fossa condiloidea; 15, collo.

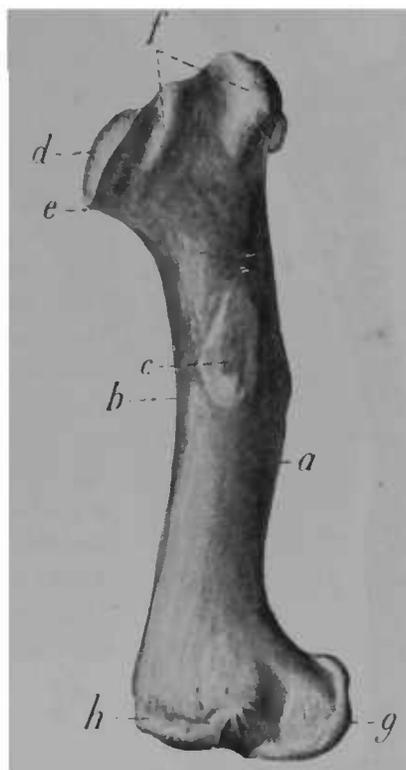


Fig. 325. — Omero sinistro di cavallo (faccia mediale).

a; faccia anteriore; b, faccia posteriore; c, tuberosità del m. gran rotondo; d, testa; e, collo; f, trochilo e riva mediale della doccia bicipitale; g, troclea; h, epicondilo mediale.

olecrani). La fossa olecranea è limitata da due eminenze dette *epicondili* o tuberosità delle quali la mediale (*epicondylus medialis s. flexorius*) e più sporgente all'indietro della laterale (*epicondylus lateralis s. extensorius*); questa si prolunga in direzione prossimale nella cresta condiloidea laterale. Medialmente e lateralmente alla troclea si trova una fossa legamentosa. Sulla superficie articolare della troclea si nota una fossa sinoviale.

Struttura. — Essendo un osso lungo l'omero contiene tessuto spugnoso

soltanto alle due estremità; il tessuto compatto forma un grosso strato a metà circa della lunghezza della diafisi.

Sviluppo. — L'ossificazione si fa per parecchi punti. Uno primitivo forma la diafisi; un altro nucleo dà origine alla testa ed al trochino, un altro produce il trochitere, un quarto nucleo forma l'epifisi distale. A questi si aggiunge un nucleo per l'epicondilo mediale, e spesso ancora uno per la tuberosità deltoidea ed uno per l'epicondilo mediale.

Il punto diafisario di ossificazione compare assai presto cioè entro il secondo mese di vita fetale nel cavallo e nel bue, entro il primo mese nei carnivori; i punti epifisari articolari appaiono più tardi, cioè verso il settimo mese nel cavallo e nel bue, poco dopo la nascita nel maiale e nei carnivori.

Secondo il Lesbre la saldatura delle epifisi colla diafisi avviene in epoca differente; si salda cioè prima l'epifisi distale e poi la prossimale, alle epoche seguenti: nel cavallo l'epifisi distale a 15-18 mesi, la prossimale a circa 42 mesi; nel bue la distale a 15-20 mesi, la prossimale a 42-48 mesi; nella pecora e nella capra la distale a 3-4 mesi, la prossimale verso il 4. mese; nel maiale la distale verso 1 anno, la prossimale verso 3 anni e $\frac{1}{2}$; nel cane la distale a 6-8 mesi, la prossimale verso 18 mesi; nel gatto la distale a 6 mesi, la prossimale a 15-18 mesi.

C) AVAMBRACCIO.

3) **Radio** (*Radius*) (fig. 319 e 326-329).

Il radio e il cubito o ulna formano lo scheletro dell'avambraccio (*antebrachium*).

Il radio è un osso lungo, diretto verticalmente al suolo e appiattito dall'avanti all'indietro. La diafisi o corpo (*corpus*) ha la faccia dorsale o anteriore (*facies dorsalis*) liscia e convessa; la faccia posteriore o volare o palmare (*facies volaris*) è concava, e presenta poche asprezze per inserzione di muscoli e di legamenti. Il margine laterale è liscio; è pure liscio il margine mediale.

L'epifisi prossimale forma il *capo* (*capitulum radii*) che porta una cavità diartrodiale (*fovea capituli*), in cui è ricevuta la troclea o eminenza articolare distale dell'omero, e sulla quale si trova una fossetta sinoviale. Ai

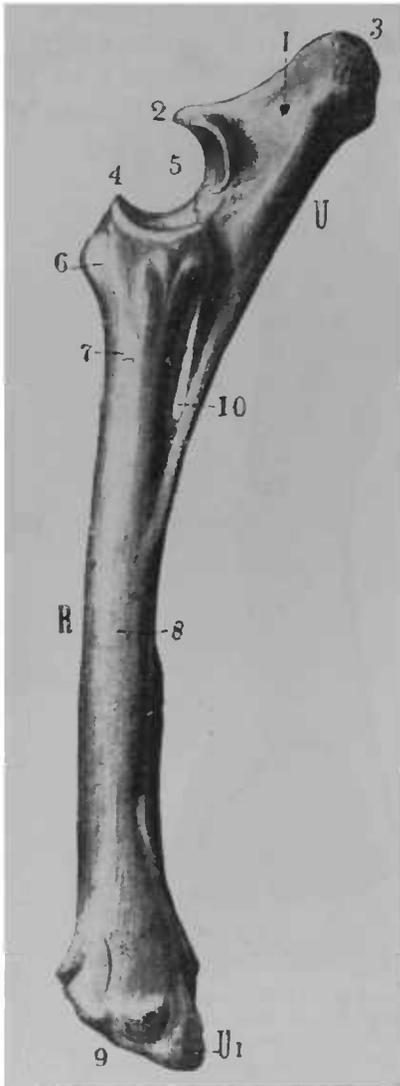


Fig. 326. — Avambraccio sinistro di cavallo (faccia laterale).

R, radio; U, ulna; U', epifisi distale dell'ulna; 1, epifisi prossimale dell'ulna; 2, becco dell'olecrano o processo anconeo; 3, olecrano; 4, processo coronoideo; 5, cavità articolare; 6, testa del radio; 7, collo; 8, corpo del radio; 9, epifisi distale del radio; 10, arcata radio-ulnare.

lati della cavità articolare si trovano due eminenze o *tuberosità* ad inserzione legamentosa delle quali la *laterale* è più piccola e sporgente, la *mediale* è più larga, meno sporgente, e porta verso la faccia dorsale la *tuberosità bicipitale* (*tuberositas radii*). In avanti della cavità diartrodiale si trova una piccola eminenza detta *processo coronoideo* (*processus coronoideus radii*): all'indietro invece si trovano due piccole *faccette diartrodiali* concave per mezzo delle quali si articola coll'ulna. Il *collo* (*collum radii*) non è molto evidente.

L'epifisi distale presenta una superficie articolare (*facies articularis carpea*) che si divide in tre sezioni: di queste la laterale è convessa in tutta la sua estensione, ed è separata da quella contigua per mezzo di una piccola ma netta fossa legamentosa: occorre tosto segnalare che questa parte del radio è il rappresentante dell'epifisi distale dell'ulna. Le altre due sezioni della superficie articolare distale del radio sono concave nella parte anteriore o dorsale, convesse alla parte opposta; conviene però ancora far rilevare che la parte convessa della sezione mediana è più stretta e posta ad un livello più proximale che la mediale. Alla faccia volare si trovano delle asprezze ad inserzione legamentosa disposte su di una linea che si estende a due tuberosità, delle quali la laterale presenta uno stretto solco tendineo verticale. La faccia dorsale dell'epifisi distale porta tre solchi tendinei, dei quali il laterale ed il mediano sono larghi e verticali; il mediale è più stretto e decorre obliquamente in direzione distale e mediale.

Struttura. — Il radio è assai ricco di sostanza compatta, la sostanza spugnosa è relegata alle due estremità.

Sviluppo. — Quest'osso si sviluppa da un nucleo per la diafisi e un nucleo per ciascuna epifisi; il nucleo che va a formare la sezione laterale

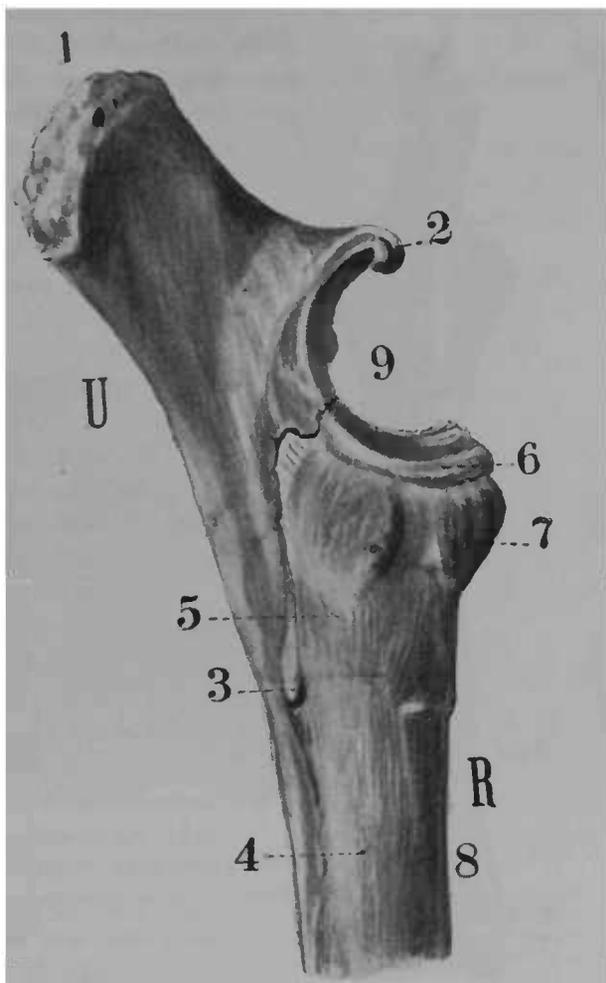


Fig. 327. — Porzione prossimale dell'avambraccio sinistro di cavallo (faccia mediale e radiale).

R; radio; U; ulna; 1, olecrano; 2, becco dell'olecrano o processo anconeo; 3, arcata radio-ulnare; 4, corpo del radio; 5, collo del radio; 6, 9, cavità articolare per la troclea dell'omero; 7, tuberosità bicipitale; 8, faccia anteriore del radio; 9, cavità articolare per la troclea dell'omero.

dell'epifisi distale appartiene, come già si è detto, all'ulna. Il nucleo diafisario compare nei solipedi e nel bue nel secondo mese, nei carnivori nel primo mese; i nuclei epifisari appaiono verso gli ultimi mesi di vita fetale nei grossi erbivori, al secondo mese nella pecora e capra, poco prima della nascita nel maiale, ed alla fine della quarta settimana nei carnivori.

Secondo Lesbre il saldamento dell'epifisi prossimale colla diafisi avviene nei solipedi a 15-18 mesi, nel bue a 12-15 mesi, nella pecora e nella capra a 3-4 mesi; nel maiale a circa 12 mesi e nel cane a 6-8 mesi; l'epifisi distale si salda colla diafisi verso 3 anni e $\frac{1}{2}$ nei solipedi, nella pecora, nella capra e nel maiale, da 3 anni e $\frac{1}{2}$ a 4 nel bue, a 16-18 mesi nel cane.

4) **Ulna** o **Cubito** (*Ulna*) (fig. 319 e 326-328).

È l'altro osso dell'avambraccio. Ha notevole lunghezza, e la sua parte prossimale supera in altezza l'estremità prossimale del radio, col quale si salda più o meno completamente.

Il corpo o parte mediana (*corpus ulnae*) ha forma di piramide triangolare, la cui base è situata a livello dell'estremità prossimale del radio. Sulla faccia anteriore si trovano: due superficie diartrodiali di unione con faccette corrispondenti del radio; una depressione la quale unitamente a depressione corrispondente del radio forma l'*arcata radio-ulnare* (*spatium interosseum antebrachii*); una superficie rugosa d'unione con superficie corrispondente della faccia posteriore del radio. Le facce laterale e mediale sono lisce, e congiunte da un margine pure liscio e arrotondato. Il corpo, applicato sulla parte laterale della faccia volare del radio, si dirige distalmente e alquanto lateralmente, facendosi man mano sottile e stretto, e si perde prima di raggiungere l'estremità distale del radio.

L'estremità prossimale forma una parte sporgente oltre il radio; essa è appiattita ai lati e presenta una base che si continua nel corpo; una sommità tuberosa, arrotondata, epifisaria negli animali giovani, detta *olecrano* (*olecranon*); una faccia laterale convessa; una faccia mediale con-

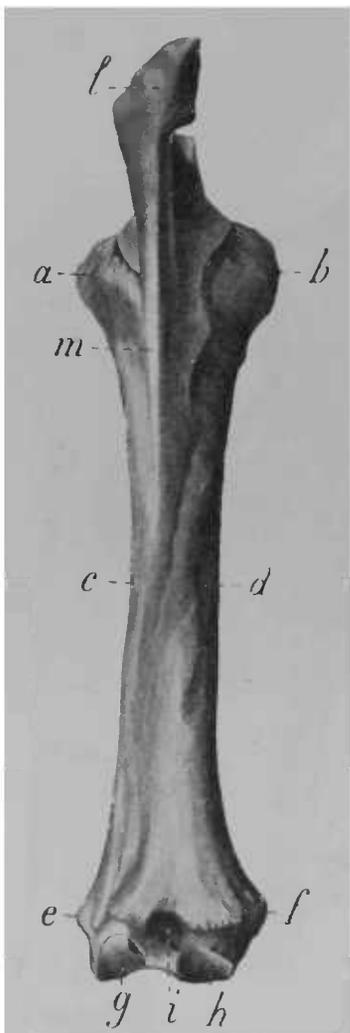


Fig. 328 — Avambraccio sinistro di cavallo (faccia posteriore o volare).

a, b, eminenze legamentose laterale e mediale della testa del radio; *c*, margine lat. o ulnare; *d*, margine mediale o radiale; *e, f*, tuberosità legamentose laterale e mediale dell'epifisi distale del radio; *g, h*, superficie articolare distale del radio (*g* rappresenta l'epifisi distale dell'ulna); *i*, fossa legamentosa; *l*, olecrano.

cava e liscia. Il margine posteriore è concavo; il margine anteriore porta nel suo percorso un eminenza appuntita detta *becco dell'olecrano* (*processus anconaeus*), la quale lo divide in sezione prossimale, concava e liscia, e

sezione distale la quale costituisce una superficie diartrodiale di forma triangolare, detta *incisura semilunare* (*incisura semilunaris*). Questa incisura riceve parzialmente il solco articolare mediale della troclea distale dell'omero, e su di essa è scavata una fossetta sinoviale.

L'estremità distale dell'ulna si separa dal resto dell'osso per saldarsi col radio, del quale forma la parte laterale dell'epifisi distale.

Struttura. — L'ulna abbonda di tessuto compatto in tutta la sua estensione; contiene tessuto spugnoso per tutta la sua lunghezza.

Sviluppo. — Il cubito, come il radio, deriva da tre nuclei, di cui uno per la diafisi e due per le epifisi. Il nucleo diafisario compare pressapoco alla stessa epoca del punto corrispondente del radio; è però da notare che

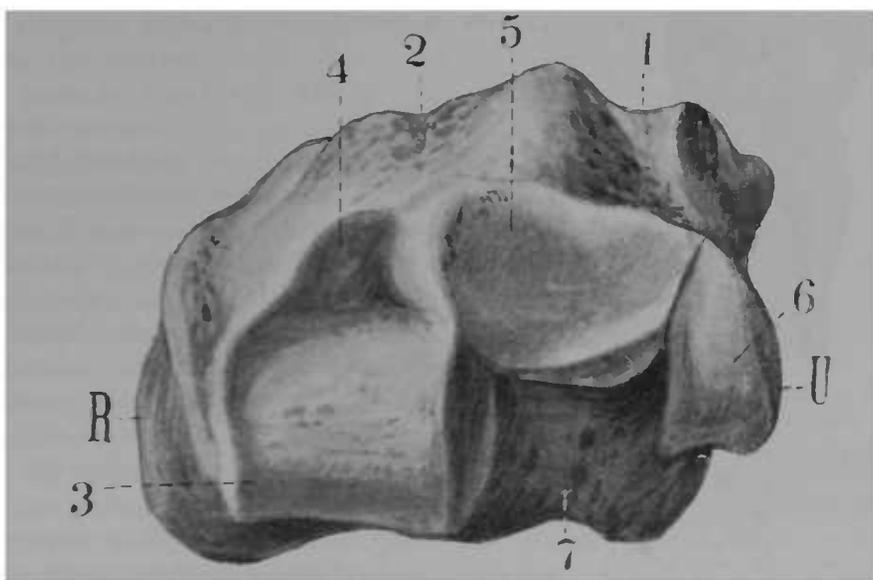


Fig. 329. — Estremità distale dell'avambraccio sinistro di cavallo (faccia distale).

R. radio; U, ulna; 1, solco per il tendine del m. estensore anteriore delle falangi; 2, solco per il tendine dell'estensore anteriore del metacarpo; 3, parte convessa e 4 parte concava della porzione mediale della superficie articolare distale del radio; 5, porzione mediana della superficie articolare distale del radio; 6, porzione laterale della superficie articolare distale del radio, da considerarsi però per l'epifisi distale dell'ulna; 7, fossetta legamentosa.

la diafisi, allorquando si trova ancora allo stato cartilagineo forma una massa non meno grande di quella del radio, ma col progredire del processo di ossificazione nei solipedi la cartilagine subisce un processo di riassorbimento per il quale essa in parte si riduce ad un piccolo cordone fibroso, che col tempo scompare, ma che talvolta persiste a collegare la diafisi coll'epifisi distale; negli altri mammiferi la riduzione della massa cartilaginea diafisaria dell'ulna è meno spiccata, di modo che l'osso conserva la sua individualità; esso si salda col radio nei ruminanti, e tra questi in modo più intimo nella pecora e nella capra che nel bue; nel maiale e nei carnivori, benchè ridotto, conserva i caratteri delle ossa lunghe.

Dei nuclei epifisari il distale compare nello stesso tempo del nucleo distale del radio, alquanto più tardi nel cane. Il nucleo epifisario prossimale od olecraneo apparisce nei solipedi verso l'ultimo mese della vita fetale, nel

bue entro il settimo mese, nel maiale e nei carnivori poco prima della nascita; il nucleo olecraneo dapprima è posto molto vicino al livello prossimale del radio; ma in seguito la diafisi si allunga notevolmente in direzione prossimale a spese della cartilagine epifisaria, ed allora l'olecrano raggiunge un livello notevolmente più prossimale e cioè si allontana dal radio (1).

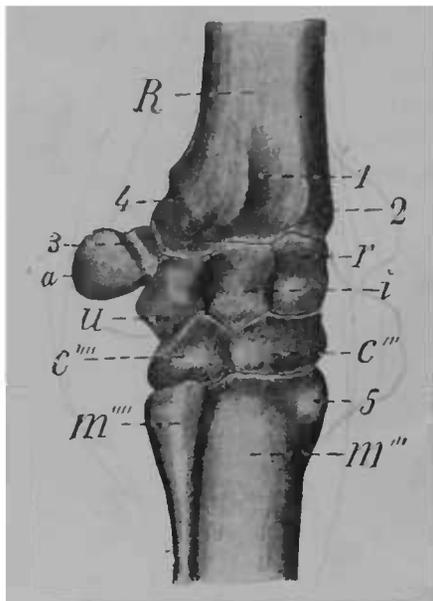


Fig. 330. Carpo destro di cavallo (faccia laterale).

R, parte distale del radio; a, osso accessorio o pisiforme; u, ulnare o piramidale; i, intermedio o semilunare; r, radiale scafoide; c''', carpale terzo od osso grande; c''', carpale quarto od uncinato; m''', metacarpale terzo o principale; m''', metacarpale quarto od accessorio laterale; 1, solco per il tendine del m. estensore anteriore delle falangi; 2, solco per il tendine del m. estensore anter. del metacarpo; 3, solco tendineo della faccia laterale del pisiforme; 4, solco per il tendine del m. estensore laterale delle falangi; 5, tuberosità tendinea del metacarpo principale.

Secondo Lesbre il saldamento dell'olecrano avviene nei solipedi, nella pecora e nella capra a circa 3 anni e mezzo, nel bue da 3 anni e $\frac{1}{2}$ a 4, nel cane a 15 mesi; l'epifisi distale si salda colla diafisi pressapoco alla stessa epoca, eccetto che nei solipedi nei quali due o tre mesi dopo la nascita si salda coll'epifisi distale del radio.

D) MANO.

Le ossa che formano lo scheletro della *mano* (*manus*) o *piede anteriore* dei mammiferi domestici differiscono grandemente di numero a seconda delle differenti specie, e questa diversità dipende specialmente dal vario numero delle dita. Infatti mentre nei carnivori e nel coniglio la mano ha cinque dita, nel maiale ne possiede soltanto quattro, nei ruminanti ha due dita complete e due affatto rudimentali, nei solipedi infine soltanto un dito completo.

La mano si divide in *carpo* o *regione carpea*, *metacarpo* o *regione metacarpea*, e *regione digitale*.

Carpo (Carpus). — Si compone di parecchie ossa corte disposte su due serie; l'una è prossimale, e si compone di quattro ossa, cioè, partendo dal margine mediale o radiale verso il laterale o ulnare, di un *osso radiale*, di un *osso intermedio*, di un *osso ulnare* e

di un *osso accessorio*; la serie distale si compone di quattro ossa dette carpal, e, cominciando dalla parte mediale, distinte in *carpale primo*, *carpale secondo*, *carpale terzo*, *carpale quarto* e quest'ultimo rappresenta anche un *carpale quinto* che è distinto in altri vertebrati, ma manca nei mammiferi; tra le due serie è interposto un ultimo osso detto *osso centrale*, che come osso distinto si trova soltanto nel coniglio. Gli elementi

(1) Il differente livello dell'epifisi olecranea a seconda dei diversi periodi di vita intra ed extrauterina spiega il perchè, mentre alcuni anatomici chiamano olecrano soltanto la parte estrema, tuberosa, epifisaria dell'ulna, altri comprendono con questo nome tutta la porzione del cubito che sopravanza il livello prossimale del radio.

ossei del carpo degli animali domestici variano nel numero e nella disposizione a seconda della specie.

Metacarpo (*metacarpus*). — I carnivori ed il coniglio possiedono cinque ossa metacarpali distinti in *primo*, *secondo*, *terzo*, *quarto* e *quinto* a partire dal più mediale; il maiale ne ha quattro sviluppate, ma possiede un osso rudimentale posto al carpo, che forse è un residuo del metacarpo del *primo* dito scomparso; nei ruminanti sono due i metacarpali bene sviluppati, corrispondenti al *terzo* e *quarto*, ma saldati longitudinalmente in modo da formare un osso solo; havvi inoltre un metacarpale rudimentale, il *quinto*; nei solipedi esistono tre metacarpali, dei quali uno soltanto, il *terzo*, è completamente sviluppato, mentre gli altri due, il *secondo* ed il *quarto* sono rudimentali.

Regione digitale. — Eccettuato il *dito primo* dei carnivori e del coniglio, che corrisponde al *pollice* dell'uomo, e che ha due sole ossa falangee, tutte le dita hanno tre ossa falangee. Oltre le ossa falangee la regione digitale comprende anche delle ossa *sesamoidee*, delle quali le une in rapporto colla prima falange, e le altre coll'ultima falange.

La mano o piede anteriore ha normalmente una posizione che corrisponde a quella che nell'uomo dicesi pronazione; perciò in essa e negli elementi che la costituiscono si osserva una faccia anteriore che chiamasi *faccia dorsale*, e la faccia opposta dicesi *faccia palmare* o *volare*; il margine laterale si chiama *margine ulnare* il mediale si denomina pure *margine radiale*.

a) OSSA DEL CARPO (*Ossa carpi*) (fig. 330-333).

Nei solipedi sono quattro nella serie prossimale, cioè, procedendo dal margine radiale all'ulnare, lo *scafoide*, il *semilunare*, il *piramidale* ed il *pisiforme*; nella serie distale sono pure quattro, cioè il *trapezio*, il *trapezoide*, il *grande* o *capitato* e l'*uncinato*; però il più delle volte il trapezio manca od è poco sviluppato; manca il centrale come osso distinto.

Siccome la nomenclatura delle ossa del carpo secondo gli anatomici umani e veterinari è diversa da quella usata in anatomia comparata, valga la seguente tabella ad indicare i nomi equivalenti delle due nomenclature.

Serie prossimale o antibracciale:

Scafoide	= Radiale.
Semilunare	= Intermedio.
Piramidale	= Ulnare.
Pisiforme	= Accessorio.

Serie distale o metacarpea:

Trapezio	Carpale primo.
Trapezoide	= Carpale secondo.
Grande o capitato	= Carpale terzo.
Uncinato	Carpale quarto (+ quinto).

5) **Scafoide** (*Os carpi radiale*).

È il più grosso delle ossa carpee. La sua faccia prossimale è occupata tutta da una superficie diartrodiale convessa verso il dorso, concava verso la vola; la faccia distale ha identica disposizione. La faccia ulnare porta due

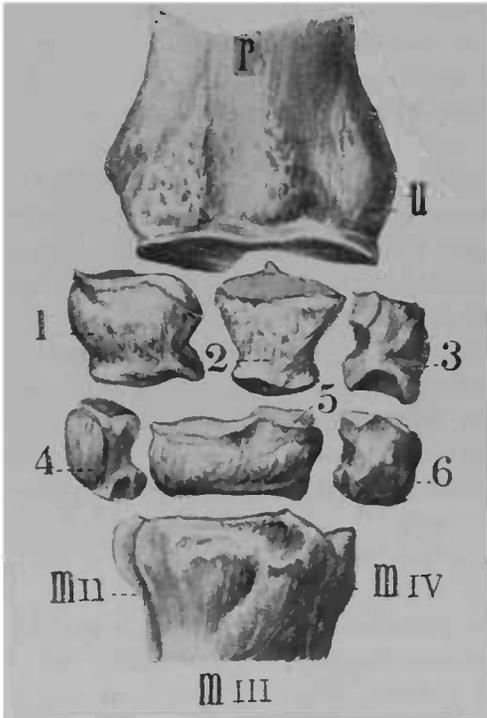


Fig. 331. — Carpo sinistro di cavallo (faccia dorsale o anteriore).

P, radio; U, ulna; mm, metacarpale secondo o accessorio mediale; mm, metacarpale terzo o principale; mm, metacarpale quarto o accessorio laterale; 1, osso radiale o scatoide; 2, intermedio o semilunare; 3, ulnare o piramidale; 4, carpale secondo o trapezoide; 5, carpale terzo od osso grande; 6, carpale quarto o uncinato.

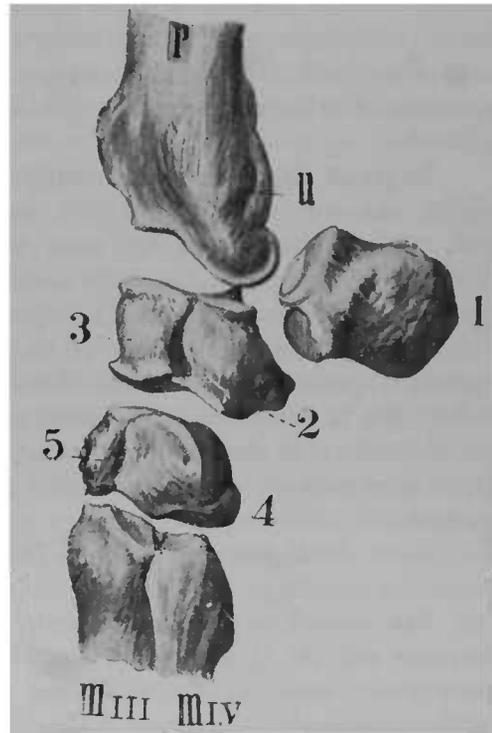


Fig. 332. — Carpo sinistro di cavallo (faccia ulnare o laterale).

P, radio; U, ulna; mm, metacarpale terzo o principale; mm, metacarpale quarto od accessorio laterale; 1, accessorio o pisiforme; 2, ulnare o piramidale; 3, intermedio o semilunare; 4, carpale quarto o uncinato; 5, carpale terzo o grande.

faccette diartrodiali e nel resto è aspra. La faccia dorsale e la radiale sono convesse e arrotondate; la faccia palmare presenta eminenze e fosse legamentose.

6) **Semilunare** (*Os carpi intermedium*).

È largo verso il dorso, si restringe verso la palma. La faccia prossimale ha una superficie articolare che, salvo una minore estensione, è disposta come la corrispondente dello scafoide; la faccia distale ha pure una superficie diartrodiale; le facce ulnare e radiale presentano ciascuna due faccette diartrodiali separate da fosse legamentose; la faccia dorsale più ampia, e la volare, più ristretta, sono rugose.

7) **Piramidale** (*Os carpi ulnare*).

La faccia prossimale è occupata da una superficie diartrodiale concava; ondulata invece è quella della faccia distale; la faccia dorsale e la ulnare sono rugose; la faccia palmare porta una piccola cavità diartrodiale; la faccia radiale presenta due faccette diartrodiali separate da una fossetta legamentosa.

8) **Pisiforme** (*Os carpi accessorium*).

Ha forma discoide. La faccia radiale e liscia è concava; la faccia ulnare è rugosa e scavata e percorsa da un solco o doccia tendinea. La periferia è rugosa, ma nella parte dorsale presenta una piccola cavità diartrodiale, ed una piccola eminenza pure diartrodiale, separate da una fossetta rugosa.

Molti anatomici considerano l'osso pisiforme come un residuo di un sesto dito, scomparso e denominato post-minimo.

9) **Trapezio** (*Os carpale primum*).

La sua presenza non è costante; si trova in 20-50 individui su 100; quando esiste è molto piccolo, grande cioè come un cece o poco più e per lo più racchiuso completamente entro un legamento; talvolta però è alquanto più sviluppato, ed allora si articola col carpale secondo e col metacarpale secondo per mezzo di due faccette diartrodiali, ed è rugoso nel resto della sua superficie, che rimane racchiusa nel legamento.

10) **Trapezoide** (*Os carpale secundum*).

La sua faccia prossimale forma un'eminenza condiloidea; la faccia distale presenta una superficie diartrodiale piana in forma di mezzaluna; la faccia ulnare porta tre faccette diartrodiali separate da una superficie legamentosa: la faccia radiale ha una superficie rugosa e convessa che si porta sulla faccia dorsale e sulla palmare.

11) **Grande o capitato** (*Os carpale tertium*).

È largo verso la parte dorsale, stretto verso la volare. La faccia prossimale porta due cavità diartrodiali verso la parte dorsale, ed un'eminenza

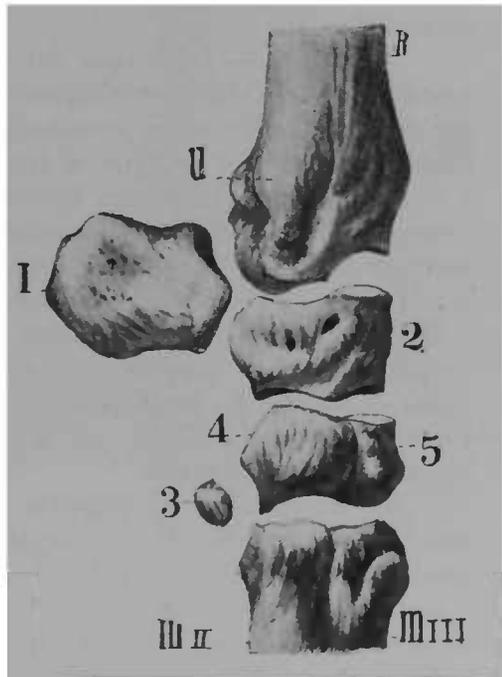


Fig. 333. — Carpo sinistro di cavallo (faccia mediale o radiale).

R, radio; U, ulna; m. metacarpale secondo o accessorio mediale; m. metacarpale terzo o principale; 1, osso pisiforme o accessorio; 2, scafoide o radiale; 3, trapezio o carpale primo; 4, trapezoide o carpale secondo; 5, osso grande o carpale terzo.

pure diartrodiale verso la parte volare; la faccia distale ha una superficie diartrodiale ondulata; la faccia ulnare e la radiale hanno ciascuna tre faccette diartrodiali separate da una fossa legamentosa; le facce dorsale e volare sono rugose.

12) **Uncinato** (*Os carpale quartum*).

La faccia prossimale costituisce una superficie diartrodiale convessa che si porta in parte anche sulla faccia ulnare; la faccia distale ha una superficie diartrodiale divisa in due sezioni; la faccia radiale ha tre faccette diartrodiali separate da una fossa legamentosa; le facce dorsale e palmare sono rugose.

Struttura. — Ciascun osso del carpo è formato da uno strato esterno di tessuto compatto, entro al quale è contenuto in abbondanza il tessuto spugnoso.

Sviluppo. — Ogni osso del carpo si sviluppa da un nucleo solo di ossificazione. Allo stato cartilagineo si trovano perfettamente differenziati i quattro pezzi della serie prossimale e i quattro della serie distale; di più nei carnivori come nel coniglio si trova anche l'elemento che corrisponde all'osso centrale, che manca invece negli altri mammiferi domestici. Ma la comparsa dei punti di ossificazione apporta delle modificazioni che variano secondo le specie. Nei solipedi infatti nel pezzo cartilagineo del carpale primo o non compare alcun punto di ossificazione, oppure questa avviene lentamente e nello stesso tempo la cartilagine si riduce. Nei ruminanti non si ossifica il carpale primo; il carpale secondo ed il terzo si ossificano per un punto unico comune e formano perciò un osso unico ma voluminoso. Nei carnivori l'ossificazione del radiale, dell'intermedio e del centrale si fa per mezzo di un unico nucleo comune.

Secondo Lesbre la comparsa dei punti di ossificazione nel bue si verifica nel quinto mese di vita fetale per il piramidale e l'uncinato, a cinque mesi e mezzo per lo scafoide e per il trapezoide-capitato, tra sei e sei mesi e mezzo per il semilunare, e nell'ultimo mese per il pisiforme. Probabilmente lo stesso avviene nei solipedi. Nel cane e nel gatto al momento della nascita è già iniziata l'ossificazione in tutti i pezzi scheletrici del carpo; nel maiale invece il trapezio, il trapezoide ed il pisiforme cominciano ad ossificarsi dopo la nascita.

b) OSSA DEL METACARPO (*Ossa metacarpi*) (fig. 334 e 335).

13) **Metacarpeo principale** (*Os metacarpale tertium*).

È un osso lungo, ad asse verticale; la faccia dorsale della diafisi è liscia e convessa; la faccia palmare nella parte mediana è pure liscia, un po' concava e percorsa da solchi vascolari: ai lati presenta due superficie allungate rugose.

L'epifisi prossimale presenta una larga superficie diartrodiale d'unione colle ossa del carpo, divisa in due sezioni delle quali la mediale è assai più ampia: sulla sua faccia dorsale si trova un'eminenzza ad inserzione tendinea (*tuberositas ossis metacarpalis tertii*): tanto al lato ulnare quanto al ra-

diale si trovano due faccette diartrodiali di unione coi due metacarpei accessori, separate da una fossetta.

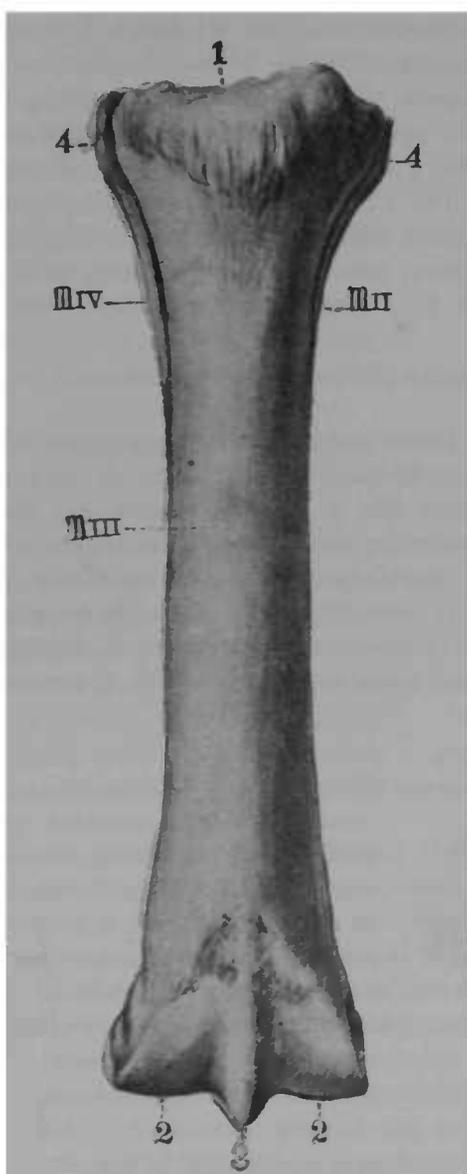


Fig. 334. — Metacarpo destro di cavallo (faccia dorsale o anteriore)

mii, metacarpale secondo o accessorio mediale; miii, metacarpale terzo o principale; miv, metacarpale quarto o accessorio laterale; 1, tuberosità tendinea dell'epifisi prossimale del metacarpo principale; 2, 3, 2, troclea dell'epifisi distale; 4, 4, testa dei metacarpei accessori.

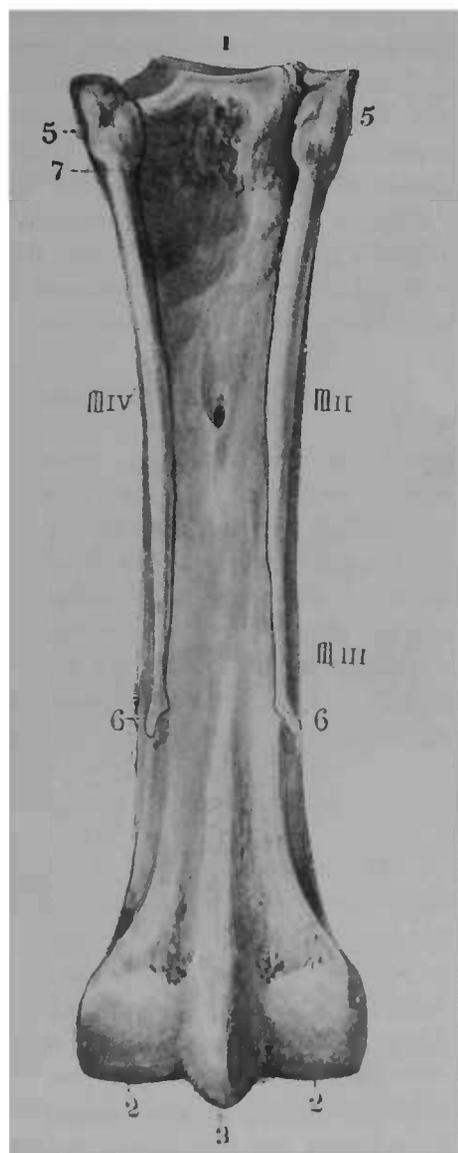


Fig. 335. — Metacarpo sinistro di cavallo (faccia volare o posteriore).

mii, metacarpale secondo o accessorio mediale; miii, metacarpale terzo o principale; miv, metacarpale quarto o accessorio laterale; 1, epifisi prossimale del metacarpo principale; 2, 3, 2, troclea dell'epifisi distale; 1, foro di nutrizione; 5, 5, testa dei metacarpei accessori; 6, 6, bottone terminale; 7, spazio interosseo.

L'epifisi distale presenta una eminenza articolare il cui asse di rotazione è diretto trasversalmente, che dicesi *troclea* (*trochlea*) e che si compone

di due eminenze condiloidee separate da una cresta; ai lati della troclea si trovano due fosse legamentose.

Struttura. — Essendo un osso lungo il tessuto spugnoso è limitato alle due estremità; però talvolta manca la cavità midollare ed allora il tessuto spugnoso occupa anche la diafisi; il tessuto compatto vi è abbondante.

Sviluppo. — Il metacarpeo principale si sviluppa per tre nuclei, uno primitivo per la diafisi che appare assai presto; un punto per l'epifisi prossimale che si salda col punto diafisario prima della nascita; ed un punto epifisario distale il quale appare più tardi, cioè da qualche tempo prima a qualche poco dopo la nascita. La saldatura dell'epifisi distale colla diafisi secondo Lesbree si fa nei solipedi a 15 mesi, nel bue a 24-30 mesi, nella pecora e capra a 20-24 mesi, nel maiale a 24 mesi, nel cane a 5-6 mesi.

14) **Metacarpeo accessorio mediale** (*Os metacarpale secundum*).

È un osso allungato, situato alla faccia palmare del metacarpeo principale, contro il margine radiale. La parte mediana ha forma di piramide triangolare con una faccia ulnare rugosa che si unisce e si salda col metacarpeo principale; le facce dorsale e palmare sono lisce. L'estremità prossimale o *testa* presenta una superficie diartrodiale di unione colle due ossa carpali secondo e terzo, divisa perciò in due sezioni; e dalla parte ulnare due faccette diartrodiali per articolarsi col metacarpeo principale. L'estremità distale non raggiunge l'epifisi distale del metacarpeo principale, e forma un rigonfiamento terminale detto *bottone*.

15) **Metacarpeo accessorio laterale** (*Os metacarpale quartum*).

Ha configurazione e dimensioni simili a quelle del precedente, ne differisce però per i seguenti caratteri: è posto contro il margine ulnare della faccia palmare del metacarpeo principale; la faccia aderente e rugosa è la radiale, mentre sono lisce la dorsale e la palmare; la superficie articolare della testa ha una sola faccetta d'unione coll'osso carpale quarto, e le faccette diartrodiali d'unione col metacarpeo principale sono poste alla parte radiale.

Struttura e sviluppo. — Ciascun metacarpeo accessorio consta di un sottile strato di tessuto compatto che racchiude abbondante tessuto spugnoso. Si sviluppa per due punti, dei quali uno per l'epifisi prossimale e l'altro per il resto dell'osso; però il bottone che ne forma l'estremità distale rimane a lungo allo stato cartilagineo e può talvolta comparire in esso uno speciale nucleo di ossificazione.

I due metacarpei accessori coll'età si saldano col metacarpeo principale; il saldamento comincia a metà lunghezza e si estende all'estremità prossimale, l'estremità distale invece rimane isolata e separata.

c) **OSSA DELLA REGIONE DIGITALE** (*Ossa digiti*) (fig. 336-344).

Il dito (*digitus*) dei solipedi che corrisponde al dito III dei pentadattili, ha uno scheletro formato da tre ossa falangee e da tre ossa sesamoidee. Le tre ossa

falangee sono disposte sullo stesso asse, obliquo in avanti ed in basso e formante coll'asse del metacarpo un angolo di circa 150° , e col suolo un angolo di circa 60° .

Il primo osso falangeo si chiama: *prima falange, osso pastorale, falange*; il secondo si chiama: *seconda falange, osso coronario o quadrangolare, falangina*; il terzo è chiamato: *terza falange, osso ungueale o triangolare, falangetta*. Delle tre ossa sesamoidee due sono annesse alla prima falange e sono denominate: *ossa sesamoidee superiori o prossimali, grandi sesamoidei, sesamoidei della prima falange*; il terzo si chiama *osso navicolare, sesamoideo inferiore o distale, piccolo sesamoideo, sesamoideo della terza falange*.

16) Prima falange (*Phalanx prima*).

È un osso lungo, ridotto però nella sua lunghezza, appiattito dorso-volarmente, che costituisce il primo raggio osseo del dito. Il corpo o diafisi ha la faccia dorsale convessa e liscia; la faccia volare è piatta e presenta due creste le quali scendono dall'estremità prossimale dell'osso, convergendo, e si riuniscono prima di raggiungere l'estremità distale, in modo da formare una superficie triangolare occupata da legamenti. I margini radiale e ulnare sono concavi e portano delle asperità specialmente nella parte distale.

L'epifisi prossimale o *base*, è grossa, e porta un'ampia *fossa articolare* diartrodiale, che consta di due cavità glenoidi separate da una doccia interposta. La periferia della fossa articolare nella parte dorsale è circondata da una superficie alquanto rugosa che si continua sui lati radiale e ulnare; volarmente alla fossa articolare si trovano ai due lati due grosse apofisi legamentose, e tra queste una profonda incisura.

L'epifisi distale, meno grossa della prossimale forma un'eminenzia diartrodiale in forma di *troclea*, coll'asse di rotazione diretto trasversalmente, e sormontata a ciascuno dei due lati da una piccola apofisi legamentosa e da una fossetta legamentosa.

La metà mediale o radiale della fossa articolare e della troclea articolare è alquanto più estesa dell'altra metà.

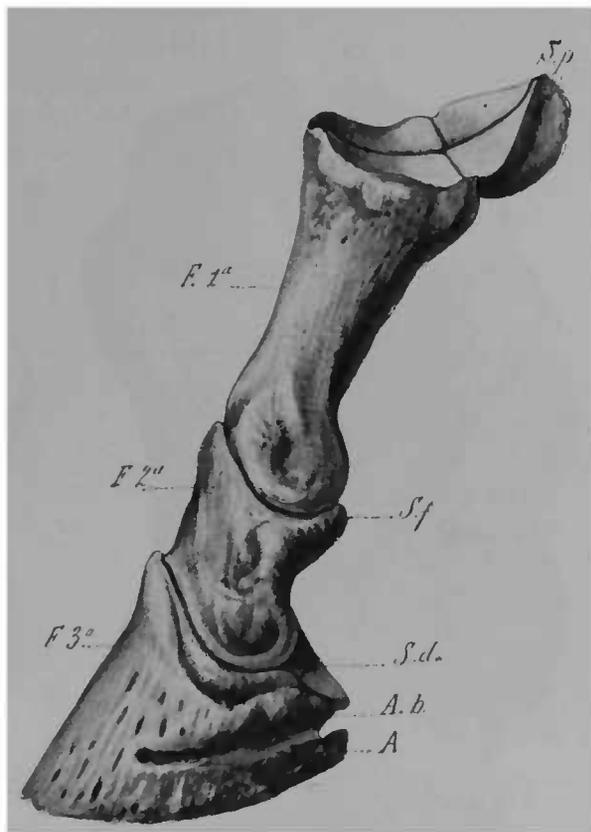


Fig. 336. — Dito della mano sinistra di cavallo (faccia laterale).

F 1ª, prima falange; F 2ª, seconda falange; F 3ª, terza falange; S. p., sesamoidei della prima falange; Sf, sesamoideo fisso della seconda falange; Sd, sesamoideo della terza falange; A, apofisi retrorsale; A. b, apofisi basilare.

Struttura e sviluppo. — La prima falange è ricca di tessuto compatto, e contiene pure molto tessuto spugnoso, soltanto nel centro della diafisi si trova un piccolo canale midollare la cui ampiezza varia a seconda dei casi.

La diafisi e le epifisi si sviluppano ciascuna per un nucleo di ossificazione, ma mentre il nucleo epifisario distale si salda col diafisario sempre

notevolmente prima della nascita, la saldatura dell'epifisi prossimale si fa a 12-15 mesi nei solipedi, 20-24 mesi nel bue, 7-10 mesi nella pecora e nella capra, a 2 anni nel maiale, e a 5-6 mesi nel cane.

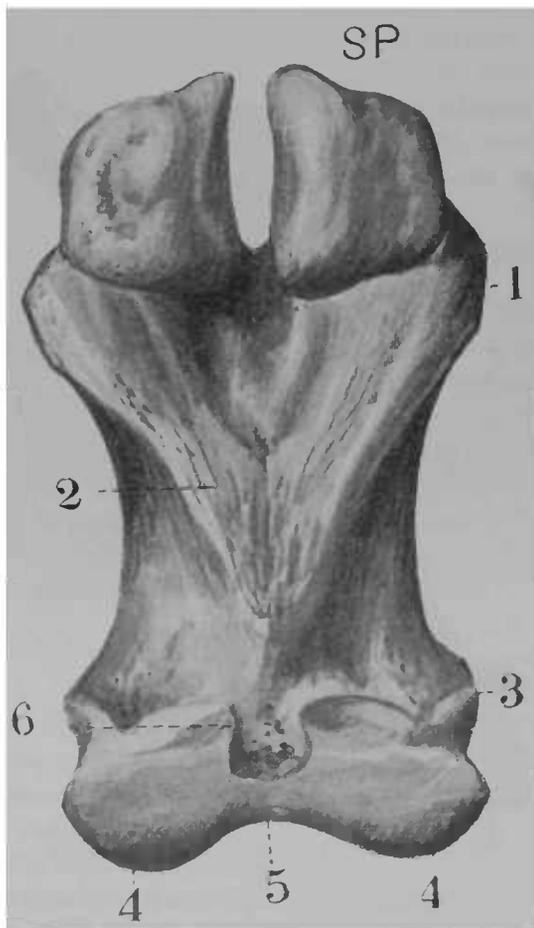


Fig. 337. — Prima falange del dito della mano di cavallo (faccia volare o posteriore).

1, tuberosità dell'epifisi prossimale; 2, superficie triangolare legamentosa della faccia volare; 3, tuberosità dell'epifisi distale; 4, 5, 4, troclea articolare dell'epifisi distale; 6, fossetta sinoviale; SP, sesamoidei della prima falange.

caratteri della troclea distale della prima falange.

Struttura e sviluppo. — La seconda falange è assai ricca di tessuto compatto che racchiude tessuto spugnoso molto fitto; nel centro dell'osso il tessuto spugnoso si rarefa e talvolta presenta una piccola cavità midollare.

L'ossificazione si fa per un nucleo diafisario e due epifisari. Il nucleo per la diafisi compare assai presto e solo più tardi quelli delle epifisi; la saldatura dell'epifisi distale colla diafisi avviene prima o poco tempo dopo la nascita; quella dell'epifisi prossimale si fa secondo Lesbre: negli equini a

17) Seconda falange (*Phalanx secunda*).

Ha la forma di un cuboide appiattito in direzione dorso-volare. La diafisi è liscia sulla faccia palmare che è larga, e sulla faccia dorsale, convessa e più stretta; i due margini ulnare e radiale sono rugosi e aspri.

L'epifisi prossimale o *base* porta una fossa diartrodiale foggiate a *doppia troclea*, di cui la sezione o metà mediale è alquanto più ampia della laterale. La fossa articolare è limitata verso la parte volare della sua periferia da una eminenza ossea a superficie liscia, allungata trasversalmente, detta *sesamoideo fisso*, e terminata ai due estremi da un'apofisi legamentosa.

L'epifisi distale forma un'eminenza diartrodiale in forma di *troclea*, che presenta gli stessi

10-12 mesi, nel bue a 15-18 mesi, nella pecora e capra a 5-7 mesi, nel maiale a 1 anno, e nel cane a 5-6 mesi.

18) Terza falange (*Phalanx tertia*).

Questo osso è corto, foggiato ed incurvato in modo da presentare tre facce, tre margini e due angoli. La faccia dorsale o anteriore (*facies dorsalis*), detta anche preplantare, è percorsa da piccoli solchi diretti verticalmente, in fondo ai quali si aprono numerosi forellini; su di essa è scavata la *scissura preplantare* o *solco dorsale* (*sulcus dorsalis*) che è formata da due docce vascolo-nervose che dagli angoli si portano verso la metà della faccia dorsale, facendosi sempre più superficiali, e finiscono per confluire. La faccia inferiore o palmare (*facies volaris*), chiamata anche plantare, è

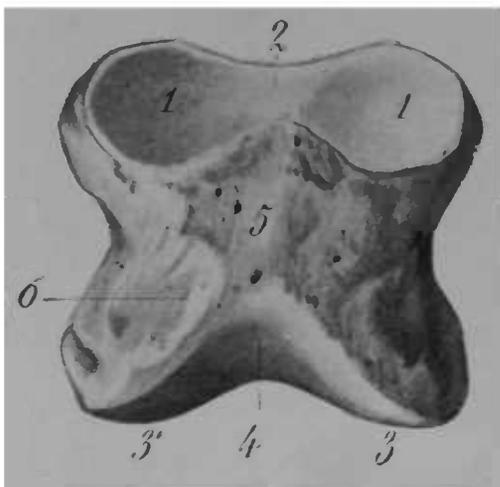


Fig. 338. — Seconda falange del dito della mano di cavallo (faccia dorsale o anteriore).

1, 2, 1, cavità articolare prossimale; 3, 1, 3', troclea articolare distale; 5, faccia dorsale; 6, rugosità per inserzione legamentosa.

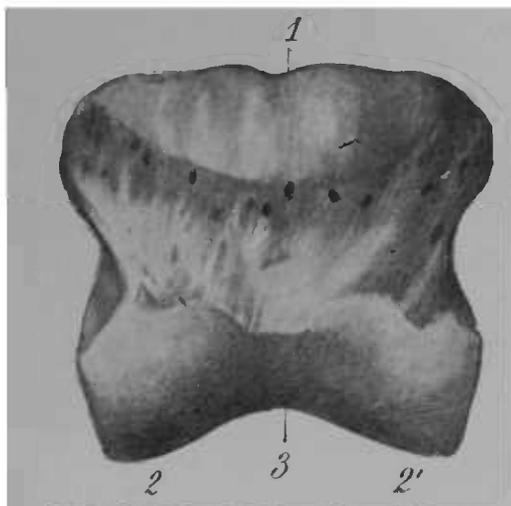


Fig. 339. — Seconda falange del dito della mano di cavallo (faccia volare o posteriore).

1, sesamoideo fisso; 2, 3, 2', troclea articolare distale.

divisa in due sezioni per mezzo della *cresta semilunare* (*cresta semilunaris*); la sezione distale è concava e liscia, la sezione prossimale (*facies flexoria*) è percorsa a ciascun lato dalla *scissura plantare* o *solco volare* (*sulcus volaris*) che termina al corrispondente *foro plantare* o *volare* (*foramen volare*), il quale immette nella cavità interna dell'osso, o *seno semilunare* (*canalis semilunaris*).

La faccia prossimale o superiore (*facies articularis*) forma una cavità diartrodiale a foggia di *doppia troclea* simile a quella dell'epifisi prossimale della seconda falange.

Il margine distale o *soleare* (*margo unguicularis*) è convesso ed incurvato ad arco di circolo, e spesso presenta nella parte mediana un'*incisura* più o meno profonda.

Il margine dorsale o superiore forma un'apofisi molto elevata, l'*eminenza piramidale* (*processus extensorius*) ad inserzione tendinea; ai due lati è incavato da due *fossette legamentose*.

Il margine volare o posteriore è concavo, e porta una lunga e stretta superficie diartrodiale.

Ciascuno dei due angoli (*angulus*) presenta una profonda *incisura*, che corrisponde all'origine della scissura plantare, e separa due eminenze ossee,

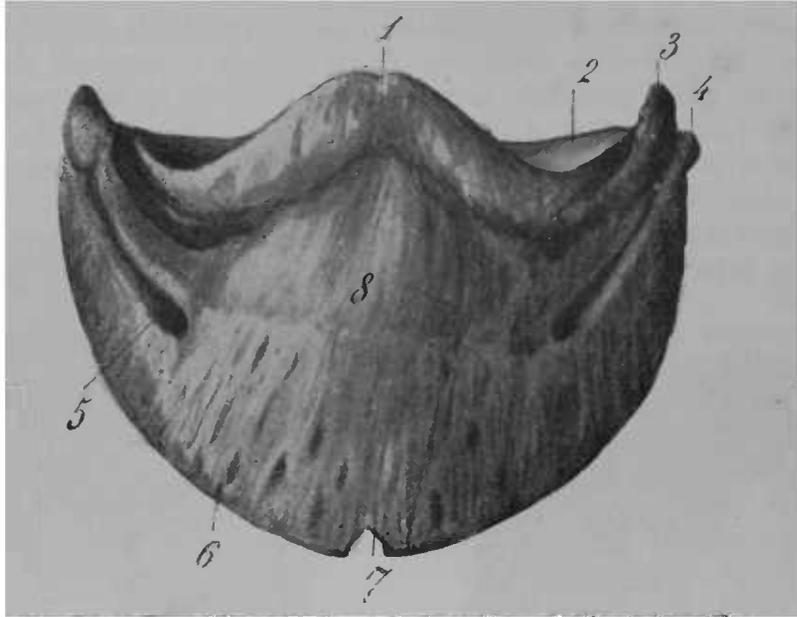


Fig. 340. — Terza falange del dito della mano di cavallo (faccia dorsale).

1, processo estensorio o piramidale; 2, superficie articolare; 3, eminenza basilare; 4, eminenza retrorsale; 5, solco dorsale; 6, margine distale; 7, sua incisura mediana; 8, faccia dorsale!

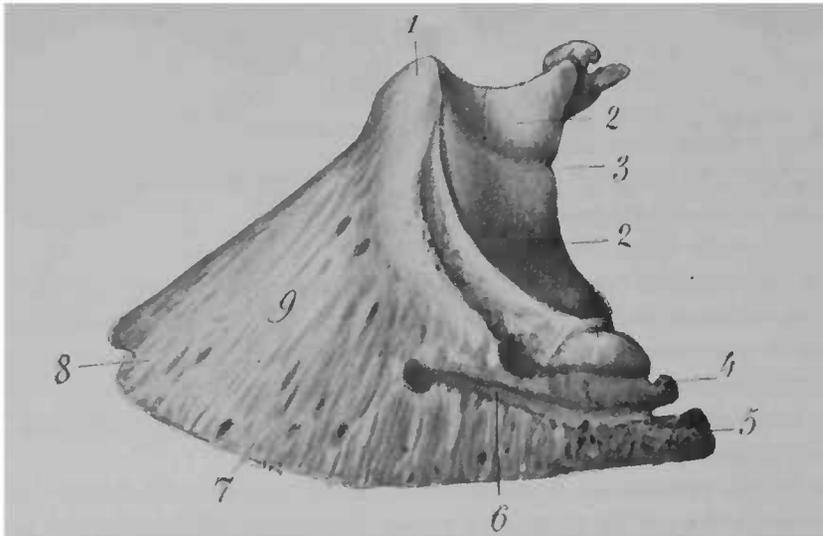


Fig. 341. — Terza falange del dito della mano di cavallo (faccia laterale).

1, processo estensorio o piramidale; 2, 3, 2, superficie articolare prossimale; 4, eminenza basilare; 5, eminenza retrorsale; 6, solco dorsale; 7, margine distale; 8, sua incisura mediana; 9, faccia dorsale.

delle quali l'una palmare e distale, è più piccola e più sporgente e chiamasi *apofisi retrorsale*; la dorsale e prossimale, detta *apofisi basilare*, è più larga e dà attacco alla *cartilagine alare del piede* (*cartilago unguis*):

spesse volte un ponte osseo congiunge le due apofisi e trasforma l'incisura in foro.

Struttura. — La terza falange è composta da abbondante tessuto spugnoso il quale forma nell'interno dell'osso la cavità del seno semilunare che è più o meno ampia a seconda dei casi. All'esterno si trova una lamina di tessuto compatto incompleta, perchè porosa, cioè attraversata da numerosi fori.

Sviluppo. — Due punti di ossificazione formano l'osso; di essi l'uno presenta il processo di ossificazione encondrale e dà origine alla porzione prossimale od articolare, ed appare assai presto nell'abbozzo cartilagineo;

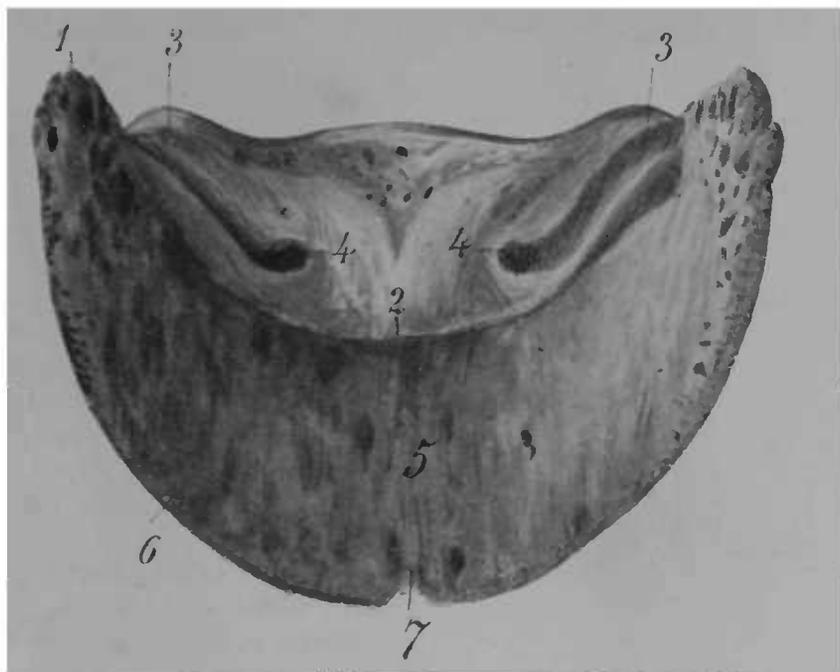


Fig. 312. — Terza falange del dito della mano di cavallo (fascia volare).

1. eminenza retrorsale dell'angolo; 2, cresta semilunare; 3, 3, solchi volari; 4, 4, fori volari; 5, faccia volare; 6, margine distale; 7, sua incisura mediana.

l'altro è un nucleo periostale, che appare quasi contemporaneamente al precedente, e cioè alla fine del primo terzo della vita intra-uterina e che si sviluppa per un processo simile a quello che dà luogo alla formazione del processo del corno nei ruminanti.

L'ossificazione comincia verso l'estremità distale e a poco a poco si estende verso la parte prossimale che invade completamente, eccettuata la cartilagine articolare.

19) Ossa sesamoidee superiori (*Ossa sesamoidea phalangis primae*).

Sono due ossa aventi forma di piramide triangolare colla base rivolta distalmente, e situate alla parte volare dell'epifisi prossimale della prima falange. La faccia dorsale (*facies articularis*) forma una cavità diartrodiale che è disposta come quella del pastorale e serve ad amplificarla; la faccia volare (*facies flexoria*) è liscia; le facce laterali e la base sono rugose.

20) **Osso sesamoideo inferiore** (*Os sesamoideum phalangis tertiae*).

È un osso alquanto appiattito, allungato trasversalmente, affilato alle due estremità, e situato contro il margine volare dell'osso ungueale. La

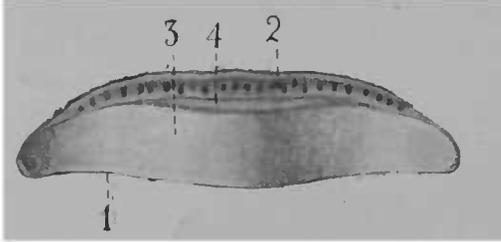


Fig. 343. — Osso sesamoideo della terza falange del dito della mano sinistra di cavallo (faccia dorsale).

1, margine prossimale; 2, fossetta legamentosa del margine distale; 3, faccia dorsale o articolare; 4, superficie articolare colla 3^a falange.

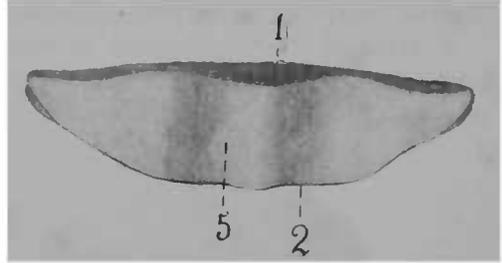


Fig. 344. — Osso sesamoideo della terza falange del dito della mano sinistra di cavallo (faccia volare).

1, margine prossimale; 2, margine distale; 5, faccia volare o flessoria.

faccia dorsale (*facies articularis*) è liscia e forma una cavità diartrodiale

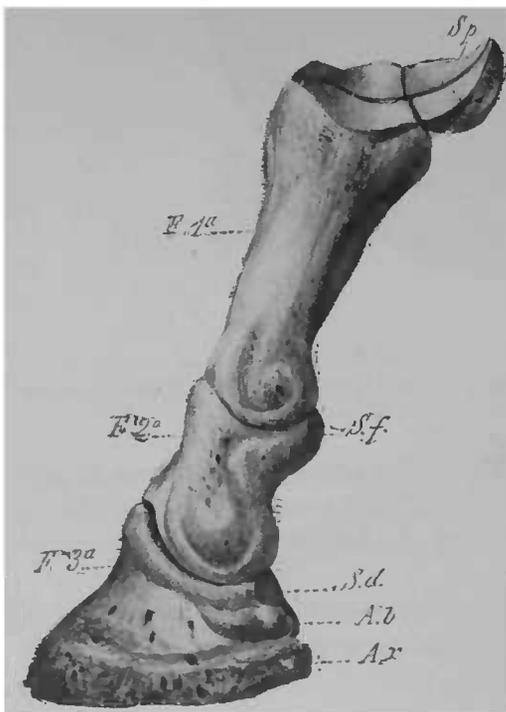


Fig. 345. — Ossa del dito della mano sinistra di asino (faccia laterale).

Sp., sesamoidei della prima falange; F 1^a, prima falange; F 2^a, seconda falange; S. f., suo sesamoideo fisso; F 3^a, terza falange; S. d., sesamoideo della terza falange; A. b., eminenza basilare; A. r., eminenza retrossale.

Omero. — Presenta poche e poco sensibili differenze a paragone di quello del cavallo. Esso è alquanto più contorto ed incurvato; la tuberosità deltoidea più marcata, la

che amplifica quella della faccia articolare della terza falange, ripetendone la disposizione. La faccia volare (*facies flexoria*) è ondulata e liscia. Il margine prossimale (*margo liber*) è rugoso; il margine distale (*margo ligamenti*) è incavato da una stretta e lunga fossetta legamentosa nella parte volare, nella parte dorsale presenta una stretta e lunga superficie diartrodiale; le due estremità sono esili ma rugose.

Struttura e sviluppo. — Le tre ossa sesamoidee sono formate da una sottile lamina di tessuto compatto che racchiude abbondante tessuto spugnoso.

Ogni osso sesamoideo si sviluppa per un punto di ossificazione.

Differenze delle ossa degli arti toracici.

Asino.

Scapola. — La scapola è bene incavata a concavità mediale; la fossa sottoscapolare è più profonda, il collo più stretto, ed il margine cartilagineo più lungo che nel cavallo.

troclea distale è separata dalla faccia anteriore del corpo per mezzo di una depressione trasversale bene spiccata.

Radio. — È più marcata la convessità della sua faccia dorsale.

Ulna. — La diafisi si riduce meno che nel cavallo, di modo che spesso la si può seguire fino all'epifisi distale, la quale, pur saldandosi coll'epifisi distale del radio, ne rimane distinta per mezzo di una fossetta più ampia e più profonda.

Ossa del carpo. — Le ossa della serie prossimale hanno la superficie articolare d'unione col radio dotata di un minor grado di curvatura. Il trapezoide è più corto in direzione dorso-volare.

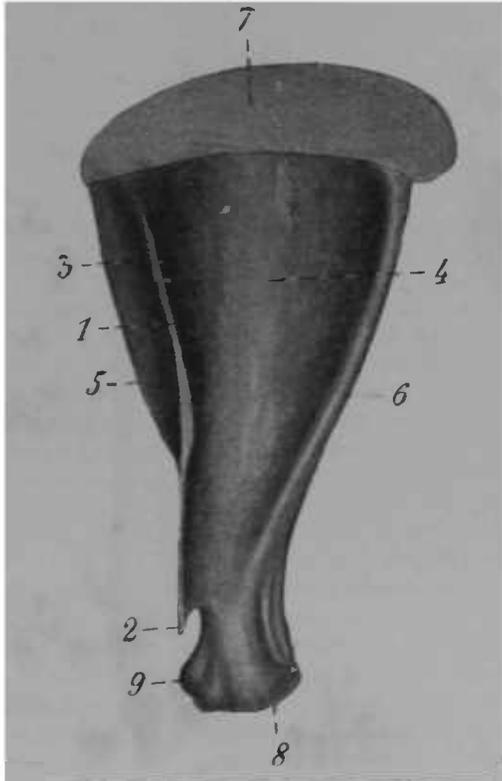


Fig. 346. — Scapola sinistra di bue (faccia laterale).

- 1, cresta acromiana o spina della scapola;
- 2, sua estremità ventrale o acromion;
- 3, fossa sopraspinoza; 4, fossa sottospinoza;
- 5, margine craniale; 6, margine caudale;
- 7, cartilagine della scapola;
- 8, cavità glenoide; 9, tuberosità sopra-glenoideale.

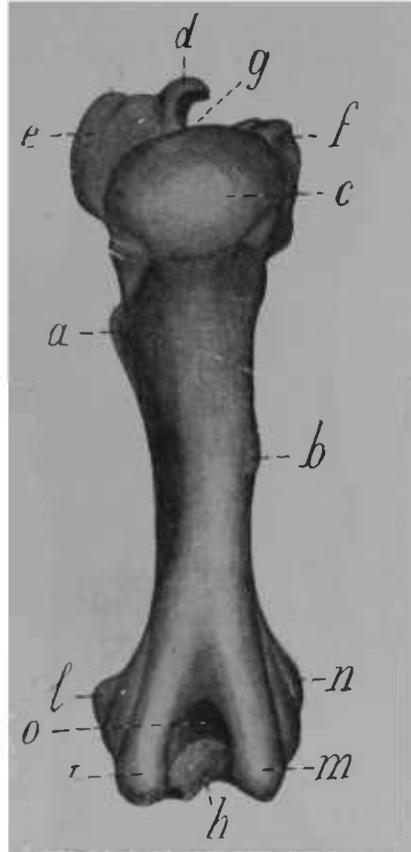


Fig. 347. — Omero sinistro di bue (faccia posteriore)

- a, tuberosità deltoidea; b, tuberosità del m. gran rotondo; c, testa; d, sommità del trochitere; e, convessità del trochitere; f, trochino; g, doccia bicipitale; h, troclea dell'epifisi distale; i, epicondilo laterale; l, tuberosità legamentosa laterale; m, epicondilo mediale; n, tuberosità legamentosa mediale; o, fossa olecranea.

Ossa metacarpee. — I metacarpei accessori sono relativamente più lunghi; il metacarpo principale ha un diametro trasverso proporzionatamente minore, ed il diametro dorso-volare più grande che nel cavallo.

Regione digitale (fig. 345). — Nella prima falange ed in grado minore nella seconda, si rileva la maggiore ampiezza della sezione mediale rispetto alla laterale nelle superficie articolari. La terza falange è più piccola e soprattutto più stretta; la faccia dorsale è meno inclinata, cioè più scoscesa, più vicina alla verticale; il margine distale ha forma di arco a sesto acuto; la faccia soleare è più concava; sono più accentuati i solchi vascolari dorsale e volare. L'osso navicolare o piccolo sesamoideo è corto e grosso.

Ruminanti (Tav. V e VI).

Scapola (fig. 346). — Nel bue il collo della scapola è più marcato che nel cavallo, più piccolo l'angolo omerale. La spina o cresta è bassa verso la base, ma portandosi distalmente essa va rapidamente aumentando in elevazione e cresce ancora, finchè a livello del collo dell'osso termina bruscamente formando un'eminenza a sommità tuberosa diretta lateralmente e ventralmente, che sporge sul collo dell'osso. La stessa cresta alla sua origine presso la base della scapola è un poco inclinata caudalmente, poi si fa perpendico-

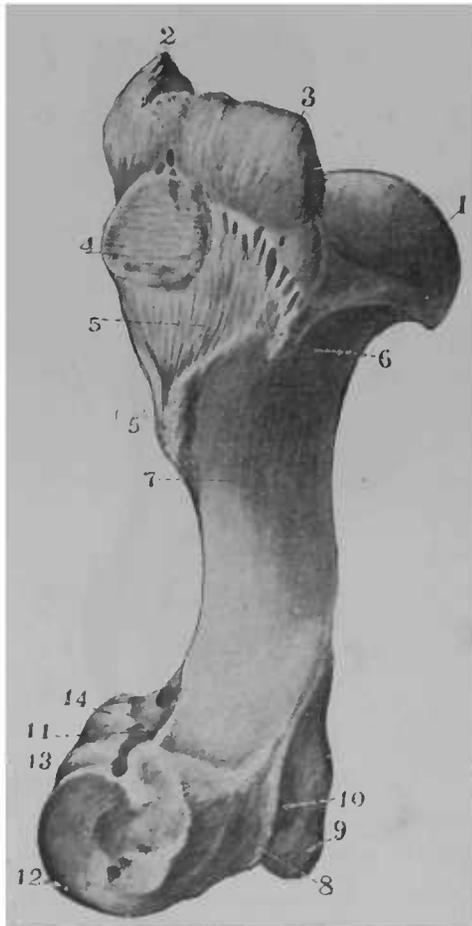


Fig. 348. — Omero sinistro di bue (faccia laterale).

1, testa; 2, sommità del trochitere; 3, convessità del trochitere; 4, superficie d'inserzione del tendine lungo del m. sottospinoso; 5, superficie rugosa tra il trochitere, e la tuberosità deltoidea; 5', tuberosità deltoidea; 6, collo; 7, fossa di torsione; 8, epicondilo laterale; 9, epicondilo mediale; 10, fossa oleocranea; 11, fossa coronoida; 12, 13, 14, troclea articolare distale dell'omero.

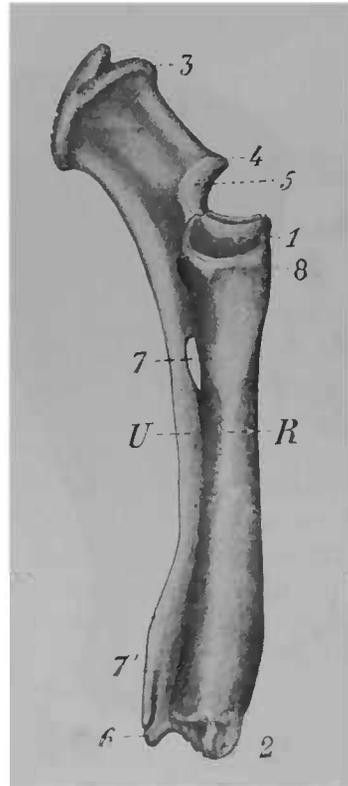


Fig. 349. — Radio ed ulna di sinistra di bue (faccia mediale).

U, ulna; *R*, radio: 1, cavità articolare dell'epifisi prossimale del radio; 2, epifisi distale del radio; 3, olecrano; 4, becco dell'olecrano o proiezione del processo anconeale; 5, incisura semilunare dell'ulna; 6, epifisi distale dell'ulna; 7, 7', arcate radiocubitali prossimale e distale; 8, rugosità che costituiscono la tuberosità bicipitale del radio.

lare alla faccia laterale della scapola, e verso la sua estremità ventrale si inclina cranialmente. A metà lunghezza il margine libero della spina è molto rugoso.

Nella pecora la cresta o spina è inclinata cranialmente ed il suo margine libero alquanto rigettato all'indietro; nella capra la spina è più diritta, e tutto l'osso è alquanto più lungo e largo che nella pecora.

Omero (fig. 347 e 348). — Nel bue è relativamente corto e massiccio. Il trochitere è assai sviluppato, la sua sommità, benchè piccola, è molto sporgente, e la convessità ne è straordinariamente larga; la cresta sotto-trochiteriana è appena marcata, e la tuberosità deltoidea è piccola ed allungata a guisa di cresta. La doccia bicipitale è veramente una doccia profonda, sulla cui entrata strapiomba per così dire la sommità del trochitere. L'epifisi distale è molto larga, la fossa coronoidea è profonda, è pure profonda e larga se non lunga la fossa olecranea; tra le due fosse esiste una sottile lamina ossea che le separa.

Nella pecora e nella capra l'omero è più arrotondato e proporzionalmente più lungo che nel bue; la sommità del trochitere è più grossa, meno sviluppata invece la convessità. Nella capra l'omero, a parità di statura, è più lungo che nella pecora. Qualche rara volta, per la perforazione della lamina ossea che forma il fondo comune alle due fosse coronoidea ed olecranea, nella pecora si osserva comunicazione tra le due fosse.

Radio (fig. 349). — Il radio del bue è relativamente corto, grosso e meno incurvato che nel cavallo; la tuberosità bicipitale è appena marcata. La superficie articolare dell'epifisi distale è molto ondulata ed obliqua.

Ulna (fig. 349). — L'ulna del bue è notevolmente più sviluppata che nel cavallo; l'estremità prossimale è lunga, larga e grossa, la sommità dell'olecrano forma una tuberosità molto larga e sporgente. La diafisi si mantiene nettamente distinta dal radio, e sebbene le due ossa si saldino fra loro, tra di esse rimangono due spazi dei quali uno prossimale corrisponde all'arcata radio-ulnare del cavallo, l'altro è situato verso la parte più distale della diafisi delle due ossa. L'epifisi distale si salda alla corrispondente del radio come nel cavallo, ma ne rimane meglio differenziata.

Nella pecora e nella capra lo spazio interosseo distale manca di solito; l'ulna è più ridotta che nel bue, e la riduzione è più spiccata nella capra che nella pecora.

Ossa del carpo (fig. 350-352). — Questa regione comprende sei ossa, cioè le quattro della serie prossimale, e due soltanto nella serie distale, e ciò perchè il *carpale primo* manca, ed i *carpali secondo e terzo* sono fusi in un osso unico che si chiama trapezoido-capitato.

Lo scafoide, il semilunare ed il piramidale sono obliqui, e colla loro faccia prossimale formano una superficie articolare molto ondulata, specialmente quella del piramidale che è foggjata a sella. Il pisiforme non è discoideo, ma tuberoso, e munito di una sola faccetta, per mezzo della quale si articola col solo piramidale. Il trapezoido-capitato è bene sviluppato, come lo è pure l'uncinato che lo sorpassa in spessore.

Nella pecora e nella capra il pisiforme è alquanto più allungato.

Ossa metacarpee (fig. 351-354). — Nella regione metacarpea dei ruminanti il metacarpale III ed il IV sono perfettamente sviluppati, ma saldati a formare un osso solo; il metacarpale V è assai ridotto e trasformato in uno stiletto osseo conico che si articola col metacarpale IV e non tocca le ossa carpali; esso si trova di rado nella capra. Il metacarpale II è più ridotto ancora, spesse volte non si trova; nel bue per lo più forma una produzione ossea stiliforme saldata coll'epifisi prossimale del metacarpale IV, si osserva meno raramente nella pecora, manca nella capra. Il metacarpale I manca nei ruminanti.

L'osso metacarpeo principale come si è detto sopra risulta dal saldamento dei metacarpali III e IV, che avviene prima della nascita lungo le loro faccie contigue. La duplice costituzione di questo osso si manifesta per varii caratteri: 1.^o una lamina interna longitudinale ne divide in due parti il canale midollare; 2.^o la faccia volare e la dor-

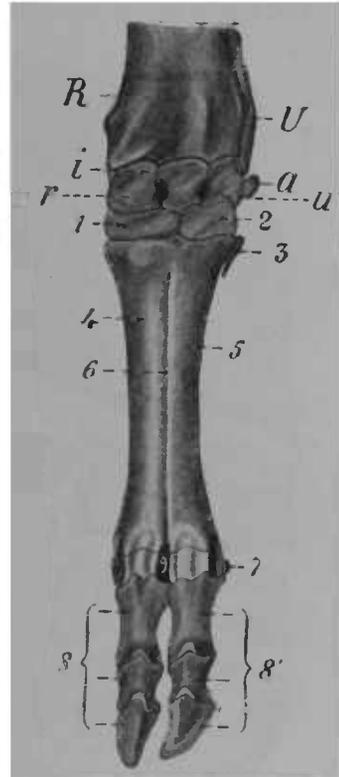


Fig. 350. — Mano sinistra di bue (faccia dorsale).

R, radio; U, ulna; *r*, radiale o scafoide; *i*, intermedio o semilunare; *a*, ulnare o piramidale; *a*, accessorio o pisiforme; 1, carpale secondo + terzo o trapezoido-capitato; 2, carpale quarto o uncinato; 3, metacarpale quinto; 4, metacarpale terzo; 5, metacarpale quarto; 6, solco vascolare dorsale; 7, sesamoideo della prima falange; 8, dito terzo; 8', dito quarto; 9, misura intertrocleare.

sale sono percorse nella loro lunghezza da un solco volare e dorsale, alle cui estremità si trova uno stretto canale prossimale ed un canale distale più grande, che perforano l'osso e fanno comunicare fra loro i due solchi; 3.° l'epifisi distale porta non una, ma due troclee che si articolano colla prima falange delle due dita, e sono separate da una profonda *incisura intertrocleare*. Le due troclee dell'epifisi distale sono conformate come la troclea distale del metacarpale III del cavallo; tuttavia è da notare che, delle due emi-

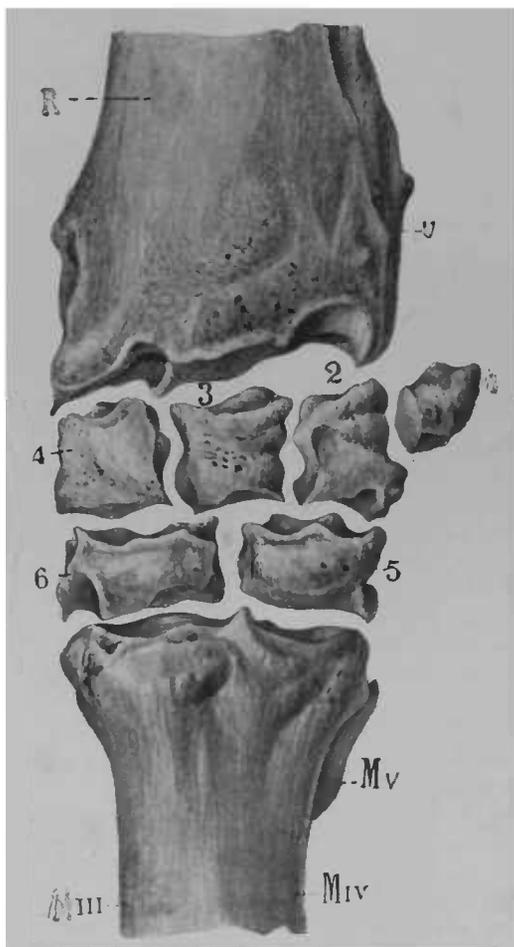


Fig. 351. — Carpo sinistro di bue (faccia dorsale o anteriore).

R. radio; U. ulna; 1, pisiforme; 2, piramidale; 3, semilunare; 4, scafoide; 5, uncinato; 6, trapezoide-capitato saldato insieme; M III e M IV, metacarpo principale risultante dalla saldatura dei due metacarpali; M V, metacarpo accessorio.

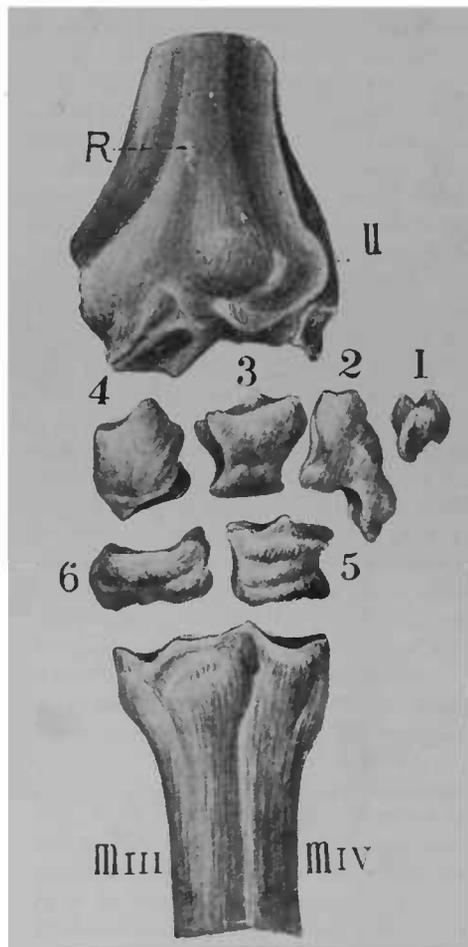


Fig. 352. — Carpo sinistro di pecora (faccia dorsale o anteriore).

R, radio; U, ulna; 1, pisiforme; 2, piramidale; 3, semilunare; 4, scafoide; 5, uncinato; 6, trapezoide-capitato; m III e m IV, metacarpali terzo e quarto fusi insieme.

nenze condiloidee di ciascuna troclea, la eccentrica (ulnare nella troclea del metacarpale IV, e radiale nella troclea del metacarpale III) è più larga ma ha un raggio di curvatura minore della concentrica (radiale nella troclea del metacarpale IV, e ulnare nella troclea del metacarpale III), pure avendo tutte lo stesso asse. L'epifisi prossimale presenta una superficie articolare, divisa in due sezioni corrispondenti alle due ossa della serie distale del carpo, e limitata volarmente da una fossa entro alla quale si aprono due fori di cui il più largo immette nell'interno dell'osso, il più stretto sbocca sulla faccia volare; sul lato ulnare della faccia volare si trova una piccola faccetta articolare d'unione colla base del metacarpale V; sul lato radiale invece la produzione ossea stiliforme rappresentante il metacarpale II-

Il metacarpale V o metacarpo rudimentale è un piccolo osseo conico, colla base munita di una faccetta articolare per mezzo della quale si articola coll'epifisi prossimale del metacarpale IV; l'apice ne è diretto distalmente.

Nella pecora e nella capra i solchi della faccia volare e dorsale sono affatto superficiali. *Regione digitale* (fig. 353-354). — Nei ruminanti prima che si inizi la condri-

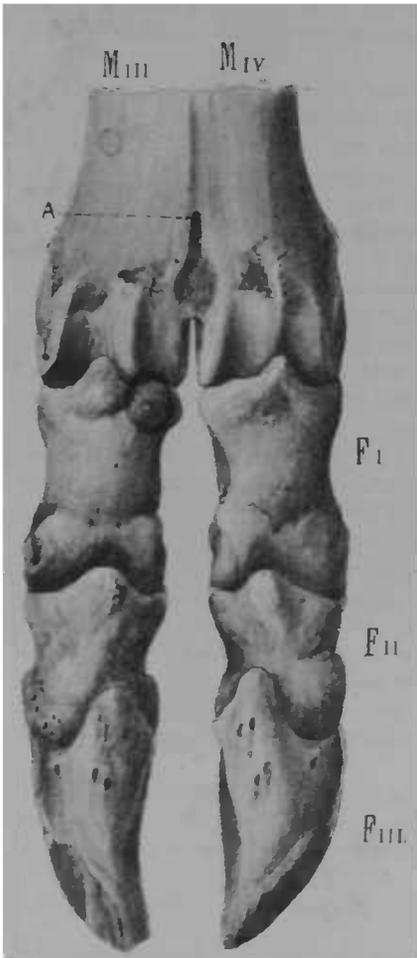


Fig. 353. — Regione digitale della mano sinistra di bue (faccia dorsale)

M_{III}, metacarpale terzo e M_{IV}, metacarpale quarto, saldati insieme; A, foro dorsale intermetacarpo distale; F_I, prima falange; F_{II}, seconda falange; F_{III}, terza falange.

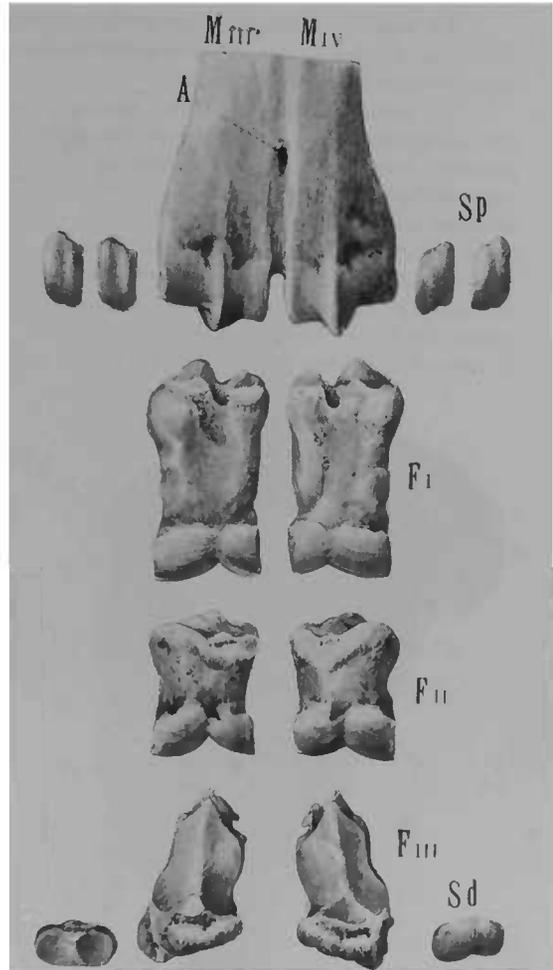


Fig. 354. — Regione digitale della mano destra di bue (faccia volare).

M_{III} e M_{IV}, metacarpali terzo e quarto saldati insieme; A, foro volare intermetacarpo distale; Sp, sesamoidei della prima falange; F_I, prima falange; F_{II}, seconda falange; F_{III}, terza falange (faccia prossimale); Sd, sesamoideo della terza falange (faccia volare o flessoria), quello dell'altro dito è visto dalla faccia dorsale o articolare.

zione si osservano gli abbozzi di cinque dita come nei pentadattili: ma il 1 scompare, e la condriificazione non si svolge che nelle altre dita; più tardi l'ossificazione produce nel bue le due dita normali cioè III e IV, e due affatto rudimentali formate da due piccole ossa falangee racchiuse nell'interno degli speroni o produzioni cornee poste ai due lati della faccia volare del nodello; queste due dita rudimentali mancano nella pecora e nella capra perchè gli abbozzi cartilaginei si riassorbono e scompaiono prima che si inizi il processo di ossificazione.

Nelle due dita che raggiungono completo sviluppo, cioè terzo e quarto la prima falange ha forma prismatica allungata, più grossa all'estremità prossimale che alla distale;

la faccia dorsale e la palmare sono lisce; la faccia eccentrica, cioè la radiale nel terzo dito e la ulnare nel quarto è alquanto rugosa ma arrotondata; la faccia concentrica, cioè la ulnare nel dito terzo e la radiale nel dito quarto è piana, ma con forti asprezze legamentose. L'estremità prossimale porta una fossa articolare disposta come nel cavallo, ma più stretta; l'epifisi distale ha una troclea simile a quella della prima falange del cavallo, ma pure più stretta. In esse la metà eccentrica è più larga della metà concentrica.

La seconda falange è più grossa che larga, è perciò molto estesa in direzione dorso-volare la troclea della sua estremità distale; la faccia eccentrica è arrotondata, la faccia concentrica è molto aspra.

La terza falange ha forma simile a metà dell'osso corrispondente del cavallo. Si può paragonare ad una piramide triangolare. La faccia dorsale o eccentrica, convessa, è percorsa lungo il margine distale da un solco vascolare che corrisponde alla scissura o solco dorsale o preplantare del cavallo, nella quale si aprono dei fori vascolari che immettono nel seno interno dell'osso, tra i quali sono più importanti due situati agli estremi della scissura. La faccia volare o palmare è leggermente concava. La faccia concentrica, in forma di triangolo, presenta presso il margine dorsale due fori, l'uno prossimale e l'altro distale, che immettono nel seno interno dell'osso. Numerosi altri forellini si trovano su queste tre facce. La faccia prossimale porta la superficie articolare; dorsalmente a questa si trova il processo estensorio, a lato del quale è scavato un foro che immette nell'interno dell'osso; volarmente è posta un'apofisi larga e piatta che rappresenta l'angolo e la cresta semilunare.

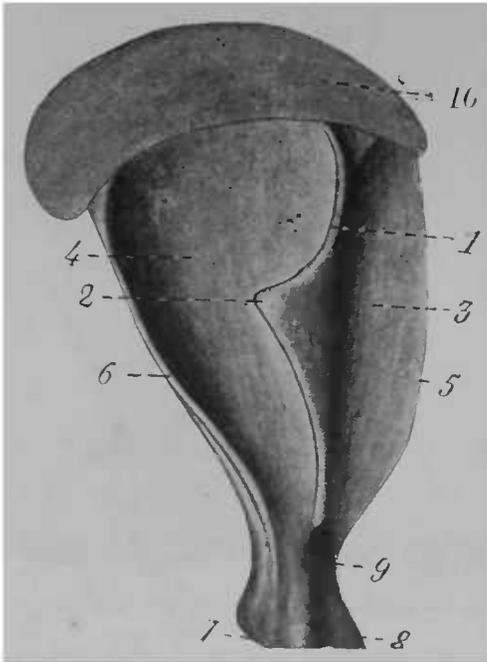


Fig. 355. — Scapola destra di maiale (faccia later.).

1. cresta o spina; 2. sua tuberosità; 3. fossa sopra-spinosa; 4. fossa sottospinosa; 5. margine craniale; 6. margine caudale; 7. cavità glenoidea; 8. processo sopraglenoideale; 9. collo; 10. cartilagine di prolungamento.

Omero. — Rassomiglia molto a quello dei ruminanti; tuttavia è meno sviluppata la convessità del trochitere, lo è di più la sommità. Il collo è ben distinto, è pure più distinta la cresta sottotrochiteriana e la tuberosità deltoidea. Come nella pecora anche nel maiale la sottile lamina ossea, che separa la fossa coronoidea dalla fossa olecranea, è talvolta perforata.

Radio (fig. 356). — È relativamente piccolo e corto, piuttosto incurvato, largo all'estremità distale; spicca poco la tuberosità bicipitale.

Ulna (fig. 356). — È molto sviluppato, e non si salda che assai tardi ed incompletamente col radio.

Nella pecora e nella capra le ossa falangee sono compresse da un lato all'altro, specialmente la terza falange la cui faccia volare assume piuttosto la forma di un margine.

Le ossa sesamoidee superiori sono in numero di quattro delle quali le due concentriche sono più prismatiche, e le eccentriche sono schiacciate, ma più larghe e sporgenti. Le due ossa sesamoidee inferiori rassomigliano a quelle del cavallo; tuttavia sono molto meno allungate, e le loro estremità sono arrotondate.

Nella capra si trova un osso sesamoideo posto sulla faccia dorsale dell'articolazione metacarpo-falangea di ciascun dito.

Majale (Tav. VII).

Scapola (fig. 355). — È molto larga; la cresta o spina è molto elevata nella parte mediana, ove forma una tuberosità incurvata caudalmente a coprire la fossa sottospinosa. Il collo è assai pronunciato; l'apofisi coracoidea è molto larga ma assai poco sporgente, e manca del tubercolo o processo coracoideo propriamente detto. La cartilagine è molto larga.

Ossa del carpo (fig. 356-357). — Le quattro ossa della serie prossimale sono simili a quelle dei ruminanti, ad eccezione del pisiforme che rassomiglia a quello del cavallo, ma ne è più allungato. Nella serie distale si hanno cinque ossa, delle quali quattro sono i quattro carpali, il quinto è posto al lato radiale del carpale primo, e rappresenta forse il rudimento del metacarpale primo che è scomparso.

Ossa del metacarpo (fig. 356-358). — Si trovano quattro ossa, che corrispondono ai metacarpali II, III, IV e V dei pentadattili.

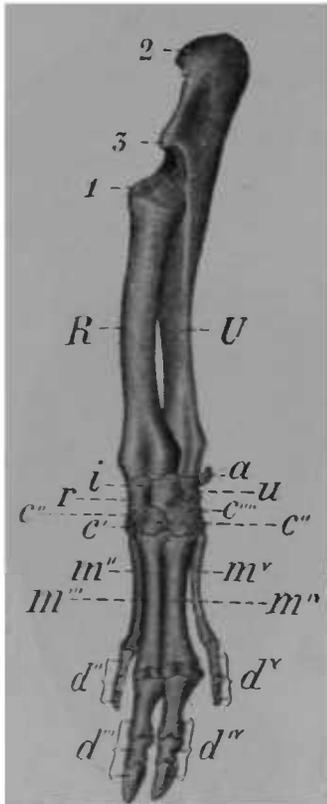


Fig. 356. — Avambraccio e mano sinistra di maiale (faccia dorsale).

R, radio; U, ulna; 1, testa del radio; 2, olecrano; 3, becco o processo anconeo; r, scafoide; i, semilunare; u, piramidale; a, pisiforme; c', trapezio; c'', trapezoide; c''' capitato; c'''' uncinato; m'', metacarpale secondo; m''', metacarpale terzo; m'''' metacarpale quarto; m''''', metacarpale quinto; d'', dito secondo o piccolo dito mediale; d''', dito terzo o gran dito mediale; d'''' dito quarto o gran dito laterale; d''''', dito quinto o piccolo dito laterale.

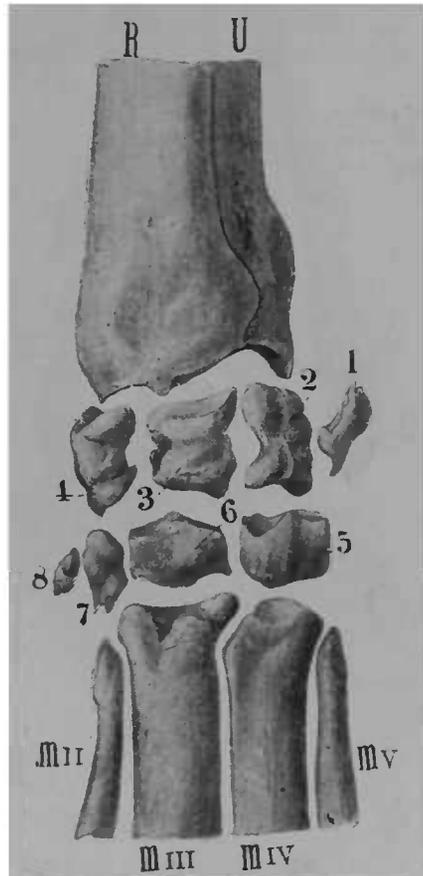


Fig. 357. — Carpo sinistro di maiale (faccia dorsale).

R, radio; U, ulna; 1, pisiforme; 2, piramidale; 3, semilunare; 4, scafoide; 5, uncinato; 6, capitato; 7, trapezoide; 8, trapezio; m II, metacarpale secondo; m III, metacarpale terzo; m IV, metacarpale quarto; m V, metacarpale quinto.

Sono ossa lunghe, delle quali il IV ed il III sono più lunghe delle altre, il IV poi è più largo del III. Ciascun metacarpale presenta alla sua estremità prossimale delle faccette diartrodiali per mezzo di cui si unisce coi metacarpali contigui. L'estremità distale dei metacarpali secondo e quinto ha l'eminenza articolare che verso la parte dorsale non ha più la forma di troclea, ma di condilo.

Regione digitale (fig. 356 e 358). — Il maiale ha quattro dita alla mano, corrispondenti alle dita secondo, terzo, quarto e quinto. Il secondo ed il quinto sono più corti delle altre due, non raggiungono il suolo, e si denominano le piccole dita, rispettivamente mediale e laterale; le dita terzo e quarto si chiamano rispettivamente il grande dito mediale e

il grande dito laterale. Ciascun dito si compone di tre ossa falangee e di tre ossa sesamoidoe. Le tre ossa falangee sono simili a quelle dei ruminanti, ma alquanto più lunghe e più lisce; la terza falange ha minor numero di fori che immettono nell'interno dell'osso.

Le ossa sesamoidoe rassomigliano a quelle dei ruminanti, e sono due superiori ed uno inferiore per ciascun dito.

Carnivori (tav. VIII e IX).

Scapola (fig. 359-361). — Manca o è affatto rudimentale la cartilagine di prolun-

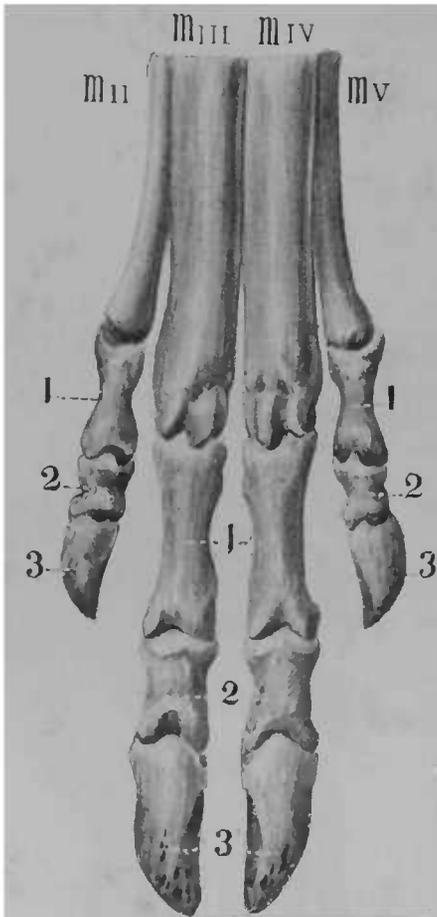


Fig. 358. — Regione digitale della mano sinistra di maiale (faccia dorsale).

m II, metacarpale secondo; m III, metacarpale terzo; m IV, metacarpale quarto; m V, metacarpale quinto; 1, prime falangi; 2, seconde falangi; 3, terze falangi.

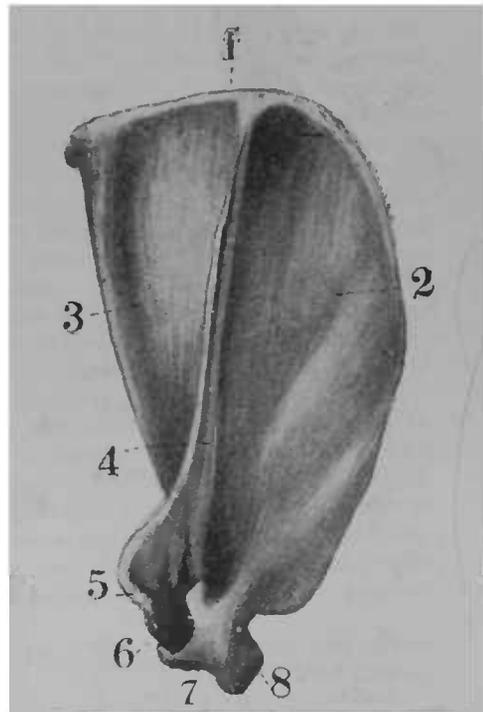


Fig. 359. — Scapola destra di cane (faccia laterale).

1, margine dorsale o base; 2, fossa soprascapola; 3, fossa sottoscapola; 4, cresta o spina; 5, processo uncinato; 6, acromion; 7, cavità glenoidea; 8, tuberosità sopraclavicolare.

gamento. Il margine craniale è molto convesso, e nel gatto si continua senza limiti nel margine dorsale. Il collo è bene pronunziato specialmente nel gatto. La cresta della faccia laterale è molto elevata, specialmente verso il collo ove forma nel cane un *acromion* largo e tuberoso; nel gatto la cresta è incurvata verso la fossa sottoscapola e porta un becco rivolto caudalmente, detto *paraacromion* o *processo uncinato* (*processus hamatus*), e forma un acromion sottile, che raggiunge e talora sorpassa colla sua punta l'angolo omerale; nel cane il processo uncinato è appena marcato. L'apofisi sopraclavicolare è poco accentuata e non presenta che qualche traccia del tubercolo o processo coracoideo propriamente detto.

La *clavicola* del cane è rappresentata da un pezzo osseo appiattito, situato nello spessore del muscolo mastoideo-omeroale; nel gatto è più sviluppata, e formata da uno stiletto osseo incurvato, e collegato da fasci fibrosi coll'acromion della scapola e collo sterno.

Omero (fig. 362 e 363). — È molto sviluppato in lunghezza e incurvato a S. La fossa di torsione è ampia, ma poco profonda. La tuberosità deltoidea è allungata a guisa di cresta poco elevata nel cane, nel gatto è appena accennata; si trova appena traccia della tuberosità del gran rotondo.

La testa è molto sporgente, ed il collo bene incavato; il trochitere, largo e piatto si prolunga in una cresta sottotrochiteriana poco elevata ma ben netta; il trochino è piccolo; la doccia del bicipite è assai superficiale. La fossa coronoidea è profonda, relativamente poco profonda invece la fossa olecranea che è piuttosto larga; la lamina ossea che separa le due fosse ordinariamente è perforata nel cane; l'epicondilo laterale è poco elevato: l'epicondilo mediale invece è molto sporgente, e nel gatto è perforato dall'*arcata omerale* (*foramen supracondyloideum*).

Radio — È piccolo e lungo, ed in generale poco incurvato, eccetto che in qualche razza di cani. Il capo è piccolo, bene incavato il collo, la cavità articolare è ellittica, ed alla parte volare di questa si trova una faccetta diartrodiale convessa allungata trasversalmente (*circumferentia articularis*). La superficie articolare dell'estremità distale è concava e poco ondulata, limitata medialmente da una spor-

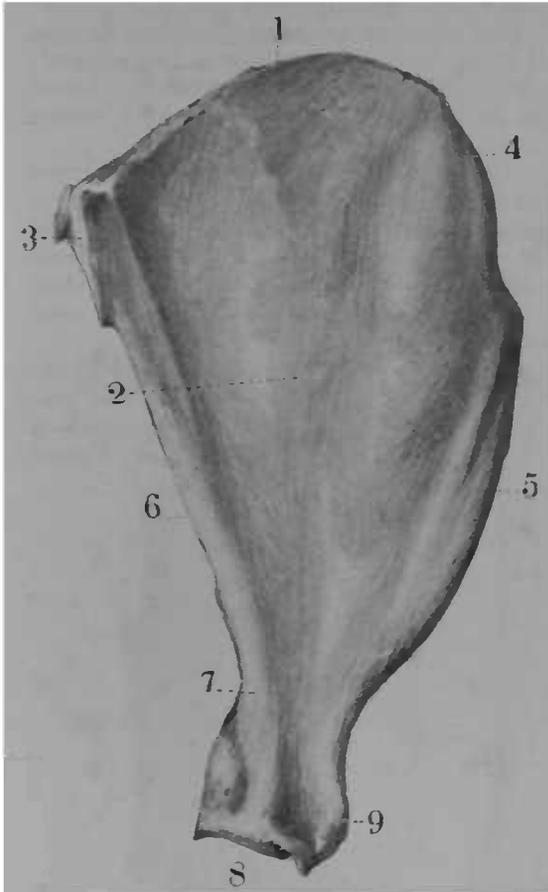


Fig. 360. — Scapola sinistra di cane (faccia mediale).

1. margine dorsale e base; 2, fossa sotto-scapolare; 3, angolo dorsale; 4, angolo cervicale; 5, margine craniale; 6, margine caudale; 7, collo; 8, cavità glenoidea; 9, traccia di processo coracoideo.

genza (*processus styloideus radii*); lateralmente porta una fossetta diartrodiale (*incisura ulnaris radii*).

Ulna. — È assai sviluppato, specialmente nel gatto, nel quale ha dimensioni poco inferiori a quelle del radio. La parte mediana è prismatica. L'epifisi prossimale non è molto elevata ma assai larga; l'olecrano è molto tuberoso ed alla sua parte anteriore una doccia o incisura separa due tubercoli schiacciati; il processo anconeale è molto sporgente; l'incisura semilunare è assai incavata ed alla sua base si trovano due eminenze, delle quali la mediale chiamasi *processo coronoideo* (*processus coronoideus ulnae*), e tra le quali si estende una fossetta diartrodiale, allungata da un lato all'altro, detta *cavità sigmoidea* (*incisura radialis*). L'epifisi distale è affilata (*processus styloideus ulnae*), e presenta una superficie articolare convessa sulla faccia mediale ed un'altra alla estremità.

Tratt. di Anat. Vet.

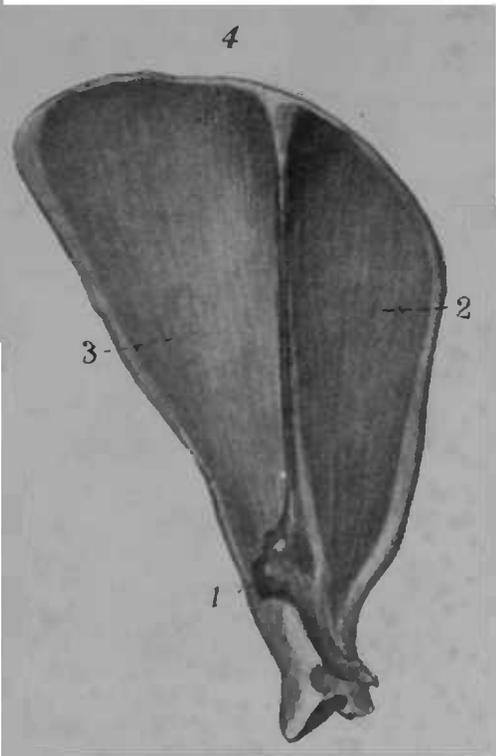


Fig. 361. — Scapola destra di gatto (faccia laterale).

1, processo uncinato; 2, fossa soprascapolare; 3, fossa sottoscapolare; 4, margine dorsale o base.

Le due ossa dell'avambraccio per mezzo delle due epifisi sono riunite per diartrosi; lo spazio interosseo, più ampio nel gatto che nel cane, è tutto occupato da un legamento interosseo che non lascia alcuna arcata; non si saldano mai fra loro.

Ossa del carpo (fig. 364 e 365). — Nella serie prossimale si contano soltanto tre ossa, perchè lo scafoide ed il semilunare sono fusi in un osso solo; il pisiforme rassomiglia a quello dei ruminanti, ma colla differenza che porta pure una faccetta diartrodiale di unione coll'ulna. La serie distale comprende quattro carpali che vanno aumentando di volume dal primo al quarto.

Regione metacarpea (fig. 364 e 365). — Cinque sono i metacarpali, di cui il primo è assai ridotto; gli altri sono sviluppati, lunghi specialmente il terzo ed il quarto. L'estremità prossimali hanno delle superficie diartrodiali per mezzo delle quali si articolano fra di loro; l'eminenza articolare dell'epifisi distale ha forma di condilo verso la faccia dorsale e di troclea verso la faccia volare.

Regione digitale (365). — Comprende cinque dita, delle quali il primo o *pollice* è assai

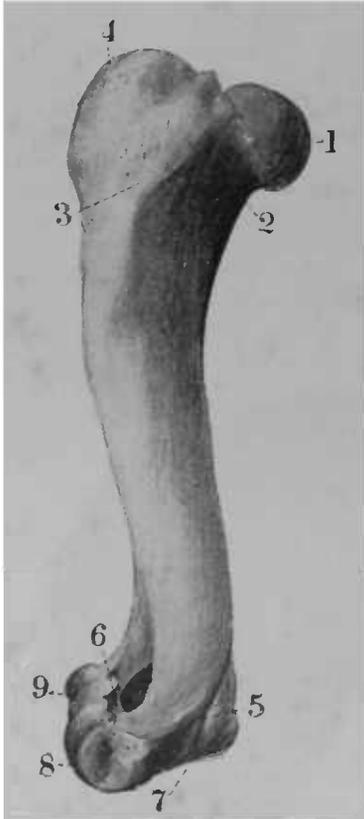


Fig. 362. — Omero sinistro di cane (faccia laterale).

1, testa; 2, collo; 3, cresta sotto-trochiteriana; 4, trochitere; 5, cresta epicondiloidea laterale; 6, fossa coronoidea; 7, epicondilo mediale; 8, 9, troclea articolare.



Fig. 363.

Omero sinistro di gatto (faccia anteriore).

1, 2, troclea articolare; 3, foro epicondiloideo; 4, corpo; 5, trochilino; 6, testa; 7, trochitere.

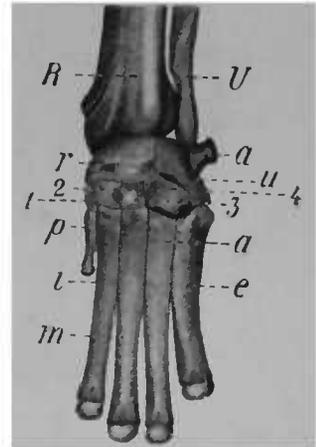


Fig. 361. — Carpo e metacarpo della mano sinistra di cane (faccia dorsale).

R, radio; U, ulna; r, scafoide e semilunare saldati; u, piramidale; a, pisiforme; 1, trapezio; 2, trapezoide; 3, capitato; 4, uncinato; p, metacarpo del pollice; i, metacarpo del secondo dito; m, metacarpo del terzo dito; a, metacarpo del quarto dito; e, metacarpo del quinto dito.

piccolo, e si compone di due sole ossa falangee; le altre dita sono più sviluppate, specialmente il terzo ed il quarto, e constano ciascuno di tre ossa falangee. La prima falange è arrotondata nella parte mediana e quadrilatera alle due estremità. La seconda falange presenta il corpo appiattito in direzione dorso-volare; la sua lunghezza corrisponde a circa $\frac{2}{3}$ di quella della prima.

L'ultima falange (fig. 366) presenta una base ed una punta. La base è compressa da un lato all'altro, e presenta la cavità diartrodiale che riceve la troclea dell'epifisi distale della falange precedente; dorsalmente alla cavità articolare si trova il processo estensorio; palmarmente si trova una sviluppata *tuberosità flessoria*, che rappresenta pure l'osso sesamoide inferiore; la base si prolunga distalmente in una lamina, che circonda una ca-

vità ellittica, e che è perforata a ciascun lato da un foro, talora da un'incisura vascolare. La punta è formata dal *processo dell'unguicola*, eminenza ossea in forma di cono incurvato a concavità volare, alquanto appiattito ai lati, col vertice all'estremità distale; la sua estremità prossimale si continua nella base, è posta in fondo alla fossa ellittica, ed è circondata da una profonda scanalatura. Il processo dell'unguicola dà appoggio all'un-

guicola, che lo avvolge completamente e la cui estremità prossimale è racchiusa nella scanalatura. Nel gatto la terza falange è più schiacciata che nel cane; il processo dell'unghia è corto, molto appiattito ai lati e disposto in modo che la sua punta è rivolta in alto.

Le articolazioni metacarpo-falangee sono munite sulla faccia volare di due ossa sesamoidee superiori per ciascuna, però il più delle volte al pollice se ne trova uno solo. Mancano le ossa sesamoidee inferiori; si trovano invece alla faccia dorsale delle articolazioni metacarpo-falangee, escluso il pollice, delle ossa sesamoidee dette i *sesamoidei dorsali*.



Fig. 365. — Mano destra di cane (faccia dorsale e laterale).

U, ulna; R, radio; SP, sesamoidei volari della prima falange; SD, sesamoidei dorsali; 1, pisiforme; 2, piramidale; 3, semilunare e scafoide saldati insieme; 4, uncinato; 5, capitato; 6, trapezoide; I, II, III, IV, V, metacarpali primo, secondo, terzo, quarto e quinto; F, F, dita secondo quinto.

Coniglio (tav. X).

Scapola (fig. 367). — Ha una cartilagine poco sviluppata; l'osso è molto lungo, è pure lungo il collo; molto sporgenti sono la tuberosità sopra glenoidale ed il processo coracoideo; sviluppatissimi l'acromion ed il paracromion o processo uncinato.

Clavicola. — È ancora rudimentale, sebbene più sviluppata che negli altri mammiferi domestici.

Omero. — È simile a quello del cane, salvo le dimensioni; molto ampia è l'apertura che fa comunicare la fossa coronoidea colla fossa olecranea.

Radio. — È molto incurvato; nel resto rassomiglia a quello dei carnivori.

Ulna. — È grosso quasi come il radio, e al pari di

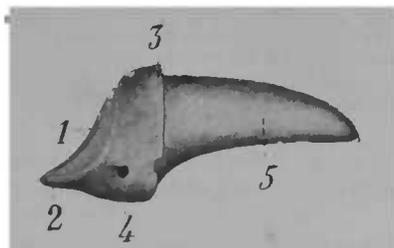


Fig. 36. — Terza falange del terzo dito della mano destra di cane (faccia laterale).

1, superficie articolare; 2, sesamoideo fisso; 3, lamina ossea che circonda la scanalatura dell'unghia; 4, foro vascolare; 5, processo dell'unguicola.

questo è molto incurvato, nel resto è simile a quello dei carnivori. L'unione del radio coll'ulna è più intima che nei carnivori e non permette che lievi movimenti.

Ossa del carpo (fig. 368). — Sono in numero di nove, poichè tra le due serie è interposto l'osso centrale (*os carpi centrale*); le altre ossa non differiscono nei caratteri generali dalle corrispondenti dei carnivori; si noti però che lo scafoide ed il semilunare sono distinti l'uno dall'altro. Inoltre alla faccia volare del carpo si trova un pezzo cartilagineo triangolare, collegato per mezzo di un peduncolo al carpale primo, e coll'apice in direzione distale; è forse un rudimento di propollice.

Regione metacarpea. — Sono cinque i metacarpali, come nei carnivori, ma in generale sono più esili, più snelli.

Regione digitale. — È costituita dagli stessi elementi che si osservano nei carnivori con queste differenze: il pollice è molto ridotto ed è sprovvisto di ossa sesamoidee superiori, nelle altre dita la prima e la seconda falange sono molto snelle, e la terza falange

ha la base relativamente stretta che si continua direttamente nel processo dell'unguicola, senza formare attorno ad esso la scanalatura; il processo dell'unguicola è appiattito, lungo, a sommità molto affilata, e scanalato sulla sua parte dorsale. Mancano i sesamoidei dorsali; i

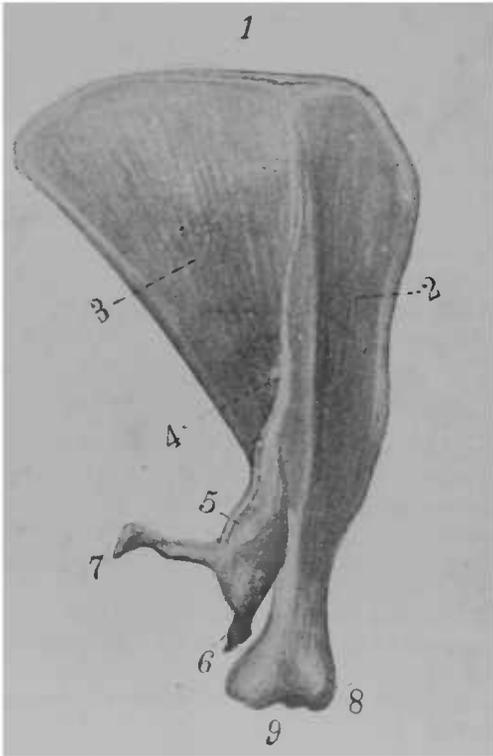


Fig. 367. — Scapola destra di coniglio (faccia laterale).

1, base o margine cartilagineo; 2, fossa sopraspinoza; 3, fossa sottospinoza; 4, cresta o spina; 5, acromion; 6, sua punta estrema; 7, processo uncinato; 8, tuberosità sopraglenoidea; 9, cavità glenoidea.

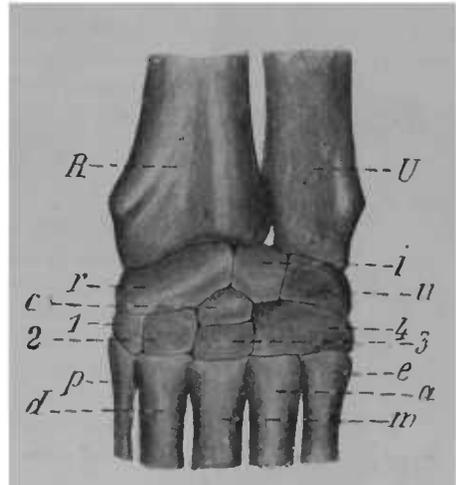


Fig. 368. — Carpo sinistro di coniglio (faccia dorsale; ingrandito).

R, radio; U, ulna; r, scafoide; i, semilunare; u, piramidale; c, osso centrale; 1, trapezio; 2, trapezoide; 3, capitato; 4, uncinato; p, metacarpale primo; d, metacarpale secondo; m, metacarpale terzo; u, metacarpale quarto; e, metacarpale quinto.

sesamoidei volari della prima falange sono bene sviluppati; ricompare come osso distinto il sesamoideo della terza falange.

Dello scheletro della mano in generale.

Sarebbe molto interessante poter stabilire in base alla filogenesi l'evoluzione dello scheletro della mano dei mammiferi domestici, ma la soluzione di questo problema incontra degli ostacoli insormontabili.

Solo la paleontologia offre dei dati i quali fino ad un certo punto e solo nelle linee generali permettono di dare ragione della differente costituzione di questa parte dello scheletro nei vari mammiferi.

In generale nei mammiferi la mano, e così si dica del piede, presenta il tipo *pentadattile*, quale si osserva in quasi tutti gli unguiculati; invece gli ungulati viventi si allontanano da questo tipo in modo variabile.

Gli ungulati si dividono in *perissodattili* ed *artiodattili*. I *perissodattili* hanno la mano munita di un numero impari di dita, e tali sono l'elefante, l'unico ungulato vivente con mano *pentadattile*, il tapiro con quattro dita

alla mano (il terzo o medio però è predominante, cioè più lungo e più sviluppato degli altri) e tre al piede, il rinoceronte con tre dita, e gli equini con un sol dito.

Gli *artiodattili* invece hanno tanto alla mano quanto al piede un numero pari di dita, e tali sono l'ippopotamo con quattro dita, i suini pure con quattro dita, delle quali due sole poggiano al suolo e sono bene sviluppate, cioè il terzo ed il quarto, ed i ruminanti con due sole dita (qualcuno però anche quattro, due però, cioè il terzo ed il quarto, preponderanti).

Gli ungulati attuali secondo i dati della paleontologia derivano tutti dai

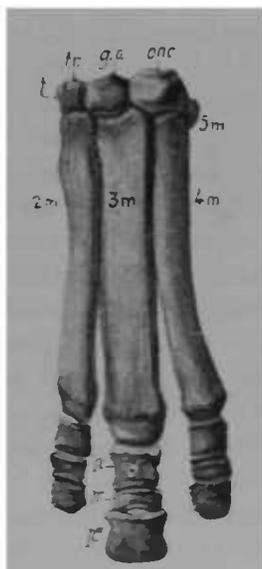


Fig. 369. — Mano sinis. di Palaeotherium (faccia dorsale).

t, trapezio; tr., trapezoide; g.o., capitato; onc., uncinato; 2 m, metacarpale secondo; 3 m, metacarpale terzo; 4 m, metacarpale quarto; 5 m, metacarpale quinto; p', p'', p''', primaseconda e terza falange del terzo dito.

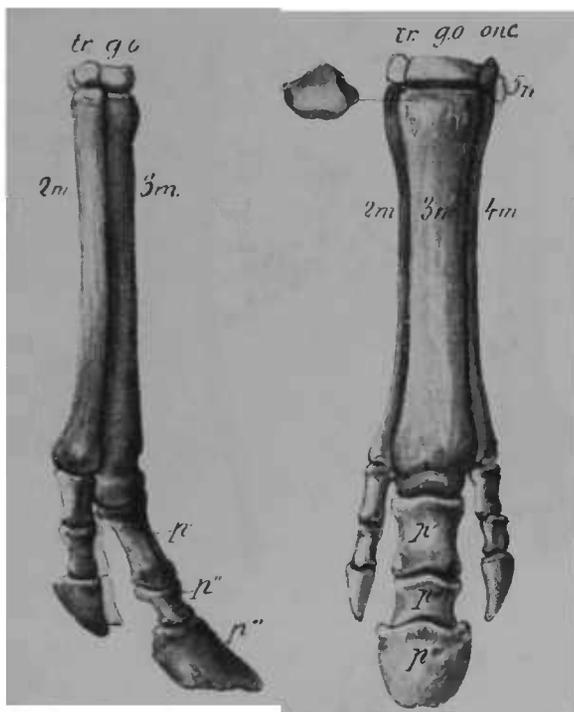


Fig. 370. — Mano sinistra; di Anchitherium (faccia mediale e faccia dorsale)

tr., trapezoide; g. o., capitato; onc., uncinato; 2 m, metacarpale secondo; 3 m., metacarpale terzo; 4 m., metacarpale quarto; 5 m, metacarpale quinto. p' p'' p''', prima seconda e terza falange del terzo dito.

generi *Phenacodon* e *Coryphodon*, che sono scomparsi, ma di cui si trovarono alcune specie fossili, munite tutte di membra a tipo pentadattile.

Delle cinque dita dapprima scompare il dito I o pollice come si osserva nell'ippopotamo, il V ed il II si riducono, come si vede nel maiale; nel tapiro si riduce anche il IV.

In seguito scompare anche il dito V e sono ridotti il II ed il IV e ciò si nota nel rinoceronte, ed in alcuni equidi fossili.

Più tardi scompare il dito II, e non restano che il III ed il IV come nei ruminanti; ed in ultimo scompare anche il dito IV, non resta più che un dito, molto sviluppato, il III, es. quello del cavallo.

Nell'antico continente sono stati scoperti dei fossili di progenitori degli equini attuali. Il più antico è il *Palæotherium* (fig. 369) il quale manca del dito I, il V non è rappresentato che da un rudimentale osso metacarpeo; sono sviluppate le dita II, III e IV, ma il III ha il sopravvento sugli altri due; l'ulna è benissimo distinta e separata dal radio.

Nell'*Anchytherium* (fig. 370) il dito III è bene sviluppato, vi hanno uno sviluppo minore il II ed il IV, ed il rispettivo metacarpale è pure alquanto ridotto e con tendenza ad anchilosarsi col metacarpale III; permane un rudimento del metacarpale V; l'ulna è meno separata.

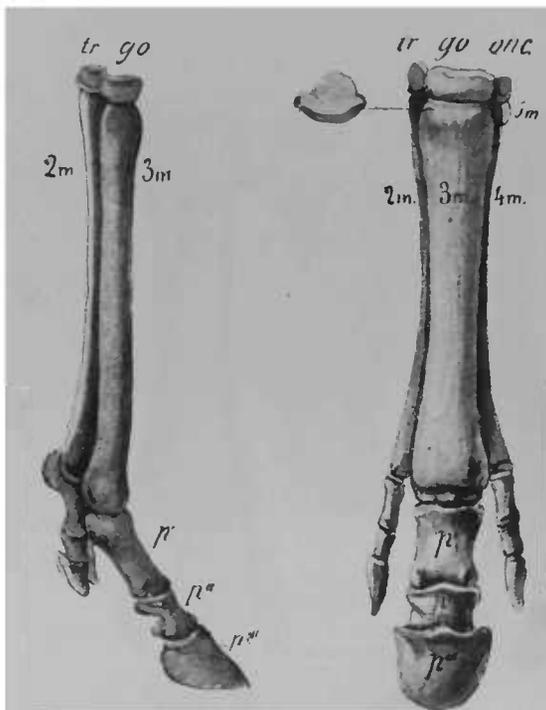


Fig. 371. — Mano sinistra di *Hipparion* (faccia mediale e faccia dorsale).

tr., trapezoide; go., capitato; unc., uncinato; 2m., metacarpale secondo; 3m., metacarpale terzo; 4m., metacarpale quarto; 5m., metacarpale quinto; p', p'', p''', prima seconda e terza falange del terzo dito.

Nell'*Hipparion* (fig. 371) si ha in confronto coll'*anchytherium* una maggior riduzione delle dita II e IV e dei rispettivi metacarpali, e più spiccata la tendenza di questi a saldarsi col metacarpale III; l'ulna, sebbene esile ed anchilosata col radio, se ne distingue affatto nettamente.

Nel continente americano si sono scoperte negli strati geologici forme fossili di antenati del genere *equus* molto numerose ed importanti, con tutti i gradi intermedi tra una forma e l'altra.

La forma fossile americana più antica degli antenati del cavallo è l'*Eohippus* il quale è pendattile, ma il dito I è affatto rudimentale; vengono in seguito l'*Orohippus* e l'*Epihippus* nei quali manca il dito I, il III è molto sviluppato, ed il V è molto ridotto; di poi si hanno il *Mesohippus* ed il *Miohippus*, che corrispondono al *Palæotherium* ed all'*Anchytherium* del vecchio mondo

e nei quali il dito V è rappresentato da un metacarpeo rudimentale; fa seguito il *Protohippus* che corrisponde all'*Hipparion* dell'antico continente ed infine il *Pliohippus* che ben poco si differisce dagli attuali solipedi.

Accade talvolta di osservare dei puledri, dei vitelli e degli agnelli muniti di dita soprannumerarie, ed esemplari di casi simili sono stati descritti parecchie volte e si conservano nei musei anatomici. Queste non si debbono considerare come mostruosità od anomalie di sviluppo vere e proprie, ma come la ricomparsa per *atavismo* di parti scheletriche che le specie attuali più non possiedono, ma che erano invece normali nei loro antenati a tipo pentadattile. Del resto gli speroni dei ruminanti sono ritenuti come i rappresentanti delle dita II e V, ed infatti nel loro interno si trovano assai spesso nel bue delle ossa falangee rudimentali. Nel cavallo delle dita II e IV

si trovano le tracce nei corrispondenti metacarpali, ma di più si vuole che la castagnetta antibracciale, o metatarsale sia un rudimento del dito primo, pollice o alluce, e che lo sperone del nodello sia un residuo del dito V.

Ma pare che il tipo pentadattile attuale non sia primitivo, derivi invece da un tipo *eptadattile* o con sette dita, e cioè due dita in più, delle quali uno posto sul lato radiale, precede il pollice della mano l'alluce nel piede e chiamasi *prepollice* o *prealluce*; l'altro segue il V o piccolo dito e chiamasi *postminimo*. Non è tanto raro osservare nella specie umana individui muniti di prepollice o di prealluce, il postminimo invece è assai più raro. Ora appunto la comparsa di queste dita è da considerarsi come un fatto atavistico, cioè la riapparizione di un carattere proprio ad antenati molto lontani.

D'altra parte il pisiforme od osso accessorio del lato ulnare della mano dei mammiferi attuali da alcuni anatomici si ritiene sia un rudimento di postminimo, e che il lungo osso accessorio posto sul lato radiale della mano di alcuni mammiferi, es. la talpa, sia il rappresentante del prepollice. Relativamente al prealluce è noto che in certe razze di cane il piede è munito non solo di alluce, ma spesse volte anche di prealluce.

Arto pelvico (fig. 372).

Come l'arto toracico, anche l'arto addominale o pelvico si divide in sezioni il cui scheletro si compone in uno o più ossa; e tali sezioni sono: la cintura pelvica, la coscia, la gamba ed il piede.

A) CINTURA PELVICA.

In tutti i nostri mammiferi la cintura pelvica (*cingulum extremitatis pelvinae*) ha per base le due ossa *coxali* od *innominate* (*ossa coxae*) destro e sinistro, unite o saldate fra di loro, ed articolate coll'osso sacro.

Ciascun coxale risulta dall'unione di tre ossa: *ileo*, *ischio* e *pube*.

1) Ileo (*Os ilium*) (fig. 373-377).

Forma la parte dorsale e craniale del coxale, ed è il più voluminoso dei tre. Ha forma di triangolo appiattito, ed in esso si distingue una parte craniale larga detta *ala* (*ala oss. il.*) e una parte caudale più stretta ma più grossa, detta *corpo* (*corpus*).

La faccia esterna (*facies glutæa*) dell'ala è concava, e presenta per lo più una linea scabra (*linea glutæa*) che ne divide la superficie in due porzioni: l'una mediale, ristretta e triangolare, e l'altra laterale molto più ampia.

La faccia interna dell'ala (*facies pelvina*) è convessa e presenta anch'essa una linea (*linea arcuata*); che la divide in porzione mediale (*pars articularis*) sulla quale si trova la *facchetta auricolare* (*facies auricularis*) che si articola colla omonima dell'ala dell'osso sacro, e porzione laterale (*pars iliaca*). Su questa faccia interna compare la *cresta ileo-pettimea* (*crista ilio-*

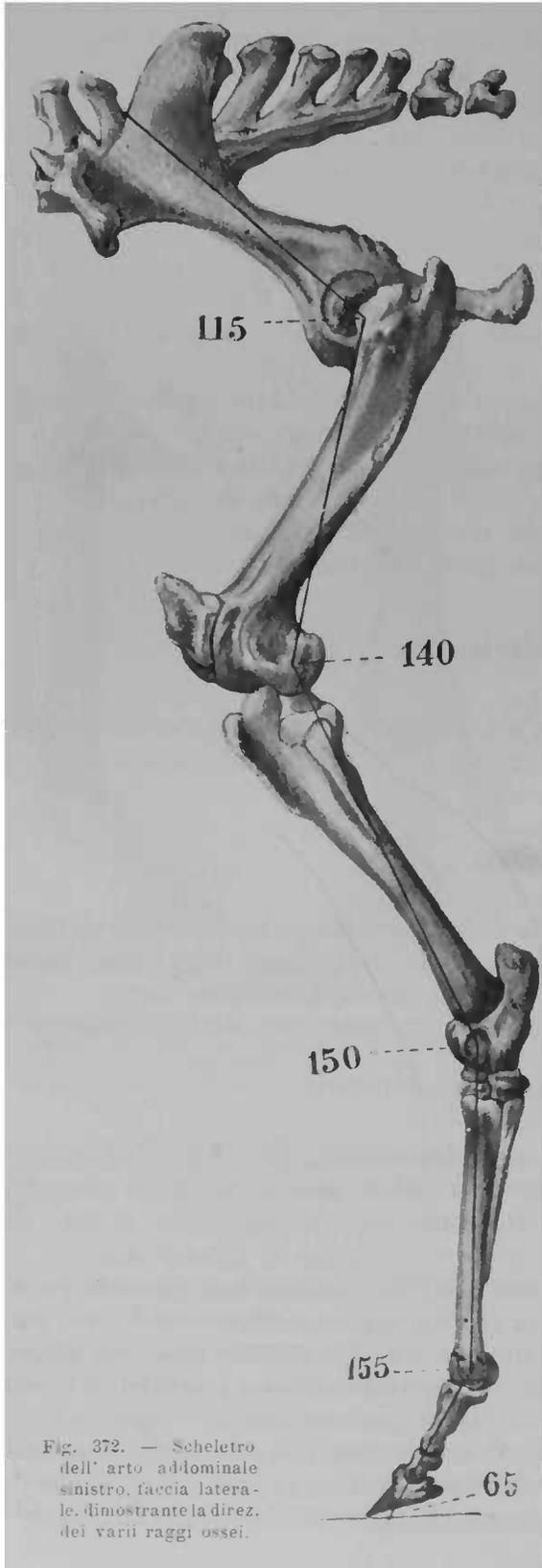


Fig. 372. — Scheletro dell'arto addominale sinistro, faccia laterale, dimostrante la direz. dei varii raggi ossei.

pectinea) che si dirige caudalmente fino al pube. e porta sul suo percorso un'apofisi muscolare detta *tubercolo psoadico* (*tuberculum psadicum*).

Il margine craniale dell'ala (*crista iliaca*) è epifisario e leggermente concavo; il margine laterale è pure concavo e si porta sul corpo; il margine mediale, più spiccatamente concavo, porta un'incisura detta *grande incavatura ischiatica* (*incisura ischiatica major*) e raggiunge il corpo.

La parte craniale dell'ala termina in due angoli, dei quali il mediale più sottile e ristretto dicesi *angolo interno* (*tuber sacrale*), mentre il laterale largo, grosso ed assai tuberoso dicesi *angolo esterno* (*tuber coxae*). L'angolo caudo-ventrale dell'ala si continua nel corpo.

Il corpo ha forma di prisma triangolare, i cui angoli diedri sono in continuazione col margine laterale, col margine mediale e colla cresta ileo-pectinea dell'ala; esso concorre a formare l'acetabolo.

L'asse dell'ileo forma colla linea orizzontale sagittale un angolo di circa 35° .

2) Ischio (*Os ischii*) (fig. 373-377).

Costituisce la parte ventro-caudale del coxale. In esso si distinguono un *corpo* e due *rami*.

Il corpo (*corpus oss. ischii*) è appiattito dorso-ventralmente, e presenta una faccia dorsale o interna (*facies pelvina*) liscia e concava; una faccia ventrale o esterna (*facies externa*) leggermente convessa e munita di asperità; il margine caudale lateral-

mente forma la grossa *tuberosità ischiatica* (*tuber ischiadicum*), medialmente è incavato; il margine craniale è concavo; il margine mediale sottile e rugoso si unisce col compagno dell'altro lato e si continua cranialmente nel ramo mediale; il margine laterale, grosso, liscio e concavo, si continua nel ramo laterale.

Il ramo mediale (*ramus symphyseos*) prolunga cranialmente il margine

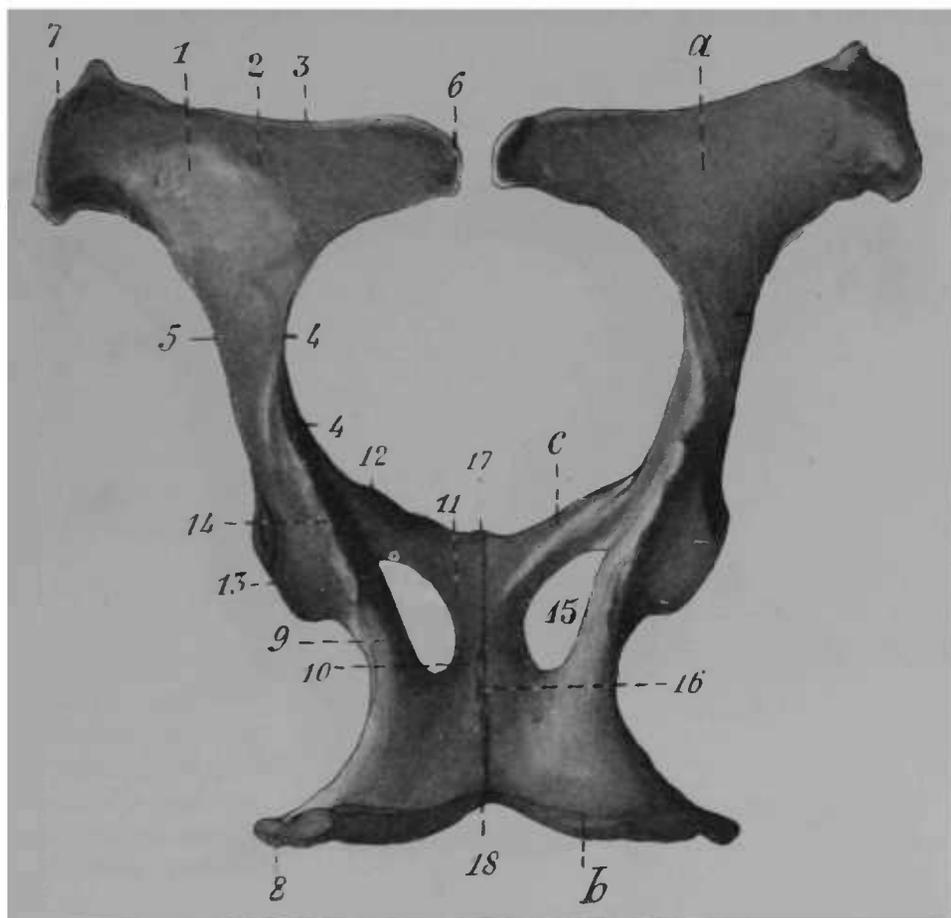


Fig. 373. — Ossa coxali di cavallo (faccia dorsale).

a. ileo; b. ischio; c. pube; 1, ala dell'ileo; 2, linea glutea; 3, margine craniale o cresta iliaca; 4, margine mediale; f. tubercolo psoadico; 5, margine laterale; 6, angolo mediale o interno; 7, angolo laterale o esterno; 8, tuberosità ischiatica; 9, ramo acetabolare dell'ischio; 10, ramo sinfisario dell'ischio; 11, ramo sinfisario del pube; 12, eminenza, ileopettinea del ramo acetabolare del pube; 13, acetabolo; 14, spina ischiatica — cresta sopracotiloidea; 15, foro ovale od otturato; 16, sinfisi; 17, tubercolo pubico mediano; 18, arcata ischiatica.

mediale del corpo; esso medialmente si unisce col compagno del lato opposto per mezzo di una superficie rugosa, lateralmente è liscio e concavo.

Il ramo laterale (*ramus acetabularis*), più grosso, è liscio medialmente, lateralmente invece è prima liscio, poi si fa rugoso, si allarga ed acquista forma prismatica.

Sulla parte dorsale del margine laterale del corpo e del ramo acetabolare si trova un'incisura detta *piccola incavatura ischiatica* (*incisura ischiadica minor*).

3) **Pube** (*Os pubis*) (fig. 373-377).

È posto ventralmente rispetto all'ileo, cranialmente all'ischio, ed è il più piccolo dei tre. In esso si descrivono un *corpo* e due *rami*. Il ramo trasversale (*ramus acetabularis*) è diretto trasversalmente; il ramo longitudinale (*ramus sagittalis s. symphyseos*) è diretto sagittalmente. I due rami

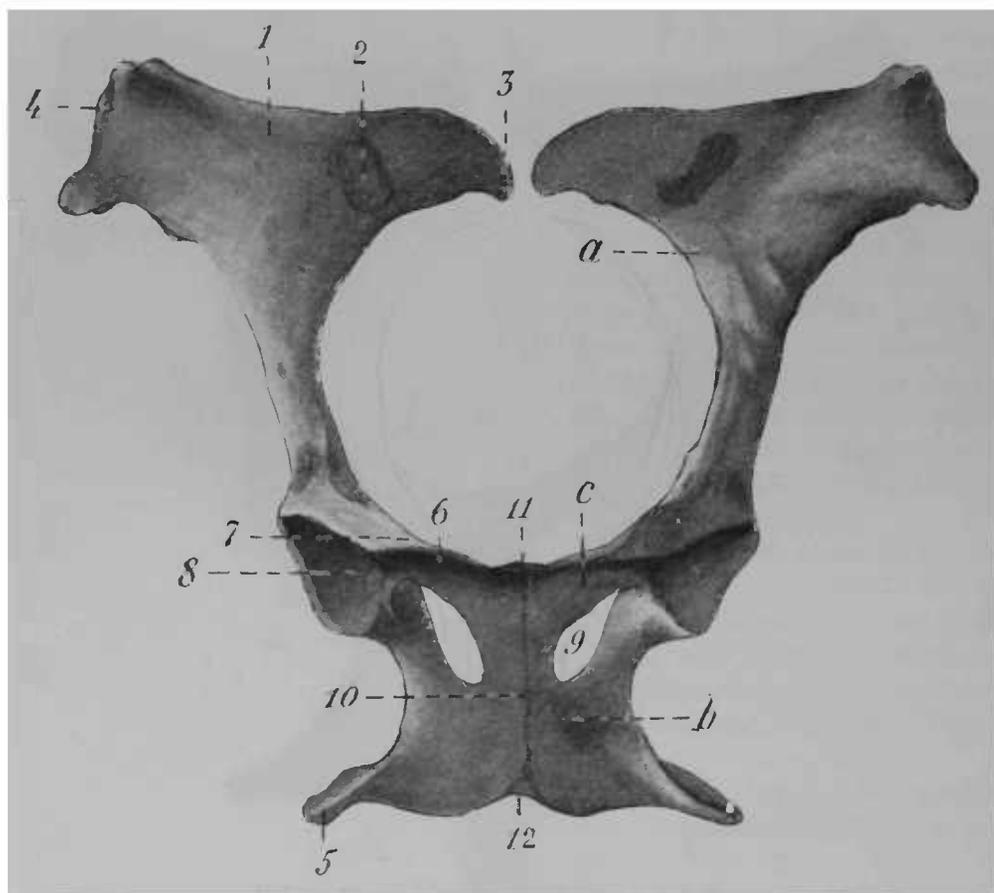


Fig. 374. — Ossa coxali di cavallo (faccia ventrale).

a, ileo; *b*, ischio; *c*, pube; 1, ala dell'ileo; 2, faccetta auricolare; 3, angolo mediale o interno; 4, angolo laterale o esterno; 5, tuberosità ischiatica; 6, solco della faccia ventrale del pube; 7, eminenza ileo-pectinea; 8, acetabolo; 9, foro otturato od ovale; 10, sinfisi; 11, tubercolo pubico; 12, arcata ischiatica.

si riuniscono ad angolo retto a formare il corpo, e l'osso così costituito presenta: una faccia dorsale o interna (*facies pelvina*) liscia e concava: una faccia ventrale o esterna (*facies externa*) convessa, e percorsa da un solco o doccia diretta trasversalmente; il margine mediale è rugoso e si unisce col compagno del lato opposto; il margine craniale è ispessito e forma il cosiddetto *pettine* (*pecten oss. pubis*), che alla sua estremità laterale porta un'apofisi (*eminencia iliopectinea*); il margine caudo-laterale è liscio e concavo.

Coxale o innominato (*Os coxae*) (fig. 373-377).

Le tre ossa sopra descritte si riuniscono e formano l'osso *coxale*. Nel punto di unione delle tre ossa havvi una profonda cavità articolare, la *cavità cotiloidea* o *acetabolo* (*acetabulum*), che nel vivente è resa più profonda da un anello fibro-cartilagineo detto *cercine cotiloideo* o *acetabolare*. Alla parte ventro-mediale dell'entrata dell'acetabolo ed alquanto caudalmente si trova un'incisura (*incisura acetabuli*) nella quale arriva l'estremità laterale della doccia che si osserva alla faccia ventrale del pube. In fondo all'acetabolo si trova una fossa legamentosa (*fossa acetabuli*); il resto della superficie dell'acetabolo (*facies lunata*) è rivestito di cartilagine diartrodiale.

Dorsalmente all'acetabolo si trova una superficie aspra, formata dall'unione del corpo dell'ileo col ramo acetabolare dell'ischio, destinata ad inserzione muscolare, e terminante nella *cresta sopracotiloidea* (*spina ischiadica*).

Cranialmente all'acetabolo si trovano due fossette tendinee scavate alla superficie del corpo dell'ileo.

Il margine caudo-laterale del pube in unione coi due rami e col margine craniale del corpo dell'ischio delimita il *foro ovale* od *otturato* (*foramen obturatum*).

Struttura. — L'osso coxale è assai ricco di sostanza spugnosa, specialmente negli animali giovani, e ciò a motivo del grande spessore che hanno a tale età tutte le parti dell'osso; il tessuto compatto, scarso negli animali giovani, si fa più abbondante col crescere dell'età, e il suo aumento si verifica in modo più sensibile in corrispondenza dell'acetabolo.

Sviluppo. — L'ileo deriva da un nucleo primitivo di ossificazione che

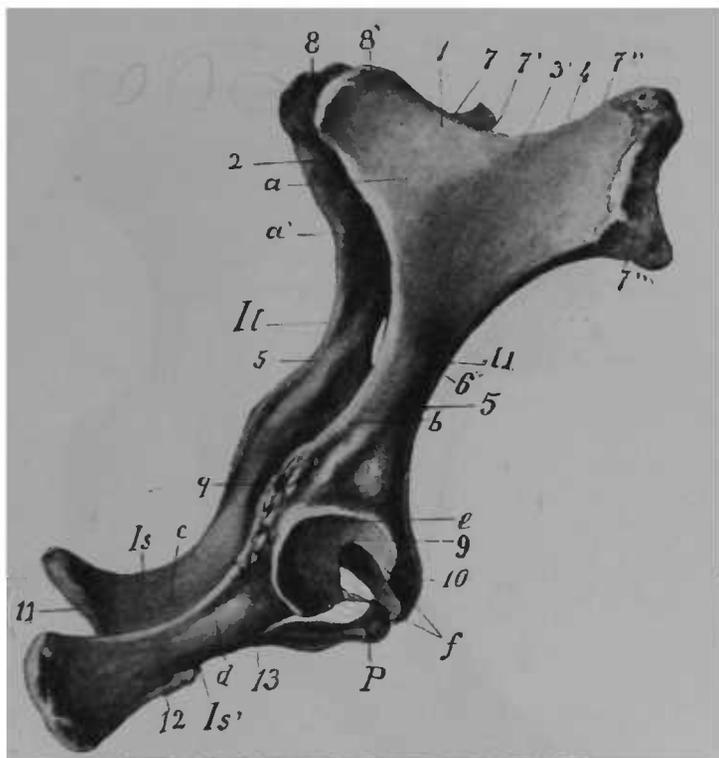


Figura 375. — Ossa coxali di cavallo (lato destro).

Il, Il', ileo; Is, Is', ischio; P, pube; 1, ala dell'ileo, faccia esterna; 2, faccia interna; 3, linea glutea; 4, cresta iliaca o margine craniale; 5, margine mediale; 5', 6, margine laterale; 7, 7', 7'', 7''', varie tuberosità dell'angolo esterno; 8, 8', angolo interno; 9, superficie articolare dell'acetabolo; 10, punto d'unione tra l'ileo ed il pube; 11, margine caudale dell'ischio; 12, rugosità della faccia ventrale; 13, ramo acetabolare dell'ischio; a, ala dell'ileo, faccia glutea; a', faccia pelvina; b, corpo dell'ileo; c, corpo dell'ischio; d, suo ramo acetabolare; e, acetabolo; f, incisura dell'acetabolo; g, cresta sopracotiloidea o spina ischiatica.

forma quasi tutta l'ala e la parte del corpo annessa all'ala; altri due nuclei formano l'uno la parte acetabolare del corpo e l'altro il margine craniale o cresta iliaca e i due angoli dell'ala. L'ischio si sviluppa per due nuclei, dei quali l'uno primitivo per gran parte del corpo e per i due rami, e l'altro per la tuberosità, per il margine caudale e per la parte sinfisaria del ramo mediale. Il pube deriva da due nuclei dei quali uno primitivo forma gran parte dell'osso, l'altro ne forma il margine mediale o sinfisario. Nel fondo

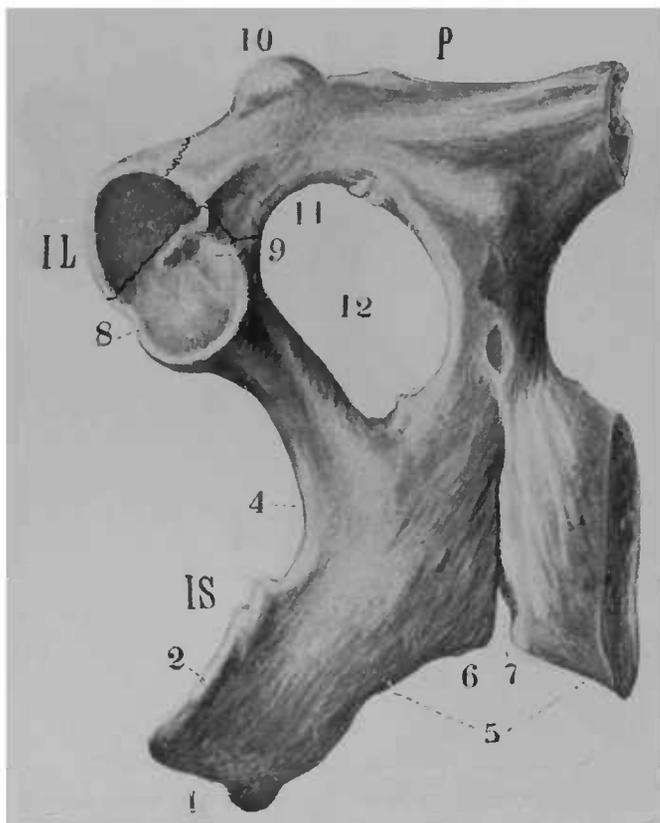


Fig. 376. — Parte ventrale del coxale di cavallo (faccia ventrale).

IL, ileo; IS, ischio; P, pube; 1, tuberosità ischiatica; 2, margine laterale dell'ischio; 4, piccola incisura ischiatica; 5, arcata ischiatica; 6, angolo medio caudale dell'ischio; 7, infossamento nella sinfisi degli ischii; 8, acetabolo; 9, fossa legamentosa in fondo all'acetabolo; 10, eminenza ileopettinea; 11, solco legamentoso della faccia ventrale del pube; 12, foro ovale od otturato.

dell'acetabolo si forma un nucleo speciale, talora doppio, il quale ricorda il nucleo glenoideo della scapola, ed è chiamato *nucleo cotiloideo (os acetabuli)*.

L'ossificazione s'inizia in vicinanza dell'acetabolo nella prima metà della vita uterina; dapprima per l'ileo, poi per l'ischio ed infine per il pube; in seguito l'ossificazione compare anche nel nucleo cotiloideo e si estende dall'acetabolo verso le parti lontane. La saldatura delle tre ossa tra loro e col nucleo cotiloideo secondo il Lesbre avviene nei solipedi a 10-12 mesi, nel bue a 7-10 mesi, nella pecora e capra a 5 mesi circa, nel maiale a 12 mesi circa, e nel cane verso 6 mesi. Il nucleo primitivo ed il nucleo della parte acetabolare dell'ileo si saldano assai presto insieme.

I nuclei epifisari dell'ileo e dell'ischio compa-

riscono nella seconda metà della vita uterina, la loro ossificazione è lenta, e la saldatura ne avviene in un periodo relativamente molto inoltrato della vita dell'individuo, anzi nei solipedi il margine craniale dell'ileo, che rappresenta la cartilagine della scapola, spesse volte non si salda completamente, ma rimane parzialmente epifisario per tutta la vita.

Secondo Lesbre la saldatura delle epifisi dell'ileo e dell'ischio si fa nei solipedi, nella pecora e nella capra da 4 anni e $\frac{1}{2}$ a 5, nel bue a 5 anni, nel maiale da 6 a 7 anni, e nel cane da 20 a 24 mesi.

Col progredire dell'ossificazione si modificano anche i rapporti, infatti

mentre nel neonato l'ischio ha l'asse che continua in linea retta l'asse dell'ileo, nell'animale adulto i due assi si incontrano nell'acetabolo formando un angolo di circa 150°.

Bacino o Pelvi (*Pelvis*) (fig. 373-377).

Il coxale destro ed il sinistro sono uniti fra di loro per mezzo di cartilagine (sincondrosi), la quale tende ad ossificarsi, e per tale ossificazione, che avviene in epoca varia a seconda delle specie e del sesso, i due coxali finiscono per saldarsi (sinostosi). Infatti i due pubi si saldano fra loro (*symphysis ossium pubis*), e così pure i due ischii (*symphysis ossium ischii*), e ne risulta costituita la *sinfisi pelvina* o *ischiopubiana*.

Questa è posta sulla linea mediana della faccia ventrale; alla sua estremità craniale si trova il *tubercolo pubiano* (*tuberculum pubicum*); all'estremità caudale invece i due ischii formano unendosi una grande incavatura, detta *arcata ischiatica* (*arcus ischiadicus*).

Le due ossa coxali per mezzo degli ilii si articolano coll'osso sacro,

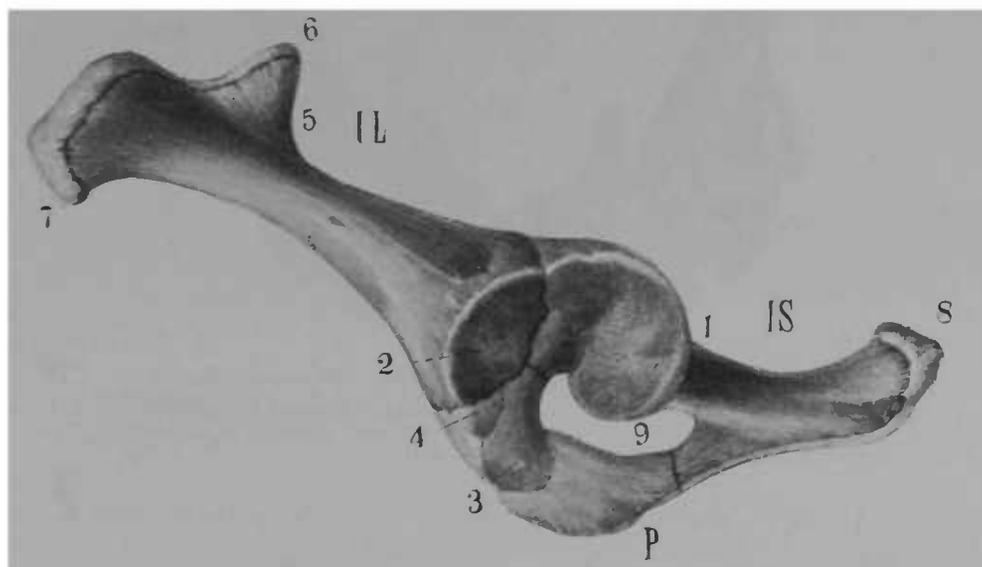


Fig. 377. — Coxale sinistro di puledro (faccia laterale).

IL, ileo; IS, ischio; P, pube; 1, parte acetabolare dell'ischio; 2, parte acetabolare dell'ileo; 3, parte acetabolare del pube; 4, osso acetabolare > nucleo cotiloideo; 5, ala dell'ileo; 6 7, porzione craniale epifisaria dell'ileo; 8, tuberosità e margine caudale dell'ischio allo stato epifisario; 9, foro otturato od ovale.

col quale e colle prime vertebre caudali formano lo scheletro del *bacino* o *pelvi*, in cui è racchiusa la *cavità pelvina* (*carum pelvis*).

Il bacino ha forma di un tronco di cono, cavo internamente, con due superficie e due estremità.

La *superficie esterna* presenta una *faccia dorsale* più o meno obliqua in direzione caudo-ventrale, che ha per base la spina sacrale e che è larga verso i lombi e si restringe verso la coda; due *facce laterali* oblique late-

ralmente e ventralmente, formate dall'ileo e dal ramo acetabolare dell'ischio e sulle quali si notano la grande e piccola incisura ischiatica nonchè la spina ischiatica o cresta sopra-cotiloidea; ed una *faccia ventrale* formata dall'ischio e dal pube sulla quale lungo la linea mediana si trova la sinfisi pelvina, a lato di questa il foro ovale, ed affatto lateralmente l'acetabolo.

La *superficie interna* è concava, liscia. La faccia ventrale del sacro e delle prime vertebre caudali forma la parete dorsale o volta della cavità

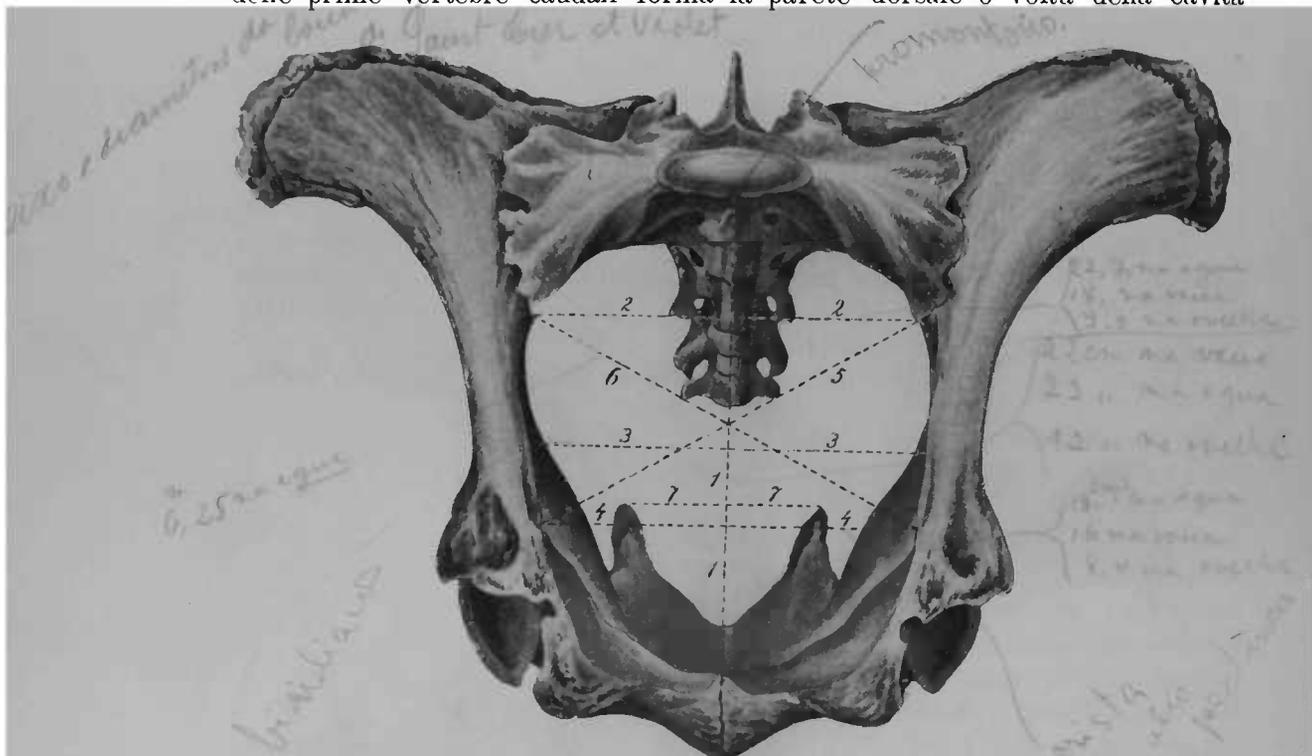


Fig. 378. — Pelvi di vacca (faccia craniale) dimostrante alcuni diametri.

1. 1, 1, Coniugata vera o diametro sacro-pubiano o dorso-ventrale; 2, 2, diametro trasverso dorsale; 3, 3, diametro trasverso mediano o bis-iliaco; 4, 4, diametro trasverso ventrale; 5, 6, diametri obliqui o sacro-iliaci; 7, 7, diametro trasverso del distretto caudale.

pelvina, e la faccia pelvina dell'ileo, dell'ischio e del pube ne formano le pareti laterali e la parete ventrale o pavimento.

L'*estremità craniale* è formata dal promontorio della base del sacro; dall'angolo interno, dal margine craniale, dall'angolo esterno e dalla cresta ileo-pettinea dell'osso ileo; dall'eminenza ileo-pettinea, dal pettine e dal tubercolo del pube. Questa estremità forma la *linea terminalis* che delimita l'entrata della pelvi o *distretto anteriore* o *craniale* (*apertura pelvis cranialis*).

L'*estremità caudale* è formata dall'apice del sacro e dalla base della coda dorsalmente, ventralmente dalle tuberosità ischiatiche, dal margine caudale degli ischii e dall'arcata ischiatica; essa costituisce per così dire l'uscita della pelvi o *distretto posteriore* o *caudale* (*apertura pelvis caudalis*).

Pelvimetria (fig. 378). — È di molta importanza nei rapporti coll'ostetricia la conoscenza dei differenti diametri della cavità pelvina. I diametri si misurano da punti determinati delle ossa; i principali sono i seguenti.

Nel distretto craniale: 1.° *Diametro dorso-ventrale* o *sacro-pubiano* (*coniugata vera*) dal promontorio all'estremità craniale della sinfisi pelvina; 2.° *Diametro obliquo* o *sacro-iliaco* dall'articolazione sacro-iliaca di un lato all'eminenza ileo-pettinea del lato opposto; 3.° *Diametro trasverso mediano* o *bis-iliaco* (*distantia psoadica*) dall'uno all'altro tubercolo psoadico; 4.° *Diametro trasverso dorsale* dall'una all'altra articolazione sacro-iliaca; 5.° *Diametro trasverso ventrale* dall'una all'altra eminenza ileopettinea; 6.° *Diametro verticale* (*diameter verticalis*) o *perpendicolare*, o *altezza*, cioè la perpendicolare alla sinfisi innalzata dall'estremità craniale di questa fino al sacro, e da non confondersi colla coniugata vera.

Nel distretto caudale: 1.° *Diametro trasverso* dall'una all'altra tuberosità ischiatica; 2.° *Diametro verticale* o *perpendicolare* o *altezza*, ossia la perpendicolare alla sinfisi innalzata dall'estremità caudale di questa fino all'incontro della coda.

Nell'interno della pelvi si misurano: 1.° *Diametro diagonale dorso-ventrale* (*coniugata diagonalis*) dal promontorio all'estremità caudale della sinfisi; 2.° *Diametro trasversale* (*diameter transversus*) dalla metà lunghezza della cresta sopra-cotiloidea di un lato alla parte corrispondente del lato opposto.

Si misura anche il diametro longitudinale della pelvi, o *asse*, ma i diversi autori ne determinano in modo vario la lunghezza, e perciò con risultati discordanti.

Differenze sessuali. — In generale nelle femmine il bacino è più ampio, più arrotondato, meno angoloso per così dire che nei maschi; i vari diametri ne sono maggiori.

Confrontando due bacini, uno di stallone e l'altro di cavalla, aventi entrambi la distanza di 40 cm. dall'angolo esterno dell'ileo alla tuberosità ischiatica, secondo Ellenberger e Baum si ottengono le seguenti misure in centimetri.

	Maschio	Femmina
Coniugata vera	18,0	23,0
Coniugata diagonale.	30,25	33,5
Diametro trasverso bis-iliaco	20,5	22,5
» » tra le creste sopracotiloidee	15,5	17,5
» » tra le tuberosità ischiatiche	14,0	15,0

Misurazioni eseguite sul bacino delle femmine di mammiferi domestici hanno dato risultati medi, espressi in centimetri nella seguente tabella:

	Cavalla	Vacca	Pecora e Capra	Scrofa	Cagna
Coniugata vera	23,0	23,4	9,03	15,0	5,8
» diagonale	34,6	38,0	13,06	23,0	9,0
Diametro trasverso dorsale del distretto anteriore	24,6	15,4	8,5	8,8	4,5
» » mediano o bis-iliaco	23,3	17,0	9,2	10,1	5,2
» » ventrale del distretto anteriore	15,8	8,4	6,6	6,4	4,4
» » distretto posteriore	15,0	7,5	5,0	11,5	9,5

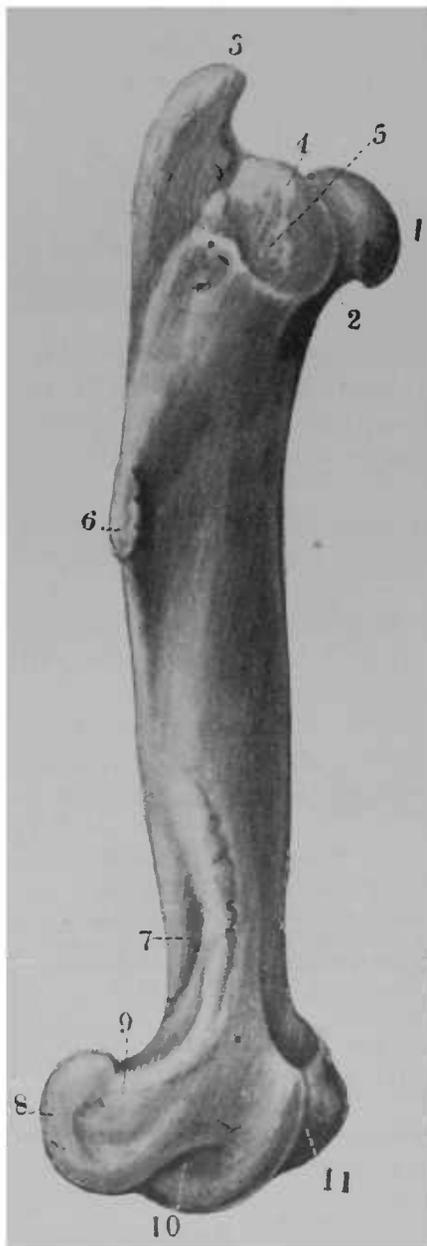
B) COSCIA (*Femur*).4) **Femore** (*Os femoris*) (fig. 379-381).

Fig. 379. — Femore destro di cavallo
(faccia laterale).

- 1, testa: 2, collo: 3, sommità del trocantere:
4, convessità del trocantere: 5, superficie
per il tendine del m. gluteo accessorio:
6, terzo trocantere o tuberosità laterale:
7, fossa plantare: 8, condilo laterale:
9, epicondilo laterale: 10, fossa estensoria
o fossetta digitata: 11, troclea femorale.

Lo scheletro della coscia è costituito da un solo osso, il femore. È un osso lungo molto sviluppato, con direzione obliqua in avanti e in basso, il cui asse che passa per i centri delle articolazioni estreme unendosi coll'asse dell'ileo forma un angolo di circa 115 gradi.

La diafisi o corpo (*corpus femoris*), è arrotondata, tuttavia si suole distinguere in essa quattro facce. La faccia anteriore è convessa e liscia, oppure talvolta percorsa da una linea ad inserzione muscolare; le facce laterale e mediale sono pure lisce e convesse. La faccia posteriore è alquanto appiattita, e su di essa si notano: 1.° sul suo limite colla faccia laterale e alquanto prossimalmente un'eminenza appiattita ed incurvata in avanti che ricorda la tuberosità deltoidea dell'omero, e chiamasi *tuberosità laterale* o *terzo trocantere* (*trochanter tertius*); 2.° sul suo limite colla faccia mediale e ad un livello più prossimale una piccola eminenza simile a doppia cresta, detta *tuberosità mediale* o *trocantino* (*trochanter minor*); 3.° tra il terzo ed il piccolo trocantere un piccolo ammasso di rugosità ad inserzione muscolare; 4.° più distalmente, presso la faccia mediale, un'ammasso di asprezze per l'inserzione del muscolo pettineo; 5.° più distalmente ancora, e verso la faccia laterale, la *fossa sopracondiloidea* o *plantare* (*fossa plantaris*).

L'epifisi prossimale (*extremitas proximalis*) porta medialmente una grossa eminenza diartrodiale, avente la forma di segmento di sfera, detta *testa* (*caput femoris*), munita alla parte mediale della sua periferia di una profonda fossa legamentosa (*fovea capitis*). Lateralmente alla testa si trova un'altra grossa eminenza, però non articolare, il *trocantere* (*trochanter major*) il quale da un'incisura e diviso in una por-

zione posteriore elevata, stretta, detta *sommità del trocantere o trocantere superiore*, ed una porzione anteriore più bassa, larga, convessa e chiamata *convessità del trocantere o trocantere mediano*, la cui faccia laterale presenta una superficie liscia terminante in una piccola cresta. Tra il trocantere e la testa si trova una superficie rugosa ed ondulata ad inserzione muscolare. Dalla parte posteriore della sommità del trocantere si dirige distalmente la *cresta sotto-trocantariana*, la quale forma il limite laterale della *fossa sotto-trocantariana (fossa trochantarica)*. Talvolta la cresta sotto-trocantariana si continua fino al piccolo trocantere per una serie lineare di asperità, che corrisponde alla *linea intertrocanterica posteriore (linea intertrochanterica posterior)* dell'uomo.

L'epifisi distale (*extremitas distalis*) presenta sulla faccia anteriore un'eminenza diartrodiale detta *troclea femorale o patellare (facies patellaris)*, la cui riva mediale è molto più lunga, larga e sporgente della laterale, e che termina prossimalmente in una fossa (*fovea suprapatellaris*). Sulla faccia posteriore si notano due eminenze diartrodiali, dette *condili*, distinti in laterale (*condylus lateralis*) e mediale (*condylus medialis*), sormontati ciascuno da una eminenza legamentosa (*epicondylus*) munita di una fossetta pure legamentosa. Tra i due condili esiste la profonda *fossa intercondiloidea (fossa intercondyloidea)* che li separa l'uno dall'altro; tra il condilo laterale e la troclea femorale esiste una fossetta tendinea (*fossa extensoria*); sul condilo laterale esiste un'altra fossetta tendinea (*fossa muscoli poplitei*).

Struttura. — Il femore è assai ricco di tessuto compatto, specialmente nella diafisi, in cui è scavato un ampio e lungo canale midollare; il tessuto spugnoso vi è abbondante nelle epifisi.

Sviluppo. — La diafisi del femore si sviluppa per un nucleo primitivo che compare negli equini e nel bue entro l'ottava settimana di vita uterina. L'epifisi distale deriva da un punto epifisario che compare nel fondo della fossa intercondiloidea nella seconda metà della vita uterina, nel maiale e nel cane poco prima della nascita. L'epifisi prossimale si sviluppa per due nuclei dei quali uno per la testa e l'altro per il trocantere, e la loro comparsa

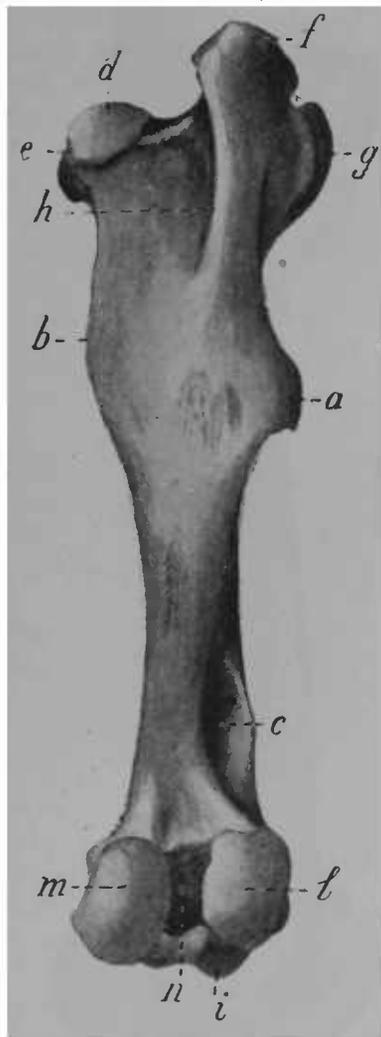


Fig. 380. — Femore destro di cavallo (faccia posteriore).

a, terzo trocantere o tuberosità laterale; b, trocantino o piccolo trocantere; c, fossa plantare; d, testa; e, fossa legamentosa; f, sommità del trocantere; g, convessità del trocantere; h, cresta sottotrocantariana; i, fossa estensoria; l, condilo laterale; m, condilo mediale; n, fossa intercondiloidea.

avviene approssimativamente alla stessa epoca od alquanto più tardi del nucleo epifisario distale; nel maiale e nel cane poco dopo la nascita.

Nei solipedi spesse volte sul terzo trocantere e talvolta anche sul trocantino compare un punto speciale epifisario per queste eminenze. Le epifisi si saldano colla diafisi all'età di tre anni a tre anni e mezzo nei solipedi, ruminanti e maiale, però l'epifisi distale si salda alquanto più tardi della prossimale; nel cane entrambe le epifisi si saldano verso i 18 mesi.

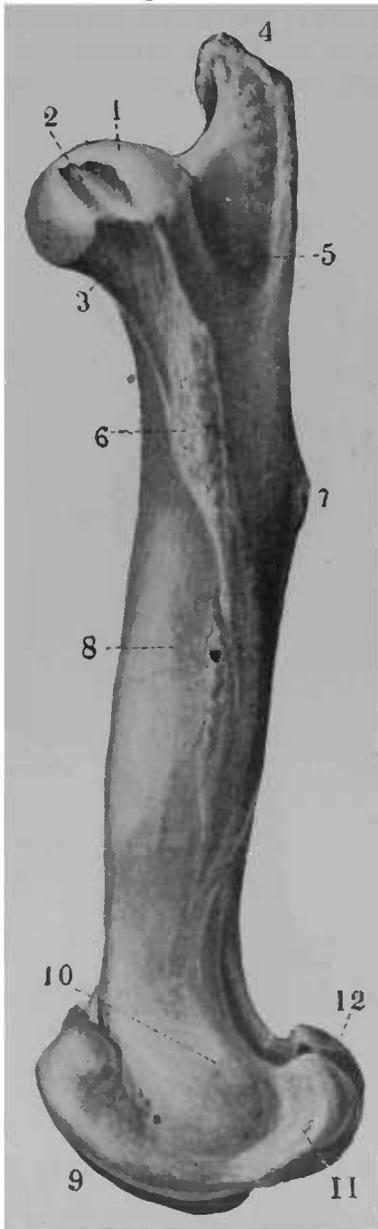


Fig. 381. — Femore destro di cavallo (facciale mediale).

1, testa; 2, fossetta legamentosa; 3, collo; 4, trocantere, 5, fossa sottotrocantaria; 6, trocantino o piccolo trocantere; 7, terzo trocantere o tuberosità laterale; 8, diafisi; 9, troclea patellare; 10, epicondilo mediale; 11, condilo mediale; 12, condilo laterale.

C) OSSA DELLA GAMBA (*Ossa cruris*).

Lo scheletro della gamba (*crus*) è formato da tre ossa, cioè tibia, rotula e fibula o perone.

5) **Tibia** (*Tibia*) (fig. 382-384).

La tibia è un osso lungo posto in direzione alquanto obliqua indietro e distalmente, in modo da formare col femore un angolo di circa 140 gradi, e coll'asse tarsometatarsico, ossia colla verticale un angolo di 150°. La diafisi (*corpus tibiae*) nella parte distale è compressa dall'avanti all'indietro, nella parte prossimale assume la forma di prisma triangolare per la comparsa sulla sua faccia anteriore della *cresta tibiale* (*cresta tibiae*) che si porta prossimalmente, aumentando di elevatezza, e termina alla *tuberosità* (*tuberositas tibiae*). La faccia posteriore è percorsa da numerose *linee muscolari* (*lineae musculares*) a direzione obliqua medio-distale. La faccia antero-laterale è liscia e concava nella parte prossimale; la faccia mediale, larga nella parte prossimale, è attraversata da un lieve *solco tendineo* che finisce alla cresta in una specie di rugosità per l'inserzione del tendine del muscolo semi-tendinoso.

L'epifisi prossimale (*extremitas proximalis*) forma due eminenze, dette i *condili*, distinti in laterale e mediale (*condylus lateralis et medialis tibiae*), la cui superficie prossimale

è rivestita di cartilagine diartrodiale. Tra i due condili havvi un'apofisi, detta *spina* (*eminentia intercondyloidea*), formata dalla riunione di due distinti tubercoli (*tuberculum intercondyloideum laterale et mediale*), ed

alla cui base si trovano due fossette legamentose (*fossa intercondyloidea anterior et posterior*) delle quali l'anteriore è spesso doppia. Anteriormente ai condili si trova un'altra eminenza, chiamata la *tuberosità (tuberositas tibiæ)* alla quale termina la cresta tibiale, e che è divisa in due sporgenze da una *fossa legamentosa*. Posteriormente tra i due condili si trova un'incavatura (*incisura poplitea*). Tra la tuberosità e il condilo laterale si trova una incisura semicircolare (*sulcus muscularis*); il condilo laterale porta una piccola superficie diartrodiale (*superficies articularis fibularis*) d'unione col perone.

L'epifisi distale, più piccola dell'altra, presenta una cavità diartrodiale a direzione elicoidale detta *coclea* o *doppia troclea (cochlea tibiæ)*, costituita da due cavità glenoidi separate da un rialto mediano. Ai due lati si trovano i due *malleoli* distinti in *mediale (malleolus tibialis)* e *laterale (malleolus fibularis)*; quest'ultimo è percorso da una doccia o *solco tendineo*.

Struttura e sviluppo. — La tibia presenta nella diafisi un'abbondante quantità di tessuto compatto, formante un grosso strato che va assottigliandosi verso le epifisi, le quali sono ricche di tessuto spugnoso.

L'ossificazione procede per quattro punti. Uno di essi, il diafisario, compare pressapoco simultaneamente a quello del radio. Più tardi compare un nucleo epifisario per l'estremità prossimale eccettuata la tuberosità; poi un terzo nucleo, pure epifisario, per l'estremità distale eccettuato il malleolo laterale. Poco prima della nascita compare il quarto nucleo dal quale si forma la tuberosità e la porzione prossimale della cresta. Nel maiale e nel cane i nuclei epifisari non compaiono che dopo la nascita.

Un quinto nucleo forma il malleolo laterale, ma questo pezzo non appartiene veramente alla tibia, ma rappresenta l'epifisi distale del perone, che si separa dall'osso di cui dovrebbe far parte, per saldarsi colla tibia; questo fatto non è che la ripetizione di quanto si è già osservato all'avambraccio, ove l'epifisi distale dell'ulna se ne separa per saldarsi col radio. E che sia realmente così lo dimostra la presenza quasi costante di una scanalatura o fossetta che si trova sulla superficie articolare della coclea, e che ne separa e ne rende distinta dal resto la porzione che corrisponde al malleolo laterale.

Secondo Lesbre l'epifisi prossimale si salda colla diafisi a 3 anni e $\frac{1}{2}$ nei solipedi, nella pecora, nella capra, e nel maiale, da 3 anni e $\frac{1}{2}$ a 4 nel bue, e verso 18 mesi nel cane. La saldatura dell'epifisi distale avviene nei soli-

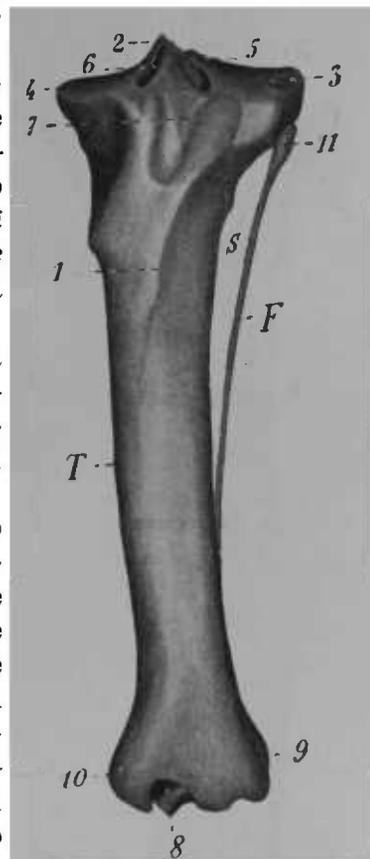


Fig. 382. — Tibia e perone di sinistra di cavallo (faccia anteriore).

T, tibia; F, perone o fibula; 1, cresta della tibia; 2, spina o eminenza intercondiloidea; 3, condilo laterale; 4, condilo mediale; 5, 6 fosse intercondiloidee anteriori; 7, tuberosità; 8, coclea; 9, malleolo laterale; 10, malleolo mediale; 11, testa del perone; s, arcata tibioperonea.

pedi e nel maiale verso 2 anni; nel bue da 2 a 2 anni e $\frac{1}{2}$; nella pecora e nella capra da 15 a 20 mesi, e nel cane a 14-15 mesi.

6) **Perone o Fibula** (*Fibula*) (fig. 382-383).

È un osso allungato, posto lateralmente alla tibia ed avente la forma di uno stiletto osseo conico più o meno lungo, colla base alla sua estremità prossimale

L'estremità prossimale dicesi *testa (capitulum fibulae)*, è schiacciata da un lato all'altro, e presenta una faccetta diartrodiale (*facies articularis capituli*) per mezzo della quale si unisce col condilo laterale della tibia.

Alla testa fa seguito la diafisi, ridotta ad un prolungamento stiliforme, conoideo, che si porta distalmente fin verso il terzo medio della lunghezza della tibia, ove termina in punta ottusa su cui si attacca un cordone fibroso che lo collega al malleolo laterale; rare volte la punta raggiunge il malleolo laterale.

La tibia e la fibula sono riunite da un legamento, il quale nella parte prossimale lascia un'apertura detta *arcata tibio-peroniana (spatium interosseum cruris)*.

Struttura e sviluppo. — Mentre vi abbonda il tessuto spugnoso, il tessuto compatto vi è ridotto ad una sottile lamina esterna.

Il perone proviene da tre nuclei di ossificazione, dei quali l'uno per la diafisi, e due per le epifisi. Allo stato cartilagineo è bene sviluppato in tutti i mammiferi domestici. Però ancora allo stato cartilagineo, e prima che si inizi l'ossificazione, nei ruminanti e solipedi la cartilagine si riduce grandemente nella diafisi, fino a scomparire, come si osserva di regola nei ruminanti, nei quali però talvolta persiste parzialmente e l'ossificazione vi produce un piccolo stiletto osseo; nei solipedi la riduzione si fa in grado minore, di modo che l'ossificazione vi produce l'esile stiletto osseo. Dei due nuclei epifisari nei solipedi il prossimale si salda colla diafisi, il distale non si salda colla diafisi, bensì colla epifisi distale della tibia; nei ruminanti l'epifisi prossimale del perone si salda col condilo laterale dell'epifisi prossimale della tibia, l'epifisi distale forma l'*osso malleolare*; quando per eccezione si sviluppa un punto diafisario, da questo ha origine uno stiletto

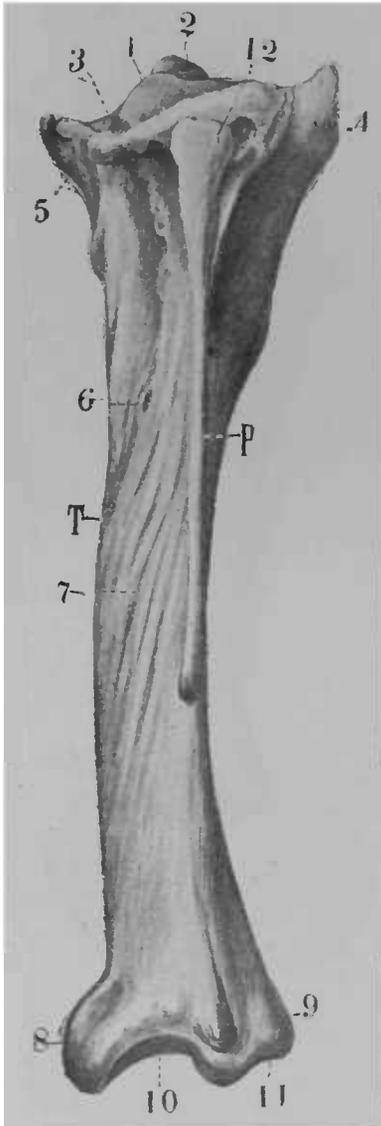


Fig. 383. — Tibia e fibula destra di cavallo (faccia laterale posteriore).

T, tibia; P, fibula o perone; 1, 2, tubercoli dell'eminenza intercondiloidea o spina; 3, condilo mediale; 4, tuberosità; 5, incisura poplitea; 6, foro di nutrizione; 7, linee muscolari; 8, malleolo mediale; 9, malleolo laterale; 10, coclea; 11, porzione del malleolo laterale appartenente al perone; 12, testa del perone.

osseo corto che non raggiunge nè l'una nè l'altra epifisi, ma è loro unito per mezzo di un cordone fibroso.

Nel maiale, nei carnivori e nel coniglio i tre nuclei si sviluppano regolarmente e le due epifisi si saldano poi colla diafisi; però nel coniglio l'epifisi distale e la parte distale della diafisi si saldano colla porzione corrispondente della tibia.

Secondo il Lesbre nel maiale l'epifisi prossimale si salda colla diafisi verso i tre anni e $\frac{1}{2}$; la saldatura dell'epifisi distale avviene da 2 anni a 2 e $\frac{1}{2}$.

7) Rotula o Rotella (Patella) (fig. 385).

Molti anatomici la considerano come un osso sesamoideo sviluppatosi nello spessore del tendine del muscolo quadricipite femorale; però alcuni altri la ritengono come rappresentante dell'olecrano dell'ulna.

È un osso corto, posto contro la troclea del femore, collegato colla tibia per mezzo di legamenti. Presenta una faccia posteriore (*facies articularis*) disposta a doppia troclea, che però non è completa, ma è resa tale nel cadavere da un pezzo cartilagineo (*fibrocartilago patellæ*) che si inserisce sulla sua parte mediale. La faccia anteriore (*facies libera*) è convessa e rugosa; la parte prossimale o *base* (*basis patellæ*) è concava e rugosa, la parte distale o *punta* (*apex patellæ*) termina in punta poco sporgente e ottusa.

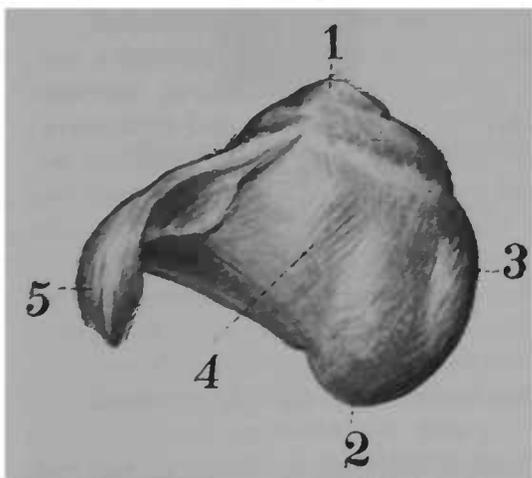


Fig. 385. — Rotula destra di cavallo (faccia articolare).

1, base; 2, punta o apice; 3, margine laterale; 4, superficie articolare; 5, massa cartilaginea applicata sul margine mediale.

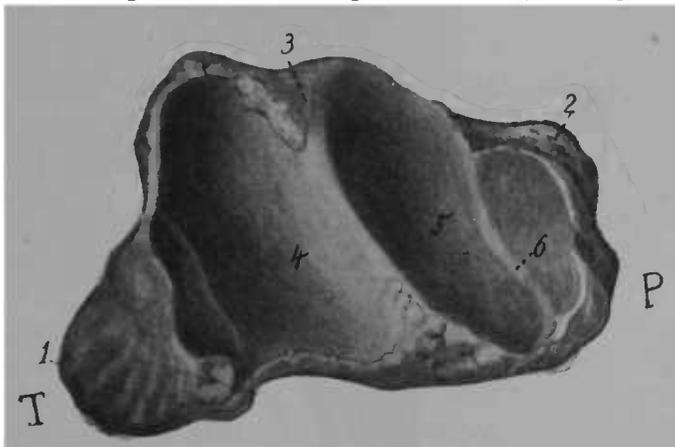


Fig. 381. — Estremità distale della tibia destra di cavallo (faccia distale).

T, tibia; P, perone; 1, malleolo mediale; 2, malleolo laterale; 3, sporgenza sulla parte posteriore del perimetro della coclea; 4, 5, infossamenti della coclea; 6, solco che indica il limite tra le epifisi distale del perone e della tibia.

Struttura e sviluppo. — Vi

abbonda assai il tessuto spugnoso, ma all'esterno si trova uno strato di tessuto compatto di notevole spessore.

Proviene da un solo punto di ossificazione che compare pressapoco alla stessa epoca in cui apparisce il nucleo epifisario prossimale od olecraneo dell'ulna. L'ossificazione è sempre preceduta da condriificazione, e si inizia prima

della nascita nei solipedi e nei ruminanti, nel maiale e nel cane invece non si inizia che dopo la nascita.

D) OSSA DEL PIEDE (*Ossa pedis*).

Le ossa del piede posteriore, o piede propriamente detto, come quelle della mano differiscono di numero nelle varie specie di mammiferi domestici, specialmente per il diverso numero delle dita. Invero i carnivori, il coniglio ed il maiale hanno quattro dita nel piede; il cane spesse volte ha un dito di più ma rudimentale; i ruminanti hanno due dita complete e il bue ne ha altre due rudimentali; i solipedi possiedono un unico dito.

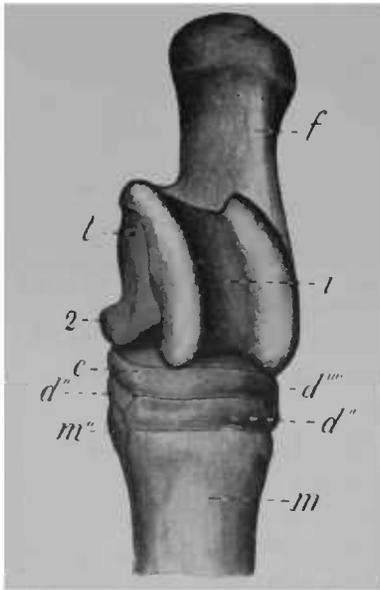


Fig. 386. — Tarso sinistro di cavallo (faccia anteriore o dorsale).

f, calcagno; *l*, astragalo; *c*, scafoide; *d'*, piccolo cuneiforme; *d''*, grande cuneiforme; *d'''*, cuboide; *m*, metatarso principale; *m''*, metatarso accessorio mediale; *1*, troclea astragalea; *2*, tuberosità della faccia mediale dell'astragalo.

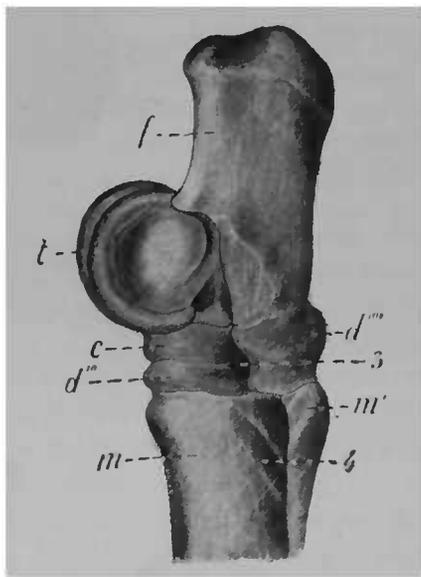


Fig. 387. — Tarso sinistro di cavallo (faccia laterale o fibulare)

f, calcagno; *l*, astragalo; *c*, scafoide; *d''*, grande cuneiforme; *d'''*, cuboide; *m*, metatarso principale; *m'*, metatarso accessorio laterale; *3*, canale tarsale; *4*, doccia arteriosa.

Il piede si divide in *regione tarsea* o *turso*, *metatarso* o *regione metatarsale*, e *regione digitale*.

Tarso. — Comprende parecchie ossa corte disposte su due serie; nella serie prossimale o crurale vi sono un *osso tibiale* e un *osso fibulare*; nella serie distale o metatarsale si trovano quattro ossa tarsali, cioè *tarsale primo*, *tarsale secondo*, *tarsale terzo* e *tarsale quarto*; tra le due serie si trova costantemente differenziato l'*osso centrale*. Come si vede nella serie prossimale, in confronto colla corrispondente del carpo, mancherebbero l'*osso intermedio* e l'*osso accessorio*, tuttavia è probabile che gli elementi del primo siansi fusi coll'*osso tibiale*, e quelli del secondo siansi uniti coll'*osso fibulare*.

Questi nomi adottati in anatomia comparata differiscono da quelli usati in anatomia umana e veterinaria; la seguente tabella mette a confronto le due nomenclature e indica i nomi equivalenti:

Serie prossimale:

Astragalo = Tibiale (+ intermedio).
 Calcagno = Fibulare (+ accessorio).

Serie distale:

Scafoide = Centrale.
 Cuneiforme I = Tarsale I.
 Cuneiforme II = Tarsale II.
 Cuneiforme III = Tarsale III.
 Cuboide = Tarsale IV (+ V).

Nel tarso di altri vertebrati esiste nella serie prossimale l'osso *intermedio* che nei mammiferi è saldato coll'osso tibiale. alla stessa guisa che l'osso *accessorio* è conglobato nell'osso fibulare; nella serie distale i tarsali sono cinque, ma nei mammiferi il *tarsale IV*, come già si è visto accadere per il *carpale IV* del carpo, comprende anche il *tarsale V*; in appoggio a questa opinione sta il fatto che nel maiale il tarsale IV si sviluppa per due nuclei di ossificazione.

Le ossa del tarso sono isolate l'uno dall'altro nel maiale, nei carnivori e nel coniglio: nei solipedi il tarsale I di solito si salda col tarsale II a formare un osso solo denominato piccolo cuneiforme; nei ruminanti il tarsale I rimane isolato, si saldano fra loro il tarsale II ed il tarsale III e formano il cosiddetto *osso grande cuneiforme*, il tarsale IV ed il centrale si saldano e costituiscono un grande osso cui si dà il nome di *centro-tarsale* o *cuboido-scafoideo*.

Metatarso. — I carnivori, il coniglio ed il maiale posseggono quattro ossa *metatarsali*, cioè *secondo*, *quarto* e *quinto*; il rappresentante del *metatarsale primo* dell'uomo si trova spesso allo stato rudimentale nel cane, nel maiale è rappresentato da un ossicino situato distalmente al *tarsale primo*. Nei ruminanti sono sviluppati ma saldati insieme per il lungo i *metatarsali terzo* e *quarto*, i metatarsali secondo e quinto invece sono già ridotti allo stato cartilagineo; in seguito il *quinto* di solito scompare o si fonde col quarto, il *secondo* invece rimane sebbene assai piccolo, sotto forma di disco osseo che non raggiunge il tarso, ma si articola solo coll'epifisi prossimale del metatarsale terzo; nei solipedi è sviluppato il *metatarsale terzo*, sono invece rudimentali i *metatarsali secondo* e *quarto*.

Regione digitale. — Nei solipedi, nei ruminanti e nel maiale le dita del piede corrispondono per numero e per conformazione delle ossa che ne formano lo scheletro a quelle della mano; nei carnivori e nel coniglio invece manca il dito I o *alluce*, le altre quattro ripetono la costituzione di forma e di numero delle corrispondenti della mano, però nel cane non è raro osservare il dito I, per lo più assai rudimentale, e qualche volta specialmente in alcune razze si trova anche un *prealluce*.

Il piede e gli elementi che lo costituiscono presentano una faccia anteriore o *dorsale*, una posteriore o *plantare*, una faccia o margine mediale o *tibiale*, ed una faccia o margine laterale o *fibulare*.

a) OSSA DEL TARSO (*Ossa tarsi*) fig. 386-392).8) **Astragalo** (*Talus* = *Os tarsi tibiale*)

Ha forma irregolarmente cubica. La faccia prossimale e la dorsale, continue l'una nell'altra, presentano un'estesa superficie articolare formante una *troclea* (*trochlea tali*), costituita da due rive, delle quali la mediale è più stretta, più elevata e più lunga che la laterale; le due rive sono separate da una profonda doccia nel cui fondo si trova talvolta una piccola fossa sinoviale; la troclea non ha forma di una cerniera comune, ma è disposta a spirale come una vite, obliqua cioè in direzione distale e fibulare, di modo che il piede allo stato di flessione si trova in un piano parallelo a quello in cui è posto allo stato di estensione, ma più vicino al piano mediano del corpo. La faccia plantare presenta tre o quattro faccette articolari, che circoscrivono una fossa legamentosa (*sulcus tali*) di forma irregolare, e per mezzo

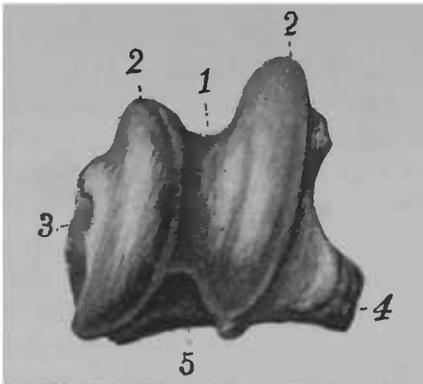


Fig. 388. — Astragalo destro di cavallo (faccia anteriore o dorsale).

1, depressione della troclea astragalea;
2, 2, rive della troclea astragalea;
3, faccia laterale; 4, tuberosità della faccia mediale.

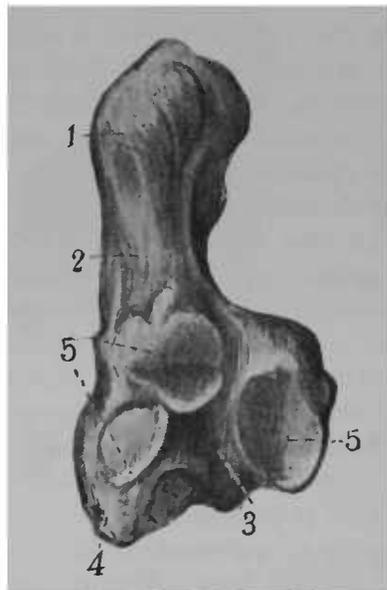


Fig. 389. — Calcagno destro di cavallo (faccia ant. o dors.).

1, sommità; 2, corpo; 3, fossa legamentosa della base; 4, porzione articolantesi col cuboide; 5, 5, faccette articolari di unione coll'astragalo.

delle quali si articola col calcagno. La faccia fibulare è ristretta e porta una fossa legamentosa; la faccia tibiale è più larga e porta una spiccata apofisi legamentosa, detta *tuberosità astragalea*; la faccia distale presenta una superficie diartrodiale alquanto convessa, entro la quale si insinua una fossa legamentosa; essa si articola col cuboide e collo scafoide.

9) **Calcagno** (*Calcaneus* = *Os tarsi fibulare*).

È il più sviluppato in lunghezza di tutte le ossa tarsali, ed è posto alla faccia plantare ed alla parte fibulare dell'astragalo. In esso si distinguono una base, una parte mediana o corpo ed una sommità. Il *corpo* è appiattito ai

lati. La *sommità* (*tuber calcanei*) è larga, grossa e tuberosa, epifisaria negli animali giovani; una fossetta tendinea la divide in due sezioni di cui l'una dorsale stretta, e l'altra plantare molto più larga. La base è molto ampia; essa emette dorsalmente e lateralmente un'apofisi appuntita (*processus cochlearis*), e medialmente una larga eminenza tuberosa (*sustentaculum tali*); tra questa e il corpo è scavata una sinuosità o doccia tendinea (*sulcus muscoli flexoris hallucis longi*). La faccia dorso-distale della base presenta delle faccette diartrodiali d'unione coll'astragalo, separate da una fossa legamentosa (*sulcus calcanei*), che in unione colla corrispondente dell'astragalo forma una cavità (*sinus tarsi*) occupata quasi intieramente da un legamento interosseo. La faccia distale porta ancora una faccetta articolare concava oblunga d'unione col cuboide.

10) Scafoide (*Os tarsi centrale*).

Denominato ancora *osso navicolare*, è appiattito, e posto tra l'astragalo e le ossa tarsali. La sua faccia prossimale presenta una superficie diartrodiale leggermente concava, invasa in parte da una fossetta legamentosa. La faccia distale, leggermente convessa, presenta tre faccette diartrodiali separate da una fossetta legamentosa, per mezzo delle quali si articola coi cuneiformi. La faccia fibulare presenta pure due faccette diartrodiali separate da una fossa legamentosa. Le faccie dorsale, plantare e tibiale sono lunghe, strette e rugose.

11) Piccolo cuneiforme o Cuneiforme primo e secondo.

(*Os tarsale primum et secundum*).

È un osso unico che però risulta dalla saldatura di due pezzi ossei corrispondenti al 1.^o e 2.^o cuneiforme; rare volte i due pezzi sono stati riscontrati perfettamente separati l'uno dall'altro e formanti due ossa distinte. È il più mediale della serie distale, situato tra lo scafoide e i metatarsi, in posizione tibiale e plantare rispetto al grande cuneiforme. La faccia prossimale, la distale e la fibulare hanno delle faccette diartrodiali; le facce dorsale, tibiale e plantare sono rugose.



Fig. 330. — Tarsus destro di cavallo (faccia mediale - tibiale).

I, calcagno; II, astragalo; III, scafoide; IV, grande cuneiforme; V, piccolo cuneiforme; VI, cuboide; VII, metatarso principale; VIII, metatarso accessorio mediale; IX, metatarso accessorio laterale; 1, sommità del calcagno; 2, suo margine posteriore o plantare; 3, corpo del calcagno; 4, troclea dell'astragalo; 5, tuberosità della faccia mediale dell'astragalo; 6, sustentaculum tali del calcagno; 7, tuberosità del metatarso principale.

12) Grande cuneiforme o Cuneiforme terzo (*Os tarsale tertium*).

Ha forma simile allo scafoide. La sua faccia prossimale concava e la faccia distale convessa, sono larghe, e presentano ciascuna due superficie diartrodiali separate da una fossa legamentosa; le facce fibulare e tibiale sono strette e presentano delle faccette diartrodiali e fossette legamentose; la faccia dorsale è convessa, lunga in direzione trasversale e aspra; la faccia plantare è corta, stretta e rugosa, e forma come una eminenza sporgente in direzione plantare.

13) Cuboide. (*Os tarsale quartum*).

È posto nella parte fibulare del tarso tra il calcagno ed i metatarsi. La sua faccia prossimale presenta una fossa legamentosa ed una superficie diartrodiale convessa

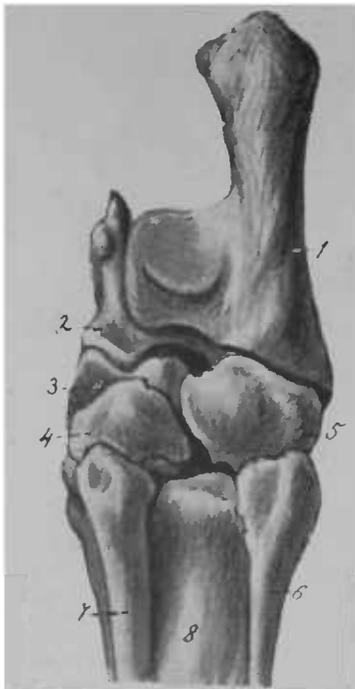


Fig. 391. — Tarso destro di cavallo (faccia posteriore plantare).

1, calcagno; 2, astragalo; 3, scafoide; 4, piccolo cuneiforme; 5, cuboide; 6, metatarso accessorio laterale; 7, metatarso accessorio mediale; 8, metatarso principale.

articolantesi coll'astragalo e col calcagno. La faccia distale presenta una faccetta diartrodiale ampia, divisa in due sezioni, e talvolta un'altra faccetta pure diartrodiale, ma molto più piccola; per mezzo di esse si articola coi metatarsali, e tra le due faccette si trova una fossetta legamentosa. La faccia tibiale presenta delle faccette diartrodiali, separate da un solco o doccia, che in unione ad altra simile, posta sulla faccia fibulare dello scafoide e del grande cuneiforme forma il *canale tarseo (canalis tarsi)* che perfora il tarso dalla faccia dorsale alla faccia plantare.

Struttura e sviluppo. —

Le ossa del tarso sono formate da uno strato sottile di tessuto compatto, che racchiude abbondante tessuto spugnoso le cui lamelle sono fittamente stipate, di modo che le areole sono assai piccole.

L'ossificazione negli erbivori comincia dapprima nel calcagno e nell'astragalo, in seguito compare nel cuboide, poi nello scafoide, quindi nel grande cuneiforme e in ultimo nel piccolo cuneiforme; cosicchè alla nascita l'ossifi-



Fig. 392. — Tarso e metatarso di destra di cavallo (faccia laterale o fibulare).

1, calcagno; 2, astragalo; 4, cuboide; 5, scafoide; 6, grande cuneiforme; 7, testa del metatarso accessorio laterale MIV; 8, suo bottone distale; 9, tuberosità dell'epifisi prossimale del metatarso principale MIII; 10, sua estremità dist.; 11, troclea articolare.

cazione è già iniziata in tutti i pezzi; nel maiale e nei carnivori neonati invece l'ossificazione è appena iniziata nel calcagno, oppure anche nell'astragalo. L'ossificazione si fa per un punto unico nelle singole ossa, tenendo conto però che il piccolo cuneiforme dei solipedi, il grande cuneiforme ed il centro-tarsale nei ruminanti derivano per due punti, che rappresentano due ossa distinte di altre specie. Il calcagno però deriva sempre da due nuclei dei quali l'uno è epifisario e forma la sommità dell'osso; questa epifisi secondo Lesbre si salda col resto dell'osso verso i tre anni nei solipedi e nei ruminanti, nei carnivori a 14-15 mesi.

b) OSSA DEL METATARSO
(*Ossa metatarsi*) (fig. 392).

Sono tre, dei quali l'uno è sviluppato, cioè il *metatarseo principale* (*os metatarsale tertium*), e due sono rudimentali, cioè il *metatarseo accessorio mediale* (*os metatarsale secundum*) ed il *laterale* (*os metatarsale quartum*). Queste ossa sono assai rassomiglianti ai corrispondenti metacarpei, tuttavia se ne distinguono per i seguenti caratteri differenziali:

1.° Il metatarseo principale è lungo circa sei quinti della lunghezza del metacarpo corrispondente.

2.° Il corpo non è compresso, ma arrotondato e cilindroide.

3.° L'estremità prossimale porta una fossa legamentosa che ne divide la superficie articolare in due parti perfettamente separate; tale fossa legamentosa nel metarpale terzo manca, o è appena accennata. Manca la tuberosità tendinea.

4.° L'estremità distale ha maggiore larghezza e spessore che nel metacarpo.

5.° I metatarsei accessori sono più lunghi dei corrispondenti metacarpei, ed il laterale è più lungo e più grosso del mediale.

6.° La testa di ciascun metacarpo accessorio presenta due distinte faccette diartrodiali d'unione col rispettivo osso tarsale.

L'ossificazione delle ossa procede come nel metacarpo.

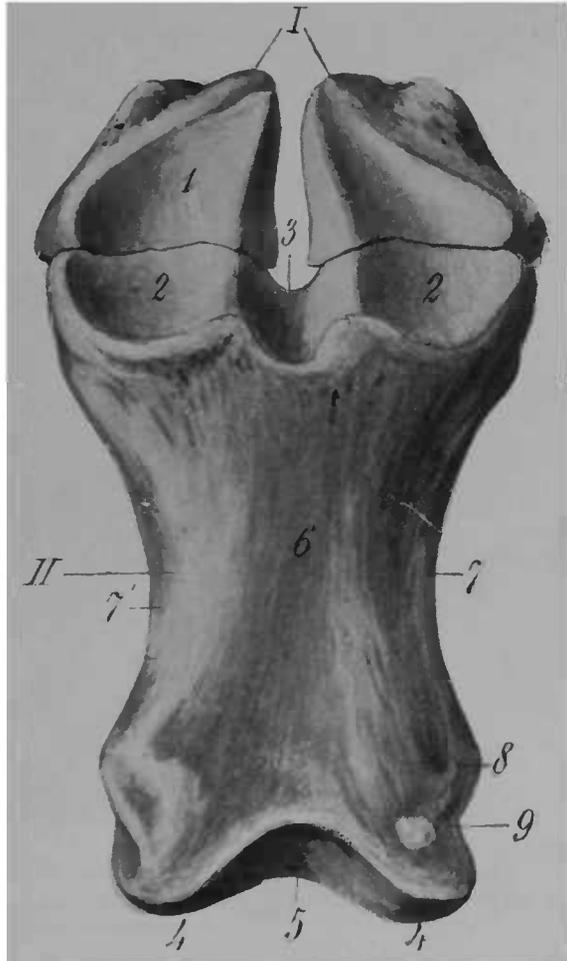


Fig. 393. — Prima falange ed ossa sesamoidee del piede sinistro di cavallo (faccia anteriore o dorsale).

I, ossa sesamoidee della prima falange; II, prima falange 1, superficie articolare del sesamoideo; 2, 3, 2, cavità articolare dell'epifisi prossimale; 4, 5, 1, troclea articolare dell'epifisi distale; 6, faccia dorsale della diafisi; 7, margine laterale; 7', margine mediale; 8, tuberosità legamentosa dell'epifisi distale; 9, fossetta legamentosa dell'epifisi distale.

c) OSSA DELLA REGIONE DIGITALE (fig. 372, 393 e 394).

Le ossa di questa regione presentano una somiglianza straordinaria rispetto alle corrispondenti della mano. Le differenze sono poche e per lo più poco sensibili.

Le principali e più facilmente rilevabili sono le seguenti:

- 1.° La prima falange del dito del piede ha il corpo alquanto più corto, l'epifisi prossimale più larga e più grossa, l'epifisi distale più stretta e più sottile.
- 2.° La seconda falange è più stretta.

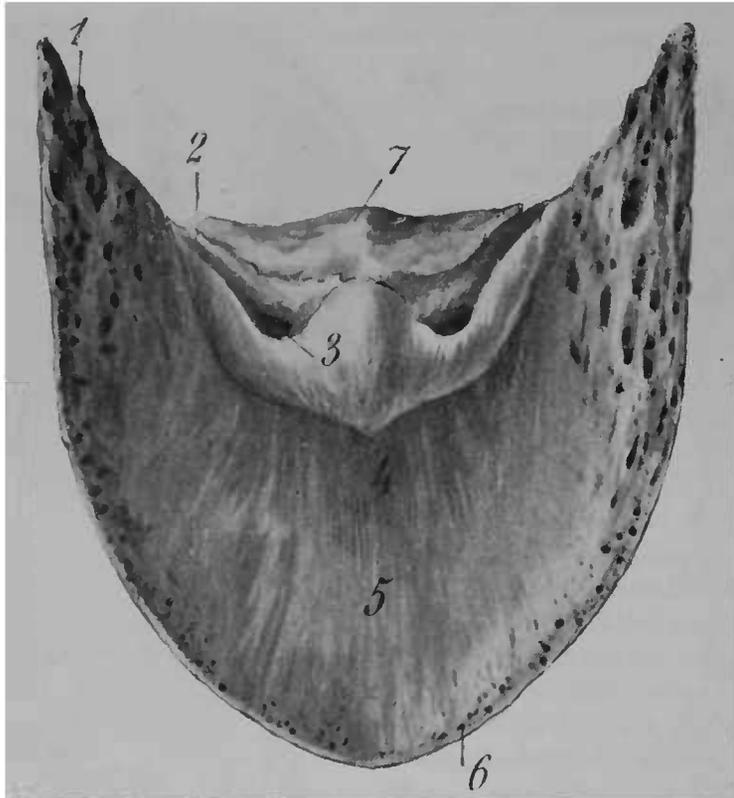


Fig. 391. — Terza falange del dito del piede di cavallo (faccia plantare).

1. angolo; 2, solco plantare; 3, foro plantare; 4, cresta semilunare; 5, faccia plantare; 6, margine distale; 7, sesamoideo della terza falange.

3.° La terza falange è più compressa ai lati; la faccia dorsale è più verticale; il margine distale non è circolare ma ovale; la faccia plantare è più concava.

4.° Le ossa sesamoidee superiori e l'inferiore sono alquanto più piccole.

Differenze dell'arto pelvico.

Asino.

Cintura pelvica. — Il bacino dell'asino è alquanto compresso da un lato all'altro, di modo che l'apertura craniale o distretto anteriore ne risulta ellittica. La faccia glutea dell'ileo è meno concava che nel cavallo, ed il margine anteriore o cresta iliaca è più rettilineo. Sulla faccia ventrale della sintesi degli ischii si trovano due tubercoli ossei: il foro ovale ha forma quasi triangolare.

Femore. — Il collo è ben marcato. Altri caratteri segnalati quali specifici dell'asino si trovano anche in alcune razze di cavalli, ad esempio, una lunghezza proporzionatamente minore, un diametro minore in confronto della lunghezza, ecc.

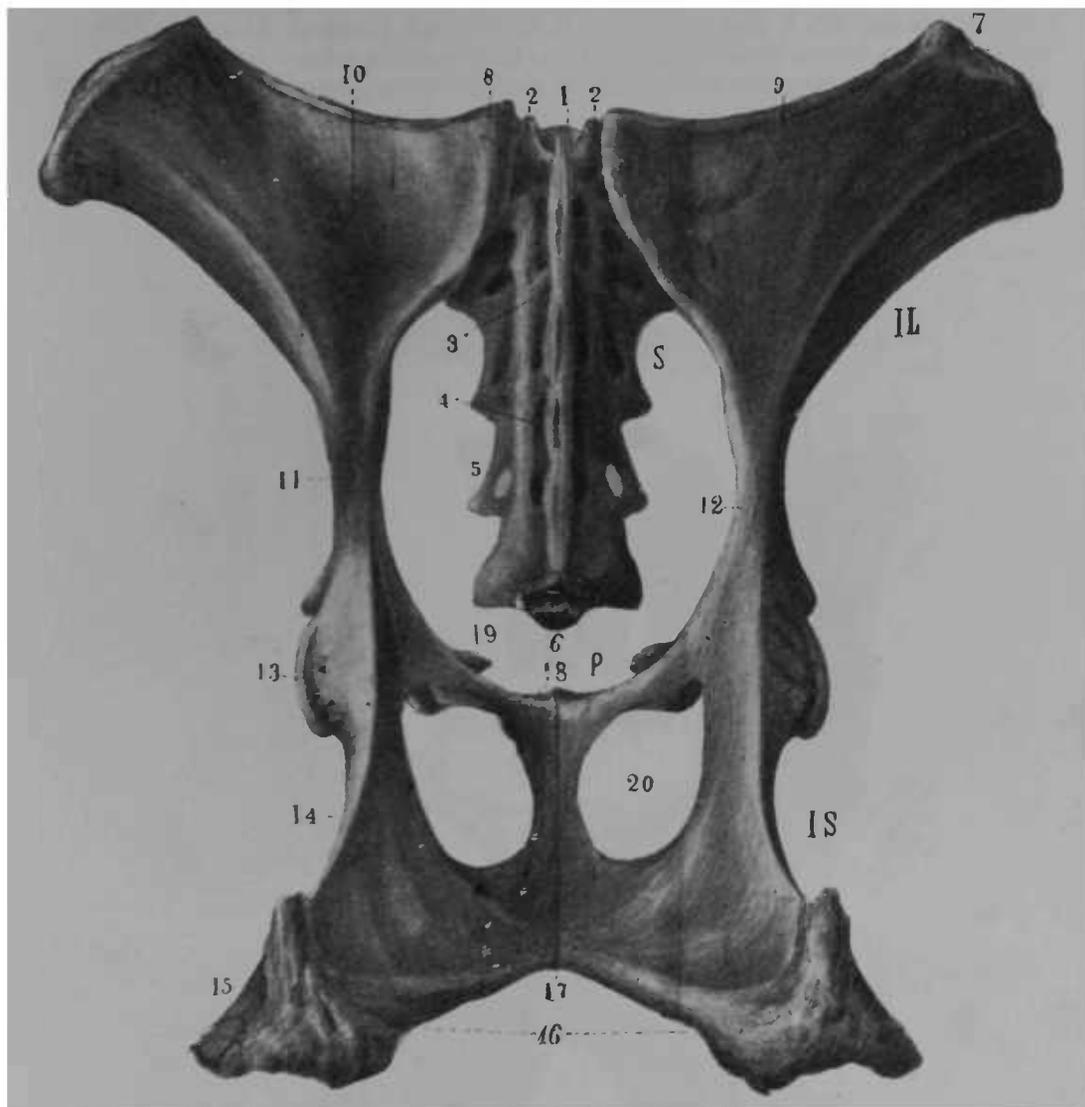


Fig. 395. — Pelvi di vacca (faccia dorsale).

IL, ileo; IS, ischio; P, pube; S, sacro; 1, testa della prima vertebra sacra; 2, processi articolari craniali della stessa; 3, spina sacrale; 4, cresta risultante dalla fusione dei processi articolari e mammillari delle vertebre sacre; 5, margine laterale del sacro; 6, apice del sacro; 7, angolo laterale esterno dell'ileo; 8, angolo mediale; 9, margine craniale o cresta iliaca; 10, ala dell'ileo; 11, margine laterale dell'ileo; 12, margine mediale; 13, acetabolo; 14, margine laterale dell'ischio; 15, tuberosità ischiatica; 16, arcata ischiatica; 17, sinfisi; 18, tubercolo pubico; 19, eminenza ileo-pettinea; 20, foro ovale od otturato.

Tibia. — È più marcata sulla cresta la rugosità per l'inserzione del tendine del muscolo semitendinoso.

Rotula. — È stretta ed oblunga.

Tarso. — La convessità della superficie articolare distale dell'astragalo, e la concavità della superficie articolare prossimale corrispondente dello scafoide sono più uniformi e regolari.

Ruminanti (tav. V e VI).

Coxale (fig. 395 e 396). — Nel buc il coxale è più allungato che nel cavallo. L'*ileo* ha il corpo più lungo, meno sviluppata l'ala; la linea glutea assume forma di cresta; l'angolo interno (*tuber sacrale*) è molto largo ma poco sporgente; l'angolo esterno (*tuber coxae*)

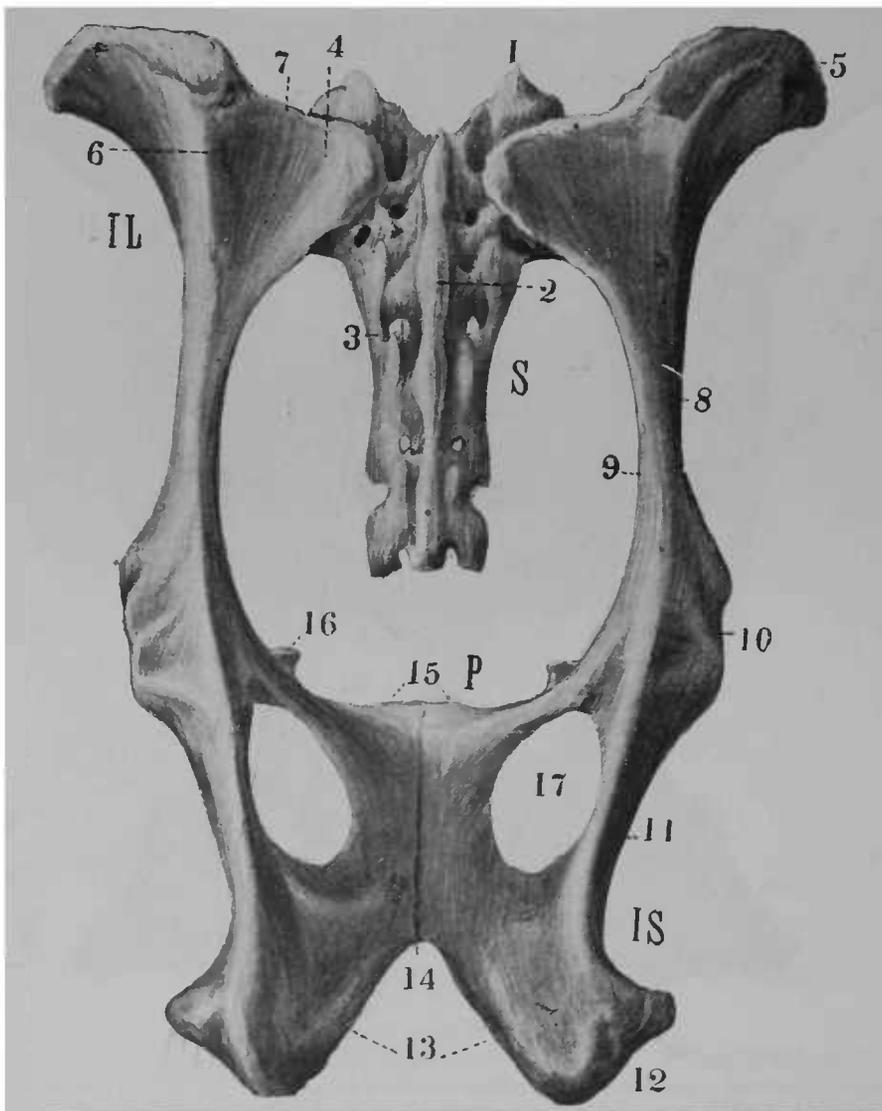


Fig. 396. — Pelvi di pecora (faccia dorsale).

IL, ileo; IS, ischio; P, pube; S, sacro; 1, processo articolare craniale della prima vertebra sacra; 2, spina sacrale; 3, foro sacro dorsale; 4, angolo interno dell'ileo; 5, angolo esterno; 6, linea glutea della faccia esterna dell'ala; 7, margine craniale o cresta iliaca; 8, margine laterale; 9, margine mediale; 10, acetabolo; 11, margine laterale dell'ischio; 12, tuberosità ischiatica; 13, arcata ischiatica; 14, sinfisi; 15, tubercoli pubici del margine craniale; 16, eminenza ileo-pettinea; 17, foro ovale od otturato.

è molto grosso, largo e tuberoso; la cresta iliaca è corta e concava. L'*ischio* è assai lungo e largo; la tuberosità ischiatica è sviluppatissima e tricuspide; il ramo mediale forma una tuberosità diretta ventralmente; il ramo laterale manca della piccola incisura ischiatica. Il *pube* è pure lungo e largo, manca alla sua faccia ventrale il solco proprio del cavallo.

La cresta sopracotiloidea è molto elevata, acuta e tagliente. L'acetabolo ha l'incisura situata più caudalmente, verso il foro ovale, e più stretta all'entrata che al fondo; la fossa legamentosa dell'acetabolo è scavata molto profondamente; sulla sua parete medio-ventrale ed alquanto cranialmente si trova spesso un foro, talvolta un'incisura, che conduce all'esterno dell'osso, e che dà passaggio ad un fascio vascolo-nervoso. Il pavimento del bacino è assai lungo, largo e concavo. Il foro ovale è molto largo. La sinfisi è concava dorsalmente; alla sua estremità craniale è molto sporgente il tubercolo pubico; all'estremità caudale l'arcata ischiatica è larga e molto incavata; alla faccia ventrale porta una grossa tuberosità appartenente agli ischii, e derivante da nuclei speciali di ossificazione; la saldatura dei due coxali non è mai perfetta in tutta la lunghezza della sinfisi.

Nella pecora il coxale è alquanto più lungo e molto più largo proporzionalmente che nel bue; il margine craniale dell'ileo (*cresta iliaca*) è concavo: l'angolo esterno è poco tuberoso; la linea glutea più marcata che nel bue; la cresta sopra-

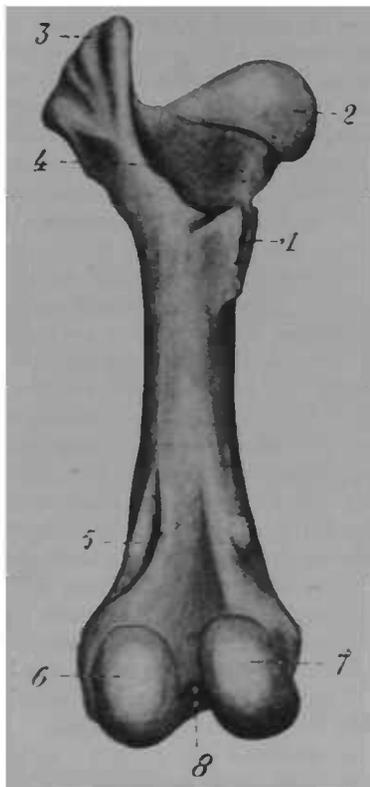


Fig. 397. — Femore sinistro di bue (faccia posteriore).

1. trocantino o piccolo trocantere;
2. testa;
3. trocantere;
4. fossa sottotrocanteriana e cresta intertrocanterica posteriore;
5. fossa plantare;
6. condilo laterale;
7. condilo mediale;
8. fossa intercondiloidea.

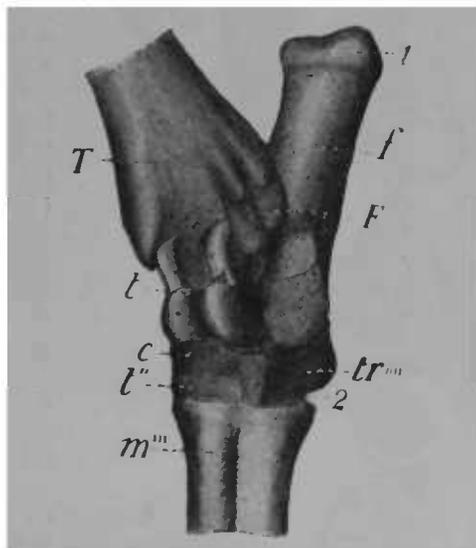


Fig. 398. — Tarso sinistro di bue (faccia dorsale e laterale).

- T. tibia; F, osso malleolare; f, calcagno; l, sua sommità; l, astragalo; c, scafoide saldato col cuboide; l''', grande cuneiforme; 2, solco tendineo del cuboide; m''', metatarso principale.

cotiloidea è poco sporgente. La sinfisi è corta e convessa sulla faccia dorsale; il tubercolo pubico è appena accennato; il pavimento del bacino è piatto, largo e corto.

Nella capra il coxale è più allungato che nella pecora; il margine craniale dell'ileo è concavo; l'angolo esterno è poco tuberoso; poco elevata la cresta sopra-cotiloidea, spiccata invece la linea glutea. La sinfisi, più lunga che nella pecora, è quasi rettilinea; è poco sviluppato il tubercolo pubico; la tuberosità della faccia ventrale della sinfisi è sostituita da una lunga cresta. Il pavimento del bacino per concavità, larghezza e lunghezza sta tra quello del bue e quello della pecora.

Il foro vascolo-nervoso dell'acetabolo si osserva di regola nella capra, manca per lo più nella pecora.

Femore (fig. 397). — Il corpo è stretto ed è appena accennata la tuberosità laterale o terzo trocantere; la testa è piccola e molto sporgente, il collo assai netto, la fossetta

legamentosa della testa è piccola e posta nell'area della superficie articolare; il trocantere non è suddiviso in sommità e convessità, ma forma un'eminenza larga ed elevata; la fossa sotto-trocanteriana è larga e schiacciata, ma a fondo stretto; la cresta sotto-canteriana (*crista intertrochanterica posterior*) si prolunga fino al trocantino; il quale è corto, largo ed epifisario. La troclea patellare nel bue presenta molto spiccata la disuguaglianza delle due rive.

Nella pecora e nella capra il corpo è relativamente più lungo che nel bue, ed è arrotondato; il trocantere è meno elevato; le due rive della troclea patellare sono pressapoco uguali.

Tibia — Il corpo è convesso sulla faccia mediale, lateralmente è più concavo che nel cavallo; la cresta tibiale è meno lunga. Il condilo laterale porta spesso un tubercolo colla punta in direzione distale, che rappresenta la testa del perone. La doppia troclea (*cochlea tibiae*) non ha direzione elicoidale; il malleolo laterale è sostituito dall'osso malleolare. Nella pecora e nella capra la tibia è più snella.

Rotula — È più stretta che nel cavallo, ha spessore notevole, e forma di piramide coll'apice diretto distalmente.

Perone. — La testa è rappresentata dal tubercolo osseo che è saldato sul condilo laterale della tibia. L'estremità distale è rappresentata dall'osso malleolare (*os malleolare*) (fig. 398 e 399). Questo è appiattito da un lato all'altro, e situato alla regione tarsea, applicato contro la parte laterale dell'epifisi distale della tibia e sulla faccia prossimale del processo cocleare del calcagno. Le sue facce laterale (fibulare), dorsale e plantare sono rugose ed aspre; la parte prossimale forma tre eminenze coniche; le facce distale e mediale (tibiale) presentano delle superficie diartrodiali di unione rispettivamente colla tibia col calcagno e colla troclea astragalea.

La parte mediana del perone è sostituita da un cordone fibroso, che congiunge l'osso malleolare col tubercolo del condilo laterale della tibia, e che spesso volte nella pecora e nella capra, assai di rado invece nel bue, racchiude uno stiletto osseo più o meno sviluppato in lunghezza.

Ossa del tarso (fig. 398 e 399). — L'astragalo, oltre alla troclea principale della faccia dorsoproximale, che non è spirale ma in forma di comune cerniera, possiede una seconda troclea posta sulla faccia plantare, per articolarsi col

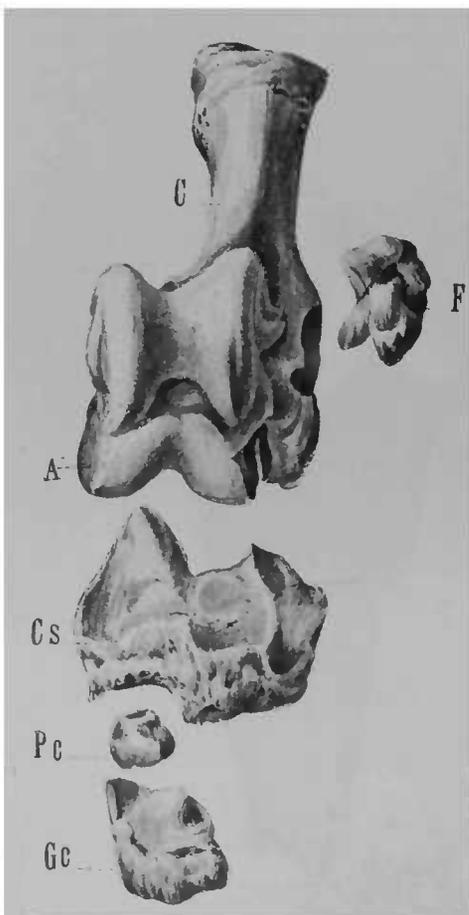


Fig. 399. — Tarso sinistro di bue (faccia dorsale).

C, calcagno; A, astragalo; F, osso malleolare; Cs, cuboide e scafoide saldati; Pc, piccolo cuneiforme; Gc, grande cuneiforme.

calcagno, ed una terza troclea sulla faccia distale, per articolarsi coll'osso scafo-cuboide; alla faccia fibulare si unisce ancora col calcagno per mezzo di due faccette diartrodiali, e coll'osso malleolare per mezzo della troclea principale.

Il calcagno ha il corpo più lungo e più arrotondato che nel cavallo; alla base si trova una cavità diartrodiale foggiate a doppia troclea, poco ampia; il processo cocleare forma un'eminenza condiloidea che si articola coll'astragalo e coll'osso malleolare.

Lo scafoide è fuso col cuboide in modo da formare un osso solo denominato *scafo-cuboide* (*os centrotarsale*): la sua faccia prossimale porta una doppia troclea, in cui è ricevuta la troclea distale dell'astragalo; lateralmente alla doppia troclea si nota una faccetta diartrodiale d'unione col calcagno. La faccia distale presenta un'ampia fossa legamentosa che separa quattro faccette diartrodiali, delle quali le due dorsali, più ampie e separate

da un gradino, si articolano col metatarseo principale e col grande cuneiforme; le due plantari, molto più piccole, si articolano col metatarseo principale e col piccolo cuneiforme. La faccia tibiale, nel punto in cui si unisce alla faccia plantare, emette un'apofisi a larga base, che si porta in direzione prossimale, termina in punta ottusa, e concorre a formare la troclea della faccia prossimale. La faccia fibulare presenta un soleo tendineo che per mezzo di un'ineisura penetra nella fossa legamentosa della faccia distale.

Il piccolo cuneiforme rappresenta il tarsale primo, è piccolo, in forma di pisello, interposto e per così dire nascosto tra l'osso scafocuboideo e il metatarseo principale coi quali si articola.

Il grande cuneiforme rappresenta il tarsale secondo e terzo fusi insieme, ed ha due faccette diartrodiali ondulate, per mezzo delle quali si articola prossimalmente coll'osso scafocuboideo, distalmente col metatarseo principale.

Ossa del metatarso — Il metatarseo principale, che rappresenta i metatarsali terzo e quarto saldati longitudinalmente, rassomiglia assai al metacarpo principale, tuttavia ne differisce per i seguenti caratteri:

1.° Il corpo ne è più lungo e più arrotondato.

2.° L'epifisi prossimale è più arrotondata, e porta quattro faccette diartrodiali d'unione coi tarsali, separate da una fossa legamentosa nella quale si trovano molto larghi i due fori, descritti già sul metacarpo principale.

3.° La faccetta diartrodiale d'unione col metatarso rudimentale è situata plantarmente al lato tibiale (mediale) dell'epifisi prossimale.

Il metatarso rudimentale rappresenta il metatarsale secondo, ed è formato da un disco osseo posto plantarmente al lato tibiale dell'epifisi prossimale del metatarso principale, col quale si articola per mezzo di una faccetta diartrodiale.

Regione digitale (fig. 400). — Le ossa che la compongono sono assai simili alle corrispondenti della mano, colla differenza che la prima e la seconda falange sono un poco meno larghe nelle dita del piede.

Maiale (fig. 401).

Coxale (fig. 402). È simile a quello della pecora. L'ala dell'ileo è espansa e presenta una notevole rassomiglianza colla scapola; infatti la cresta iliaca è molto convessa, la faccia esterna dell'ala ha una linea glutea relativamente elevata che ricorda la cresta della scapola, l'angolo esterno è poco tuberoso, è bene sporgente il tubercolo del piccolo psoas. L'ischio è largo, la tuberosità ischiatica non è tanto sviluppata. Il pube è largo, porta un'eminenza ileo-pettinea molto distinta, manca invece del solco alla sua faccia ventrale.

L'acetabolo è circolare. La cresta sopra-otiloidea è molto elevata, la sinfisi è press'a poco rettilinea, e presenta un tubercolo alla faccia ventrale; l'areata ischiatica è molto incavata; il pavimento del bacino è largo ed appianato.

Femore (fig. 401). — Rassomiglia molto a quello dei piccoli ruminanti, però è grosso e alquanto tozzo; il trocantere ed il trocantino sono poco sviluppati, ed è appena accennata la fossa plantare.

Tibia (fig. 401). — È simile a quella del bue, ma più grossa nel corpo e nell'estremità distale.

Rotula (fig. 401). — Come nei ruminanti ha forma piramidale, inoltre è più grossa che larga.



Fig. 400. — Regione digitale del piede sinistro di pecora (faccia dorsale).

M III, M IV, metacarpi terzo e quarto saldati insieme; 1, prime falangi; 2, seconde falangi; 3, terze falangi; 4, solco metacarpo dorsale; S, sesamoidei della terza falange.

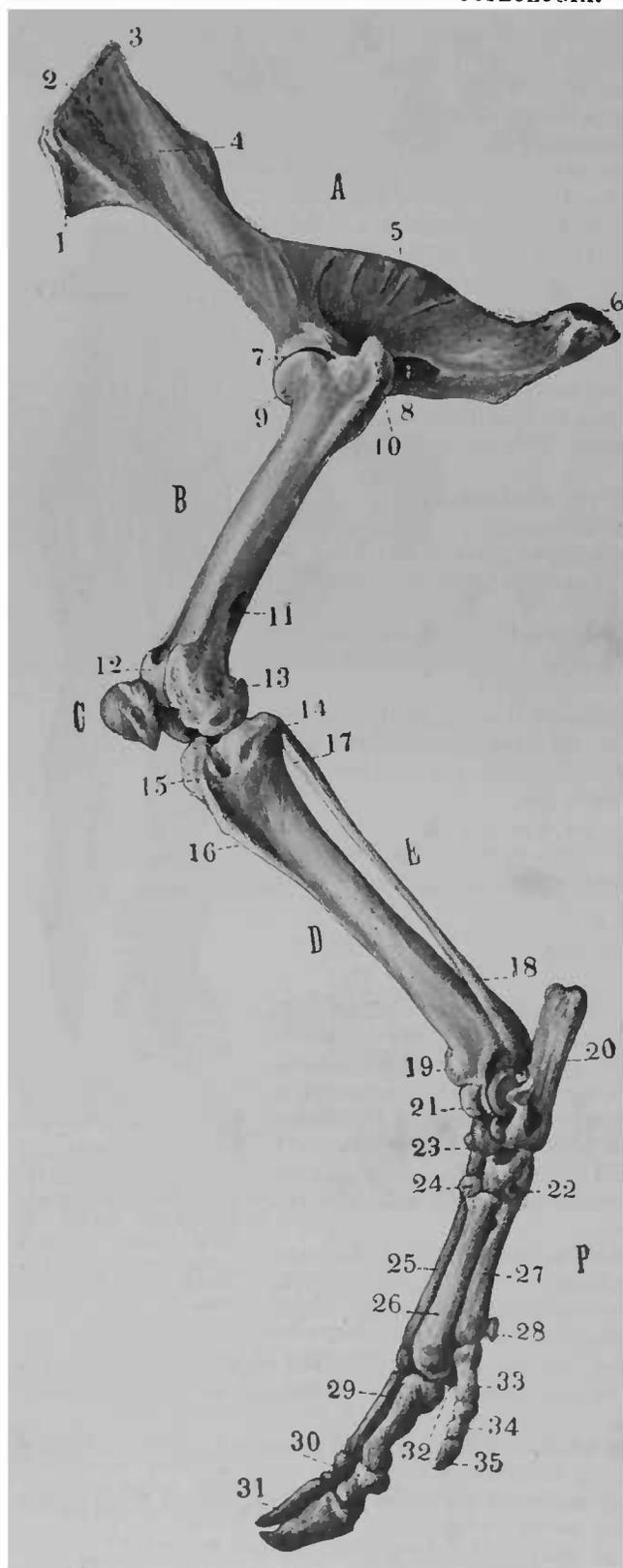


Fig. 401. — Arto pelvico sinistro di maiale (faccia laterale).

Perone (fig. 401). — È molto sviluppato. Il corpo è appiattito da un lato all'altro, e colla faccia laterale percorsa da una lunga e larga doccia. L'epifisi prossimale si articola per mezzo di una speciale faccetta diartrodiale col condilo laterale della tibia. L'epifisi distale forma il malleolo laterale della gamba, e si articola per diartrosi colla tibia, coll'astragalo e col calcagno.

L'arcata tibio-peroniana è lunga ed ampia.

Ossa del tarso (fig. 403). — L'astragalo ed il calcagno sono conformati pressapoco come nei ruminanti. Lo scafoide è separato dal cuboide, e distalmente si articola coi tre cuneiformi. Vi sono tre cuneiformi che rappresentano i tarsali primo, secondo e terzo; il primo è il più lungo, il secondo è il più piccolo, il terzo è il più largo. Il cuboide è molto sviluppato, ed è spiccatissima la doccia tendinea della sua faccia fibulare.

Ossa del metatarso (fig. 401). — Sono quattro, simili e corrispondenti ai metacarpi; ne differiscono tuttavia perchè sono più lunghi, più larghi e più grossi di questi, e perchè all'estremità prossimale portano un'apofisi sporgente sulla faccia plantare. Plantarmente all'estremità prossimale del metatarsale secondo, e distal-

Fig. 401. — Arto pelvico sinistro di maiale (faccia laterale).

A, coxale; B, femore; C, rotula; D, tibia; E, fibula; P, piede; 1, angolo laterale o esterno dell'ileo; 2, cresta iliaca o margine craniale; 3, angolo mediale o interno; 4, ala; 5, spina ischiatica o cresta sopracotiloidea; 6, tuberosità ischiatica; 7, acetabolo; 8, foro ovale od otturato; 9, testa del femore; 10, trocantere; 11, fossa plantare; 12, troclea patellare; 13, condilo laterale; 14, condilo laterale della tibia; 15, solco muscolare; 16, cresta della tibia; 17, 18, estremità della fibula; 19, epifisi distale della tibia; 20, calcagno; 21, astragalo; 22, cuboide; 23, scafoide; 24, cuneiforme; 25, metatarsale terzo; 26, metatarsale quarto; 27, metatarsale quinto; 28, 32, sesamoidei delle prime falangi; 29, 30, 31, prima seconda e terza falange delle due grandi dita

mente rispetto al tarsale primo, si trova un piccolo osso, che si deve forse considerare come un rudimento del metatarsale primo.

Regione digitale (fig. 401). Si — compone degli stessi elementi che si trovano nell'omonima della mano, e tra gli uni e gli altri esiste una somiglianza straordinaria. Non di meno si nota che la prima e la seconda falange sono alquanto più lunghe, più sottili e più strette che le corrispondenti della mano.

Carnivori (tav. VIII e IX).

Coxale (fig. 404). — È relativamente lungo, e proporzionatamente più lungo nel gatto che nel cane. La faccia esterna o glutea dell'ileo è rivolta lateralmente, e molto incavata nel

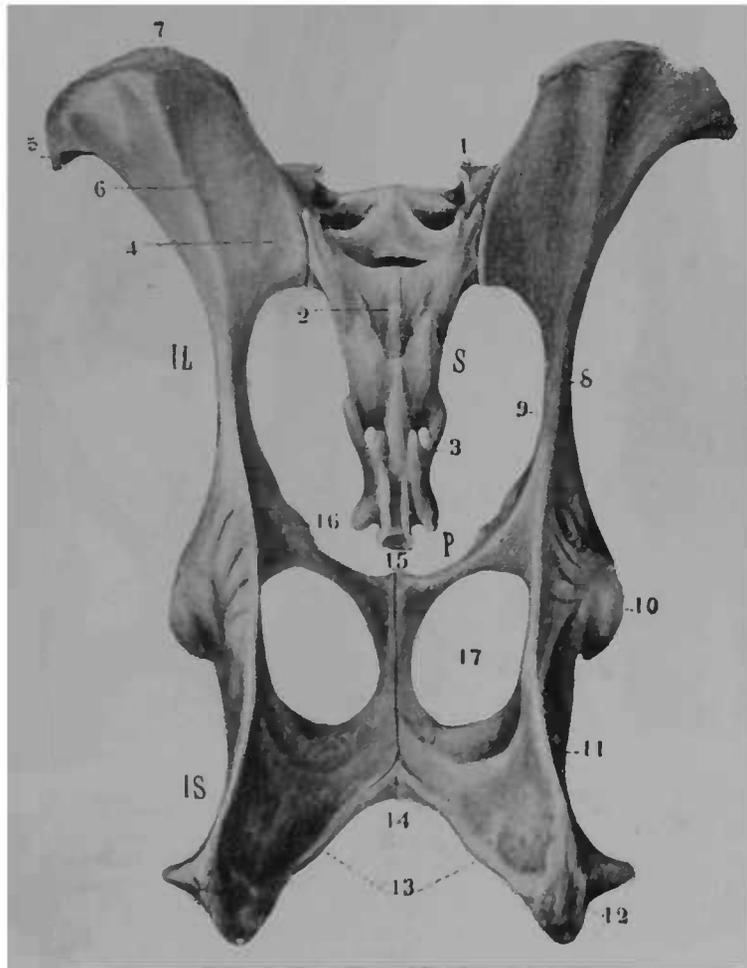


Fig. 402. — Pelvi di maiale (faccia dorsale).

Il, ileo; Is, ischio; P, pube; S, sacro; 1, processo articolare craniale della prima vertebra sacra; 2, processo spinoso della stessa; 3, margine laterale del sacro; 4, angolo interno o mediale dell'ileo; 5, angolo esterno o laterale; 6, linea glutea in foggia di cresta; 7, margine craniale o cresta iliaca; 8, margine laterale; 9, margine mediale; 10, acetabolo; 11, margine laterale dell'ischio; 12, tuberosità ischiatica; 13, arcata ischiatica; 14, sinfisi; 15, tubercolo pubico; 16, eminenza ileopettinea; 17, foro ovale od otturato.

cane (*fossa iliaca*), meno nel gatto; il margine craniale o cresta iliaca è bene convesso; l'angolo esterno è alquanto tuberoso nel gatto; la faccetta auricolare è posta piuttosto caudalmente.

L'ischio, molto largo nel cane, ha la tuberosità foggiate a cresta con orlo rugoso, diretta lateralmente e terminante in un grosso tubercolo.

Il pube è pure largo, e porta bene sviluppata l'eminenza ileo-petitea.

L'acetabolo è profondo, l'incisura acetabolare è molto larga; la cresta sopra-cotiloidea non è molto elevata nè tagliente. Il foro ovale è quasi triangolare nel cane, ovale nel gatto. La sinfisi, corta nel cane più lunga nel gatto, porta alla sua faccia ventrale una cresta tuberculosa; l'arcata ischiatica nel gatto è meno ampia e più profonda che nel cane. Il pavimento della pelvi nel cane è largo e appiattito, nel gatto è più stretto e concavo.

Femore (fig. 405 e 406). — È assai lungo, convesso alla faccia anteriore nella parte distale. La testa è molto sporgente, circondata in tutta la sua periferia da un collo ben marcato, e munita di una piccola fossa legamentosa. Il trocantere è poco sviluppato e forma un'unica eminenza che non raggiunge l'altezza della testa. Il trocantino è sviluppato, posto

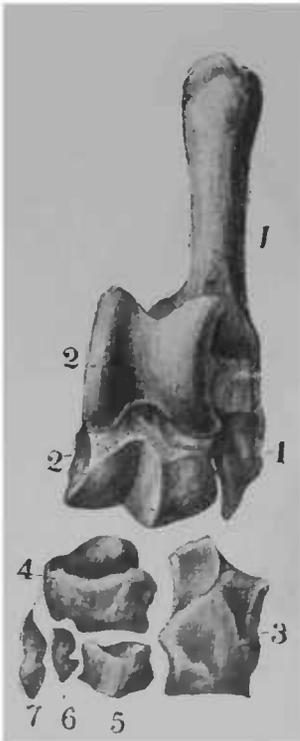


Fig. 403. — Tarso sinistro di maiale (faccia dorsale).

1, 1, calcagno; 2, 2, astragalo; 3, cuboide; 4, scafoide; 5, terzo cuneiforme; 6, secondo cuneiforme; 7, primo cuneiforme.

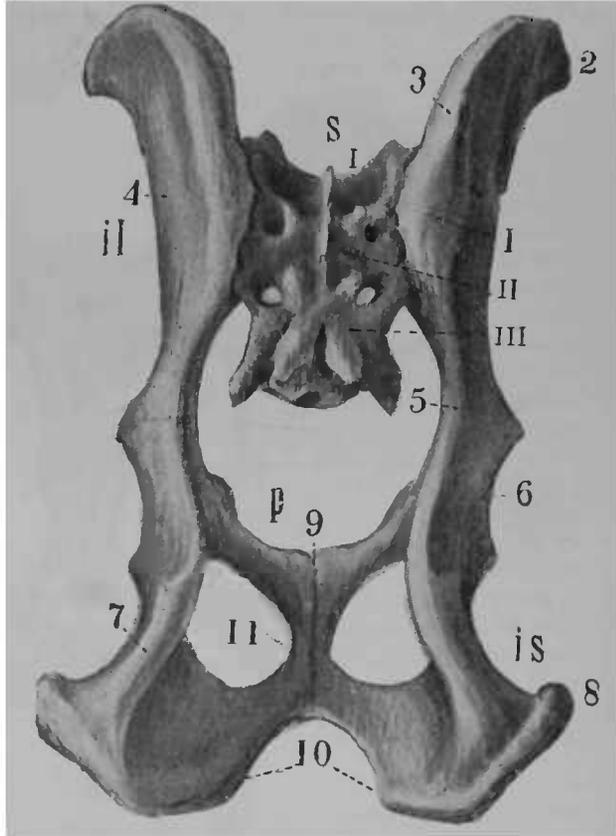


Fig. 404. — Pelvi di cane (faccia dorsale).

il, ileo; is, ischio; p, pube; s, sacro; I, II, III, le tre vertebre sacre; 1, angolo mediale dell'ileo; 2, angolo laterale; 3, cresta iliaca o margine craniale; 4, fossa iliaca; 5, grande incisura ischiatica; 6, acetabolo; 7, piccola incisura ischiatica; 8, tuberosità ischiatica; 9, sinfisi; 10, arcata ischiatica; 11, foro ovale od otturato.

molto vicino alla testa, ma spostato alquanto verso la faccia posteriore, e collegato colla cresta sotto-trocanteriana per mezzo della linea intertrocanterica. Dal trocantere e dal trocantino scendono due creste che convergono, si congiungono sulla faccia posteriore della diafisi, e ricordano le due labbra della linea aspra del femore umano.

La troclea è poco sviluppata, colle due rive all'incirca di uguale sviluppo. La fossa intercondiloidea è larga; manca la fossa plantare. Nel gatto il corpo e l'epifisi distale sono appiattiti dall'avanti all'indietro.

Tibia (fig. 407). — È molto lunga, più che il femore.

Il corpo nella parte distale è cilindrico nel cane, alquanto appiattito nel gatto; il margine laterale è concavo nella parte prossimale, convesso nella distale: la cresta tibiale

è corta ma molto elevata. La spina o eminenza intercondiloidea manca o è appena accennata. La coclea o doppia troclea dell'estremità distale non ha direzione spirale; il malleolo laterale è formato dal perone.

Rotula. — Rassomiglia a quella della pecora nel cane; nel gatto è più piatta.

Perone (fig. 407). — È lungo e molto più sottile che nel maiale. La parte mediana nella metà prossimale è prismatica, con una doccia lungo la sua faccia mediale; nella

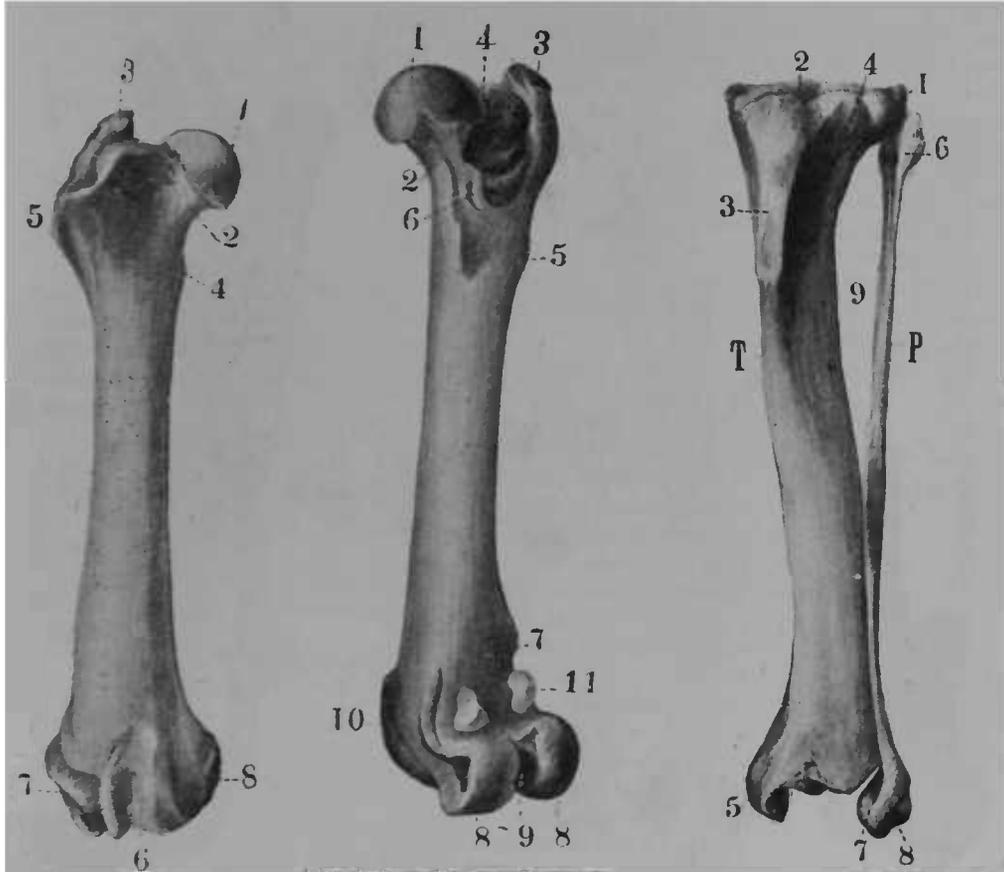


Fig. 405. — Femore destro di cane (faccia anteriore).

1, testa; 2, collo; 3, trocantere; 4, trocantino; 5, cresta sottotrocantaria; 6, troclea patellare; 7, condilo laterale; 8, condilo mediale.

Fig. 406. — Femore destro di cane (faccia posteriore).

1, testa; 2, collo; 3, trocantere; 4, fossa sottotrocantaria; 5, terzo trocantere o tuberosità laterale; 6, trocantino; 7, rugosità che sostituisce la fossa plantare; 8, 8, condili; 9, fossa intercondiloidea; 10, troclea patellare; 11, sesamoideo del tendine d'origine del m. gastrocnemio.

Fig. 407. — Ossa della gamba sinistra di cane (faccia anteriore dorsale).

T, tibia; P, fibula; 1, condilo laterale della tibia; 2, eminenza intercondiloidea; 3, cresta tibiale; 4, solco muscolare; 5, malleolo mediale; 6, testa della fibula; 7, epifisi distale della fibula formante il malleolo laterale; 8, tuberosità o processo malleolare; 9, spazio interosseo tibiofibulare.

metà distale è appiattita e si unisce colla tibia per mezzo di un corto legamento interosseo. La testa si articola con una faccetta diartrodiale del condilo laterale della tibia; nel gatto tale faccetta articolare è posta alla faccia distale di una sporgenza speciale che manda il condilo laterale. L'estremità distale forma il malleolo laterale, e si articola per diartrosi colla tibia e colla troclea astragalea; essa porta sulla faccia laterale una *tuberosità* o *processo malleolare*; presenta inoltre un solco o doccia sulla faccia laterale destinata al tendine del muscolo lungo peroneo laterale, ed un'altra sulla faccia posteriore per i tendini dei muscoli corto peroneo ed estensore del dito quinto.

L'arcata tibio-peroniana è stretta e corrisponde alla metà prossimale del perone.

Ossa del tarso (fig. 408 e 409). — L'astragalo presenta la troclea con disposizione a cerniera e non elicoidale, ma colla riva laterale più ampia della mediale; distalmente porta un'eminenzia diartrodiale molto convessa e sporgente, detta *testa (caput tali)*. Il calcagno ha il corpo corto, più lungo nel gatto, foggiato a cono compresso ai lati; la sommità, non molto tuberosa, presenta una doccia diretta dorso-plantarmente; la base è molto lunga, e munita di una piccola cavità glenoidea di unione col cuboide. Lo scafoide alla faccia prossimale presenta una cavità glenoidea che riceve la testa dell'astragalo; medialmente e plantarmente ad esso nel cane si trova un piccolo osso ritenuto per un osso sesamoideo, o più probabilmente per un rudimento del prealluce. Dei tre cuneiformi il primo nel cane è ordinariamente il più piccolo, mentre nel gatto lo è il secondo, il terzo è molto più grosso degli altri due. Il cuboide è molto alto, e la sua faccia fibulare (laterale) è percorsa da una lunga, larga e profonda doccia tendinea.

Ossa del metatarso (fig. 409). — Sono costanti i metatarsali secondo, terzo, quarto e quinto; essi rassomigliano ai corrispondenti metacarpali, ma sono più lunghi e snelli.

Il metatarsale primo nel gatto è sempre rudimentale, ed è formato da un piccolo osso che si articola oppure si salda sul lato tibiale dell'estremità prossimale del metatarsale secondo. Nel cane quando manca il dito primo il corrispondente metatarso è rudimentale e disposto come nel gatto; quando invece si trova un dito primo, ciò che si osserva abbastanza frequentemente, il metatarsale può presentare due disposizioni differenti, e cioè è completamente sviluppato (fatto assai raro), oppure (caso più frequente) esso è osseo solo alle due estremità, congiunte da un cordone fibroso che ne costituisce il corpo, e l'estremità prossimale si articola col metatarsale secondo, la distale colla prima falange.

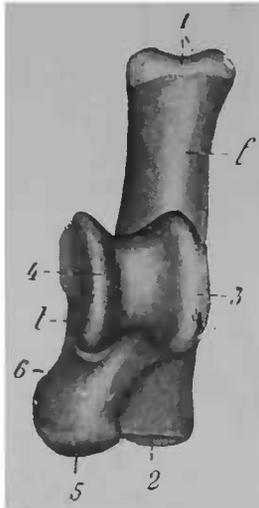


Fig. 408. — Calcagno e astragalo del tarso sinistro di cane (faccia dorsale).

f, calcagno; t, astragalo; 1, sommità del calcagno; 2, cavità glenoide della base del calcagno; 3, 4, rive della troclea astragalea; 5, testa distale dell'astragalo; 6, collo.

Regione falangea (fig. 409).

— Manca ordinariamente il dito primo o alluce; però nel cane si osserva abbastanza spesso, e qualche volta anche doppio (alluce e prealluce); esso ha per base due ossa falangee più esili di quelle del pollice, ed un osso oppure due ossa sesamoidee superiori.

Le ossa falangee delle altre dita sono simili alle corrispondenti della mano, ma più lunghe, più strette e più sottili.

Coniglio (tav. X).

Coxale. — È lunghissimo, e di forma rettangolare. L'ala dell'ileo è lunga, ed ellittica, e la faccia glutea è percorsa da una notevole linea glutea; la faccetta auricolare è posta a metà circa della lunghezza dell'ileo; il corpo è largo, e presso l'acetabolo porta un tubercolo tendineo relativamente elevato. L'ischio è molto lungo, ed il suo ramo laterale continua

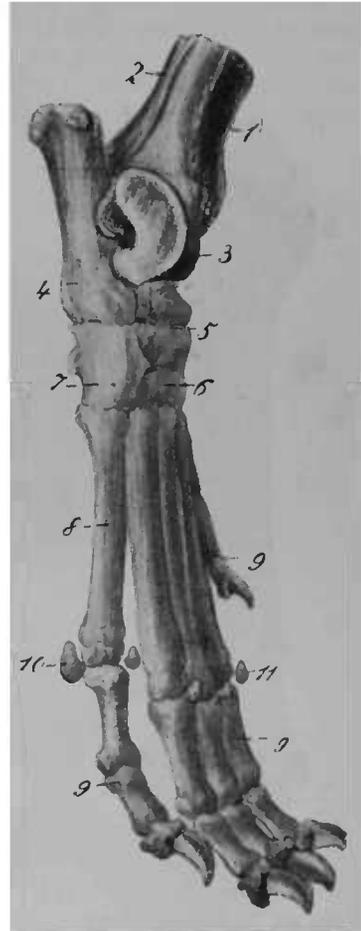


Fig. 409. — Piede destro di cane munito di alluce (faccia dorso-laterale)

1, tibia; 2, fibula; 3, calcagno; 4, astragalo; 5, scafoide; 6, terzo cuneiforme; 7, cuboide; 8, metatarsale quinto; 9, 9, 9, dita quinto secondo e primo; 10, sesamoideo volare della prima falange; 11, sesamoideo dorsale.

in linea retta la direzione dell'ileo; la sua tuberosità è grossa e forma tre punte. E lungo il ramo sagittale del pube.

L'acetabolo ha l'incisura con entrata strettissima; la cresta sopracotiloidea è lunga e poco elevata, e caudalmente forma gradino sulla piccola incisura ischiatica; il foro ovale è ampio ed oblungo. La sinfisi è molto lunga, alquanto concava dorsalmente e formata in gran parte dal pube; il tubercolo pubico è bene evidente e spesso doppio; l'arcata ischiatica è molto incavata. Il pavimento del bacino è relativamente largo, molto lungo ed alquanto concavo.

Femore (fig. 410). — È relativamente lungo. Il corpo è simile a quello del gatto, ma convesso in tutta la sua estensione. La tuberosità laterale o terzo trocantere è bene sviluppata, ed in posizione molto prossimale; il trocantino è pure molto sporgente.

La testa sporge medialmente, è bene staccata, ed il collo ne è incavato; spicca bene la fossetta legamentosa della testa. Il trocantere è posto sull'asse dell'osso, è largo, convesso sulla faccia laterale, e incurvato medialmente alla sommità, e sorpassa notevolmente il livello della cresta. La cresta sotto-trocanteriana è lunga, sottile e verticale; la fossa sotto-trocanteriana è lunga, stretta e profonda.

La troclea femorale è lunga e stretta, e le sue due rive sono lunghe, poco sporgenti e parallele; la fossa intercondiloidea è larga.

Tibia (fig. 411). — È più lunga che il femore.

La cresta tibiale non è molto lunga né molto elevata, e termina in una grossa tuberosità.

Il condilo laterale è molto sporgente come nel gatto, e porta rivolta distalmente la faccetta diartrodiale d'unione colla testa del perone. Oltre alla colea, o doppia troclea l'epifisi distale presenta un'altra piccola cavità, che si articola col processo cocleare del calcagno.

Rotula. — È relativamente lunga, nel resto è simile a quella della pecora.

Perone (fig. 411). — La parte mediana nella metà prossimale è libera, prismatica, con una doccia sulla sua faccia mediale; nella sua metà distale è appiattita e si salda colla tibia.

La testa si comporta come nel gatto.

L'estremità distale si salda colla tibia, ma emette un'eminanza malleolare sulla cui faccia plantare sono incavate due doccie tendinee; non raggiunge le ossa tarsee.

Ossa del tarso. — L'astragalo è simile a quello del gatto, ma più lungo; la testa della faccia distale è più sporgente ed è munita di un vero *collo* (*collum tali*). Il calcagno è pure simile a quello del gatto, ma relativamente più lungo, e colla sommità più larga; il processo cocleare si articola colla tibia per mezzo di un'eminanza condiloidea. Lo scafoide alla faccia prossimale ha una cavità glenoidea come nei carnivori; inoltre esso porta alla faccia plantare un'eminanza molto sviluppata, diretta distalmente, che arriva fino all'estremità prossimale della regione metatarsale. Il cuneiforme primo si salda assai presto sull'estremità prossimale del metatarsale secondo; il cuneiforme secondo è piccolo; il cuneiforme terzo è assai più grosso. Il cuboide è largo, ma non tanto elevato, e porta sulla sua faccia fibulare una piccola doccia tendinea che termina in un'incisura.

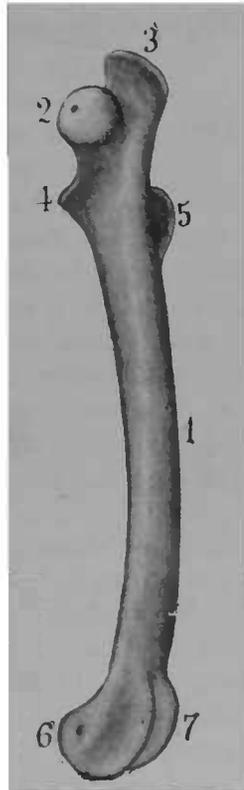


Fig. 410. — Femore sinistro di coniglio (faccia mediale).

1, diafisi; 2, testa; 3, trocantere; 4, trocantino; 5, terzo trocantere; 6, condilo mediale; 7, troclea patellare.

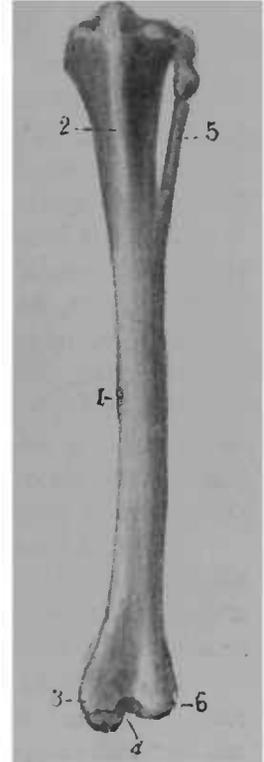


Fig. 411. — Ossa della gamba sinistra di coniglio (faccia anteriore).

1, diafisi della tibia; 2, cresta tibiale; 3, malleolo mediale; 4, colea; 5, perone o fibula; 6, malleolo laterale.

Ossa del metatarso. — Manca il metatarsale primo; il secondo è il più largo e grosso e, come si è detto, la sua estremità prossimale è prolungata dal primo cuneiforme che si salda su di essa: il terzo è il più lungo; il quarto è più esile ed alquanto più corto del terzo; il quinto è il più corto, e sul lato fibulare della sua estremità prossimale porta una tuberosità larga e piatta.

Regione digitale. — Comprende soltanto le dita secondo, terzo, quarto e quinto; manca il primo od alluce. Le ossa falangee e sesamoidee che le compongono sono simili a quelle delle dita corrispondenti della mano, ma alquanto più grosse, e la falangetta porta più evidente la scanalatura della parte dorsale del processo dell'unguicola.

Omologie delle ossa delle estremità.

Se si mettono a confronto le ossa dell'arto toracico con quelle dell'arto pelvico (figg. 319 e 372) si notano delle notevoli rassomiglianze di conformazione od omotipie, dette anche, sebbene forse non esattamente, omologie. Infatti alla spalla e all'anca si trovano le cinture rispettivamente toracica e pelvica; il braccio e la coscia hanno per base l'omero ed il femore che sono molto simili sotto il rapporto della conformazione; lo stesso si dica dell'avambraccio, le cui ossa, radio e cubito, presentano caratteri notevoli di somiglianza, non solo nella forma, ma anche nello sviluppo, riduzione, ossificazione, ecc. colle ossa della gamba, cioè tibia e fibula. Le ossa della mano e quelle del piede poi diventano sempre più simili, finchè nella regione metacarpea e meglio ancora nella regione falangea diventa difficile e spesso quasi impossibile stabilire se un dato osso appartenga piuttosto al piede che alla mano o viceversa.

Queste rassomiglianze od *omologie* od *omotipie*, che si verificano poi nei muscoli, nei nervi, e in grado vario anche nei vasi, sono state oggetto anche di numerose ricerche da parte di molti anatomici, ma i risultati ottenuti sono alquanto contraddittori, ed ancora soggetti a discussioni ed obiezioni gravi.

La seguente tabella indica le ossa e parti ossee omologhe degli arti toracici e pelvici secondo Flower-Thane, accolta da molti anatomici umani, ma sul cui valore occorre fare le più ampie riserve:

<i>Arto toracico</i>	=	<i>Arto pelvico</i>
Cintura toracica:	=	Cintura pelvina:
Scapola :	=	Ileo:
Fossa sopraspinosa	=	Superficie sacràle
» sottospinosa	=	Fossa iliaca
» sottoscapolare	=	Superficie glutea
Spina e acromion	=	Linea ileopettinea
Margine coracoideo	=	Margine ischiatico
Margine glenoideo	=	Margine cotiloideo
Base	=	Cresta iliaca
Precoracoide	=	Pube
Coracoide	=	Ischio
Cavità glenoidea	=	Acetabolo
Clavicola	=	(<i>Manca</i>)

<i>Arto toracico</i>	=	<i>Arto pelvico</i>
Omero:	=	Femore:
Trochitere	=	Trocantino
Trochino	=	Trocantere
Testa	=	Testa
Epicondilo estensorio	=	Condilo mediale
» flessorio	=	» laterale
Radio	=	Tibia
Ulna	=	Fibula
<i>manca</i> (oppure olecrano)	=	Rotula
Carpo:	=	Tarso:
Scafoide	=	Astragalo
Semilunare	=	Calcagno
Piramidale	=	Scafoide
Pisiforme	=	Cuneiforme primo
<i>manca</i>	=	» secondo
Trapezio	=	» terzo
Trapezoide	=	Cuboide
Grande	=	Metatarso:
Uncinato	=	Metatarsale I
Metacarpo:	=	» II, ecc.
Metacarpale I	=	Regione digitale:
» II, ecc.	=	Alluce
Regione digitale:	=	Dito II
Pollice	=	ecc.
Dito II	=	
ecc.	=	

Scheletro degli uccelli (tav. XI).

Lo scheletro degli uccelli è conformato nelle linee generali, nello stesso modo di quello dei mammiferi; tuttavia ne differisce a primo sguardo per alcuni caratteri che saltano subito all'occhio, cioè: 1.° la notevole trasformazione che subisce l'arto toracico nella regione della mano; 2.° lo stato completo della cintura toracica; 3.° la mancanza del tarso nel piede; 4.° il modo speciale di articolarsi dei corpi vertebrali; 5.° la saldatura per sinostosi delle vertebre toraciche; la fusione delle vertebre lombari e sacrali e la loro articolazione coll'ileo; 6.° la mancanza della sinfisi alla cintura pelvina, che è assai estesa; 7.° il grandissimo sviluppo dello sterno; 8.° la presenza sulle costole del *processo uncinato*; 9.° la sostituzione di un pezzo osseo alla cartilagine costale; 10.° la mancanza di denti alle due mascelle; 11.° la presenza dell'*osso quadrato* all'estremità articolare della mandibola.

Un altro carattere molto importante, che ha per effetto di alleggerire il peso dello scheletro e rendere così più facile il volo, è la *pneumaticità* delle

ossa. Queste infatti durante la giovane età contengono midollo osseo; ma nell'età adulta il midollo per lo più viene assorbito e si formano delle cavità che si riempiono di aria; quest'aria nelle ossa della testa penetra per le fosse nasali e per la tuba di Eustachio, nelle altre ossa è condotta per mezzo dei polmoni e dei sacchi e canali aeriferi; tale carattere è tanto più sviluppato, quanto più spiccata è l'attitudine al volo della specie.

Colonna vertebrale.

Le vertebre degli uccelli presentano le epifisi craniale e caudale del corpo conformate diversamente che nei mammiferi; infatti al posto della testa si trova una superficie articolare foggiate a sella, cioè convessa in direzione dorso-ventrale e concava in direzione trasversale; a vece della cavità glenoidea havvi un'altra superficie articolata pure conformata a sella, ma concava in direzione dorso-ventrale e convessa in senso trasversale.

Regione cervicale. — Varia il numero delle vertebre di questa regione nelle differenti specie; sono 12 nel piccione, 13-14 nei gallinacci, 14-15 nell'anitra, 17-18 nell'oca, e 23-25 nel cigno. I processi spinosi sono appena marcati. Il processo trasverso è posto a lato della parte craniale del corpo della vertebra, e attraversato dal foro o canaletto trasversario, e forma base ad una eminenza stiliforme, vero processo costale, epifisario nell'animale giovane, e la cui punta è diretta caudalmente. I processi articolari sono molto sporgenti; la cresta ventrale o processo acantoideo, bene sviluppato nelle ultime, è più ridotto ma doppio nelle prime. In generale le vertebre cervicali sono lunghe. L'atlante ha forma di anello, colle ali appena tracciate; l'arco ventrale è relativamente grosso e porta cranialmente un'unica cavità glenoidea che riceve l'unico condilo dell'occipitale. L'epistrofeo ha il processo odontoideo esile, ma ben marcato e sporgente, e la sua articolazione coll'atlante è disposta in modo da permettere soli movimenti di rotazione.

Regione toracica. — Si compone di 7 vertebre nel piccione e nei gallinacci, di 9 nell'oca e nell'anitra. Esse si saldano per sinostosi le une colle altre in modo da formare una colonna ossea munita di quattro creste. Di queste la dorsale risulta dalla fusione dei processi spinosi, e la ventrale è formata dal saldarsi dei processi acantoidei; le due creste laterali sono costituite dai processi trasversi che nel gallo si saldano completamente, mentre nelle altre specie la saldatura si fa in modo incompleto.

Regione lombo-sacrale. — Le vertebre delle regioni lombare e sacrale non si distinguono le une dalle altre: anzitutto perchè si saldano presto e completamente fra loro, coll'ultima toracica e colle prime caudali, in modo da formare una colonnetta ossea che caudalmente si restringe; in secondo luogo perchè, per la grande estensione che presentano le ossa coxali, queste si saldano non solo colle vertebre sacrali ma anche colle lombari.

Sono in numero di 11-14 ed i processi spinosi sono evidenti soltanto nelle prime; i processi trasversi, larghi, lunghi e saldati per mezzo della loro estremità coll'osso ileo, si mantengono distinti l'uno dall'altro alla faccia ventrale sotto forma di creste isolate e dirette trasversalmente; mancano i processi acantoidei.

Regione caudale. — In questa regione le vertebre sono in numero vario, per lo più 5 nel piccione, 6 nei gallinacei e 7 nei palmipedi. Di queste l'ultima, denominata *pigostilo*, termina in punta, è lunga e incurvata in alto e risulta dalla fusione di parecchie vertebre; le altre, pure essendo articolate fra loro solo per mezzo dei corpi, hanno bene sviluppati i processi trasversi ed il processo spinoso, il quale porta due tubercoli alla sua sommità.

Torace.

Costole. — Le costole sono formate di due pezzi ossei, dei quali l'uno dorsale o vertebrale, o costola superiore, che è omologo della costola pro-

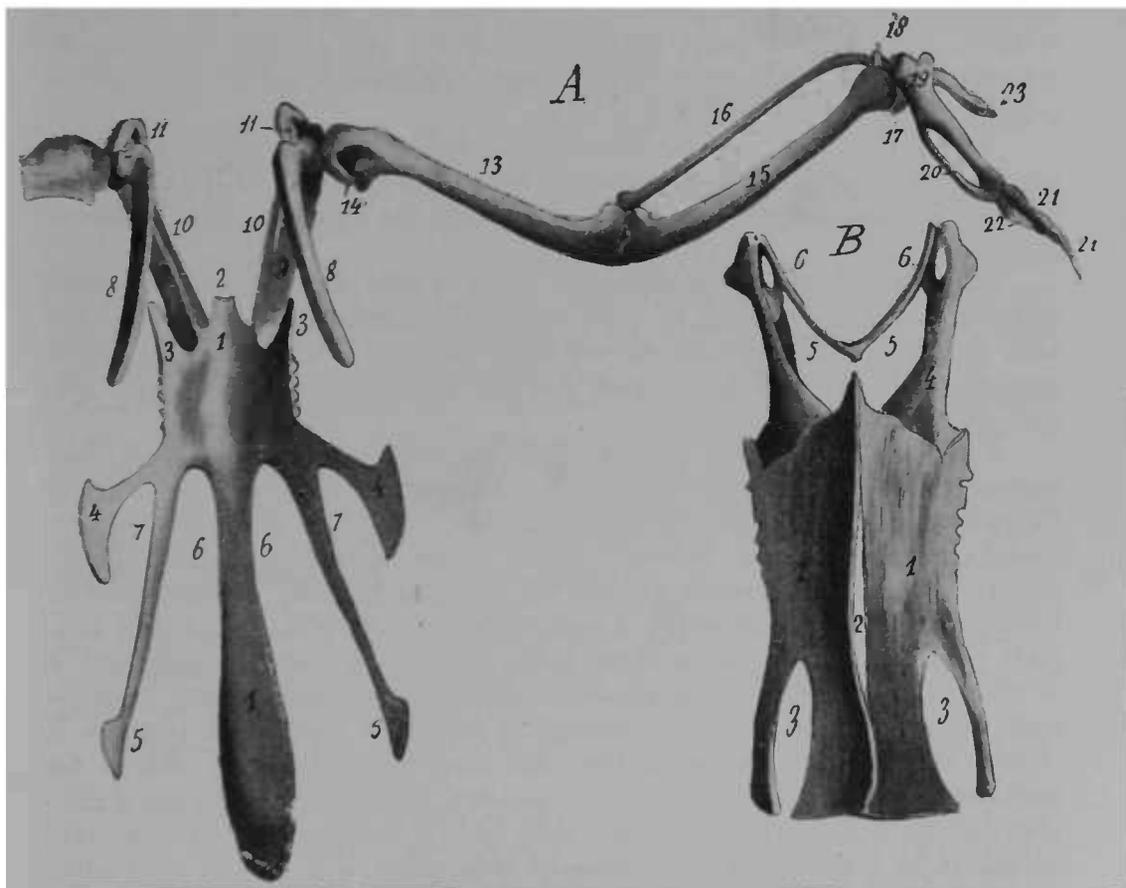


Fig. 412. — A, Sterno e scheletro dell'ala destra di gallo (faccia dorsale).

1, 1, sterno; 2, episterno o manubrio; 3, 3, apofisi laterali craniali; 1, 4, apofisi laterali caudali; 5, 5, lamine laterali del margine caudale; 6, 6, 7, 7, incisure del margine caudale; 8, 8, scapola; 9, 9, coracoide; 10, 10, clavicola; 11, apertura in cui passa il tendine del m. pettorale profondo; 13, omero; 14, suo orifizio aerifero; 15, ulna; 16, radio; 17, osso ulnare del carpo; 18, osso radiale; 19, 20, metacarpali secondo e terzo saldati alle due estremità; 21, 21, secondo dito; 22, terzo dito; 23, primo dito:

B, Sterno e cintura toracica di anitra (faccia ventrale).

1, 1, sterno; 2, carena o cresta ventrale; 3, 3, incisure del margine caudale (quasi fori); 4, 4, coracoide; 5, 5, clavicola; 6, 6, apertura in cui passa il tendine del m. pettorale profondo.

priamente detta dei mammiferi; l'altro pezzo è ventrale o sternale, o costola inferiore, e rappresenta la cartilagine costale dei mammiferi. La costola vertebrale e la costola sternale si articolano fra loro.

Le costole vertebrali sono articolate colle vertebre toraciche per mezzo di due eminenze ampiamente separate che rappresentano la testa e la tuberosità della costola dei mammiferi; è però da notarsi che la fovea costale, destinata a ricevere la testa della costola, è formata da una sola vertebra e non da due. A due terzi circa della loro lunghezza le costole superiori presentano, eccettuate le prime e le ultime, il *processo uncinato* (*processus uncinatus*) diretto caudalmente, il quale varca lo spazio intercostale e va ad unirsi alla costola successiva mediante fasci fibrosi; nella giovane età i processi uncinati sono epifisari.

La costola sternale presenta alla sua estremità ventrale un' eminenza articolare che viene ricevuta in una cavità corrispondente del margine laterale dello sterno. Nella prima o nelle prime due costole manca il pezzo sternale; nell'ultima il pezzo sternale non arriva allo sterno, ma si unisce col pezzo sternale della penultima, a metà lunghezza di questo; così l'ultima costola è una costola asternale o falsa.

Sterno (fig. 412). — Lo sterno è sviluppatissimo, poichè su di esso si attaccano i poderosi muscoli pettorali che servono all'ala per il volo; e tale sviluppo è relativamente maggiore nelle specie che sono più atte e resistenti al volo.

Ha forma di placca quadrilatera, concava sulla faccia dorsale, e convessa sulla faccia ventrale, la quale sulla linea mediana è percorsa da una vera *carena* o cresta (*crista sterni*) longitudinale, la cui altezza è in diretto rapporto collo sviluppo dei muscoli dell'ala, e che deriva da un punto speciale di ossificazione.

I due margini laterali portano delle cavità glenoidi per le articolazioni costo-sternali; all'estremità craniale di ciascun margine laterale si trova l'*apofisi laterale craniale*, che dagli anatomici francesi è chiamata *processo costale*, mentre gli a. a. tedeschi danno questo nome all'*apofisi laterale caudale* situata all'estremità caudale del margine laterale, e formata da un sottile prolungamento lamellare a sommità molto allargata. Il margine craniale presenta un' eminenza mediana detta episterno o rostro o manubrio, e ai due lati di essa due cavità glenoidee allungate trasversalmente, comunicanti fra loro per un foro che traversa il rostro, e destinate a ricevere il condilo del rispettivo osso coracoideo. Sul margine caudale dello sterno dei gallinacei si trova a ciascun lato una incisura, per mezzo della quale il margine caudale si divide in tre lamine, delle quali la mediana è larga e si affila all'estremità e ricorda il xifosterno dei mammiferi, e le laterali sono sottili e strette, ma a sommità alquanto espansa. Più lateralmente un'altra incisura, assai profonda nei gallinacei, molto meno nei palmipedi, trasformata in foro nel piccione separa la lamina laterale del margine caudale dall'apofisi caudale del margine laterale corrispondente.

Testa.

Occipitale. — Consta delle quattro parti come nei mammiferi, ma porta un unico condilo alla cui formazione concorrono i due exoccipitali ed il basioccipitale: questo è assai largo.

Interparietale. — Manca, od almeno finora non si è potuto dimostrarne la presenza.

Parietali. — Sono larghi e corti specialmente nella parte mediale.

Frontali. — Sono molto lunghi e larghi, formano gran parte della volta cranica, e nei gallinacei portano ciascuno un processo zigomatico che si unisce coll'omonimo dell'osso temporale; questo processo zigomatico è un ossicino a sè, omologo all'osso *post-frontale* di altri vertebrati. Sul margine orale l'osso frontale porta un *processo nasale*, che in unione col compagno del lato opposto si insinua tra i due nasali.

Temporali. — La squama, che si salda assai presto colla rocca, è munita di un processo zigomatico, di vario sviluppo nelle differenti specie, che però non raggiunge l'osso zigomatico, ma soltanto il processo omonimo del frontale; la sua superficie articolare si articola coll'osso quadrato.

Manca la porzione timpanica. La porzione petrosa si porta fino alla base del cranio ove forma una larga lamina che si unisce col basi-occipitale e col basi-sfenoide.

Sfenoide. — Le due parti che lo costituiscono si saldano assai presto in un pezzo osseo unico lungo, largo e triangolare. Il basi-sfenoide è assai largo e relativamente lungo, esso porta le ali temporali che si estendono nella fossa orbitaria: il presfenoide è ridotto al corpo, il quale ai lati si articola per diartrosi coi due pterigoidei e dorsalmente porta un foro invece della fossetta ottica.

Pterigoidei. — Sono due colonnette ossee massiccie oblique in direzione caudo-ventro-laterale, che ad un'estremità si articolano per diartrosi col presfenoide e col palatino, all'altra si uniscono coll'osso quadrato.

Etmoidi. — Invece delle lamine cribrose porta una lamina appiattita, munita a ciascuno dei due lati di un foro olfattivo per il passaggio del nervo omonimo. La lamina perpendicolare forma un setto interorbitario, attraversato da un foro interorbitario, che fa comunicare le due fosse orbitarie, e nel quale sbocca l'unico foro ottico dello sfenoide; saldandosi coi frontali lascia per lo più delle fessure interorbitarie, che però vengono ostruite da membrane. Le volute etmoidali sono ridottissime e spesso mancano.

Turbinati. — Sono per lo più allo stato cartilagineo, ed in numero di 3 per ciascuna fossa nasale.

Lacrimali. — Hanno uno sviluppo vario nelle differenti specie, e costituiscono un'apofisi ossea che concorre a formare il margine orbitario, e la cui base si unisce o col nasale o col frontale. Nei palmipedi questa apofisi è molto lunga e larga, e nell'anitra arriva ad unirsi col processo zigomatico della squama temporale. Nei gallinacei la base dell'osso emette un'altra piccola eminenza rivolta verso la fossa nasale, e con direzione ventro-mediale.

Nasali. — Sono lunghi, larghi, triangolari, colla base diretta oralmente ed incavata, e sono separati l'uno dall'altro per mezzo dei frontali nella parte aborale e degli incisivi in tutto il resto della loro estensione.

Vomere. — È costituito da una lamina sagittale, talora parzialmente cartilaginea, molto ridotta nei gallinacei, che serve a completare il setto nasale, e divide le due coane.

Zigomatici. — Risultano ciascuno dall'unione di due stilette ossei, dei

quali l'orale rappresenta l'osso zigomatico dei mammiferi e si unisce col nasale e col mascellare superiore. Il pezzo aborale, denominato *osso quadratojugale*, si estende dal pezzo orale fino all'osso quadrato col quale si articola.

Palatini. — Sono lunghi ed esili e si estendono dai mascellari ed incisivi fino all'estremità mediale dei pterigoidei coi quali si articolano.

Mascellari superiori. — Sono assai piccoli, piuttosto corti, e non presentano alveoli per i denti.

Incisivi. — Hanno forma e sviluppo vario, secondo le specie; sono però sempre relativamente grandi e si saldano assai presto l'uno all'altro. Il processo nasale colla sua sommità arriva ad articolarsi col frontale; il corpo manca d'alveoli.

Le ossa mascellari superiori ed incisive formano base del becco superiore.

Mandibola. — Si compone di parecchi pezzi ossei i quali col tempo si saldano fra loro e formano base del becco inferiore. Il pezzo ventrale chiamasi anche *pars dentalis* e corrisponde alla porzione incisiva del corpo della mandibola dei mammiferi, si salda molto presto con quello del lato opposto, ma però non porta alveoli per i denti. Altri pezzi costituiscono la *pars angularis*, la *pars supra-angularis*, e la *pars articularis* la quale si articola per diartrosi coll'osso quadrato, e rappresenta il martello dei mammiferi; sono poco sviluppati.

Osso quadrato (*Os quadratum*). — Deriva dalla cartilagine di Meckel o primo arco viscerale, ed è l'omologo dell'incudine dei mammiferi. È un osso corto, munito di quattro superficie articolari, delle quali la dorsale lo collega col temporale, la ventrale colla mandibola, la laterale col quadratojugale e la mediale col pterigoideo.

Columella. — È una colonnetta ossea destinata ad otturare la finestra ovale dell'osso petroso, essa è omologa della staffa dei mammiferi, e come questa deriva dal secondo arco viscerale o primo arco ioideo.

Ioide. — È composto del corpo e delle corna. Il corpo per mezzo dell'estremità craniale si connette più o meno intimamente con un osso (*os entoglossum*) che si trova alla base della lingua; all'estremità opposta presenta un'apofisi affilata a guisa di stiletto diretto caudalmente. Le due corna formano due archi molto incurvati, composti ciascuno di due o tre segmenti che non hanno connessione diretta colla capsula cerebrale del cranio.

Testa in generale. — Alla faccia nucale, che è relativamente larga per la notevole ampiezza della squama occipitale, si nota l'ampio foro occipitale, il quale sormonta l'unico condilo. In questa faccia si trovano parecchi orifizi per il passaggio di vasi arteriosi e venosi, e dei nervi vago e ipoglosso; nei palmipedi si trova inoltre a ciascun lato una fontanella occipitoparietale.

Alla faccia dorsale si nota mancante la cresta sagittale esterna; molto ampia e convessa la fronte; la regione dorsale del naso stretta nei gallinacci e nel piccione, larga nei palmipedi.

La faccia ventrale presenta nella regione della base del cranio una superficie larga e quadrilatera formata dalla parte basilare dello sfenoide, che è stata denominata pure basitemporale. In avanti del basi-temporale a lato

del corpo dello sfenoide anteriore si nota un foro che immette nella cavità craniana e nel canale carotideo il quale arriva a sboccare per un altro foro sulla faccia nucale. Tra il basi-sfenoide e il corpo del presfenoide si trova un foro che è l'orifizio della tromba d'Eustachio. Medialmente all'articolazione squamoso-quadrata si trova un foro largo che immette nella cavità craniana. Caratteristico lo sviluppo notevole dei pterigoidei e il loro articolarsi per diartrosi col quadrato, col palatino e col presfenoide. Nella regione gutturale le coane sono molto oblunghe, limitate lateralmente dai palatini, e separate per mezzo del vomere. La volta palatina, più o meno larga ed estesa, è profondamente incavata nei gallinacei nei quali i processi palatini dei due mascellari non si raggiungono.

Sulle faccie laterali si nota: 1.° La cassa del timpano è ampiamente aperta; la sua entrata è limitata oralmente dall'osso quadrato e dallo squamoso, dorsalmente dallo squamoso, aboralmente dall'occipitale, ventralmente dal basisfenoide; un largo orifizio della sua parete aborale la fa comunicare colla faccia nucale. 2.° La fossa temporale è piccola e stretta. 3.° La fossa orbitaria al contrario è molto ampia e profonda, situata lateralmente, e la parete mediale è formata dalla lamina perpendicolare dell'etmoide che separa le due orbite. 4.° Il margine orbitario, più o meno incompleto nelle altre specie nella sua parte ventrale, è completato nell'anitra dall'osso lacrimale. 5.° Al fondo dell'orbita si trovano, oltre al foro interorbitario dell'etmoide destinato al chiasma ed ai nervi ottici, numerosi altri fori che danno passaggio a vasi ed ai nervi del I, III, IV, V e VI paio encefalici.

La punta della testa ha una forma che ripete quella del becco e differisce secondo le specie: esso infatti è molto allungato, in foggia di cono diritto nel piccione; nei gallinacei ha forma di piramide colla punta in avanti; nei palmipedi è appiattito dorso-ventralmente, e ad estremità arrotondata.

Fosse nasali e seni. — Le fosse nasali sono poco sviluppate, e la loro forma è varia secondo le specie, e sta in rapporto colla forma del becco superiore. Le narici hanno posto una posizione piuttosto aborale, poichè sono situate alla base del becco.

I seni sono relativamente larghi, in assai particolar modo il seno frontale.

Cavità craniana. — Sebbene il cranio sia molto grosso, la cavità cranica è relativamente piccola.

Arti toracici. (fig 412).

Cintura toracica. — Forma la parte basilare dello scheletro dell'ala, ed è costituita da tre ossa: *scapola*, *clavicola*, e *coracoide*.

La *scapola* è appiattita, allungata ed incurvata a falce o a sciabola, e quasi parallela all'asse vertebrale. La sua base arriva fin presso l'ileo; l'angolo omerale concorre a formare la cavità glenoidea per la testa dell'omero, si unisce coll'osso coracoide e presenta un processo acromiale per mezzo del quale si unisce colla clavicola.

La *clavicola* è un osso allungato in direzione dorso-ventrale. Nella parte mediana è esile ed incurvato a concavità caudale. La sua estremità dorsale o scapolare lateralmente si articola col coracoide, caudalmente si unisce col

processo acromiale della scapola. L'estremità ventrale o sternale si salda colla clavicola del lato opposto formando una placca ossea mediana, saldata col rostro dello sterno per mezzo di un legamento. Le due clavicole così saldate formano la *forchetta (furcula)*.

L'osso *coracoide* è un osso lungo; la diafisi va facendosi larga e piatta verso l'epifisi ventrale o sternale, che presenta un condilo molto lungo trasversalmente e articolantesi col margine craniale dello sterno. L'epifisi dorsale o scapolare presenta un processo glenoideo che concorre a formare la cavità glenoide e si unisce colla scapola, ed un processo clavicolare che si articola colla clavicola.

La cavità glenoidea è relativamente stretta. Dall'unione della clavicola colla scapola e coll'osso coracoide risulta un largo foro destinato al passaggio del muscolo elevatore dell'ala.

Omero. — La testa è molto estesa e di forma ellittica; il trochitere ed il trochino sono affatto poco sporgenti. La diafisi contiene un'ampia cavità aerea comunicante coll'esterno per mezzo di un largo foro posto a breve distanza dalla testa. L'epifisi distale presenta due eminenze condiloidee; la fossa olecranea è appena accennata.

Avambraccio. — Delle due ossa dell'avambraccio il *radio* è esile, e quasi rettilineo; l'*ulna* è più grossa, e alquanto più lunga del radio, ed incurvata a convessità posteriore, l'olecrano è largo ma poco sporgente e poco distinto. Entrambe le ossa sono articolate fra loro per mezzo delle due estremità; nel resto della loro estensione rimangono separate l'uno dall'altro per mezzo di un lungo e largo spazio interosseo.

Carpo. — In questa regione si trovano due sole ossa articolantisi rispettivamente col radio e coll'ulna, e denominate *radiale* ed *ulnare*; esse sono omologhe delle omonime della serie prossimale del carpo dei mammiferi; mancano l'intermedio e l'accessorio. Mancano le ossa carpalì della serie distale; tuttavia esse si possono osservare nell'embrione in numero di 2 oppure 3; ma nell'ulteriore sviluppo si saldano coll'estremità prossimale dei metacarpali.

Metacarpo. — Comprende tre pezzi ossei corrispondenti ai *metacarpali* I, II e III, ma assai presto saldati fra loro. Il metacarpale I è un tubercolo che dà appoggio al pollice, ed è saldato coll'epifisi prossimale del metacarpale II che è il più grande dei tre; questo e il III sono piuttosto lunghi, fusi l'uno coll'altro alle due estremità e separati da uno spazio interosseo nella parte mediana.

Regione digitale. — Comprende tre dita. Il *dito* I o pollice è formato da una sola falange terminante in punta acuta. Il *dito* II, il più sviluppato, possiede due falangi delle quali la prossimale si articola colla parte distale del rispettivo metacarpeo ed è prismatica; la distale termina in punta. Il *dito* III consta di un solo osso falangeo, pure terminante in punta, ma più piccolo degli altri. La punta distale delle falangi negli animali giovani per lo più appare epifisaria.

Arto pelvico.

Cintura pelvica. — È formata come nei mammiferi dai due *coxali*, ciascuno dei quali risulta dall'unione delle tre ossa: ileo, ischio e pube.

L'*ileo* è largo ed assai lungo e si unisce per tutta la lunghezza del suo margine mediale coll'ultima o colle due ultime vertebre toraciche, con tutte le vertebre lombo-sacre e colle prime vertebre caudali. La faccia dorsale o esterna è concava nella parte craniale fino all'acetabolo, nella parte caudale è leggermente convessa; la faccia interna è fortemente concava nella parte caudale. Il margine laterale è libero fino all'acetabolo; caudalmente si unisce e si salda coll'ischio. Dorsalmente e alquanto caudalmente all'acetabolo presenta un'eminanza che si articola col femore, detta *anti-trocantere*.

L'*ischio* ha forma triangolare. La faccia laterale od esterna e la mediale od interna sono alquanto ondulate. Il margine dorsale si unisce coll'ileo, formando un'apertura posta caudalmente all'acetabolo e rappresentante la grande incisura ischiatica (*foramen ischiadicum*); il margine ventrale si unisce col pube; il margine caudale o base negli animali giovani è epifisario come nei mammiferi; il vertice od estremità craniale concorre coll'ileo a formare l'acetabolo.

Il *pube* è una colonnetta ossea situata lungo il margine ventrale dell'ischio, allungata in direzione cranio-caudale, e convessa ventralmente, la cui estremità caudale alquanto espansa sporge notevolmente oltre l'ileo e l'ischio. L'estremità craniale si allarga e si ispessisce, e partecipa alla formazione dell'acetabolo. Dorsalmente si salda parzialmente col margine ventrale dell'ischio, ma tra i due viene lasciato il foro ovale od otturato, il quale è posto ventralmente all'anti-trocantere e nel piccione è doppio e nei gallinacei ha forma di fessura.

L'acetabolo è notevolmente profondo; al suo fondo si trova un largo foro che attraversa l'osso in tutto il suo spessore. In avanti dell'acetabolo si osserva una piccola eminenza ossea, bene sviluppata nei gallinacei, e diretta cranio-ventralmente.

Solo negli struzzi si osserva la sinfisi pubica; nelle altre specie essa manca ed i due pubi sono separati l'uno dall'altro da un largo intervallo, disposizione che facilita la deposizione delle uova.

Femore. — La diafisi ne è arrotondata. L'epifisi prossimale presenta la testa relativamente piccola, ma molto sporgente, munita di un collo ben marcato, e di una fossetta legamentosa; il trocantere è sporgente ed ha uno sviluppo enorme; tra il trocantere e la testa si trova una superficie articolare che si continua in quella della testa, e che si articola coll'anti-trocantere dell'ileo. L'epifisi distale presenta molto larga la troclea patellare, le cui rive sono distanti l'una dall'altra e si continuano nei due condili; il condilo laterale presenta una speciale superficie articolare per il perone.

Gamba. — La *tibia* è lunga nei gallinacei, e lo è molto di più nei palmipedi; la cresta tibiale è appena marcata. La tuberosità dell'epifisi prossimale è rappresentata da una cresta anteriore e da una tuberosità che sporge lateralmente. L'epifisi distale forma una grande troclea che si articola col metatarso.

La *fibula* è bene sviluppata all'estremità prossimale, la quale si articola non solo colla tibia, ma anche col condilo laterale del femore; distalmente va affilandosi e termina in punta che si continua poi in un cordone fibroso.

La *rotula* è molto larga.

Tarso. — Le *ossa tarsee* mancano come ossa distinte; tuttavia nell'embrione se ne trovano le tracce che scompaiono dopo avvenuta l'ossificazione; infatti l'epifisi distale della tibia non è se non l'*astragalo* che si è fuso colla tibia stessa, ed il *calcagno* è rappresentato da un ossetto simile ad una rotula, paragonabile ad un osso sesamoideo e posto sulla faccia plantare della troclea distale della tibia; le ossa della serie distale formano nell'embrione un distinto pezzo cartilagineo che coll'ossificarsi si salda coll'epifisi prossimale del metatarso.

Metatarso. — Nell'embrione si trovano distinti i *metatarsali* I, II, III e IV; ma coll'ossificazione i tre ultimi si saldano a formare un unico osso bene sviluppato. Questo ha la diafisi alquanto appiattita in direzione dorso-plantare; ed all'estremità distale porta tre troclee che si articolano rispettivamente colla prima falange delle dita II, III e IV; poco lungi dall'epifisi distale presenta una superficie che dà appoggio al metatarsale I. L'epifisi prossimale, foggiate a doppia troclea, nei gallinacci porta alla sua faccia plantare una eminenza percorsa da un solco tendineo, che secondo alcuni autori è il rudimento di un metatarsale V, mentre secondo altri starebbe a rappresentare qualche elemento scheletrico della serie distale del tarso. Nel gallo sulla faccia plantare del grande metatarso si sviluppa un'eminenza ossea conica, di origine periosteale, formante base dello *sperone*, e diretta all'indietro e medialmente.

Il metatarsale I è assai corto e posto medialmente e plantarmente al grande metatarso, presso l'estremità distale di questo, e vi è collegato per mezzo di un legamento.

Regione digitale. — Le dita sono in numero di 4, delle quali il I è diretto all'indietro ed alquanto medialmente, le altre sono anteriori, però divergenti le une dalle altre.

Il *dito* I o *alluce* possiede due ossa falangee; il *dito* II ne possiede tre; il *dito* III ne ha quattro, e cinque ne ha il *dito* IV. L'ultima falange delle quattro dita è racchiusa entro un astuccio corneo del tutto simile all'unguicola dei carnivori e del coniglio.

Tutto l'arto pelvico raggiunge un grande sviluppo nelle specie poco atte al volo; nelle specie dotate di molta resistenza al volo l'arto pelvico è poco sviluppato, lo è invece proporzionatamente di più l'ala.

LIBRO TERZO

ARTROLOGIA

PER IL PROF.

GIUSEPPE SPAMPANI

REGOLE GENERALI

PER LE

PREPARAZIONI ANATOMICHE

Gli strumenti necessari per le dissezioni richieste dallo studio dell'anatomia sistematica sono:

da quattro a sei bistori: due retti, gli altri panciuti od a tagliente convesso;

una forbice curva ed una retta:

una pinzetta da dissezione;

una pinzetta a denti di sorcio:

uno specillo;

un uncino multiplo divaricatore.

Oltre a questi strumenti, che generalmente sono contenuti nelle ordinarie buste da dissezione, nelle sale anatomiche devono essere a disposizione degli studenti: seghe e scalpelli di vario volume, mazzuole di legno, uncini acuti a catenella con peso di piombo, raschiatoi da osso ed una morsa di legno per fissare pezzi che richiedono sezioni o trattamenti speciali.

Nelle sale del taglio devono essere a disposizione degli studenti: una coramella con smeriglio ed una pietra ad olio da rasoi, per affilare i bistori. L'affilatura del bistori colla pietra ad olio deve eseguirsi mantenendo la lama orizzontale, facendola scorrere con lieve pressione contro il tagliente dello strumento.

I frequentatori delle sale da dissezione devono esser forniti di una veste di tela, preferibilmente non scura, con maniche strette al polso da un elastico. Sui tavoli inoltre occorrono recipienti di terra per riporre i brandelli che si asportano nell'eseguire le preparazioni.

L'acqua ed il sapone non devono pure difettare ed in tali ambienti è necessario un irrigatore di sufficiente capacità con acqua al sublimato all'uno per mille.

Lo studente dopo il lavoro di dissezione, deve procedere alla pulizia delle sue mani nel seguente modo:

Lavaggio con acqua finchè si è eliminato tutto il sangue visibile; lavaggio con acqua e sapone per togliere le sostanze grasse; esportazione dalle unghie di tutto il sudiciume apparente con piccolo raschiatoio; sciacquo abbondante delle mani in acqua corrente; disinfezione coll'acqua al sublimato.

Le *punture e ferite anatomiche* devono in tutti i casi subire il seguente trattamento.

Lavatura con acqua e sapone e ad acqua corrente; lavatura con sublimato all'1^o/₁₀₀; applicazione di un impacco eseguito con cotone e garza intrisi nell'acqua al sublimato all'1^o/₁₀₀. Nelle piccole punture che non sanguinano, si provochi l'uscita del sangue comprimendo la parte od anche succhiandola. Le punture sono lesioni più pericolose dei tagli ampi che più facilmente si possono disinfettare.

Tanto nelle ferite, quanto nelle punture anatomiche, sono assolutamente da bandirsi le causticazioni, usate in altri tempi, con nitrato d'argento fuso, con acido nitrico e simili.

È buona regola che lo studente prima di asciugarsi ad eseguire una preparazione, abbia almeno letto in un trattato la descrizione delle parti che deve preparare. Inoltre può tornare utile riunire per le dissezioni uno studente di primo ed uno di second'anno, così viene a stabilirsi nei principianti un certo aiuto, inquantochè si presuppone che gli scolari del secondo anno abbiano maggiori cognizioni intorno all'argomento.

I bistori devono essere tenuti nelle posizioni classiche studiate in tecnica chirurgica generale.

Le incisioni immergenti, o dal superficiale al profondo, si praticano coi bistori convessi e questi allora si impugnano come penna da scrivere o come coltello da tavola. S'intende che in tali casi il tagliente è rivolto in basso.

Le incisioni emergenti, ossia dal profondo verso il superficiale, si eseguono col historino retto, lungo la guida di una sonda scanalata. Il bistori è tenuto come archetto da violino, col tagliente rivolto in alto.

La esportazione del connettivo fibroso, del grasso, ecc., viene eseguita più comodamente colla pinzetta e colla forbice curva.

Colla pinzetta tenuta come penna da scrivere, si sollevano questi tessuti e colla forbice si escidono. La forbice è tenuta passando negli anelli il pollice ed il medio e ponendo l'indice in corrispondenza della cerniera o tallone. Usando le forbici curve le lame si fanno agire a piatto sui tessuti, ma se invece sono rette si può adoperarle a lame verticali o trasverse.

Abbiamo creduto di insistere sopra queste brevi norme di tecnica generale, riguardanti l'uso di taluni istrumenti taglienti, onde impedire che i giovani, durante le dissezioni, acquistino la cattiva abitudine di servirsi degli istrumenti con cattive posizioni, perchè tali difetti più difficilmente vengono poi eliminati nel corso di medicina operatoria.

Per meglio utilizzare un cadavere è indicato di praticare prima lo studio dei visceri delle grandi cavità, poi di procedere alla dissezione dei muscoli, dei nervi e delle articolazioni. Per la dissezione dei vasi sanguigni e linfatici e per la preparazione di taluni speciali organi, si richiede l'applicazione di una tecnica che verrà indicata nei singoli capitoli.

Nelle scuole veterinarie le dissezioni vengono eseguite generalmente sopra cadaveri freschi, provenienti per solito da soggetti all'uopo abbattuti. Per tale fatto in anatomia veterinaria l'iniezione dei cadaveri a scopo di conservarli, non è applicabile per ragione di convenienza altro che per le ricerche che richiedano un certo periodo di tempo.

Crediamo nonostante opportuno accennare che fra i diversi liquidi conservatori dei cadaveri, uno dei migliori è quello usato dal Laskowski di Ginevra, il quale risulta composto di:

Glicerina del commercio	Kg. 50
Alcool a 95°	» 10
Acido fenico	» $2\frac{1}{2}$
Acido borico cristallizzato	» $2\frac{1}{2}$

Il liquido di Laskowski serve molto bene anche per la conservazione dei muscoli e delle articolazioni le quali restano molli e pieghevoli.

La tecnica per iniettare i cadaveri, allo scopo di conservarli, è abbastanza semplice. Si pone il liquido conservatore in un irrigatore da sollevarsi munito di tubo di gomma e di cannula a rubinetto. Si fissa la cannula in una carotide, poi si solleva la giugulare dello stesso lato passandovi sotto una sonda ed un'ansa di refe. Innalzando l'irrigatore si fa scorrere il liquido nel sistema arterioso ed allorchè questo passa nelle vene, la giugulare diviene turgida ed allora si punge per permettere l'uscita del sangue. Quando incomincia a passare il liquido conservatore per la giugulare, questa si allaccia e per qualche tempo si spinge nella carotide altro liquido.

Togliendo ai cadaveri così iniettati, il tubo digerente, questi si conservano esposti all'aria per un tempo indefinito, qualora si abbia cura di tenerli coperti con panni lievemente bagnati con acqua al sublimato corrosivo 1^o.₀₀.

V Bossi.

CAPITOLO I.

Generalità. ⁽¹⁾

L'*Artrologia* da ($\alpha\rho\theta\rho\omicron\nu$ = articolazione) tratta del modo con cui stanno uniti tra loro due o più pezzi ossei, cioè della loro *articolazione*. Siccome questa unione è mantenuta da speciali legami a questi specialmente riferendosi, lo studio delle articolazioni ossee viene detto anche *sindesmologia* (da $\sigma\nu\nu$ = con e $\delta\epsilon\sigma\mu\omicron\varsigma$ = legamento).

Le ossa possono essere riunite fra loro intimamente presentando al contatto superfici scabre, modellate le une sull'altre o solo separate da una massa fibrosa o di fibro-cartilagine o di cartilagine jalina che si attacca tenacemente sulle scabrosità in modo che nel medesimo tempo che separa i pezzi ossei gli uni dagli altri, serve quale potente mezzo di unione. In

(1) **Note generali di tecnica per la preparazione dell'articolazioni.** — In generale per la preparazione dell'articolazioni è necessaria molta accuratezza e pazienza. Di strumenti, oltre i bistori, le forbici, la sega, gli scalpelli, ecc., sono necessari i coltelli da cartilagine e speciali raschiatoi. Gli animali in cui prepararle di qualunque età e stato di nutrizione possono essere al bisogno usati, ma è meglio sceglierli fra quelli di età giovanile e magri. In questi la densità e quindi la durezza dei tessuti connettivi è minore, onde vi è facilità maggiore a toglierli dai legamenti, cui sono aderenti e separare un legamento dall'altro. È preferibile poi sempre di preparare l'articolazioni dopo fatta la preparazione dei muscoli e dopo esportate perciò molte parti molli. Così esportando poi anche quei muscoli che sono d'impaccio e lasciando di essi solo i loro tendini, che si attaccano in vicinanza dell'articolazioni, e togliendo le parti molli che avvolgono l'articolazioni stesse si mettono allo scoperto prima i legamenti più esterni, per passare poi ai legamenti più interni od interossei aprendo l'articolazione. Per vedere bene inoltre ancora le forme delle superfici articolari e lo spessore delle cartilagini articolari debbono farsi diversi spaccati in direzioni diverse.

Molta cura ed attenzione e delicatezza occorre appena ci si trova in presenza dei legamenti capsulari, quando lo scopo è quello di rispettarli nella loro integrità per studiarne la disposizione. Studiati questi, o avendo senz'altro lo scopo di studiare i legamenti funicolari, si tolgono senza altro i legamenti capsulari e si passa all'isolamento dei legamenti funicolari togliendo, quando è assolutamente necessario, i più superficiali per mettere allo scoperto i più profondi: per studiare poi i legamenti interossei può essere necessario togliere o sezionare tutti gli altri.

Per mettere in evidenza le sinoviali articolari, per bene studiarle fino nei prolungamenti che inviano nelle parti ambienti, è utile gonfiarle con aria servendosi di un tubettino affilato, che si introduce obliquamente attraverso alle sue pareti o di un tubo munito di rubinetto, che s'introduce a sfregamento per un foro praticato su una delle superfici articolari. Perché lo sfianciamento permanga è cosa utile iniettare per mezzo di questi tubi nell'interno delle sinoviali, sostanze capaci di rapprendersi, come cera, sego e cera, sego, gesso da formatori. Sebbene si possano preparare l'articolazioni di un animale o di una parte per es. di un'arto, lasciando integro l'animale o la parte, pure per comodità si sogliono preparare ognuna a se. Per questo si separano l'articolazioni da studiarle segando le ossa ad una certa distanza dalle superficie articolari. Se per la preparazione d'un'articolazione occorre un tempo assai lungo, o se per qualche causa il preparatore la debba avanti di averla completamente eseguita, abbandonare, per mantenere il pezzo nella necessaria freschezza e in stato di completa conservazione è bene avvolgerlo con panno pulito intriso di una soluzione conservativa.

Fatta la preparazione, se si vuole conservare secca, bisogna farle prendere la posizione naturale e che meglio metta in evidenza i mezzi di unione, ed esporla in luogo ventilato dopo averle fatto subire un bagno conservativo. Se si vuole conservare nella sua flessibilità è necessario farla precedere da un bagno prolungato di glicerina fenicata o meglio del cosiddetto liquido del La-kowski.

questo caso i movimenti sono limitatissimi, e tanto più limitati, fino a diventare nulli, quanto minore è lo strato fibroso, cartilagineo o fibro-cartilagineo che separa le due superfici. Anche il periostio senza interruzione passa da un osso ad un altro in modo che si ha una continuità fra la superficie di un osso e quello dell'altro contiguo.

Questo modo di unione si dice *sinartrosi* (da *συν* = con e *ἄρθρον* = articolazione).

La maggior parte delle ossa, però, hanno bisogno per l'ufficio cui sono destinate di essere mobili più o meno le une sulle altre.

Quando la mobilità è sempre poco estesa e permessa solo da maggiori quantità di sostanza legamentosa interposta, con superfici rivestite di cartilagine, si hanno le articolazioni cosiddette per *sinfisi* o *anfiartrosi*, o articolazioni poco mobili, che rappresentano un grado intermedio fra le articolazioni immobili o quasi, e le articolazioni mobili o *diiartrosi*, per le quali le superfici ossee acquistano forme geometriche, distinte, speciali, le più adatte e proporzionali all'estensione dei movimenti che debbono permettere di eseguire.

I *mezzi di unione*, in questo genere di articolazioni, acquistano caratteri complessi, di veri e propri apparati destinati a tenere insieme unite le ossa ed a facilitarne i reciproci movimenti.

In tutte le articolazioni adunque sono da studiare le *superfici ossee* che vengono in rapporto fra loro ed i *mezzi di unione* i quali possono consistere, come abbiamo detto sopra, in una semplice massa intermedia connettiva o essere dati da capsule articolari, che si estendono da un osso all'altro, e da veri e propri legamenti *periferici* continui col periostio.

Vi possono poi essere delle *parti interposte* fra le superfici ossee, quando esse non concordano, e per facilitare i movimenti i mezzi di unione possono essere internamente rivestiti da una membrana, la *membrana sinoviale*, che secerne un liquido lubrificante, la *sinovia*.

Superfici ossee articolari.

Le ossa possono presentare per unirsi fra loro superfici più o meno irregolari e nude in modo che venga a mettersi in rapporto tessuto osseo con tessuto osseo come avviene tra la maggior parte delle ossa del cranio, oppure, come nel maggior numero dei casi, superfici con forme più o meno regolari e rivestite di uno strato di tessuto cartilagineo che ha l'ufficio di rendere più facili i movimenti.

Nel primo caso le superfici ossee si presentano scabrose, dentellate e fra queste dentellature e scabrosità le due superfici contigue l'una l'altra intimamente si compenetrano: nel secondo caso le *superfici articolari* che possono essere o facce contigue o estremità di epifisi di ossa corte o, come è nel maggior numero dei casi, l'estremità libere dell'epifisi, sono, come si è detto, rivestite di cartilagine ialina di color giallo-biancastro volgente all'azzurrognolo, la quale a seconda delle facce dell'estremità o delle facce ossee che riveste si trova distribuita in uno strato più o meno addensato al centro od alla periferia, ma sempre liscio, levigato, lucente. Le super-

fici articolari si possono quasi sempre ricondurre: a *superfici piane* generate da una retta scorrente parallelamente a sè stessa, o girante attorno ad un asse a cui è perpendicolare; a *superfici curve semplici* derivanti dalla progressione d'una linea curva (cerchio o segmento di cerchio); a *superfici curve composte* risultanti dalla riunione di più cilindri a raggi differenti.

Si hanno differenze a seconda che il cilindro od i cilindri vengono generati dalla progressione di un arco o segmento di cerchio in senso parallelo a sè stesso, o secondo una linea retta immaginaria centrale a superfici derivate dalla sfera. Lo strato cartilagineo non è distribuito regolarmente conservando dappertutto uniforme spessore, ma oltre ad avere in generale uno spessore proporzionale all'estensione delle superfici articolari che riveste, è tanto più sottile quanto più esattamente la superficie ossea corrisponde alla superficie articolare. Inoltre come fatto costante si ha che sulle superfici concave lo strato cartilagineo aumenta di spessore dalla periferia al centro, diminuisce invece dalla periferia al centro sulle superfici convesse; in modo che si può ritenere quasi eguale in ogni suo punto lo spessore dello strato cartilagineo che complessivamente separa le due superfici ossee nude contigue. Lo strato cartilagineo s'impianta sulle superfici ossee che riveste mediante dentellature e scabrosità che intimamente s'ingranano con altrettante dentellature e scabrosità che vengono presentate dalle superfici ossee stesse; e non rappresenta che un resto dell'abbozzo cartilagineo dell'osso, che non ha subito il processo di ossificazione, o meglio verso cui si è arrestato il processo di ossificazione, come ce lo dimostra lo straterello di cartilagine calcificata che si trova fra questo ed il vero tessuto osseo.

Questo strato di cartilagine articolare od incrostamento risulta di vera e propria cartilagine ialina in cui le cellule hanno costante e regolare distribuzione in mezzo alla sostanza fondamentale. Le cellule più superficiali sono schiacciate, lenticolari, disposte in serie parallele alla superficie libera col massimo diametro pure a questa parallela; le più profonde sono invece più rotonde o disposte in serie perpendicolari alla superficie dell'osso.

La cartilagine articolare sprovvista di pericondrio e solo verso il suo limite periferico in contatto col periostio, priva di vasi e di nervi, non può ricevere il nutrimento che per semplice imbibizione dal tessuto sottostante. È destinata, lubrificata dalla sinovia, a render facili in sommo grado i movimenti e ad ammorzare per la sua grande elasticità e resistenza le pressioni e gli urti bruschi che subiscono le ossa, ed anzi è stato notato che se queste pressioni in qualche punto vengono a mancare la cartilagine d'incrostamento scompare.

Legamenti.

Legamenti interarticolari.

In generale, tranne una maggiore estensione delle superfici convesse necessaria per una completa estrinsecazione dei movimenti, avvi concordanza fra le superfici articolari che vengono in contatto. In alcuni casi, però, questa concordanza mancherebbe se speciali apparecchi non concorressero a riportarvela.

Quando vi è ampiezza sproporzionata fra le due superfici contigue la superficie minore viene ingrandita per mezzo di speciali *cercini complementari*, *anelli* o *lambi* o *labbri articolari*, costituiti da semplice tessuto cartilagineo o da tessuto fibro-cartilagineo. Quando invece di corrispondere una concavità ad una convessità, si corrispondono due convessità, si trovano interposte fra queste speciali organi, i *menischi interarticolari*, formati di tessuto connettivo fibroso o fibro-cartilagineo, fissi alla periferia e rilegati al periostio, e che colle faccie libere si adattano a quelle dell'ossa. Questi menischi possono essere forati nel mezzo, lasciando per questo tratto rapporto diretto fra una superficie ossea e l'altra, o ridotti a semplice semilunule o biette semilunari.

Se questi organi interposti, invece di presentare le facce libere o scorrevoli sulle superfici ossee che separano, aderiscono intimamente a queste, si hanno i *dischi interarticolari* (dischi intervertebrali ad es.).

Le *masse legamentose* costituite da tessuto connettivo compatto e da tessuto elastico, le quali, come sopra fu accennato, riempiono gli spazi che si trovano interposti fra molte superfici ossee contigue, attaccandosi strettamente sulle scabrosità di quelle, e servendo così come potentissimi mezzi di unione, costituiscono i *legamenti interossei*.

Tutti e tre questi apparecchi legamentosi descritti si comprendono sotto il nome di *legamenti interarticolari*.

Legamenti periarticolari.

I legamenti periarticolari rappresentano la membrana che sulle superfici ossee si è trasformata in periostale, la quale da un osso senza interruzione si continua sull'osso vicino servendo in tutti i casi come più o meno potente mezzo d'unione. Questa membrana può mantenere nel passaggio da un osso all'altro uno sviluppo quasi dappertutto costante attorno all'articolazione, formando così un semplice manicotto attaccato coi suoi estremi alla periferia delle due superfici articolari continue e costituire la *capsula articolare*, o svilupparsi ed addensarsi in certi punti molto più che in certi altri e costituire delle espansioni nastriformi, formate da più strati di tessuto connettivo, o dei veri e propri cordoni più o meno rotondeggianti, i cosiddetti *legamenti di rinforzo od accessori*.

Al di fuori di questi capsulari, si formano i veri legamenti aventi la struttura e in generale lo sviluppo del tessuto tendinoso, i quali in forma di cordoni, nastri, membrane di vario aspetto ora brevi ora lunghi si trovano. come *legamenti periferici*, a rafforzare, per lo più lateralmente, le articolazioni, o stanno internamente tesi fra due superfici ossee contigue, colla forma che qui pure va da quella di semplice cordone alla laminare, *legamenti interossei* o *membrane interossee*. In tutti i casi servono, oltre a dar forza, a dar direzione e limitazione ai movimenti.

Questi legamenti sono considerati da alcuni anche come estremi tendinei di muscoli, che distaccandosi dai muscoli stessi, divengono apparecchi legamentosi.

Struttura. — Sono costituiti da tessuto connettivo denso a fibre decorrenti in senso parallelo l'une all'altre con più o meno abbondante inter-

posizione di tessuto elastico. Anche le capsule risultano di tessuto connettivo denso a fibre intrecciantesi in vario senso ed in vari strati.

In generale, come è stato detto, in certi punti avvi maggior numero di strati fibrosi, ed in alcuni casi in certi punti questi possono essere ridotti ad un unico o a due o tre strati od anche lasciare dell'aperture per le quali può fare procidenza la membrana sinoviale sottostante. La spessezza ed il numero degli strati fibrosi delle capsule articolari varia anche secondo il senso dei movimenti e nelle articolazioni completate da cercini articolari si uniscono e si continuano col tessuto di queste.

Nel tessuto connettivo delle capsule articolari si trovano anche oltre le cellule fisse del connettivo, cellule mobili e vi decorrono vasi e nervi.

Membrane sinoviali. — Lo strato interno delle capsule articolari, che rivestito verso la cavità articolare da uno strato di cellule epiteliali o endoteliali, ha un'apparenza liscia e costituisce insieme alle superfici cartilaginee dei capi mobili dell'osso la parete interna delle cavità articolari, si consideri o no come continuazione o dipendenza delle capsule fibrose, fu detto *membrana sinoviale*, dal liquido denso, chiaro e vischioso simile all'albumine dell'uovo e che perciò Paracelso disse *sinovia*.

Questa membrana ha la struttura delle sierose, costituita cioè da uno strato connettivale più o meno nettamente distinguibile e separabile dagli strati della capsula fibrosa o da legamenti che vi si possono addossare, provveduto di fibre elastiche, di vasi e di nervi e rivestita da uno strato di cellule di natura connettiva con forma rotondeggiante e per lo più a vari strati, detto strato endoteliale.

Questa membrana sinoviale si attacca ai bordi o limiti della cartilagine e delle superfici articolari e vi forma un manicotto che è abbracciato da quello formato dalle capsule articolari.

Qualche volta anzichè attaccarsi sui bordi delle superfici articolari di due ossa ed avere così due sole aperture, una prossimale ed una distale, può attaccarsi sugli orli di più superfici ed in questo caso forma un sacco con tante aperture quante sono le superfici d'impianto. Sia in una forma o nell'altra può fare anche procidenza verso l'esterno nei punti dove, come è stato detto, mancano o sono molto deboli gli strati fibrosi delle capsule articolari e formare dei sacchi a *fondo cieco*, che s'insinuano o fra le parti molli vicine o fra queste e le ossa. Anche verso le cavità articolari che limitano la membrana sinoviale può presentare dei rilievi sotto forma di *frangie*, dette appunto *frangie sinoviali*, e delle villosità, dette *villi sinoviali*, isolati o riuniti a gruppi, esili, fluttuanti, alcuni provvisti di vasi, e detti perciò anche *pieghe vascolari*, ed altri privi. In generale tutte queste frangie non sono costituite da semplici sollevamenti dello strato endoteliale, ma sono formate da un'asse di tessuto connettivo lasso in cui decorrono i capillari sanguigni e quando questo è più abbondante si possono in questo trovare abbondanti cellule adipose: onde anche il nome di *pieghe adipose*. Vi si possono trovare anche cellule cartilaginee ed acquistare tanto sviluppo da inserirsi col loro apice su un altro osso, onde il nome a loro dato di *legamenti adiposi*.

Sinovia. — La cavità articolare è riempita da un liquido denso, chiaro, gialliccio, filante detto *sinovia*: liquido che forma un sottile velamento fra le

superfici articolari a contatto e si raccoglie nei fondi ciechi della membrana sinoviale. Chimicamente presenta i caratteri della mucina e può contenere elementi morfologici dati dal distaccarsi di cellule endoteliali, di frammenti di frangie, di granulazioni adipose. Nel medesimo tempo che serve, come abbiamo detto, a lubrificare le superfici per facilitarne i movimenti, favorisce l'adesione fra le superfici concordanti, adesione a cui contribuisce in più potente grado la pressione atmosferica.

Si credeva che la sinovia fosse un prodotto di speciali glandole, considerando come glandole sinoviali le ripiegature e le villosità sinoviali. Più generalmente è ritenuta come un prodotto di secrezione della membrana sinoviale; recentemente è stata considerata come una produzione della cartilagine articolare (Banchi).

Vasi e nervi. — Nelle capsule, nelle lamine fibrose delle sinoviali modificazioni del pericondrio, si trovano come in questo molto abbondanti i vasi sanguigni che quivi formano un fitto reticolato specialmente al di sotto della superficie endoteliale delle sinoviali. Anche i nervi sono abbondanti e ne accompagnano i vasi e vi terminano in speciali corpuscoli (corpuscoli di Pacini, clave terminali), i *corpuscoli articolari*.

Classificazione delle articolazioni.

Tutte le articolazioni dello scheletro, abbiamo veduto che si dividono in relazione alla forma delle superfici di contatto, e quindi in relazione ai movimenti che sono possibili nelle varie articolazioni in: 1.º *articolazioni immobili* o per *continuità*, dette *sinartrosi*; 2.º in *articolazioni a piccoli movimenti* permessi da superfici articolari in parte continue, ma in parte contigue, con interposizione di tessuto fibroso o fibro-cartilagineo, dette *anfartrosi*; 3.º in *articolazioni mobili* del tutto per *contiguità* o *diantrorsi*.

I. — Sinartrosi.

Le ossa sono in rapporto fra loro con superfici continue e solo un sottile strato fibroso o cartilagineo le unisce fra loro. Se lo strato è molto sottile si hanno le *suture*, se abbondante si hanno le *sinfisi* e le *sincondrosi*.

1.º *Suture.* — A seconda della forma delle superfici che si uniscono per sutura si hanno le tre varietà di suture, cioè *dentellate*, *squamose*, *armoniche*. *Dentellate* quando le superfici articolari presentano dentellature che si incastrano le une colle altre, come avviene fra le ossa della volta del cranio; *squamose* quando la superficie di un osso scabra, e rigata e tagliata a sbieco, si addossa sulla superficie tagliata pure a sbieco, ma in senso opposto, dell'osso contiguo, come nell'unione delle squamme del temporale col parietale; *armoniche* quando le superfici che si corrispondono sono piane, regolari, a semplice contatto fra loro; ad es. l'unione delle ossa nasali fra loro.

2.º *Sinfisi.* — In questo modo di unione i pezzi scheletrici si corrispondono per superficie piane e piane, rivestite di uno strato sottile

di cartilagine ialina, ed il collegamento si effettua per l'interposizione di uno strato fibro-cartilagineo più o meno abbondante nel cui interno può svilupparsi una fessura. A seconda della forma più o meno pianeggiante, dell'estensione delle superfici articolari e dello spessore dello strato legamentoso, sono possibili movimenti più o meno estesi ed in tutte le direzioni.

Esempio di sinfisi si ha nell'articolazione fra i corpi vertebrali.

3.° *Sincondrosi*. — Differiscono dalle sinfisi perchè lo strato d'unione fra le superfici corrispondenti è formato da cartilagine ialina: quindi anche per essere prive di mobilità. Se ne ha esempio nelle articolazioni della prima costa collo sterno e fra le epifisi e le diafisi delle ossa lunghe finchè rimane quello straterello di cartilagine interposta che serve al loro accrescimento in lunghezza.

II. — Diartrosi.

L'unione delle ossa per diartrosi è la più diffusa nello scheletro, perchè, essendo nella diartrosi i pezzi scheletrici uniti per contiguità, anzichè per continuità come nelle sinartrosi, sono permessi estesi e coordinati movimenti. Sono articolazioni perfette con superfici articolari rivestite di cartilagine, legamenti periferici e sinoviale.

Nelle articolazioni per diartrosi i corpi ossei che vi corrispondono assumono quelle forme varie stabilite e più adatte affinchè si compiano con facilità quei movimenti cui ciascun raggio osseo è destinato. Perciò si distinguono e sono state classificate le diartrosi in diversi gruppi, sia prendendo in considerazione la forma della superficie articolare, sia la maniera di movimento, e cioè:

1.° *Artrodie*. — Nell'artrodia le superfici articolari sono piane o pianeggianti e perciò possibili solo movimenti di scorrimento e di leggera rotazione di una superficie sull'altra; se il legamento periferico o capsula articolare è molto corta e resistente i movimenti possibili sono assai limitati. Se ne ha esempio nell'articolazione fra le ossa del carpo.

2.° *Enartrosi*. — Le superfici articolari hanno forma sferica e l'estremità sferica di un segmento osseo costituente la sfera piena è ricevuta nella corrispondente cavità sferica. Vi è una capsula fibrosa, una sinoviale e sono possibili movimenti di rotazione ed angolari in ogni direzione. Es. art. coxo-femorale.

3.° *Condilartrosi* (o articolazioni per condilo da [*κόλδος* = rotondo]). — Sono formate da una testa articolare ellittica ovoidea, cioè generata da due archi di cerchio di differente raggio di curvatura nell'asse maggiore e nel minore, ricevuta in una cavità corrispondente. Vi si trovano legamenti periferici e membrane sinoviali. Sono possibili movimenti intorno a due assi principali secondo due piani che si tagliano ad angolo retto. Es. articolazioni fra il metacarpo e le falangi.

4.° *Articolazioni trocleari o ginglimi*. — Le superfici corrispondenti, una convessa l'altra concava, hanno la forma di un segmento di cilindro e di cono. il cui asse è perpendicolare all'asse delle due ossa. Essendo generate non dalla rotazione di una linea retta ma di una linea sinuosa, le superfici convesse presentano in generale dei rialzi e solcature

che corrispondono a solcature e rialzi impressi nelle superfici articolari concave le quali perciò hanno la forma di vere carrucole o troclee.

Questi rialzi e solcature che inversamente si corrispondono limitano e danno direzione fissa ai movimenti, che si compiono in un piano solo perpendicolare all'asse del cilindro, e sono di flessione o di estensione. I legamenti stanno preteribilmente ai lati: vi è la sinoviale. Es. articolazione omero-radiale.

5.° *Articolazioni per trocoide.* — Si possono considerare come una varietà della specie precedente, cioè un ginglino laterale in cui l'asse del cilindro pieno, che gira in una cavità semicilindrica od anello osteo-fibroso, corrisponde od è parallelo all'asse longitudinale dell'osso; onde non sono permessi che movimenti di rotazione intorno all'asse, come avviene di un pernio. Vi è la sinoviale e legamenti ad anello: es. l'articolazione fra l'atlante e l'axoide.

Movimenti.

Dai diversi e svariati modi di unione che, come abbiamo veduto, si hanno fra i diversi ossei dello scheletro ne seguono i diversi e svariati movimenti, sia nel grado che nella qualità. Dalle articolazioni addirittura immobili e che a rigore di vocabolo non si potrebbero distinguere col nome di articolazioni, come ad es., le suture, passiamo per tutti i gradi ad articolazioni in cui sono possibili movimenti estesissimi ed in tutti i sensi, come nell'*enartrosi*. I movimenti, a seconda della loro qualità, si distinguono in:

1.° *Movimenti angolari* in cui la direzione dell'asse dell'osso che si muove fa un angolo colla direzione che aveva allo stato di riposo come: a) nell'*abduzione* in cui si ha allontanamento del piano mediale; b) nell'*adduzione* in cui dal piano laterale ci si avvicina al mediale; c) nell'*estensione* e *flessione* in cui i movimenti avvengono nel piano sagittale formando o aprendo o chiudendo un angolo; d) nei movimenti di *circumduzione* in cui l'osso mobile eseguisce successivamente movimenti analoghi in differenti direzioni descrivendo un cono a base distale.

2.° *Movimenti di rotazione* che si compiono attorno all'asse dell'osso o parallelamente a questo.

3.° *Movimenti di scorrimento* o *scivolamento* in cui una superficie articolare scorre parallelamente sull'altra.

Sviluppo delle articolazioni.

Nella differenziazione del tessuto connettivo embrionale destinato a formare lo scheletro dei vari pezzi cartilaginei che saranno poi nei vertebrati superiori sostituiti da pezzi di tessuto osseo, non tutto si trasforma in tessuto cartilagineo, ma parte assumendo struttura di connettivo fibroso ricco di cellule resta come mezzo d'unione di un pezzo scheletrico coll'altro.

Fra i pezzi scheletrici che anche nello stato di completo sviluppo nei vertebrati superiori non sono destinati a muoversi gli uni sugli altri od

almeno solo a leggeri movimenti reciproci, lo strato di mesenchima, nel cui seno si sono sviluppati, permane con maggiore o minore spessore differenziato in tessuto fibro-cartilagineo (sinfisi) od in tessuto cartilagineo (sindrosi), servendo come mezzo di unione diretta, alla stessa guisa che si ha fra i pezzi scheletrici dei vertebrati inferiori. Là dove poi deve essere la vera articolazione o movimento reciproco di due o più pezzi fra loro, gli estremi cartilaginei restano divisi dapprima da un tessuto connettivo intermedio ricco di cellule, il *disco intermedio* di HENKE e REIHER, che occupa il posto ove si svilupperà più tardi la cavità articolare. Nel progredire dello sviluppo il disco diminuisce di spessore perchè progrediscono e si avvicinano gli estremi dei pezzi cartilaginei che a spese del disco si accrescono.

Nel maggior numero delle articolazioni il disco intermedio finisce collo sparire ed allora le superfici degli estremi contigui dei pezzi cartilaginei si applicano e si adattano l'uno sull'altro prendendo quelle forme specifiche

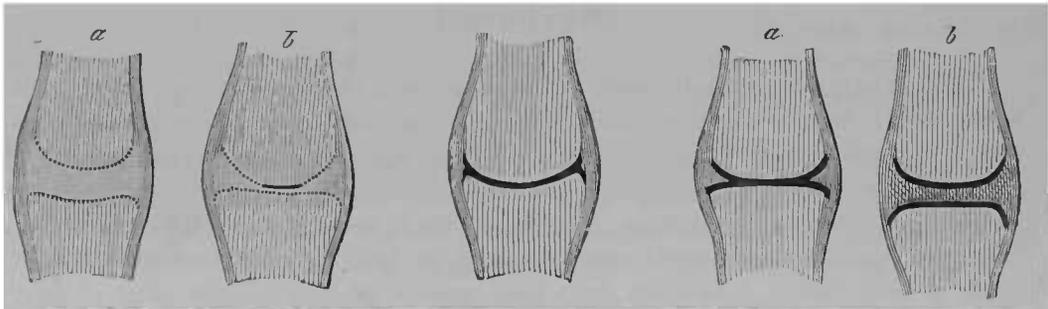


Fig. 113. — Schema dell'abbozzo d'un'articolazione; a, stadio primitivo; b, stadio avanzato.

Fig. 114. — Sviluppo dell'articolazione.

Fig. 115. — Sviluppo dell'articolazione. Stadi ulteriori (a, b).

per il genere dei movimenti cui sono destinate. Siccome queste forme sono già bene delineate innanzi che si esplichino le azioni muscolari ed ancora avanti che esista la cavità articolare, la forma specifica delle superfici articolari deve ritenersi ereditaria.

Giunte le superfici articolari ad immediato contatto, quindi combaciandosi in ogni loro parte, apparisce fra loro una piccola fessura originantesi per riassorbimento del tessuto intermedio, la quale sarà la cavità articolare limitata dalle superfici rivestite di cartilagine ialina dei pezzi scheletrici e circolarmente delimitata e separata dal tessuto connettivo circumambiente, perchè il tessuto connettivo che fa seguito al pericondrio e che è teso fra le due estremità articolari si differenzia e va a costituire la capsula articolare o legamento capsulare, mentre nella maggior parte dei casi alcuni fasci fibrosi acquistando considerevole sviluppo si trasformano nei legamenti articolari. Lo strato più interno della capsula articolare subisce ulteriore differenziazione trasformandosi in una membrana sierosa, la *sinoviale*, che può acquistare tanto sviluppo da estendersi e ripiegarsi e costituire così le varie pieghe sinoviali. Il suo rivestimento endoteliale non è però distinto che quando sono cominciati i movimenti.

Così anche lo strato che tappezza la faccia interna delle superfici articolari avanti che incomincino i movimenti, secondo Renault, sarebbe co-

stituito da cellule cartilaginee che subirebbero incessantemente l'evoluzione muccosa (*strato di Luschka*).

Quando le superfici articolari sono discordanti la porzione del mesoderma costituente il *disco intermedio*, differenziandosi può formare o un disco fibro-cartilagineo o dei legamenti intra-articolari.

Allorchè permane il setto intermedio trasformato in disco fibro-cartilagineo, fra questo e ciascun estremo scheletrico si forma una fessura articolare; onde si ha una cartilagine con due cavità articolari o articolazione doppia.

Se in parte le due superfici articolari sono destinate ad essere a diretto contatto ed in parte separate e distanti, in corrispondenza delle superfici a contatto si avrà una semplice fessura e nel resto come a ricondurre la concordanza fra i pezzi scheletrici ed occupare lo spazio che lasciano fra loro le superfici articolari, permane parte del tessuto intermedio che si differenzia nei *menischi interarticolari* o *fibro-cartilagini semilunari*; i quali continuandosi e confondendosi perifericamente col legamento capsulare si insinuano a bietta verso l'interno e dividono, raddoppiandola in gran parte, la cavità articolare.

Carattere generale delle superfici articolari delle ossa che sono precedute da un abbozzo cartilagineo è di essere rivestite da uno strato cartilagineo; di quelle che si sviluppano direttamente dal tessuto connettivo, di essere rivestite da uno strato di tessuto congiuntivo fibroso (es. articolazione temporo-mascellare).

Se la forma delle superfici articolari si abbozza e si delinea, come abbiamo detto, già nell'embrione e deve perciò considerarsi ereditaria, l'azione dei muscoli contribuisce poi a darle le ultime e definitive caratteristiche.

CAPITOLO II.

Articolazioni della colonna vertebrale.

I pezzi scheletrici di cui risulta la colonna vertebrale si corrispondono fra loro mediante superfici che variano a seconda delle diverse regioni in cui questa si divide; tuttavia è da prendersi sempre in considerazione il modo con cui si corrispondono fra loro i *corpi* vertebrali, e le parti degli *archi vertebrali*.

Come varia la forma ed il volume dei corpi vertebrali a seconda delle varie regioni, così varia anche la disposizione delle superfici che li terminano cranialmente e caudalmente. Nella regione cervicale la superficie craniale o anteriore del corpo di ciascuna vertebra ha la forma di una vera testa articolare; la superficie posteriore è scavata a cotile per ricevere esattamente la testa della vertebra seguente. Ma col progredire via via caudalmente si ha una continua variazione nella disposizione di queste superfici dei corpi nel senso che le teste si fanno sempre meno sporgenti, le superfici cotiloidi meno incavate, fino a raggiungere superfici quasi piane, e nella regione caudale più o meno convesse.

Nella parte spinale le vertebre, come fu esposto in osteologia, si corrispondono, direttamente per mezzo di faccette articolari rivestite di cartilagine, più o meno pianeggianti, scolpite sull'apofisi articolari anteriori e posteriori. ed indirettamente per mezzo dell'apofisi spinose.

Sebbene, come abbiamo detto, i corpi vertebrali si corrispondano per superfici modellate l'una sull'altra, pure trattandosi dell'asse del tronco, destinato a racchiudere in sé un organo così essenziale per la vita come il midollo spinale, affinché gli urti e le reazioni del suolo non sieno da questo direttamente e bruscamente risentiti, fra un corpo vertebrale e l'altro si trovano dei dischi di tessuto fibro-cartilagineo, i quali oltre allo scopo indicato, essendo fortemente adesi alle superfici contigue dei corpi vertebrali, servono di unione fra un corpo vertebrale e l'altro.

Questi *dischi* o *legamenti intervertebrali* (*fibro-cartilagines intervertebrales*) (fig. 418,3) che ripetono esattamente la forma delle superfici con cui stanno in contatto sono circolari od ellittici a forma di lente biconvessa, costituiti da una parte periferica, od *anello fibroso*, di tessuto fibroso a strati regolarmente concentrici, il cui spessore e la cui densità diminuisce gradatamente a mano a mano che dalla periferia si va al centro, dove si trova invece un tessuto molle, *nucleo polposo*, di cartilagine mucosa con fasci fibrosi ed elastici, trasformazione della corda dorsale.

Come *legamenti comuni* a riunire i corpi delle vertebre abbiamo poi:

a) *Ligamento vertebrale comune superiore* (*Lig. longitudinale dorsale, s. superius*, (figg. 421, 422). — In forma di nastro continuo tappezza

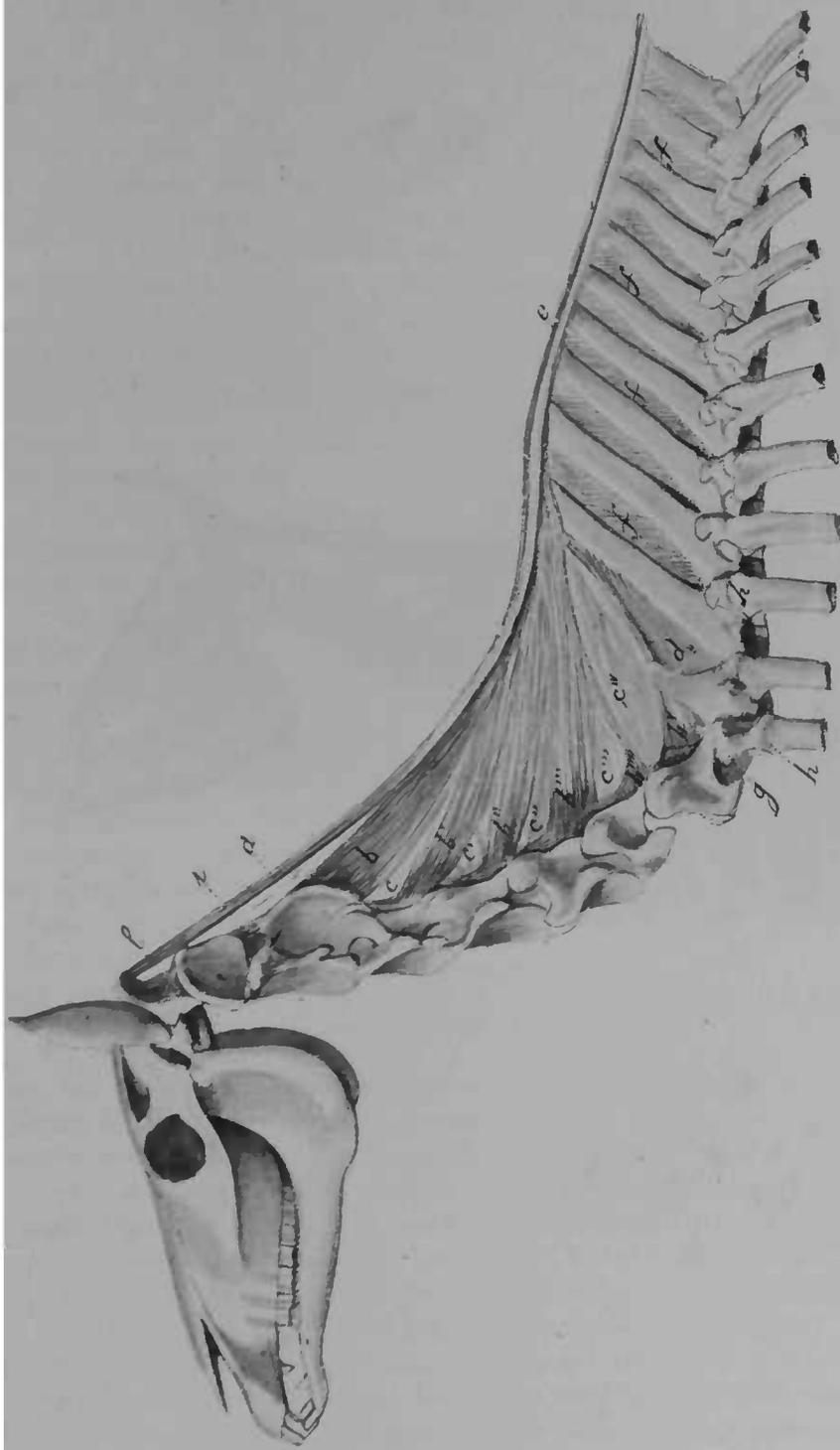


Fig. 413. — Ligamento cervicale del cavallo.

a. porzione funicolare; b, b', b'', linguette delle porzioni lamellari, che si attaccano sull'apofisi spinose della 2.^a, 3.^a, 4.^a, 5.^a, 6.^a vertebra cervicale; c, c', c'', porzione lamellare più sottile ed esile fra le linguette; d, ligamento sopra spinoso dorsale; e, ligamento axo-oido-atlanteo dorsale; f, f', ligamenti interspinosi; g, testa delle coste; h, h', estremità superiore delle coste; i, legamento axo-oido-atlanteo dorsale, ligamento atlanto-occipitale, (dal vero).

dall'axis al sacro la faccia interna anteriore o inferiore del cauale rachidiano fissandosi sui rilievi triangolari delle superfici superiori interne dei corpi vertebrali e sui dischi intervertebrali. Con questi prende aderenza e si allarga. È ricoperto da tessuto connettivo ricco di grasso, che lo separa dalla dura madre, e fiancheggiato ai margini dai seni venosi intrarachidei.

b) *Ligamento vertebrale comune inferiore* (*Lig. longitudinale centrale, s. antèrius, s. inferius*) (fig. 423,4). — Eccettochè nella regione cervicale dove comincia solo dalla settima vertebra, percorre aderentissimo alla cresta inferiore dei corpi vertebrati ed ai dischi interposti la regione dorsale e lombare e si termina nel periostio dell'osso sacro.

Fra le varie parti dell'arco vertebrale si hanno i seguenti legamenti:

a) *Ligamento comune sopraspinoso* (fig. 416 a, b, c, e,) designato più comunemente col nome di *Ligamento cervicale* (*Lig. nuchae*) nella regione cervicale e col nome di *Ligamento sopraspinoso dorso lombare* (*Lig. sopraspinale*) nella regione dorso-lombare.

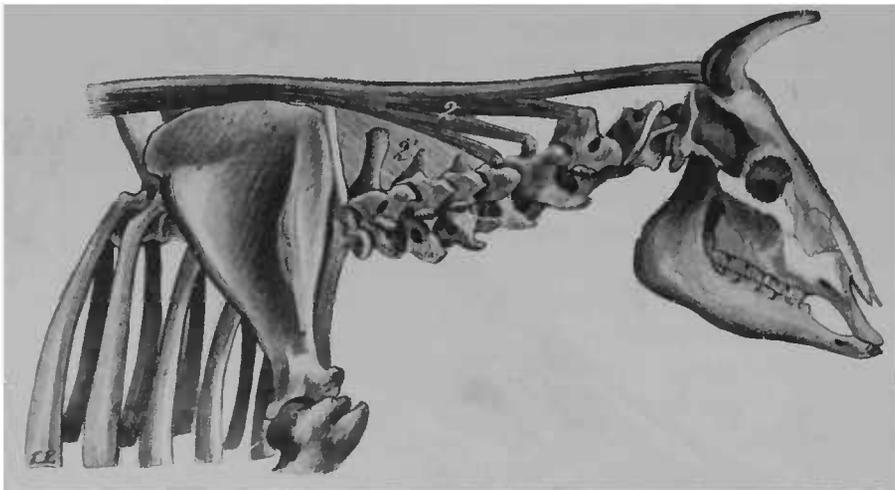


Fig. 417. — Legamento cervicale di bue.

1, corda del legamento cervicale; 2, dentellature per l'attacco sull'axis, sulla terza e quarta vertebra cervicale; 2', porzione laminare.

Il primo si divide in una parte occipitale (*pars occipitalis*), una parte cervicale (*pars cervicalis*), una parte toracica (*pars thoracalis*). È costituito da un grosso funicolo risultante dall'unione di due corde di tessuto tendineo elastico, che si estendono dalla prima apofisi spinosa dorsale al di dietro della cresta occipitale. Queste corde bene arrotondate in avanti allargate all'indietro separate da tessuto connettivo sono libere a formare un grosso e breve funicolo isolato nella prima porzione (occipitale) al di sopra delle due prime vertebre cervicali: inviano poi delle espansioni lamellari, delle quali parte e le più robuste vengono ad attaccarsi alle apofisi spinose delle cinque ultime vertebre cervicali e che nel complesso vengono a formare la *porzione lamellare*, costituita dall'addossamento di queste lamine e che rimane compresa fra la parte funicolare della corda, e che si continuano sempre più addossandosi in unico cordone fino all'apofisi spinosa delle prime vertebre dorsali, l'apofisi spinosa della seconda vertebra dorsale e le 5 ultime

vertebre cervicali. Verso le apofisi dorsali le lamelle sono più esili, sottili e quasi trasparenti. Nel complesso la porzione lamellare ha forma di ventaglio. Il secondo, ossia il legamento supraspinoso dorso lombare rappresenta la continuazione del primo che si attacca sulla sommità di tutte le apofisi spinose delle dieci o dodici ultime vertebre dorsali, e di tutte le apofisi spinose lombari fino a terminarsi sulla spina sacra. Grosso, espanso nella regione del garrese si fa più esile e meno elastico verso la fine della regione dorsale e nella regione lombare, e quivi si trova in intimo rapporto dalle due parti con aponeurosi muscolari.

L'ufficio del legamento cervicale è di mantenere le vertebre e la testa nella loro posizione normale e di permettere gli estesi movimenti del collo anche in virtù della sua elasticità.

Più sviluppato ancora che nel cavallo e più robusto è il legamento cervicale del bove (fig. 417).

b) *Ligamenti interspinosi (Lig. interspinalia)* (fig. 418) constano di tante lamelle, che, attaccate sui margini anteriori e posteriori dell'apofisi spinose, riempiono gli spazi lasciati fra questi. Superiormente si confondono col legamento sopra spinoso, in basso coi legamenti interlamellari, e costituiti, come la parte lamellare del legamento cervicale, di due lamine addossate. Sono molto elastici nella regione cervicale e nella regione dorso lombare hanno minore elasticità, ma son formati in compenso, per permettere una certa libertà di movimenti fra le apofisi spinose, da fasci molto obliqui e gli uni agli altri paralleli diretti dall'alto al basso e dall'avanti all'indietro. Questi legamenti mancano nel bove e nel gatto sono rappresentati solo da piccoli fasci muscolari.

a) *Ligamenti interarticulari (Lig. interarcuata)*. — Congiungono i due bordi anteriore e posteriore delle lamine vertebrali e limitano superiormente l'orifizio del canale vertebrale.

b) *Ligamenti capsulari delle apofisi articolari (Capsulae articulares)*. — Attaccati sul contorno delle apofisi articolari di una vertebra si portano a quello della seguente formando capsule interamente provvedute di sinoviale.

e) *Ligamenti intertrasversari (Lig. intertransversaria)*. — Nella regione lombare del cavallo abbastanza sviluppati abbiamo dei legamenti che dal margine posteriore di una apofisi trasversa vanno al margine anteriore dell'apofisi trasversa della vertebra contigua.

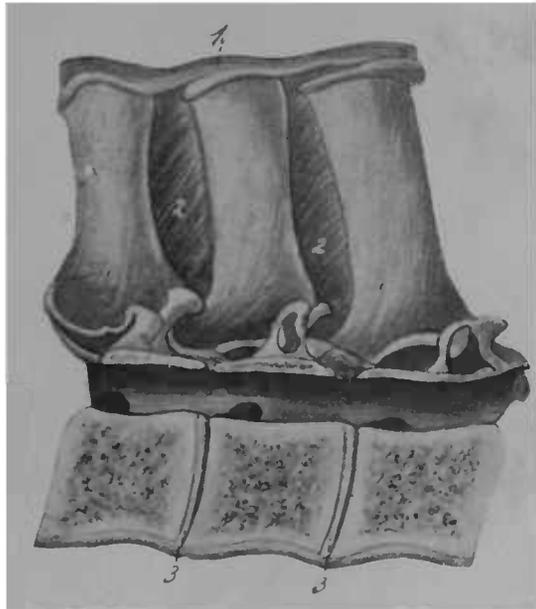


Fig. 118. — Articolazioni intervertebrali.

1, porzione dorsale del legamento soprastinoso; 2, 2, legamenti interspinosi; 3, dischi intervertebrali, (dal vero).

Articolazioni speciali.

Articolazione alloido-occipitale (Articulatio atlanto-occipitalis) (fig. 419

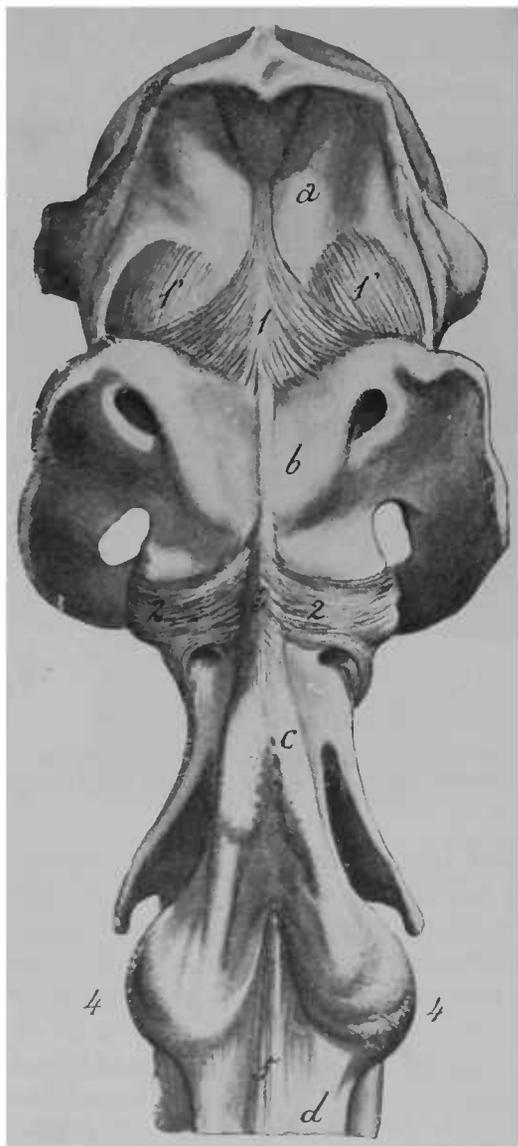


Fig. 419. — Articolazioni alloido-occipitale e axoaloido-occipitale di cavallo (faccia dorsale).

a, occipitale; b, atlante, c, assoide; d, terza vertebra cervicale; 1, ligamento alloido-occipitale dorsale; 1', 1', ligamenti alloido-occipitali laterali; 2, 2, ligamento intervertebrale; 3, 3, ligamento axoaloido-occipitale dorsale. (Dal vero).

420, 421). — Le superfici articolari sono formate dai condili dell'occipitale che limitano lateralmente il foro occipitale, rappresentanti due mezzi ovoidi col massimo diametro antero-posteriore. Questi condili sono ricevuti in cavità articolari corrispondenti scavate sulle due masse laterali dell'atlante e che stanno a rappresentare le apofisi articolari anteriori ed in parte la testa delle altre vertebre.

Due capsule articolari (*Capsulae articulares capitis*) di tessuto connettivo lamellare rivestito di sinoviale formano, fissate al contorno di ciascuna superficie condiloidea ed al contorno delle cavità articolari dell'atlante, un vero e proprio manicotto.

Questo manicotto articolare di congiunzione fra l'atlante e l'occipitale è rappresentato da:

a) un legamento atlanto-occipitale dorsale (*membrana atlanto-occipitalis dorsalis, s. lig. obturatorium posterius cervicis*) (fig. 419, 1) membraniforme a fibre incrociate, che addossato alla capsula articolare serve a chiudere dorsalmente la cavità rachidea.

b) un legamento alloido-occipitale ventrale (*membrana atlanto-occipitalis ventralis, s. lig. obturatorium anterius cervicis*) più esile del precedente che va dal solco ventrale fra i due condili occipitali ai bordi che limitano ventralmente le faccette incavate articolari dell'atlante (fig. 420, 1).

c) due legamenti laterali (*Lig. lateralialatlantis*) uno da ciascun lato, che in forma di due bianchi e

grossi nastri dalla base di ciascuna apofisi stiloidea, cioè dallo spazio fra queste ed i condili occipitali, vanno ad inserirsi sulla parte laterale più prominente del margine occipitale dell'atlante (fig. 419, 1'1').

Questo modo di articolazione permette movimenti di rotazione, di flessione e di estensione anche lateralmente.

Articolazione axoideo-atloidea. (Fig. 419, 420, 421). — Fra la prima e la seconda vertebra cervicale abbiamo una speciale articolazione, un'*articolazione diartrodiale rotatoria*. L'atlante presenta come superficie articolare due faccette convesse in senso laterale rivestite di cartilagine, che terminano caudalmente le apofisi trasverse, e una superficie concava scavata sulla faccia superiore del suo corpo: l'axis, il suo processo odontoideo e le faccette articolari convesse nel senso dorso-ventrale, le quali si trovano alla base di questo.

Quali mezzi di unione abbiamo prima di tutto una *capsula articolare*, un *ligamento interanulare*, un *legamento axoideo-dorsale*, un *legamento axoideo-atloideo ventrale*, un *legamento odonto-atloideo*.

a) *Capsula articolare*. — Si attacca sui margini caudali della superficie articolare dell'atlante ed ai margini dell'apofisi articolari dell'axis. Prende aderenza e si continua per così dire col ligamento axoideo-atloideo dorsale, si unisce coi bordi laterali del legamento odontoideo ed ai bordi del processo odontoideo e contrae aderenze col legamento axoideo-atloideo ventrale; è in contatto diretto colla dura madre.

b) *Legamento interanulare (Lig. interanulare)*. (fig. 419,2). I margini delle due porzioni anulari sono riuniti da una lamina fibrosa intieramente aderente alla capsula articolare, la quale chiude dorsalmente l'ampio spazio che esiste fra le porzioni anulari di queste due vertebre.

c) *Legamento axoideo-atloideo dorsale (Lig. atlantis epistropheum dorsale, Lig. interspinosum atlantis et epistrophei)* (419,3). È una robusta lamina fibrosa perpendicolare che dal margine nasale della cresta dell'axis va all'impronta scabrosa che rappresenta la apofisi spinosa dell'atlante, dove si espande. Corrisponde ai legamenti interspinosi delle altre vertebre.

d) *Legamento axoideo-atloideo ventrale (Lig. atlantis epistropheum ventrale s. lig. processus odontoidei ventrale)* (fig. 420,3). Attaccato al tubercolo della faccia ventrale del corpo dell'atlante e sulla incavatura che

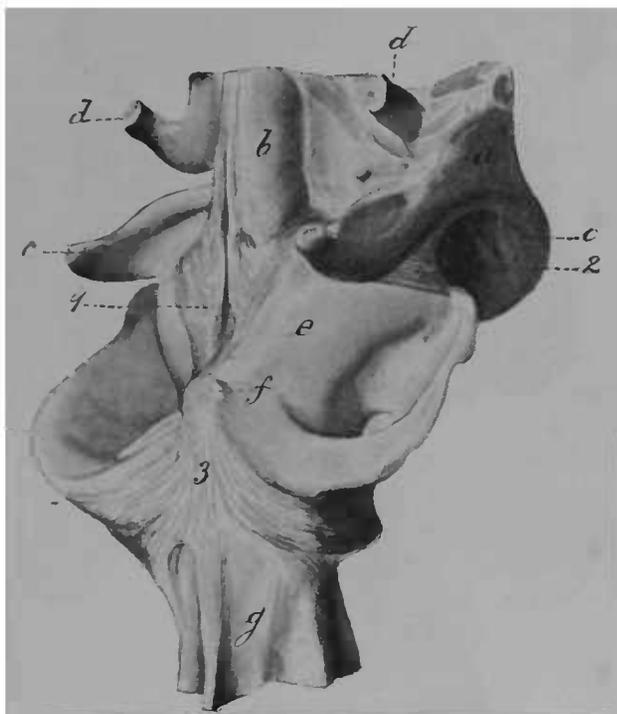


Fig. 420. — Articolazioni atloideo occipitale e axoideo-atloidea di cavallo (faccia ventrale dal vero).

a, occipitale; b, apofisi basilare; c, c', apofisi stiloidee dell'occipitale; d, d, prolungamento joideo; e, atlante; f, tubercolo della faccia ventrale dell'atlante; g, epistroteo; 1, ligamento atloideo-occipitale ventrale; 2, ligamento atloideo-occipitale laterale; 3, ligamento axoideo-atloideo ventrale.

si trova alla base di questo, va in forma di larga e sottile benderella ad inserirsi sulla parte r-gonfia che limita nasalmente l'apofisi ventrale dell'axis ed in parte nella fossetta che si trova fra le apofisi articolari di questa ultima vertebra.

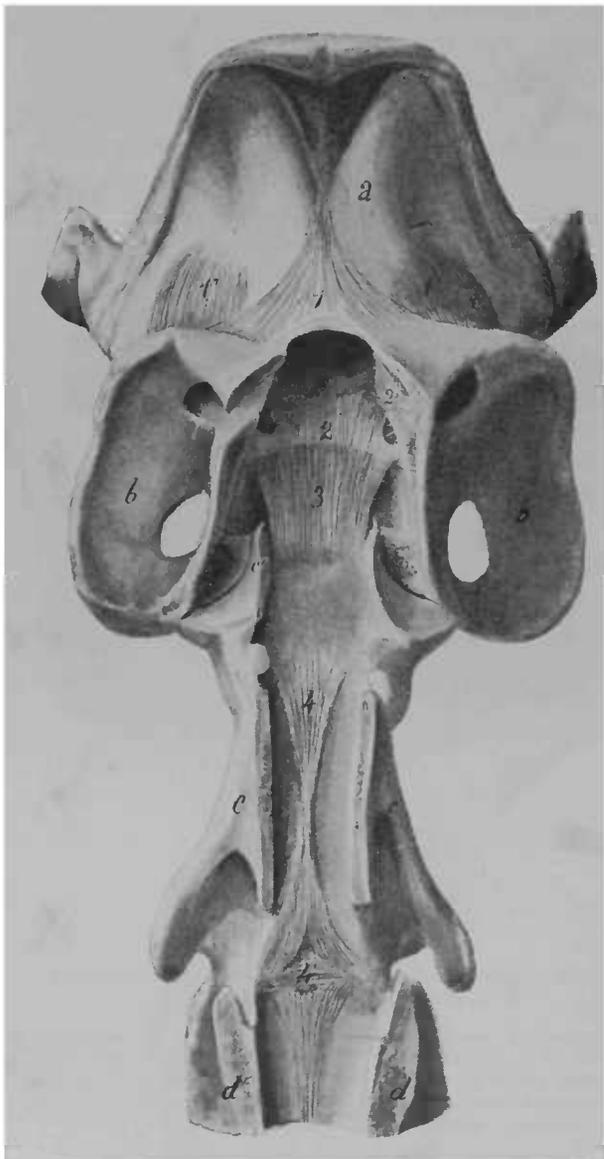


Fig. 421. — Articolazioni atloido-occipitale e axoide-atloidea di cavallo (faccia dorsale nella quale è stata esportata la porzione anulare) (dal vero).

a, occipitale; b, atlante; c, assoide; c', processo odontoide; a, terza vertebra cervicale: 1, ligamento atloido-occipitale dorsale: 1', 1', ligamenti atloido-occipitali laterali; 2, legamento odonto-atloideo (parte anteriore della porzione mediana); 2', benderella laterale che va ad inserirsi alla faccia interna del condilo occipitale; 3, legamento odontoide (parte posteriore della porzione mediana); 4, legamento comune vertebrale superiore.

e) *Legamento odonto-atloideo od odontoideo* (*Lig. suspensorium processus odontoidei*, s. *lig. dentis internum*), (fig. 421,2) è un robusto legamento lamellare diviso in tre parti di cui la mediana si può considerare come il termine del legamento vertebrale comune dorsale, il quale prende attacco sulla parte caudale della superficie dorsale rachidea del corpo dell'atlante al di sotto del rilievo trasversale che separa in due punti detta superficie, e sulla faccia dorsale incavata e scabrosa dell'apofisi odontoidea dell'axis.

Da questo legamento ai lati partono due piccole benderelle che vanno ad inserirsi lateralmente alle faccie interne dei condili occipitali.

Il legamento odontoideo è tappezzato ventralmente dalla sinoviale della articolazione e dorsalmente prende parte alla formazione della parete del canale rachideo, per cui è in diretto rapporto colla dura madre rachidea.

Il modo con cui l'axis e l'atlante sono riuniti fra loro permette un movimento di rotazione dell'atlante e della testa, che a questo è unita, sull'axis servendo l'apofisi odontoidea dell'axis come pernio fisso.

Articolazioni fra le due ultime vertebre lombari. —

Oltre l'articolazione fra i corpi e fra le apofisi articolari abbiamo un'articolazione planiforme fra l'apofisi trasversa della quinta e quella della sesta.

Articolazioni sacre. — Le cinque vertebre costituenti il sacro sono saldate insieme pei corpi e per la parte ventrale della porzione anulare su cui non rimangono che un legamento, che è una continuazione del legamento dorso-spinoso sulla spina sacra e dei legamenti interspinosi che riempiono gli spazi fra l'una e l'altra apofisi spinosa dal sacro.

Articolazioni fra il sacro e l'ultima vertebra lombare. — L'ultima vertebra lombare si unisce al sacro non solo per mezzo del suo corpo e delle sue apofisi articolari, ma ancora e più strettamente mediante le faccette che si trovano al margine caudale delle sue apofisi trasverse, le quali corrispondono a faccette convesse lisce situate sul bordo nasale dell'apofisi trasverse del sacro. Un legamento capsulare rivestito di sinoviale riunisce i bordi di queste superfici articolari.

Articolazione sacro-coccigea. — È formata da una superficie quasi piane-ggiante da parte del resto dell'ultima vertebra sacra e da una superficie convessa del corpo della prima coccigea. Un piccolo disco intervertebrale riunisce questi dischi. Abbiamo poi un legamento sacro coccigeo ventrale, continuazione del legamento comune ventrale ed un *legamento sacro-coccigeo dorsale*, il quale si attacca nella incisura che termina il canale sacrale e si espande nei resti dell'apofisi spinosa, e due *legamenti sacro-coccigei laterali* che dai lati del sacro si espandono in membrane sui resti dell'apofisi trasverse articolari delle vertebre coccigee e dove anche questi mancano sulle superfici laterali dei corpi vertebrali.

Articolazioni coccigee. — Le vertebre coccigee si articolano solamente pei corpi i quali presentano tanto cranialmente che caudalmente superfici convesse. Fra queste superfici stanno i dischi intervertebrali ridotti alla forma di lenti biconcave che servono quasi come unici mezzi di unione. I legamenti periferici ridotti a sottili fasci di fibre longitudinali sparsi su tutta la superficie dei pezzi coccigei rappresentano la continuazione del legamento sacro-coccigeo ventrale, del lig. sacro-coccigeo dorsale, dei ligg. sacro-coccigei laterali.

Movimenti della colonna vertebrale.

La colonna vertebrale, risultante di tanti pezzi scheletrici riuniti fra loro da legamenti, come abbiamo veduto, a formare una colonna flessuosa continua, è l'asse dello scheletro ed ha dei movimenti nella sua totalità, dei movimenti fra le singole regioni, dei movimenti fra queste e la testa e dei movimenti tra le singole vertebre.

I movimenti limitati permessi dal modo di unione di una vertebra col'altra sommati insieme producono dei movimenti abbastanza ampi della colonna vertebrale nel suo insieme. Questi movimenti possono essere di *flessione*, di *estensione*, di *inclinazione laterale*, di *rotazione* o *torsione* di *circumduzione*.

Flessione. — Nella flessione, che è il movimento che può compiersi più ampiamente, l'asse passa quasi trasversalmente nel nucleo dei dischi. In questo movimento viene compressa la porzione ventrale dei dischi e le apofisi

articolari superiori scorrono sulle inferiori. La resistenza opposta dal legamento sopraspinoso limita questo movimento.

Estensione. — Ha il medesimo asse di rotazione; ma è più limitata perchè la tensione del legamento comune ventrale vi si oppone e perchè le apofisi spinose e le articolari vengono in contatto ed anche la tensione dell'anello fibroso dei dischi intervertebrali vi si oppone.

Inclinazione laterale. — Movimento ampio nella regione cervicale e caudale è limitato nella regione dorsale e lombare per la resistenza dei dischi e per l'incontrarsi dell'apofisi trasverse con le coste.

Rotazione. — Ha pochissima estensione e si eseguisce nei dischi intervertebrali.

Circumduzione. — Movimento risultante dalla combinazione di tutti gli altri, può aversi solo alle due estremità della colonna vertebrale e fa descrivere a queste due porzioni di colonna due coni colla base periferica, l'apice centrale.

Movimenti fra vertebra e vertebra. — In generale sono molto limitati sia per l'embricatura dell'apofisi articolari, sia per la resistenza dei dischi intervertebrali.

Movimenti nelle singole regioni. — Sono molto ampi nella regione cervicale per la mancanza quasi completa dell'apofisi spinose, per la grande superficie dell'apofisi articolari, per la disposizione della superficie articolare dei corpi vertebrali.

Sono quasi nulli i movimenti nella regione dorsale a causa della disposizione delle apofisi articolari e delle spinose e degli archi costali.

Nella regione lombare i movimenti sono più liberi specialmente quelli di flessione, di estensione. Poco invece quelli laterali a causa del grande sviluppo delle apofisi trasverse e della disposizione dell'articolari. In corrispondenza delle due ultime vertebre lombari poi, a cagione dell'unione diretta che esiste fra le loro apofisi trasverse, i movimenti sono oscurissimi.

Il movimento è nullo nella regione sacra ed amplissimo ed in tutti i modi descritti nella regione coccigea.

Movimenti tra la colonna vertebrale e la testa. — Questi movimenti sono di *flessione*, di *estensione*, di *inclinazione laterale* e di *rotazione*. I primi tre si compiono nell'articolazione fra l'atlante e l'occipitale, il quarto nell'articolazione atloido-assoidea in cui l'atlante e la testa formando un tutto rigido, l'arco osteo-fibroso dell'atlante gira attorno al processo odontoideo che rimane fisso e fa come da pernio.

CAPITOLO III.

Articolazioni fra la colonna vertebrale e le coste.

Le vertebre si articolano con le coste per il loro corpo (articolazioni costo-vertebrali) e per l'apofisi trasverse (articolazioni costo-trasversali). Le prime sono artrodie, le seconde enartrosi:

a) *Articolazioni costo-vertebrali (articulationes costo-vertebrales)* fig. 422,423). — *Le superfici articolari* sono da parte delle vertebre le

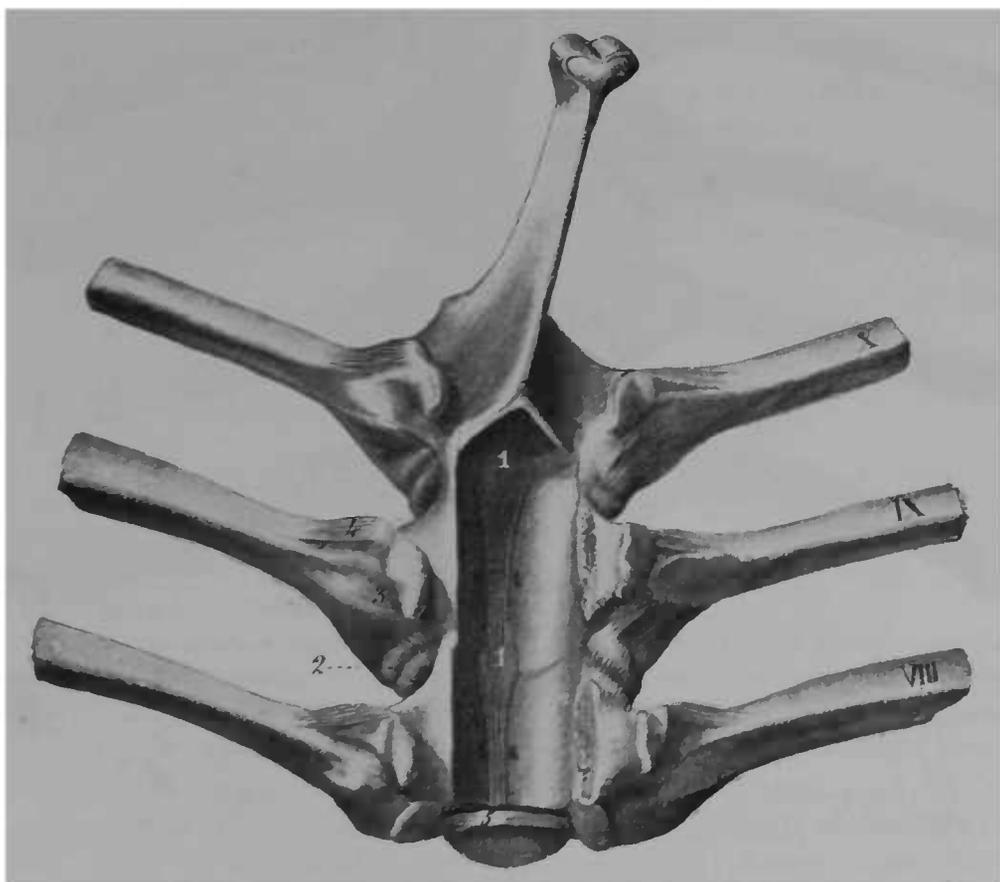


Fig. 422. — Articolazioni intervertebrali : vertebro-costali di cavallo.

1, legamento vertebrale comune superiore; 2, legamento trasverso costale superiore anteriore; 3, legamento trasverso costale interosseo; 4, leg. trasverso costale posteriore; 5, legamento interarticolare (dal voro).

cavità intervertebrali formate dalla riunione delle semifaccette che sono sul corpo di ciascuna vertebra dorsale e dal disco intervertebrale interposto, dalla parte delle coste la loro testa che presenta due semifaccette convesse rivestite di cartilagine separate l'una dall'altra da una fossetta d'inserzione.

I *legamenti* sono due:

1. *Legamento interarticolare, o legamento interosseo costo-vertebrale* (*Lig. cap. costae interarticolare, s. lig. coniugale costarum*) (fig. 422,5). — È un legamento fibro-cartilagineo interarticolare che si attacca nella fossetta di inserzione della testa costale e va sul margine dorsale del disco intervertebrale su cui si continua coperto dal legamento comune longitudinale dorsale per unirsi al legamento corrispondente, formando così un solo legamento che riunisce attraverso al canale rachideo la testa di ciascuna costa di sinistra con quella di destra. Vi sono membrane sinoviali separate in parte da questo legamento.

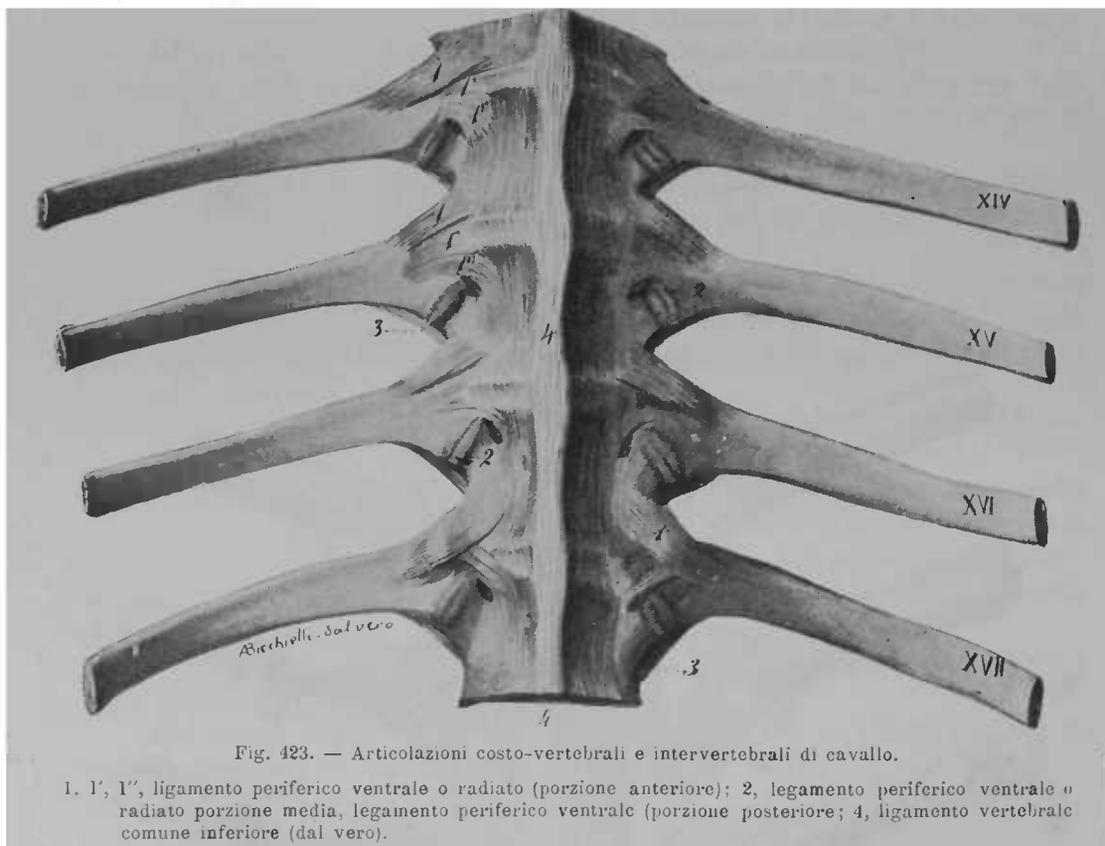


Fig. 423. — Articolazioni costo-vertebrali e intervertebrali di cavallo.

1, 1', ligamento periferico ventrale o radiato (porzione anteriore); 2, legamento periferico ventrale o radiato porzione media, legamento periferico ventrale (porzione posteriore); 4, ligamento vertebrale comune inferiore (dal vero).

2.° *Legamento periferico ventrale o legamento vertebro-costale ventrale o radiato* (*Lig. capituli costae radiatum*) (fig. 423). — Sottile e membraniforme si estende irradiandosi dalla testa della costola sul corpo delle due vertebre corrispondenti. Questo legamento è descritto da alcuni autori come diviso in tre legamenti distinti: difatti si può considerare costituito di tre fasci dei quali i due laterali sono abbastanza distinti (*Lig. colli costae internum e lig. transversarium internum*).

b) *Articolazione costo-trasversale o trasverso-costale*. — Le *superfici articolari* sono la faccetta concava che si trova all'estremità dell'apofisi trasversale e la faccetta convessa della tuberosità costale; ambedue rivestite di cartilagine.

I legamenti sono:

1.° *Legamento trasverso-costale posteriore o dorsale (Lig. costo-trasversarium longum posterius, s. lig. tubercoli costae)* (fig. 422,4). — È un forte legamento nastriforme che inserito dorsalmente all'apice dell'apofisi trasversa va alla parte esterna della tuberosità della costa di lato alla faccetta articolare.

2.° *Legamento trasverso costale superiore (Lig. colli costae super. ant.)* (fig. 422,2). — Unisce il margine inferiore dell'apofisi trasversa al margine superiore od anteriore del collo della costa. Questo legamento è diviso in vari strati.

3.° *Legamento trasverso-costale interosseo (Lig. colli costae medium)* (fig. 422,3). — È situato nello spazio interposto fra la costa e l'apofisi trasversa attaccato alla superficie ventrale dell'apofisi trasversa da una parte e dall'altra a quella dorsale del collo della costa.

Nella prima articolazione vertebro-costale e qualche volta nella seconda manca il legamento interosseo. Nelle ultime due coste è molto ridotta l'articolazione costo-trasversale.

c) Articolazioni costo-condrali (fig. 424,1). — Le coste si continuano direttamente nelle cartilagini costali ingranandosi la faccetta piuttosto convessa e scabrosa della cartilagine colla corrispondente faccetta leggermente concava della costa. Il periostio della costa continuandosi direttamente nel pericondrio delle cartilagini costali rafforza l'unione funzionando da legamento periferico.

Nei ruminanti fra le coste e le cartilagini costali avvi una vera diartrosi a ginglimo provveduto di sinoviale.

Articolazioni condro o costo-sternali.

Le prime otto coste col loro prolungamento cartilagineo si uniscono collo sterno formando delle articolazioni diartrodiali. Per ricevere l'estremità ventrale convessa ed oblunga delle cartilagini costali lo sterno presenta a ciascun lato delle faccette articolari incavate.

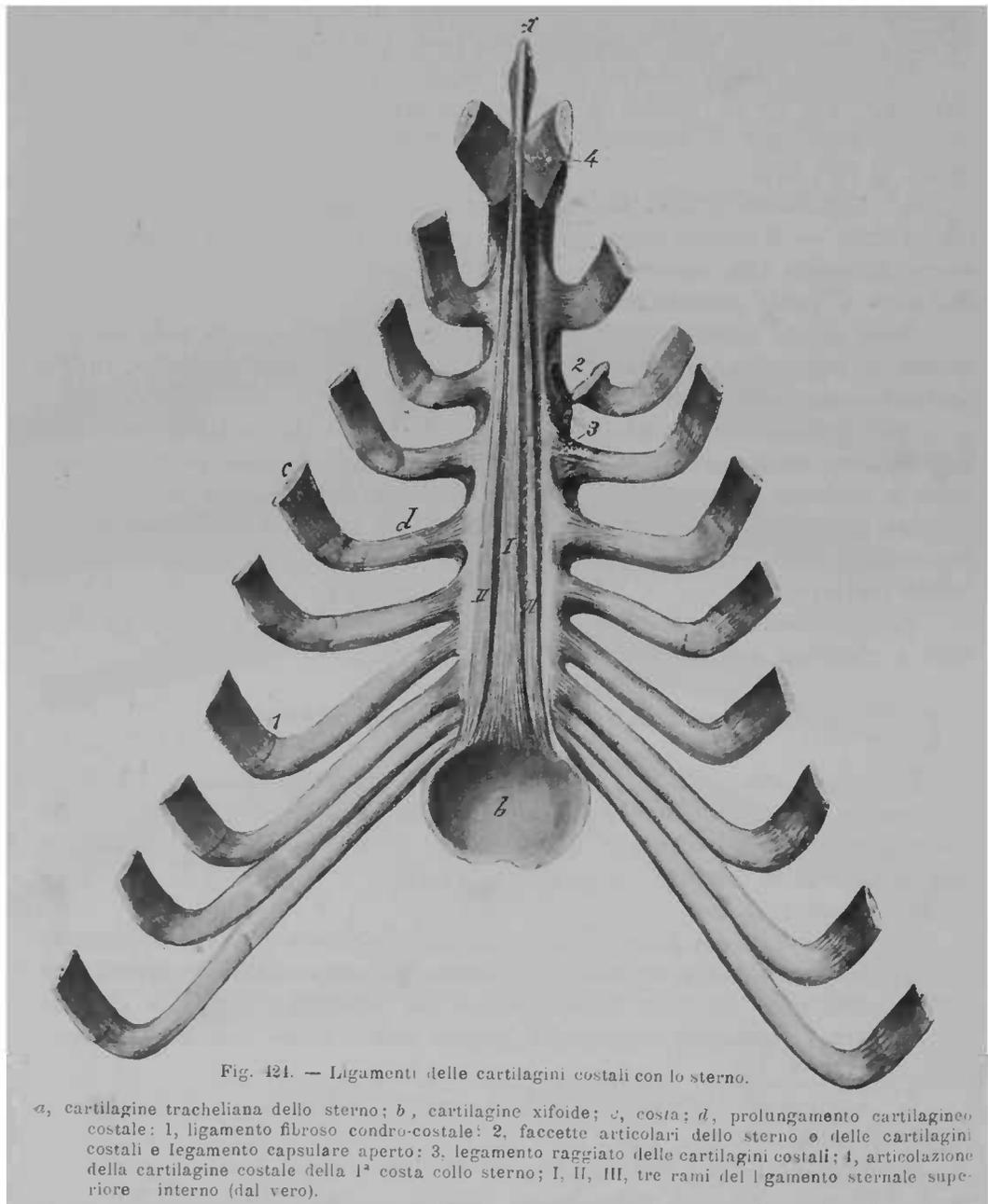
I legamenti sono:

1.° *Legamento condro-sternale centrale o radiato (lig. sterno-costalio radiatum)*. — Va dalla superficie ventrale dell'estremità della cartilagine espandendosi sullo sterno e confondendosi col legamento del lato opposto per formare la cosiddetta membrana propria dello sterno (*membrana propria sterni*).

2.° *Legamento condro-sternale o radiale dorsale* — È analogo al precedente (fig. 424,3).

Articolazione della cartilagine costale della prima costa collo sterno. — È differente dell'altre articolazioni condro-sternali in questo che le cartilagini sternali non si uniscono collo sterno separatamente l'una da una parte e l'altra dall'altra di questo, ma ravvicinate l'una all'altra vengono a contatto reciproco colle loro estremità ventrali avanti di arrivare allo sterno e si corrispondono per mezzo di due faccette articolari che sono la continuazione diretta della faccia articolare che si trova alla loro estremità e con cui si uniscono allo sterno sul margine ventrale dove invece di esservi due faccette separate queste sono poste in una faccetta unica.

Articolazioni delle cartilagini costali fra loro. — Le cartilagini costali asternali sono riunite da un legamento giallo elastico che va dall'estremità libera di ciascuna di esse sul margine caudale della cartilagine precedente.



Articolazioni sternali.

I segmenti sternali sono riuniti fra loro dalla trama cartilaginea che non si è ossificata. Nella faccia interna abbiamo:

1.^o *Un legamento sternale interno* (*Lig. sterni internum*) (fig. 424, I, II, III). Nasce al di dietro delle faccette articolari scavate sul bordo dorsale

del manubrio per ricevere le prime cartilagini costali e dividersi verso il mezzo dello sterno in tre rami; va ad espandersi ed a prendere attacco sulla superficie interna della cartilagine xifoidea.

Movimenti delle coste e del torace.

Le coste formano colla colonna vertebrale e collo sterno una cavità conoide a sommità rivolta cranialmente ed a base obliqua rivolta caudalmente.

Nella cassa toracica così formata si producono da muscoli speciali dei movimenti mediante i quali si dilata e si restringe (inspirazione ed espirazione). In questi movimenti le coste ruotano cranialmente e lateralmente attorno ad un'asse che passa attraverso la parte mediana della tuberosità della testa e dell'articolazione costo-vertebrale e del corpo della vertebra e son portate in avanti (inspirazione) dai muscoli inspiratori e ricondotte nella loro posizione sia per mezzo dei muscoli espiratori, sia per forza della naturale elasticità delle coste.

La mobilità di ciascuna costa varia, aumentando dalla prima all'ultima.

CAPITOLO IV.

Articolazioni fra le ossa della testa.

Articolazioni fisse fra le ossa del cranio e della faccia.

Le ossa del cranio sono riunite da suture nella prime età; in seguito sono per la massima parte saldate insieme. Fra le superfici ossee a contatto avvi allo stato fresco una sostanza legamentosa che tiene unite saldamente le ossa fra loro e di più sono rafforzate dal periostio. Si riscontrano si può dire tutte le specie di suture.

Nei giovani tra il corpo sfenoidale e la base dell'occipitale vi è uno strato di cartilagine interposta; la sincondrosi sfeno-palatina.

Trovansi poi legamenti che servono a completare fori o canali, come la membrana otturatoria *foraminis laceri* costituita di tessuto connettivo che riempie il forame lacero estendendosi dall'occipitale alle grandi ali dello sfenoide.

Articolazioni mobili.

Articolazione temporo-mascellare (articulatio temporo-mandibularis) (fig. 425, 426, 427, 428 e 429). — Le superfici articolari del temporale



Fig. 425. — Superficie articolare del temporale.
a) menisco interarticolare (dal vero).

sono rappresentate dal condilo, dalla cavità glenoidea del temporale e da una superficie formata dal processo articolare dell'apofisi zigomatica concava frontalmente, convessa sagittalmente. Tranne la cavità glenoidea le altre superfici sono rivestite di cartilagine. La cavità è rivestita di connettivo periostale.

La superficie articolare della mandibola è rappresentata dal condilo. Le due superfici articolari del temporale e della mandibola non potendo per la sproporzione

e per la non esatta corrispondenza adattarsi perfettamente fra loro vi è interposto un disco o menisco fibro-cartilagineo interarticolare (*meniscus interarticularis*). Questo disco modellato sulla superficie che serve a mettere in diretto rapporto la forma ellittica col massimo diametro in senso trasversale più spesso in avanti che in indietro.

I legamenti sono rappresentati da:

1.° *Ligamento capsulare* (*Lig. capsulare articulationis temporo-mandibularis*). — (fig. 426,1 429,1). È rivestito di membrana sinoviale la quale si attacca sui contorni delle superfici articolari del temporale e del mascellare prendendo aderenza col margine del menisco interarticolare.

Questo legamento è rafforzato da:

2.° *Ligamento laterale esterno* (*Lig. maxillare laterale externum*), (fig. 428,1). — È formato di un nastro di fibre bianche che cranialmente si attacca al tubercolo esterno dell'apofisi zigomatica ed alla parte esterna del collo del condilo. Prende intima aderenza col legamento capsulare espandendosi lateralmente e confondendosi con esso.

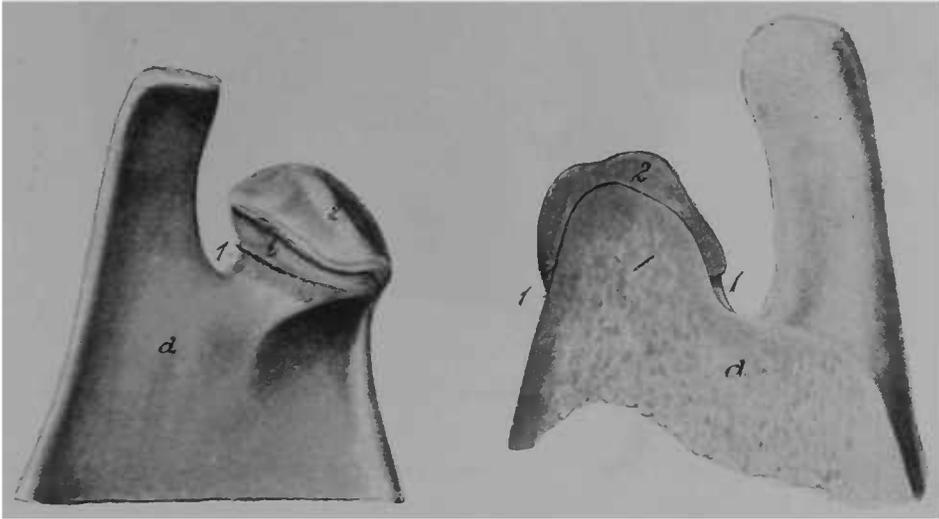


Fig. 126. — Superficie articolare della mandibola di cavallo.

a, base dell'apofisi coronoidea; b, d, condilo; 1, ligamento capsulare; 2, menisco interarticolare (dal vero).

Fig. 127. Sezione del condilo della mandibola e del menisco interarticolare di cavallo.

a, base del condilo della mandibola e dell'apofisi coronoidea; 1, 1, attacco del ligamento capsulare; 2, menisco interarticolare (dal vero).

3.° *Legamento posteriore* o meglio *mediale* (*Lig. maxillae posticum, s. mediale*) (428.2). — Costituito di fibre gialle elastiche si attacca superiormente sul punto più alto dell'apofisi articolare del temporale, cioè dell'apofisi mastoide, e poi obliquamente in avanti va a terminarsi sul margine del mascellare inferiore al di sotto del condilo articolare. Manca nel maiale, nei carnivori, nell'uomo.

Sinoviali. — Il legamento capsulare essendo adeso tutt'attorno al menisco divide l'articolazione in due; per cui vi sono due sinoviali distinte una superiore fra l'apofisi articolare ed il menisco ed una inferiore fra il menisco ed il condilo.

Movimenti. — L'articolazione temporo-mascellare permette dei movimenti di *abbassamento*, di *elevazione*, di *lateralità*, *in avanti e in addietro* facilitati dalle fibro-cartilagini interarticolari. I movimenti di abbassamento e di elevazione si compiono attorno ad un'asse di rotazione trasversale ed hanno per scopo l'apertura e la chiusura della bocca.

Nei movimenti di lateralità, alternativamente da destra a sinistra, uno

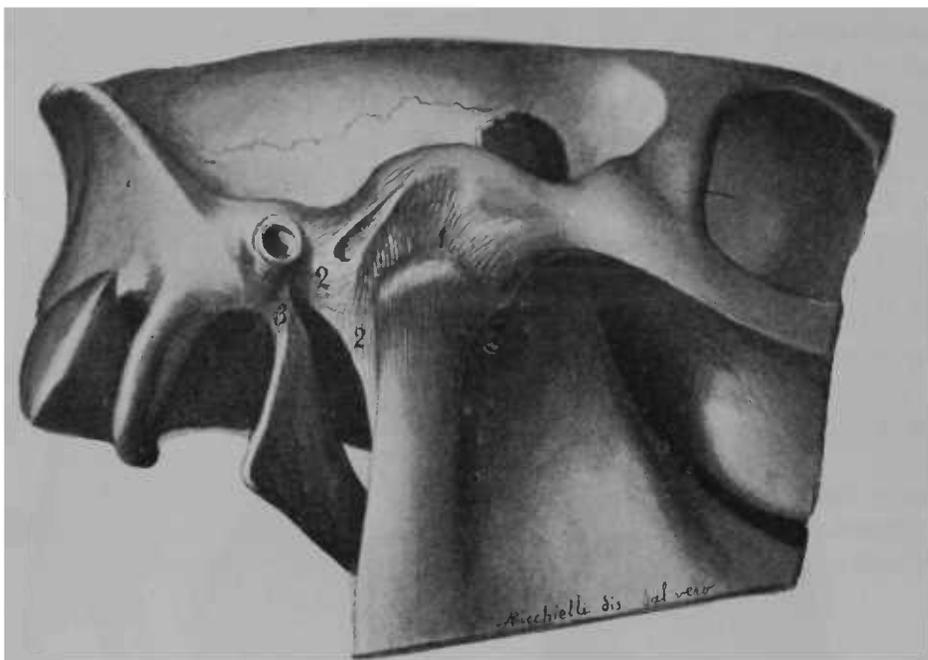


Fig. 428. — Articolazione temporo-mascellare e dell'jode col cranio (dal vero).

1. ligamento laterale esterno; 2. ligamento posteriore; 3. ligamenti stilo-ioidei (dal vero).

dei condili mascellari viene a mettersi in rapporto col condilo del temporale, l'altro condilo resta infossato nella cavità glenoidea.

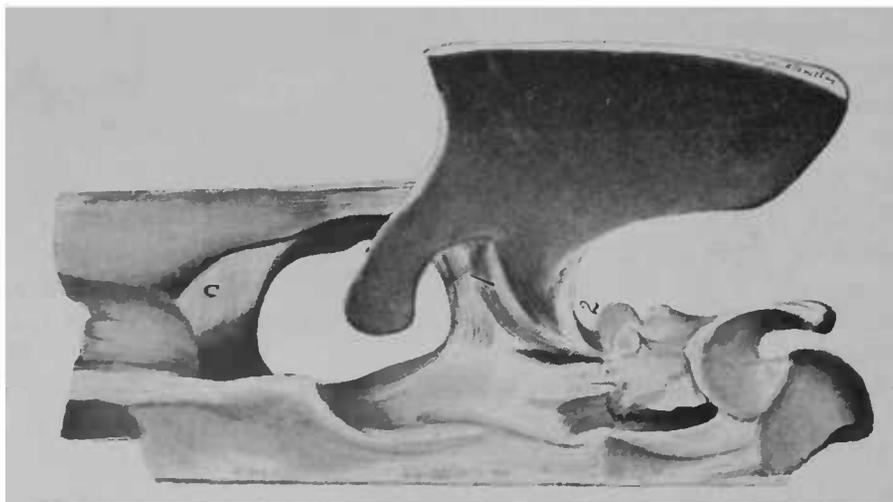


Fig. 129. — Articolazione temporo mascellare (faccia ventrale mediale).

1, legamento capsulare; 2. legamento mediale (dal vero).

Nel movimento in avanti due condili del mascellare vengono portati sotto i condili del temporale.

Differenze.

Nei Ruminanti la superficie condiloidea articolare del temporale è più stretta in senso laterale e più rotonda; la cavità glenoidea meno profonda, ed il condilo articolare della mandibola è leggermente slargato. I legamenti laterali sono più esili e più numerosi che nel cavallo. L'apofisi articolare del processo zigomatico del temporale porta una superficie meno concava, una cavità articolare meno sviluppata. Manca l'articolazione posteriore. Il condilo articolare delle mandibole è breve e corto. Manca il legamento posteriore. I movimenti a slitta possono eseguirsi leggermente.

Nei Carnivori l'osso squamoso del temporale porta solamente una cavità glenoidea esattamente trasversale: la mandibola presenta una superficie cilindrica corrispondente.

Il disco interarticolare, specialmente nel gatto è molto sottile; manca il legamento posteriore.

Nel cane e molto più nel gatto sono impossibili movimenti di slitta o antero-posteriori ed in senso laterale.

CAPITOLO V.

Articolazione dell'ioide col cranio e ioidee.

L'osso ioide è collegato col cranio mediante i ligamenti *stilo-ioidei* (fig. 428,3), che robusti, giallastri, arrotondati e fibro-cartilaginei, della lunghezza di un centimetro ad un centimetro e mezzo, vanno da ciascuna estremità craniale delle grandi branche ioidee ai prolungamenti ioidei del temporale.

Son permessi movimenti estesi in tutti i sensi.

Articolazioni ioidee (fig. 430).

Le *grandi branche ioidee* si uniscono ad angolo acuto ai corni stiloidei, ciascuna per mezzo di un legamento cartilagineo elastico, che nel suo interno abbraccia completamente un nucleo osseo (cheratojale).

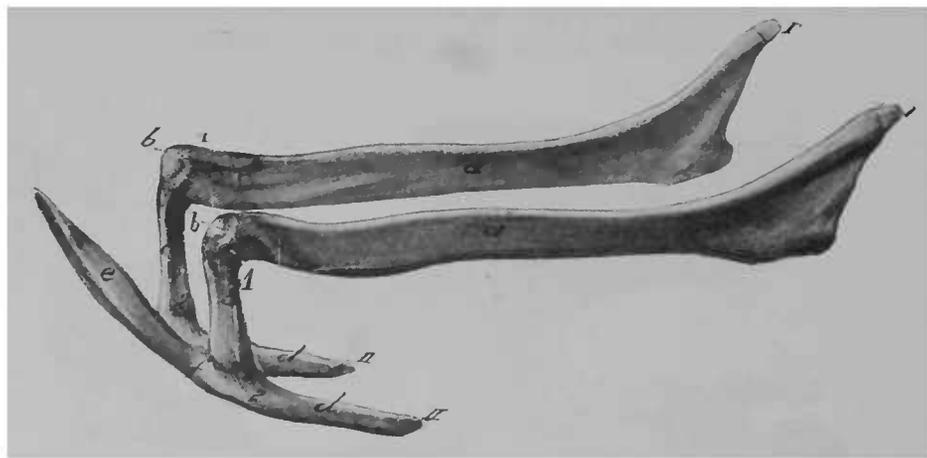


Fig. 430. — Articolazioni ioidee.

a, a, grandi branche; *b, b*, nuclei ossei stiloidei; *e, e*, corni stiloidei; *e*, prolungamento linguale del corpo ioideo; *d, d*, corna tiroidee; *1, 1*, legamenti capsulari fra le grandi branche e i corni stiloidei; *2, 2*, legamenti capsulari fra i corni stiloidei e il corpo dell'ioide; *1, 1*, estremità fibro cartilaginee per cui le grandi branche si uniscono col temporale; *II, II*, estremità fibro-cartilaginee delle corna.

I *corni stiloidei* si uniscono al corpo dell'ioide per artrodia presentando alla loro estremità distale una superficie concava rivestita di cartilagine che si adatta ad una corrispondente convessa pure rivestita di cartilagine la quale

si trova a ciascun lato del corpo ioideo. Una capsula articolare tappezzata allo interno da una sinoviale involge questa articolazione.

Queste articolazioni permettono movimenti in tutti i sensi.

Differenze.

Nei Ruminanti e nei Carnivori, essendo molto sviluppati i *rami mediani* rappresentati negli equini ciascuno dal nucleo osseo (cheteratojale), che si trova abbracciato dalla cartilagine elastica che unisce le grandi branche joidee coi corni stiloidei, si ha un legamento che unisce le branche inferiori e le medie, ed un legamento che unisce le medie colle inferiori.

Nel maiale mancano le articolazioni fra ciascun pezzo dell'joide.

CAPITOLO VI.

Articolazioni delle ossa delle estremità toraciche.

Articolazione scapolo-omerale (fig. 431).

Le superfici articolari sono rappresentate, dalla cavità glenoidea della scapola, ovale, liscia, ricoperta di uno strato cartilagineo, più spesso al centro che alle parti periferiche, poco profonda, col grande diametro in senso naso caudale, con una leggera incisura (*incisura glenoidalis*) nel suo bordo cranio-mediale, chiusa da una briglia legamentosa e avente al centro o presso questa incisura una piccola fossetta sinoviale; dalla testa dell'omero, arrotondata, liscia, ricoperta di cartilagine più spessa alla periferia che al centro e che non viene accolta che incompletamente nella cavità glenoidea.

I legamenti sono:

Una *capsula articolare* (fig. 431,1), manicotto fibroso che abbraccia i due estremi articolari attaccandosi sopra al bordo della cavità glenoidea e sul contorno della testa dell'omero. Cranialmente questa capsula è rafforzata da due fasci fibrosi, intimamente adesi, corrispondenti al legamento coraco-omerale dell'uomo (*lig. coraco-humerale*), i quali dalla base della apofisi coracoide vanno alla grande ed alla piccola tuberosità dell'omero (trochitere, trochino).

La capsula articolare è internamente tappezzata da una sinoviale.

Il legamento capsulare non potrebbe da solo mantenere l'unione fra la scapola e l'omero se non concorressero a rafforzare questa articolazione i muscoli sia colla loro parte carnosa, sia coi loro tendini d'inserzione; fra questi i principali sono il muscolo bicipite, il grosso estensore dell'avambraccio, il tendine del sottospinoso, ed il tendine del sottoscapolare.

Movimenti. — Questa articolazione è una *enartrosi*, quindi sono possibili movimenti di *flessione*, di *estensione*, di *abduzione*, di *adduzione*, di *circonduzione*, di *rotazione*.

Nella flessione avviene la chiusura dell'angolo scapolo-omerale e può essere abbastanza estesa: la estensione porta invece l'apertura di questo angolo e può essere più o meno estesa a seconda dei diversi soggetti. Essendo questo movimento limitato per l'incontrarsi della testa dell'omero con l'apofisi coracoide, in quei soggetti dove la scapola fa un angolo più aperto coll'omero e in cui perciò apofisi coracoide e testa dell'omero sono più ravvicinate (spalla diritta), i movimenti di flessione sono più limitati e ciò è di ostacolo alla velocità.

A questi due movimenti prendono parte tanto la scapola che l'omero.

Nei movimenti di abduzione la scapola sta fissa e l'estremità distale dell'omero si discosta dall'asse mediale; nell'adduzione invece vi si avvicina. Questa è più limitata di quella.

Nella circumduzione si ha la combinazione successiva di tutti questi movimenti e l'omero descrive un cono col l'apice prossimale e la base distale; nella rotazione l'omero gira sul proprio asse da sinistra a destra o viceversa.

Nei carnivori e nel maiale la capsula sinoviale sporge cranialmente a fondo cieco fino nella troclea bicipitale e favorisce lo scorrimento del m. coraco-radiale.

Articolazione omero-radiale o del gomito

(fig. 431, 432, 433).

È un ginglino angolare perfetto ed è formato dall'estremità distale dell'omero e dalle due estremità prossimali del radio e del cubilo.

Le superfici articolari sono da parte dell'omero il condilo, la incisura e la troclea; da parte delle ossa dell'avambraccio le superfici modellate esattamente sulle corrispondenti dell'omero sono, medialmente una cavità glenoidea, un rilievo mediano che si prolunga sul tubercolo cubitale ove forma l'incavatura sigmoidea che abbraccia circa la metà della trachea omerale, ed una doppia troclea esterna.



Fig. 431. — Articolazioni scapolo-omerale ed omero-radiale (dal vero).

a, scapola; b, prolungamento cartilagineo della scapola; c, omero; d, cubito; e, radio; 1, ligamento capsulare; 2, tendine d'insertione del muscolo coraco-radiale; 3, m. scapolo-omerale gracile; 4, inserzione superiore dei m. estensori anteriori del metacarpo e delle falangi; 5, inserzione radiale del m. coraco radiale; 6, legamento omero radiale laterale; 7, legamento omero radiale capsulare.

I *legamenti* sono tre:

1.^o *Legamento capsulare* (*capsula articularis*) (fig. 431,7) che confusa ai due lati coi robusti legamenti laterale e mediale è divisa per ciò in due legamenti anteriore e posteriore si fissa anteriormente sul contorno della superficie articolare del cubito e sul contorno della troclea e del condilo dell'omero;

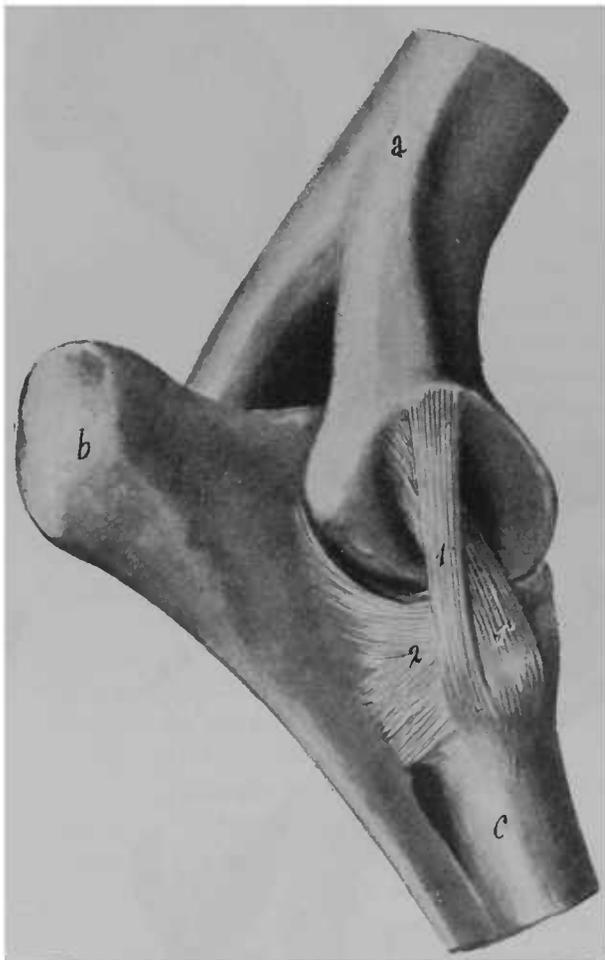


Fig. 432. — Articolazione omero-radio-cubitale (faccia esterna) (dal vero).

a, omero; b, cubito; c, radio; 1, 1', legamento laterale esterno; 2, legamento trasversale radio-cubitale laterale.

lateralmente e medialmente si confonde coi legamenti laterale e mediale e posteriormente o dorsalmente è solamente rudimentario.

2.^o *Legamento laterale* o *esterno* (*Lig. laterale* o *collaterale ulnare*) (fig. 431,6 e 432,1). — È un forte fascio fibroso corto, a guisa di grosso cordone che prossimalmente si attacca sulla fossetta epicondiloidea laterale dell'omero e sulla cresta che limita in fuori ed in addietro la fossa di torsione dell'omero e di qui va alla tuberosità laterale dell'estremità prossimale del radio. Alcune fibre vanno al margine laterale dell'olecrano. Le fibre non sono tutte verticali ma le più profonde sono oblique in senso dorso-ventrale.

3.^o *Legamento mediale* o *interno* (*Lig. mediale* s. *collaterale mediale*, s. *radiale*). (fig. 433,1) — Più lungo, più largo ed un po' meno robusto del precedente è formato da fibre rette ed arciformi. Si attacca prossimalmente sulla tuberosità epicondiloidea me-

diale dell'omero e manda i suoi fasci fibrosi superficiali e mediani verticalmente fino a raggiungere in forma di nastro robusto l'impronta che si trova sul margine radiale mediale al di sotto della tuberosità bicipitale.

Nello spazio interposto fra questa e la tuberosità prossimale mediale del radio il legamento forma una specie di ponte, il quale ricopre il tendine distale d'inserzione del m. corto flessore dell'avambraccio, e solo in parte quello del lungo flessore.

Le fibre anteriori s'incurvano in avanti e si uniscono al tendine del m. coraco-radiale e si confondono sul legamento anteriore: le posteriori in parte si attaccano sulla tuberosità prossimale mediale del radio, in parte si uni-

scono ai fasci arciformi corrispondenti al *legamento* di COOPER, che collegano medialmente il radio ed il cubito.

La sinoviale dell'articolazione omero-radiale-cubitale riveste tutti i legamenti descritti e manda prolungamenti a fondo cieco, di cui uno nella fossa olecranea coperta da un cuscinetto adiposo e dal muscolo anconeo, che pare abbia lo scopo di tirar quello in alto nei movimenti di estensione; due nella cavità coronoidea, da ciascuna parte dell'uncinetto cubitale di cui il laterale



Fig. 433. — Articolazione omero-radiale e radio-cubitale (dal vero).

a omero; b, radio; c, cubito; 1, legamento mediale interno; 2, legamento radio-cubitale mediale.

tappezza il tendine del flessore esterno del metacarpo, il mediale i muscoli flessori dell'avambraccio e delle falangi.

Movimenti. — Sono la *flessione* e l'*estensione*; la prima è molto estesa fino a formare un angolo acuto di circa 45° ; l'asse di rotazione non è perfettamente orizzontale, ma obbliquo in dentro per cui l'estremo distale dell'avambraccio è portato un po' medialmente; la seconda è limitata ed a causa dell'incontrarsi del becco olecranico colla fossa olecranica non può raggiungere che l'avambraccio ed il braccio sulla stessa linea retta.

Differenze.

Nei *Ruminanti* si hanno differenze leggerissime.

Nei *Carnivori* il legamento laterale esterno più grosso e robusto forma nella sua metà inferiore una specie di cappuccio fibroso cartilagineo che si fissa sul cubito e sul radio e si riunisce al davanti del legamento anulare dell'articolazione radio-cubitale superiore.

Articolazione radio-cubitale (432-433).

Negli equidi nell'età adulta il radio ed il cubito sono in parte saldati insieme. Nelle prime età questi due ossi stanno fra loro uniti per sinartrosi e verso la loro estremità prossimale per diartrosi mediante due faccette articolari ondulate, allungate trasversalmente, che si trovano nel radio e due corrispondenti sul cubito sotto l'incavatura sigmoidea.

La superficie pianeggiante del cubito, che sta unita alla corrispondente superficie del radio, la quale ha forma triangolare e si estende fino al quarto distale dell'osso, è interrotta, e quindi divisa in due, dall'arcata radio-cubitale.

I legamenti sono:

1.° *Legamento interosseo*, che formato di fibre corte e bianche tiene intimamente unite le due superfici pianeggianti descritte del corpo del radio e di quello del cubito. Al di sotto dell'arcata radiale il legamento si ossifica costantemente col progredire dell'età ed i due ossi in questo punto si saldano.

2.° *Legamento trasversale radio-cubitale laterale* (*Lig. transversum radii et ulnae laterale*) (fig. 432,2). — Formato da forti fibre bianche madreperlacee che dalla base del becco dell'olecrano e da tutto il margine laterale del cubito fino all'arcata cubitale vanno ad inserirsi sulla tuberosità prossimale laterale del radio dove si confondono alle fibre del legamento omero radiale laterale.

3.° *Legamento trasversale radio-cubitale mediale* (*Lig. transversum radii et ulnae mediale*) (fig. 433,2) come il precedente, ma più esteso ed a fibre più lunghe prende inserzioni da una parte sul becco dell'olecrano e sulla faccia e sul margine mediale del radio estendendosi fino all'arcata radio-cubitale, dall'altra parte sulla faccia posteriore e sulla tuberosità prossimale mediale del radio.

Sinoviali. — Tra le superfici articolari superiori del radio e del cubito si insinua per breve tratto un prolungamento sinoviale della capsula sinoviale delle articolazioni omero-radio-cubitali.

Movimenti. — Solo nelle prime età sono possibili oscuri movimenti.

Differenze

Nei *Ruminanti* la stessa disposizione; solo la saldatura del radio al cubito avviene in età più inoltrata.

Nei *Carnivori* le due ossa dell'avambraccio restano sempre distinte e stanno unite fra loro per la parte *prossimale*, per la parte *distale* e per la parte *intermedia*: per cui abbiamo tre articolazioni, cioè l'articolazione *cubito-radiale prossimale*, l'articolazione *radio-cubitale distale*, l'articolazione *intermedia* od *interossea*.

1.° *Articolazione cubito-radiale prossimale, (articulatio ulno-radialis proximalis).* — È una trocoide ed i movimenti rotatori avvengono nel radio restando fisso il cubito.

Il cubito presenta come superficie articolare la piccola cavità sigmoidea semicircolare, più larga nel mezzo e diretta trasversalmente ed il radio la superficie articolare cilindrica che si trova sul margine ventrale della testa, ambedue rivestite di cartilagine.

Un legamento, il legamento anulare del radio (*lig. radii anulare*) che in forma di fascia fibrosa abbraccia il collo del radio attaccandosi sul legamento laterale e sul margine dorso-mediato dell'ulna.

Forma così un anello osseo-fibroso che abbraccia il collo del radio in modo che il radio può scorrere non solo sulla faccetta concava che forma la piccola cavità sigmoidea, ma anche sulla faccia interna del legamento anulare e del laterale, che la completano.

I movimenti di quest'articolazione sono facilitati da una *sinoviale* che è un'espansione ed una dipendenza di quella dell'articolazione del cubito.

2.° *Articolazione radio-cubitale distale (Articulatio radio-cubitalis distalis)* — È una trocoide disposta inversamente.

La superficie articolare del radio è data da una piccola cavità che si trova alla parte laterale della sua estremità distale; quella del cubito è convessa cilindrica e liscia e si trova al suo lato mediale. Una *capsula fibrosa* periferica tiene a contatto unite queste due facce. Un legamento interosseo, rappresentante della fibro-cartilagine triangolare (*meniscus interarticularis* dell'uomo), situato al di sotto delle faccette articolari, contribuisce a tenere unite queste ossa ed a formare la superficie articolare radio-ulnare per l'articolazione radio-carpica.

Una *sinoviale* riveste le articolazioni fra il radio e l'ulna e quella fra l'ulna ed il legamento interosseo.

3.° *Articolazione intermedia o legamento interosseo (Membrana interossea antibrachialis).* — Una membrana costituita da fibre bianche molto resistenti riempie lo spazio interposto fra le due ossa dell'avambraccio, attaccandosi sui margini corrispondenti del radio e dell'ulna e continuandosi col periostio.

Movimenti — Sono di *pronazione e supinazione*. In questa il radio solo gira intorno ad un'asse longitudinale, il cubito restando immobile, in modo da portare la sua faccia dorsale lateralmente: in quella si ha un movimento in senso opposto. Nella supinazione l'estremità prossimale del cubito gira nella cintura articolare formata dalla piccola cavità sigmoide del cubito e completata dal legamento anulare e dal legamento laterale, in modo che la sua estremità distale gira sulla faccetta del cubito portando dorsalmente la tuberosità mediana di quest'osso. A questi movimenti rotatori dell'avambraccio succedono più marcati i movimenti delle ossa del carpo, del metacarpo e delle falangi in modo che la faccia dorsale del metacarpo si fa laterale durante la supinazione e vien ricondotta dorsalmente nella pronazione.

Articolazioni del carpo (1).

Nel carpo abbiamo da considerare varie articolazioni, cioè: 1.° un'articolazione fra l'estremità distale del radio e l'osso della prima serie del carpo; 2.° un'articolazione fra i vari pezzi ossei costituenti la prima serie; 3.° un'articolazione fra le ossa della prima e della seconda serie; 4.° un'arti-

(1) **Preparazione dell'articolazioni del carpo.** — Richiede accuratezza e delicatezza di dissezione. Si tolgono prima tutti i tendini dei m. estensori e flessori che avvolgono il carpo, lasciando solo l'inserzione di alcuni, come ad es. del m. estensore anteriore del metatarso. Poi si mettono in evidenza e si studiano i legamenti comuni dorsale e volare. Si esportano quindi anche questi e si dissecano i legamenti laterali e mediali, i legamenti della faccia volare ed i legamenti che si trovano nella faccia dorsale. Questi ci si presentano subito a riunire le ossa della prima fila fra loro, quelle della seconda fila fra loro e col metacarpiano rudimentale: quelli della faccia volare presentano maggiori difficoltà a metterli in evidenza. Per studiare i legamenti interossei è necessario allontanare le ossa di ciascuna fila fin quanto si può flettendo, poi sezionando legamenti comuni e speciali.

colazione fra i pezzi ossei della seconda serie; 5.° un' articolazione fra le ossa della seconda serie e l'estremità prossimale del metacarpo.

Articolazione fra il radio e la prima serie dell'ossa carpiche.

Articolazione radio-carpica. — Fra il radio e la prima serie dell'ossa

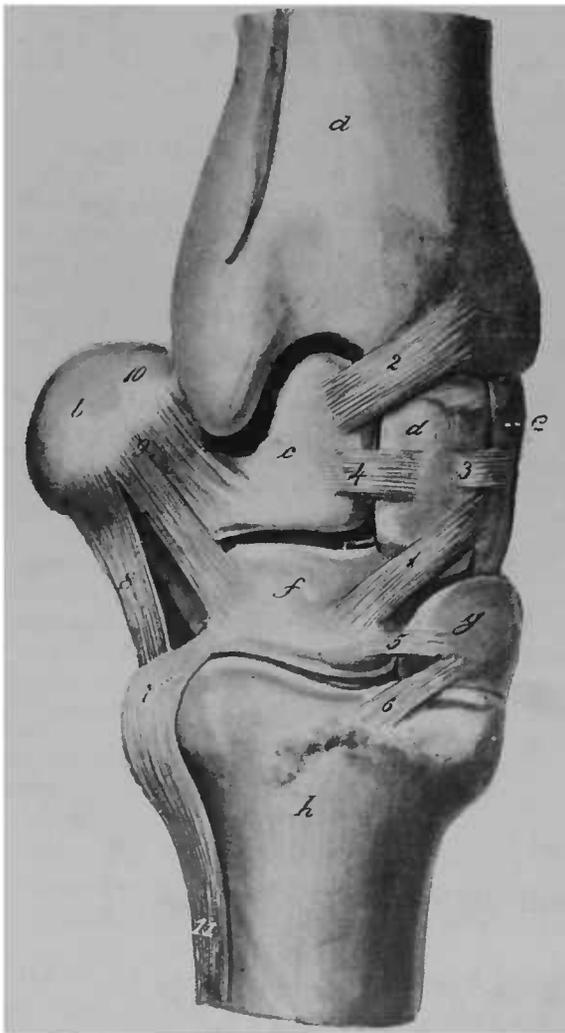


Fig. 431. — Articolazioni del carpo di cavallo.

a, radio; b, osso pisiforme; c, osso piramidale; d, osso semilunare; e, osso scafoide; f, osso uncinato; g, osso capitato; h, metacarpiano principale. 1, ligamento piramido-uncinato; 2, ligamento radio-piramidale; 3, ligamento semilunare-scafoideo; 4, ligamento piramidale-semilunare; 5, ligamento uncinato capitato; 6, ligamento capitato metacarpeo; 7, ligamento uncinato metacarpeo; 8, ligamento pisiforme-metacarpiano; 9, ligamento pisiforme uncinato; 10, ligamento pisiforme piramidale; 11, ligamento interosseo distale del metacarpiano rudimentale laterale.

3.° *Legamento radio-scafoideo* (*Lig. radio-navicolare*) (fig. 435,2) grosso e schiacciato, che nasce dalla impronta digitale scabrosa al di sotto della

del carpo si ha un' articolazione diartrodiale. La superficie articolare del radio è allungata trasversalmente, irregolare, ondulata: la sua metà mediale è più grossa e più rilevata, forma una specie di condilo, che dorsalmente si continua in una piccola cavità glenoidea, volarmente è limitata da una scanalatura per inserzioni ligamentose: la sua metà laterale è meno sporgente, più ristretta, più estesa in senso trasversale, continuantesi in senso dorsale in una leggera cavità glenoide ed in senso volare limitata da una grossa incavatura per inserzione di legamenti. La superficie articolare carpiana è costituita dall'insieme dell'ossa carpiche della prima serie, le quali colle loro faccette prossimali rivestite di cartilagine si adattano alla superficie radiale.

I legamenti propri di questa articolazione sono:

1.° *Legamento sopracarpiano o radio pisiforme* (*Lig. radio-pisiforme*) (fig. 438,1 e 439,4) formato da un grosso e corto funicolo che dall'impronta epicondiloidea laterale del radio va al margine prossimale dorsale dell'osso pisiforme.

2.° *Legamento radio-piramidale* (*Lig. radii et ossii triquetrii*) (fig. 434,2) che dallo stesso punto d'inserzione sul radio va alla faccia laterale dell'osso piramidale.

tuberosità mediale del radio e si termina estendendosi assai sulla faccia mediale del semilunare.

4.° *Legamento obliquo radio-scafoideo* (*Lig. radio-naviculare volare obliquum*) funicolo assai lungo e robusto che dal mezzo della cavità scabrosa che limita volarmente la metà laterale della superficie articolare distale del radio va in direzione obliqua dall'alto al basso ad inserirsi alla faccia volare dello scafoide.

5.° *Legamento interosseo* che attaccato in quella scanalatura che separa il piccolo condilo laterale della superficie radiale distale, rappresentata dalla superficie articolare distale del cubito, dal resto della superficie articolare radiale, insinuandosi fra le tre superfici contigue dell'osso pisiforme, del piramidale e del semilunare, s'inserisce sulle faccette scabrose che limitano prossimalmente le loro faccette articolari.

Articolazione dell'ossa della prima serie tra loro.

Le ossa della prima serie costituite del pisiforme (*pisiforme*) del piramidale (*os triquetrum*), del semilunare (*os lunatum*), dello scafoide (*os naviculare*) si corrispondono sagittalmente per le loro superfici mediali e laterali, le quali sono in parte articolari rivestite di cartilagini, in parte non articolari scabrose, interposte fra le prime per servire di inserzione a legamenti interossei, che uniscono nell'interno intimamente fra loro le ossa a contatto. Abbiamo da considerare perciò dei *legamenti periferici* e dei *legamenti interossei*.

Legamenti periferici:

Legamento pisiforme-piramidale (fig. 434,10) — È un forte e corto legamento nastriforme, assai largo che dal margine dorsale dell'osso pisiforme va al margine volare dell'osso piramidale.

Legamento piramidale-semilunare (*Lig. ossis triquetri et hamati*) (fig. 434,4). — Unisce il margine mediale del piramidale al margine laterale del semilunare. È biancheggianti, a fibre robuste, estese dappertutto sui due margini contigui.

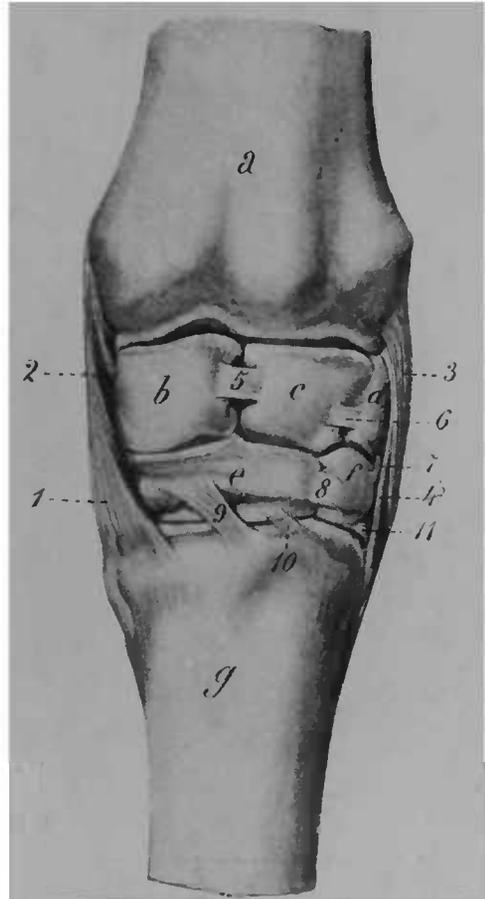


Fig. 135. — Articolazioni del carpo di cavallo (dal vero).

a, radio; b, scafoide; c, semilunare; d, piramidale; e, capitato; f, uncinato; g, metacarpiano principale; 1, legamento funicolare mediano; 2, legamento radio-scafoideo; 3, 4, fascio superficiale profondo del legamento comune laterale; 5, legamento interosseo scafoideo-semilunare; 6, legamento interosseo scafoideo-piramidale; 7, legamento piramidale-uncinato laterale; 8, legamento capitato-uncinato; 9, 10, legamento capitato-metacarpo; 11, legamento uncinato-metacarpo.



Fig. 436. — Articolazioni del carpo del cavallo (faccia posteriore) (dal vero).

a, radio; b, metacarpiano principale; c, osso scafoide; d, osso semilunare; e, osso pisiforme, f, osso uncinato; g, osso capitato; h, osso trapezoide; i i, metacarpiani rudimentali. 1, legamento radio-scafoideo; 2, 2', 2'', porzioni del legamento capsulare posteriore che prendono inserzione sull'ossa della prima serie; 3, legamento radio-pisiforme; 4, legamento piramidale-semilunare volare; 5, legamento scafoide-capitato, che si può considerare come porzione del legamento capsulare posteriore; 6, legamento interosseo scafoide-capitato-trapezoide; 7, legamento interosseo piramido-uncinato-capitato; 8, legamento capitato-metacarpo che si confonde con il legamento volare comune; 9, legamento trapezoide-metacarpo, che pure si confonde con il legamento volare comune; 10, legamento trapezoide-metacarpo, che pure si confonde con il legamento volare comune; 11, 12, legamento mediale comune del carpo; 13, 13', legamento comune esterno del carpo; 14, legamento interosseo fra il metacarpiano principale ed il metacarpiano rudimentale. I, Porzione della membrana fibrosa dell'arcata carpica. II, Legamento distale del sepracarpiano pisiforme, il quale si confonde colla membrana fibrosa dell'arcata carpica.

Legamento semilunare scafoideo (Lig. ossis lunati et navicularis). — (fig. 434,3). Si attacca sulle impronte scabrose che si trovano nella parte mediana del margine mediale del semilunare e del laterale dello scafoide.

Questi due ultimi legamenti che si presentano alla superficie esterna a guisa di nastri, si approfondiscono nell'interno fra superficie scabrose non articolari degli ossi sopradescritti.

Nella faccia volare abbiamo poi il:

1. *Legamento pisiforme-semilunare (Lig. ossis pisiformis et semilunati).* — Corto e robustissimo legamento che unisce il margine mediale dell'osso pisiforme al margine laterale ed alla faccia volare del semilunare.

2.° *Legamento semilunare scafoideo (Lig. ossis semilunaris et navicularis).* — Fra il margine mediale del semilunare ed il margine laterale dello scafoide.

Questi legamenti periferici dorsali e volari delle ossa della prima serie non sono altro però che le porzioni visibili: 1.° del *legamento interosseo piramidale-semilunare (Lig. pyramidalis et lunati)* (fig. 437,7 e 438,4) che è attaccato colle sue fibre corte, grosse e robuste nelle fossette rugose che in direzione dorso volare separano in due le superfici articolari mediale e laterale del piramidale e del semilunare, e che oltre questi due ossi tiene unito anche il pisiforme; 2.° del *legamento interosseo semilunare-scafoideo (Lig. ossis lunati et navicularis)* (fig. 437,6) che più sviluppato del precedente unisce

intimamente le due faccie mediale e laterale del semilunare e dello scafoide, attaccandosi sulle fossette scabrose scavate nel mezzo di queste faccie e che le percorrono nel senso dorso volare.

Articolazione fra le ossa della prima serie e quelle della seconda.

È un'artrodia: le superfici articolari sono formate dal complesso delle faccette distali dell'ossa della 1.^a serie e da quelle prossimali dell'ossa della 2.^a serie. Sono irregolari, ondulato, rivestite di cartilagine e modellate l'una sull'altra. La superficie prossimale presenta volarmente tre piccoli condili, dorsalmente due faccette leggermente concave: la superficie distale ha una configurazione inversa.

Legamenti della prima serie e della seconda:

1.^o *Legamento palmare pisiforme uncinato* (*Lig. palmare ossis pisiformis et hamati*). — Assai grosso. che dal margine distale del sopracarpiano va alla parte palmare dell'uncinato.

2.^o *Legamento interosseo piramido-uncinato-capitato* (*Lig. inter. ossis triquetri, hamati et capitati*). (fig. 436,7). — Assai robusto, si estende dalla faccia non articolare mediale e dal margine distale mediale del piramidale all'impronta scabrosa che si trova nella metà volare della faccia prossimale dell'uncinato, e in parte sulla faccia laterale del capitato.

3.^o *Legamento interosseo scafoide-capitato-trapezoide* (*Lig. inter. ossis navicularis, capitati et multanguli minoris*) (fig. 436,6). — Dall'im-

pronta legamentosa che si trova al di sopra dell'angolo mediale distale dello scafoide va ad inserirsi nell'incavatura scabrosa, che si trova volarmente sulla superficie prossimale del capitato o sopra una scabrosità contigua del trapezoide.

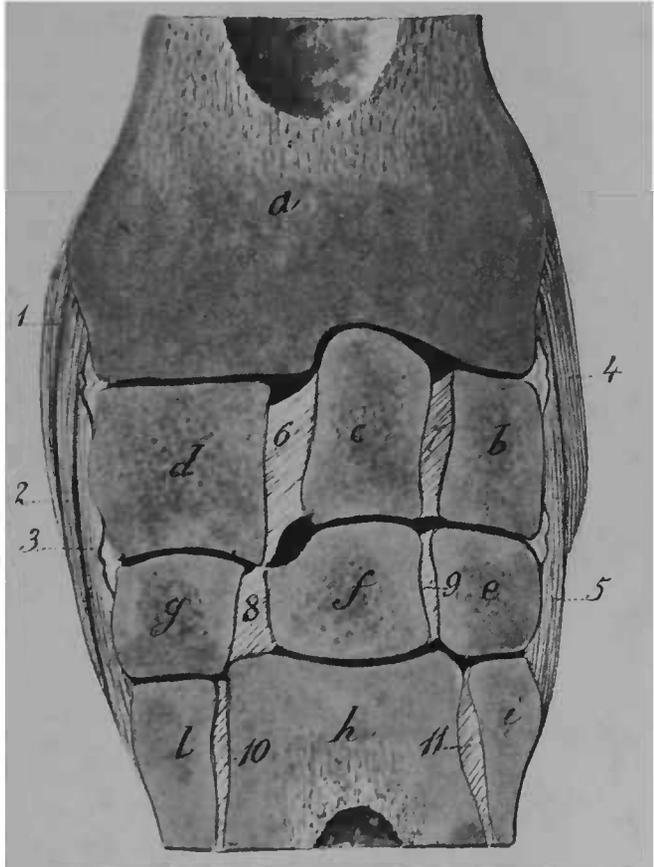


Fig. 437. — Sezione mediana trasversa del carpo mostrante i legamenti comuni laterali e legamenti interossei dell'articolazione dell'ossa del carpo del cavallo.

a, radio; b, osso piramidale, c, osso semilunare; d, osso scafoide, e, osso uncinato f, osso capitato; g, osso trapezoide; h, metacarpiano principale; ll, metacarpiani rudimentali. 1, 2, 3, fascicoli superficiale, mediano e profondo del legamento comune mediale; 4, 5, fascio superficiale profondo del legamento comune laterale 6, ligamento interosseo semilunare-scafoideo; 7, ligamento interosseo piramidale-semilunare; 8, ligamento interosseo capitato-trapezoide; 9, ligamento interosseo capitato-uncinato; 10, 11, legamenti interossei fra il metacarpiano principale ed i metacarpiani rudimentali (dal vero).

Altri legamenti descritti sulla faccia volare si possono considerare come facenti parte del legamento volare comune.

Articolazioni fra le ossa della seconda serie.

Si corrispondono per superfici articolari pianeggianti, ondulate e per superfici scabrose interposte a queste.

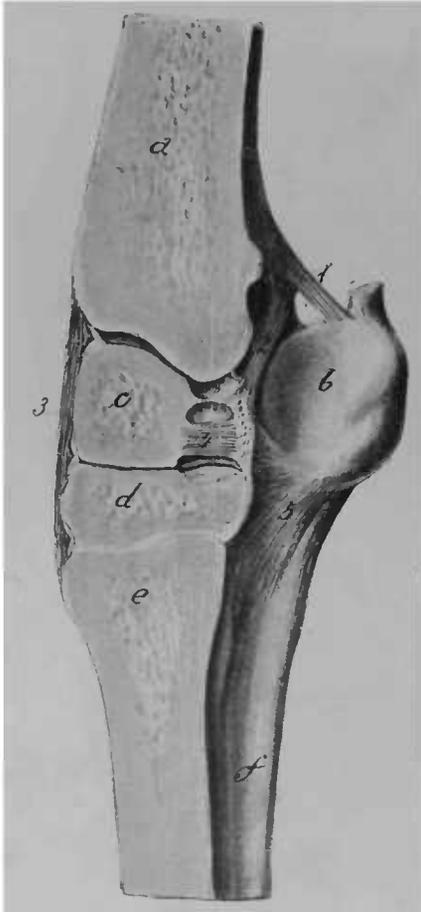


Fig. 438. — Articolazione del carpo di cavallo.

a, radio; *b*, osso pisiforme; *c*, osso semi-lunare, *d*, osso capitato; *e*, metacarpiano principale; *f*, osso metacarpiano rudimentale. 1, legamento radio-pisiforme; 2, legamento radio-piramidale, 3, legamento dorsale del carpo; 4, legamento interosseo piramidale-semilunare; 5, legamento distale dell'osso pisiforme.

Perifericamente non si distinguono che due legamenti, di cui uno unisce il margine mediale dell'uncinato ed il laterale del capitato, *legamento periferico uncinato-capitato* (*lig. ossis hamati et capitati*) ed un altro il legamento *capitato-trapezoide* il quale unisce il margine mediale del capitato al margine laterale del trapezoide (*Lig. ossis capitati et multanguli minoris*).

A questi, insinuandosi fra la superficie contigua mediale e laterale delle ossa contigue, fanno seguito due legamenti interossei fra l'uncinato e il capitato e fra il capitato e il trapezoide (*lig. interosseum ossis hamati et capitati* e *lig. interosseum ossis capitati et multanguli minoris*) (fig. 437,8 e 9). In modo che si potrebbe più giustamente descrivere e riunire le ossa della seconda serie fra loro e due soli legamenti interossei visibili solo nella loro parte periferica fra l'uncinato ed il capitato e fra il capitato ed il trapezoide.

Articolazione della seconda fila col metacarpo o carpo-metacarpica.

Le superfici articolari sono disposte in modo da formare una diartrosi pianiforme. Queste superfici sono date, da parte della seconda serie del carpo, dall'unione delle faccette pianeggianti distali di questa serie, da parte del metacarpo dalla superficie prossimale, formata per la massima parte dal metacarpo e per il resto dai metacarpiani rudimentali.

I legamenti sono:

1.^o *Legamento uncinato-metacarpeo* (*Lig. ossis-hamati et metacarpei*) (fig. 435,11). —

Orto e quasi nascosto dal legamento comune laterale, va dall'uncinato al metacarpiano laterale.

2.^o *Legamento capitato-metacarpeo* (*Lig. ossis capitati et metacarpei*) (fig. 437,9). — Nastriforme più lungo e più largo del precedente, diretto obli-

quamente in senso mediale laterale nasce da un rilievo rugoso che si trova sulla faccia dorsale dell'osso capitato e va ad attaccarsi al centro della tuberosità dorsale del metacarpiano principale.

Dalle fossette fra le superfici di unione dell'uncinato col capitato e di questo col trapezoide partono due ligamenti interossei, che si confondono solamente col legamento comune e che s'insinuano negli interstizi che separano il metacarpiano principale dai due rudimentali.

Legamenti comuni.

Oltre ai legamenti descritti fra le varie articolazioni del carpo abbiamo molto sviluppati dei potenti legamenti periferici i quali sono estesi dall'estremità distale del radio alla prossimale del metacarpiano principale e dei metacarpiani rudimentali.

Questi legamenti sono:

1.° *Legamento carpiano dorsale* (*Lig. dorsali carpi o capsulare carpi*) (fig. 438,3; 439,1; 440,7 2; 441,15). — Membranoso e assai lasso si attacca sul margine dorsale periarticolare del radio, ricopre prendendovi attacco la faccia dorsale delle due serie dell'ossa carpiane e va al margine della superficie articolare del metacarpiano principale.

Lo strato esterno di questa membrana legamentosa fibrosa forma colle guaine dei muscoli dell'avambraccio dei canali che son attraversati dai tendini.

Nei punti dove questo legamento non prende attacco sull'ossa carpiane è tappezzato da membrana sinoviale.

2.° *Legamento volare comune, o capsulare posteriore*

Tratt. di Veter. Anat.

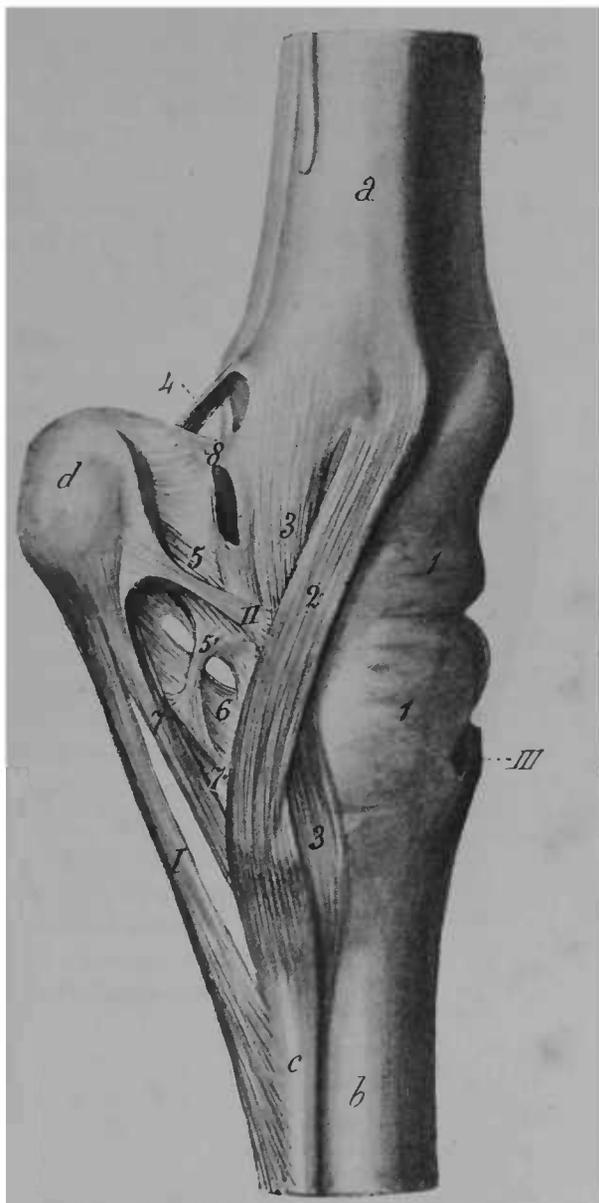


Fig. 439. — Ligamenti radio-carpo-metacarpei del cavallo. (dal vero).

a, radio; b, metacarpiano principale; c, metacarpiano rudimentale; d, osso pisiforme. 1, legamento carpiano dorsale capsulare dorsale; 2, fascio superficiale del legamento comune laterale; 3, 3, fascio profondo dello stesso; 4, legamento radio-pisiforme; 5, legamento pisiforme-piramidale; 5', briglia che s'unisce ai 6, 7, 7', fasci del legamento distale dell'osso pisiforme o pisiforme metacarpiano. I. Porzione pisiforme metacarpiana della lamina fibrosa dell'arcata carpica. II. Porzione dello stesso che si estende dal pisiforme e va a confondersi col legamento comune laterale. III. Inserzione metacarpica del m. estensore anteriore del metacarpo.

(*Lig. carpi volare s. posterius*) (figg. 440,1; 441,1). — Largo e robustissimo legamento che dall'estremità distale del radio va all'estremità prossimale del metacarpiano superiore ricoprendo tutta la faccia volare dell'ossa delle due serie del carpo e prendendo intimo rapporto coi legamenti interossei volari. Medialmente si confonde col legamento collaterale e lateralmente coi legamenti che uniscono il pisiforme alle altre ossa del carpo e al metacarpo.

Questo legamento nella sua inserzione distale sul metacarpo, aderisce e si confonde coi legamento sospenditore del nodello e manda inoltre una forte briglia di sostegno, la *briglia carpica*, al tendine del m. flessore profondo delle falangi.

La faccia volare di questo legamento, è piana e molto liscia ed è tappezzata dalla *sinoviale* tendinea della guaina carpiana.

3.^o *Legamento comune laterale (Lig. commune carpi laterale, s. collaterale)* (fig. 439,2,3). — Funicolare e robustissimo formato di più fasci fibrosi incrociati leggermente ad x , che parte dalla tuberosità distale laterale del radio e va a terminarsi, dopo aver mandato il suo fascio più profondo sul piramidale ed il mediano sull'uncinato, sulla testa del metacarpiano laterale insieme col legamento pisiforme-uncinato e pisiforme-metacarpiano. È attraversato obliquamente dall'estensore laterale delle falangi.

4.^o *Legamento comune o funicolare mediale (Lig. commune carpi mediale, s. collaterale)* (fig. 441,13). — Ancora più robusto del precedente largo e formato di tre funicoli, dalla tuberosità distale mediale del radio va a terminarsi alla estremità prossimale del metacarpiano mediale rudimentale, e del metacarpiano principale dopo aver mandato dei fasci ad inserirsi sullo scafoide, sul capitato e sul trapezoide.

Oltre questi legamenti descritti si può considerare come comune il; *Legamento distale dell'osso pisiforme (Lig. distale ossis pisiformis, s. accessori)* (fig. 439,6,7,7) che va dal margine distale dell'osso pisiforme o sopracarpiano al tra-



Fig. 440. — Articolazioni del carpo del cavallo.

- 1; legamento carpico comune posteriore; 2, briglia carpica; 3-4 le due porzioni del sospenditore del nodello; 5, tendine del m. flessore profondo delle falangi; 6, legamento interosseo-piramidale-semilunare; 7, legamento dorsale comune del carpo.

pezoide al capitato e per la massima parte alla testa del metacarpiano laterale, ed anche al metacarpiano principale. È un legamento molto sviluppato che si confonde colla guaina muscolare dell'avambraccio e concorre a formare la arcata fibrosa carpica, nell'interno della quale scorrono i tendini dei m. flessori.

Sinoviali. — Nell'articolazione radio-carpo-metacarpica si ha una membrana sinoviale fra la estremità distale del radio e le ossa della prima serie,

la quale invia dei prolugamenti fra le ossa della prima e della seconda fila fino a tappezzare i legamenti interossei ed a comunicare tra l'uncinato ed il capitato colla sinoviale dell'articolazione carpo-metacarpica, la quale si può perciò considerare anche come un diverticolo della precedente e manda, come abbiamo esposto, uno dei due prolungamenti inferiori fra le superfici articolari intermetacarpiane ed uno che va a tappezzare il legamento interosseo capitato trapezoide.

Movimenti. — I movimenti principali dell'articolazione del ginocchio sono: la *flessione* e l'*estensione* ed in grado molto limitato l'abduzione, l'adduzione e la circumduzione. Ai movimenti partecipa però in piccolissima parte l'articolazione fra le ossa della seconda fila dei metacarpiani. L'abduzione, l'adduzione, la circumduzione non sono possibili che quando il ginocchio è in flessione.

Differenze.

Nei *Carnivori* abbiamo pure dei *legamenti comuni* a tutte le ossa del carpo, cioè un legamento comune dorsale un legamento comune palmare, un legamento comune laterale o laterale del cubito, ed un legamento comune mediale o laterale del radio e dei *legamenti speciali*, che riuniscono le ossa di ciascuna serie fra loro (interossei), o con quelle dell'altra serie (leg. intercarpiani) ed i legamenti che riuniscono le ossa carpiane con l'osso pisiforme.

I legamenti intercarpiani sono più numerosi che negli altri animali domestici specialmente nel cane: si hanno dei legamenti laterali, mediali, dorsali e palmari e prendono il nome dall'osso dove hanno origine e da quelli dove terminano.

Essendo e nel cane nel gatto più rilassati i legamenti periferici si hanno dei movimenti laterali abbastanza estesi.

Ruminanti. — In questi si hanno in più anteriormente due legamenti obliqui di cui uno dall'osso navicolare va all'osso uncinato e l'altro dal radio va all'osso triangolare, ed i legamenti laterali lunghi sono meno robusti che nel cavallo. Il numero dei legamenti interossei sono in relazione col numero delle ossa del carpo.

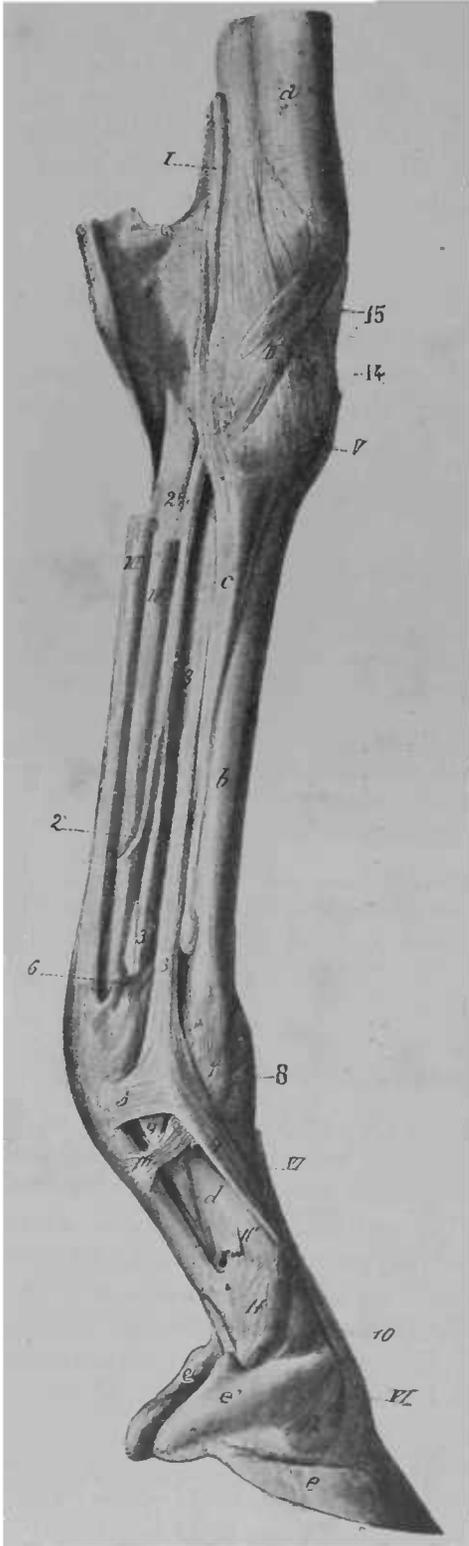
Anche nei *suini* si ha la medesima disposizione che nei ruminanti.

Articolazioni intermetacarpiane.

I metacarpiani rudimentali laterale e mediale stanno riuniti al metacarpiano principale per mezzo di superfici diartrodiali che si trovano sulle loro estremità distali e mediante le loro faccie dorsali piane rugose che si adattano a faccie corrispondente rugose che si trovano di lati della faccia palmare del metacarpiano principale costituendo un'articolazione sinartrodiale.

Un legamento interosseo (*lig. interosseum metacarpi*) composto di fibre corte robuste tiene unite intimamente queste superfici articolari. Col progredire dell'età molte volte questo legamento si ossifica ed avviene in parte la fusione dei metacarpiani col metacarpiano principale. La parte distale dei metacarpiani rudimentali, però essendo libera e priva del legamento interosseo, non si salda col metacarpiano principale. È mantenuta unita all'estremità distale del metacarpismo principale mediante una briglia cordiforme fibrosa o *piccolo legamento metacarpo metacarpiano distale*.

A riunire le estremità prossimali dotate di faccette articolari concorrono anche in parte i legamenti carpiani.



Differenze.

Nei *Ruminanti* essendo in generale fusi il secondo ed il terzo metacarpiano il solo metacarpiano rudimentario laterale (*ridotto a un breve ossicino*) è unito da un legamento interosseo al metacarpiano principale, da un legamento nastriforme prossimale al quarto osso carpale o trapezoide e per mezzo di un legamento distale al margine laterale del metacarpiano principale (o meglio al metacarpiano III).

Fra i quattro metacarpiani del maiale, oltre alle faccette per mezzo delle quali si corrispondono alla loro estremità prossimale, si hanno tesi dei fasci fibrosi che non impediscono i movimenti di ciascun osso metacarpiano.

Nei *Carnivori* pure avendosi su per giù la stessa disposizione i movimenti di ciascun osso sono più liberi.

Articolazione metacarpo falangea (1).

È un'articolazione a cerniera perfetta.

La superficie articolare, rivestita di cartilagine, dell'estremità distale del

Fig. 141. -- Regione carpica, metacarpica e falangea (mano) del cavallo mostrante i legamenti articolari e le terminazioni ed inserzioni dei m. flessori ed estensori.

a, radio; b, metacarpiano principale; c, metacarpiano rudimentale mediale, d, prima falange, e terza falange; e' e', cartilagini alari; l, tendine del flessore interno del metacarpo. II, tendine d'inserzione dell'estensore obliquo del metacarpo. III, tendine del m. flessore superficiale delle falangi. IV, tendine del m. flessore profondo delle falangi. V, tendine terminale dell'estensore anteriore del metacarpo. VI, VII, tendine dell'estensore anteriore delle falangi. I, legamento comune volare carpio; 2, 2', prolungamento distale di esso o briglia carpica, che va ad unirsi al tendine del m. flessore profondo delle falangi; 3, legamento sesamoide prossimale o sospendore del nodello, 3' 3' le due branche in cui si divide; 4, briglia destra di esso che va ad unirsi col tendine dell'estensore anteriore delle falangi; 5, legamento sesamoideo mediale; 6, estremità superiore della massa fibro cartilaginea che avvolge volarmente i sesamoidei superiori, ossia del legamento intersesamoideo; 7, legamento metacarpo falangeo mediale; 8, legamento capsulare metacarpo-falangeo, 9, massa dei legamenti sesamoidei distali; 10, 11, 11' legamento collaterale mediale fra la prima e la seconda falange; 12, legamento collaterale mediale fra la seconda e la terza falange; 13, 14 legamenti tunicolari mediali comuni carpiari; 15, legamento comune dorsale o capsulare carpio (dal vero).

(1) Preparazione dell'articolazione metacarpo-falangea. — Si comincia col togliere i tendini dei m. estensore anteriore ed estensore laterale delle falangi disseccandoli e con precauzione

metacarpiano principale è formata da due condili laterali separati da un rilievo mediano. La superficie articolare della prima falange è formata da due cavità glenoidee laterali separate da una incavatura intermedia per ricevere il rilievo mediano della superficie articolare metacarpea. Per ricevere completamente la estremità articolare del metacarpo, la superficie articolare della prima falange è completata volarmente dalla superfici articolari prossimali dei due sesamoidei superiori, che da speciali legamenti sono tenute saldamente al margine palmare dell'estremità prossimale della prima falange.

Vi sono perciò dei legamenti che tengono unite queste ossa sesamoidee alla prima falange e dei legamenti che servono a riunire le due estremità articolari.

I primi detti legamenti sesamoidei sono:

1.^o *Legamento intersesamoideo* (*Lig. ossium sesamoideorum transversum*) (fig. 443,1). — Di natura fibro-cartilaginea, abbraccia completamente le ossa sesamoidee riunendone le loro faccie laterale e mediale, in modo sì intimo da formare come un pezzo solo. Si espande sulle loro faccie volari in modo da rendere più liscia la gola che colla loro faccia volare formano queste ossa e che serve a favorire lo scorrimento dei tendini flessori.

2.^o *Legamento sesamoideo laterale* (*Lig. ossis sesamoidei laterale*) (fig. 442,3). — Breve legamento che del margine distale laterale va obliquamente ad attaccarsi al tubercolo dell'estremità prossimale laterale della prima falange.

3.^o *Legamento sesamoideo mediale* (*Lig. ossis sesamoidei mediale*). — Dal margine mediale distale del sesamoideo mediale va sul tubercolo che si trova all'estremità prossimale mediale della prima falange.

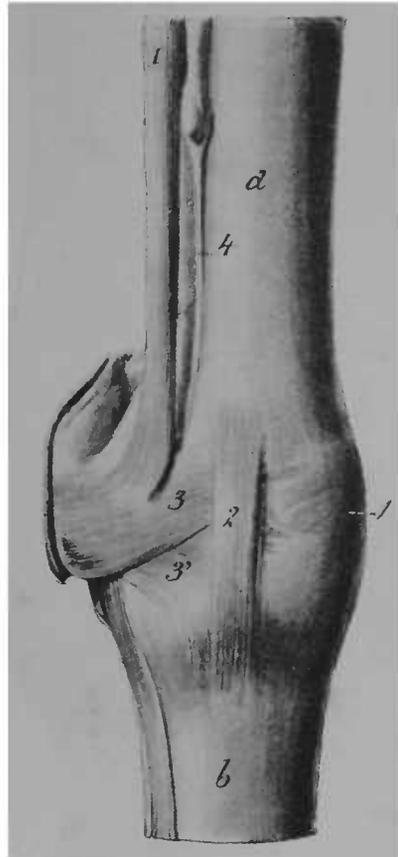


Fig. 142. — Articolazione metacarpo-falangea del cavallo.

a, metacarpiano principale; b, prima falange. 1, legamento metacarpo-falangeo dorsale o capsulare; 2, legamento funicolare laterale; 3, 3' legamento sesamoideo laterale; 4, prolungamento fibroso o legamentoso metacarpo, metacarpiano distale, che unisce l'estremità distale del metacarpiano rudimentale laterale all'estremità distale del metacarpiano principale. 5, Brancha laterale del legamento sesamoideo prossimale. (Dal vero).

per togliere l'aderenza che questi tengono col legamento capsulare. Sulla faccia volare, dopo avere fatta un'incisione longitudinale mediana della guaina metacarpo-falangea, si abbassano e si sezionano verso la loro inserzione i tendini dei m. flessori. Si separa poi, togliendo loro tutto il tessuto connettivo avvolgente, il legamento sesamoideo prossimale o sospenditore del nodello, i legamenti sesamoidali distali superficiale e mediano: lateralmente e medialmente si isolano e si separano i legamenti collaterali. Lo strato profondo dei legamenti sesamoidei o il sesamoideo distale profondo si mette in evidenza sezionando trasversalmente nella sua metà e sollevandolo il legamento sesamoideo distale superficiale. La parte dorsale del legamento intersesamoideo ed il modo con cui esso riunisce i sesamoidei fra loro e colla prima falange si può studiare sezionando i legamenti collaterali e separando così le due superficie articolari della prima falange e dell'osso sesamoideo. Con una iniezione nell'interno dell'articolazione può aversi idea del comportarsi, dell'estendersi della sinoviale.

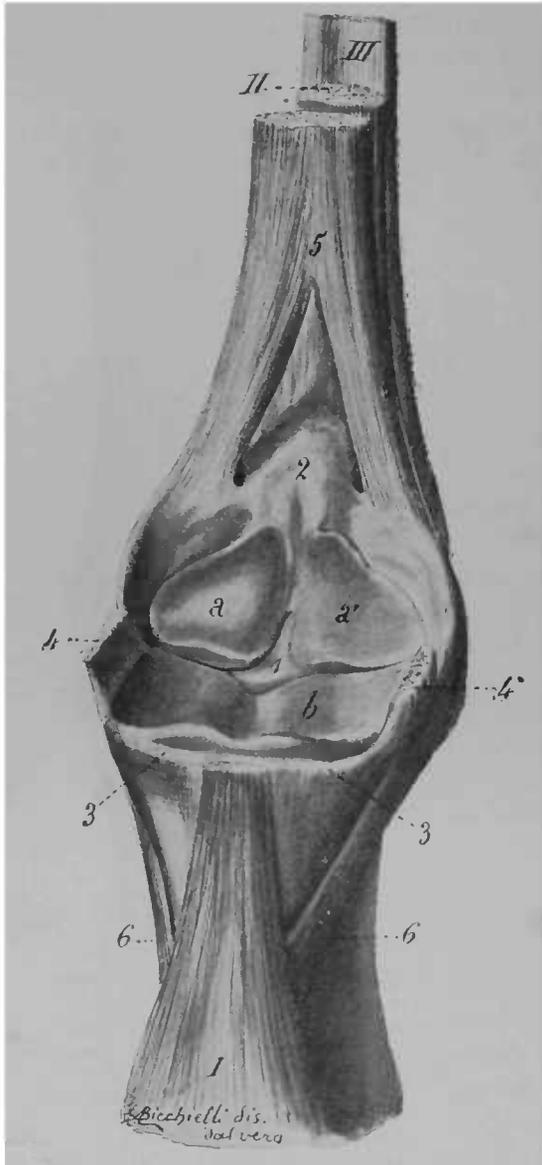


Fig. 443. — Parte distale dell'articolazione metacarpo falangea del cavallo.

a, a' superfici articolari prossimali dei sesamoidei superiori; *b*, superficie articolare prossimale della prima falange. 1, legamento intersesamoideo; 2, espansione fibro-cartilaginea di questo legamento fra le due branche del legamento sesamoideo superiore o sospendore del nodello; 3, inserzione periferica falangea della capsula articolare metacarpo-falangea anteriore; 4, 4', legamenti metacarpo-falangeo laterale e mediale; 5, legamento sesamoideo prossimale o sospendore del nodello; 6, 6' briglie di questo legamento che si portano dorsalmente e vanno ad unirsi col tendine terminale del m. estensore anteriore delle falangi; I, tendine terminale del m. estensore anteriore delle falangi; II, tendine del m. flessore superficiale delle falangi; III, tendine del m. flessore profondo delle falangi. (Dal vero).

4.° *Legamento sesamoideo distale superficiale (Lig. ossium sesamoideorum distale superius)* (fig. 444,2 e 445,3). — Si potrebbe considerare come una continuazione del legamento intersesamoideo. Comincia dalla parte centrale del bordo distale dei due sesamoidei e forma un largo nastro che convergendo e ingrossando va ad inserirsi e a confondersi nella massa fibro-cartilaginea che completa volarmente la superficie articolare prossimale della seconda falange.

5.° *Legamento sesamoideo distale mediano (Lig. ossium sesamoideorum distale medianum)* (fig. 444,3 e 445,2). — È triangolare, costituito da due fasci laterali nastriformi, robusti, riuniti da uno strato poco spesso di fibre centrali che costituiscono come una membrana di unione che è ricoperta dal legamento precedente, e si attacca sulla parte dorsale del margine distale dei sesamoidei e va ad inserirsi sulla superficie triangolare, della faccia palmare della prima falange e specialmente sulle scabrosità periferiche di questa.

6.° *Legamento sesamoideo distale profondo o crociato (Lig. ossium sesamoideorum distale profundum, s. ossium sesam. cruciatum)* (fig. 445,4) — Ricoperto dallegamento precedente, è costituito da due benderelle incrociate ad *x*, le quali si partono dalla faccia distale dei sesamoidei e vanno ad attaccarsi sui margini scabrosi che limitano l'incavatura situata al di dietro della superficie articolare distale della prima falange, riempiendo completamente questa incavatura.

7.° *Legamento sesamoideo prossimale o legamento sesamoideo superiore o legamento sospendore del nodello (Lig. ossium sesam. proximale, s. superius, s. m. interosseus*

medius (figg. 440,3,4, 441,3, 442,1, 443,5, 446,1, 447,3). — È un forte, lungo e robusto legamento, che non apparterebbe veramente ai legamenti propri dei sesamoidi, e che si considera come rappresentante dei muscoli interossei metacarpiani, chè infatti è costituito da fibre connettive contenenti spesso dei fasci di tessuto muscolare, il quale nasce prossimalmente sulla faccia volare delle ossa carpiane della seconda fila, al di sotto del legamento comune della briglia carpica e per la massima parte sull'estremità prossimale della faccia palmare del metacarpiano principale e addossato a questa faccia nello spazio fra i due metacarpiani rudimentali; verso

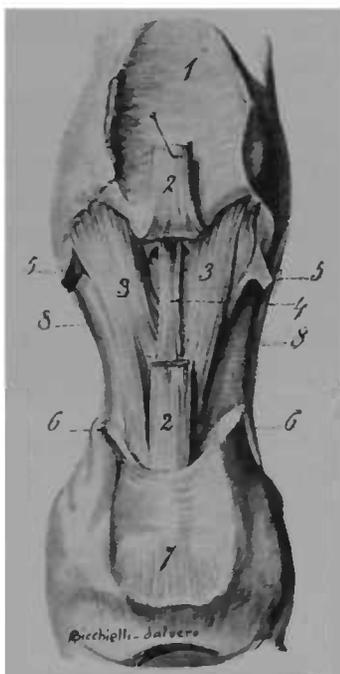


Fig. 441. — Legamenti sesamoidi del cavallo.

1, legamento intersesamoideo; 2, legamento superficiale; 3, 3, branche del legamento sesamoideo distale mediano; 4, benderella mediana dello stesso; 5, 5, briglie d'attacco superiore della guaina metacarpo falangea; 6, 6, attacco dei rami tendinei del m. flessore superficiali delle falangi; 7, fibro-cartilagine glenoidea; 8, briglie che il legamento sospenditore del nodello invia all'estensore anteriore delle falangi. (Dal vero).

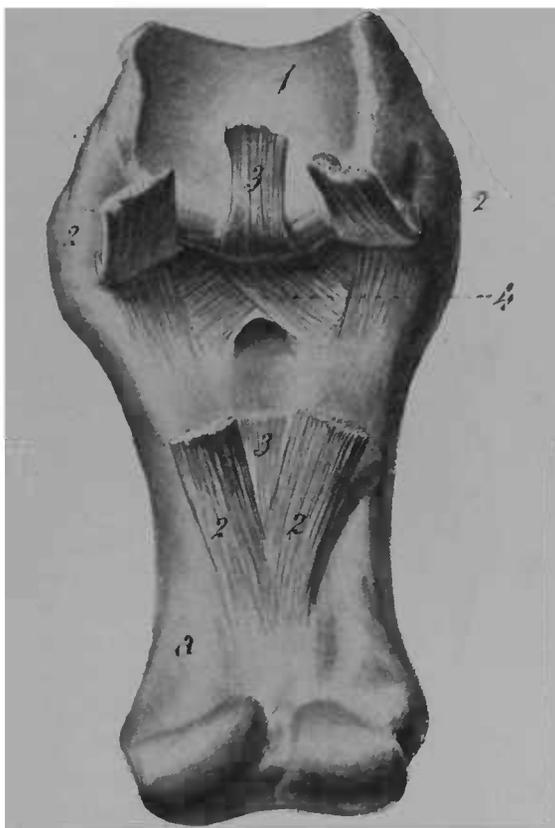


Fig. 445. — Legamenti sesamoidi del cavallo.

1, prima falange. 1, legamento intersesamoideo; 2, 2, legamento sesamoideo distale mediano; 3, legamento sesamoideo distale superficiale mediano; 4, legamento sesamoideo distale profondo o crociato. (Dal vero).

l'estremità distale di questi si fa bifido e ciascuna branca di esso va a prendere prima attacco, rispettivamente sulla cavità scabra della faccia laterale e mediale del sesamoideo che incontra ed a continuarsi poi convergendo verso il centro della faccia dorsale della prima falange per unirsi e dare valido rinforzo al tendine del m. estensore anteriore delle falangi.

Questo legamento perciò oltre a servire a tenere uniti i sesamoidi serve anche come legamento di unione delle due superfici articolari del metacarpo e delle falangi come i seguenti:

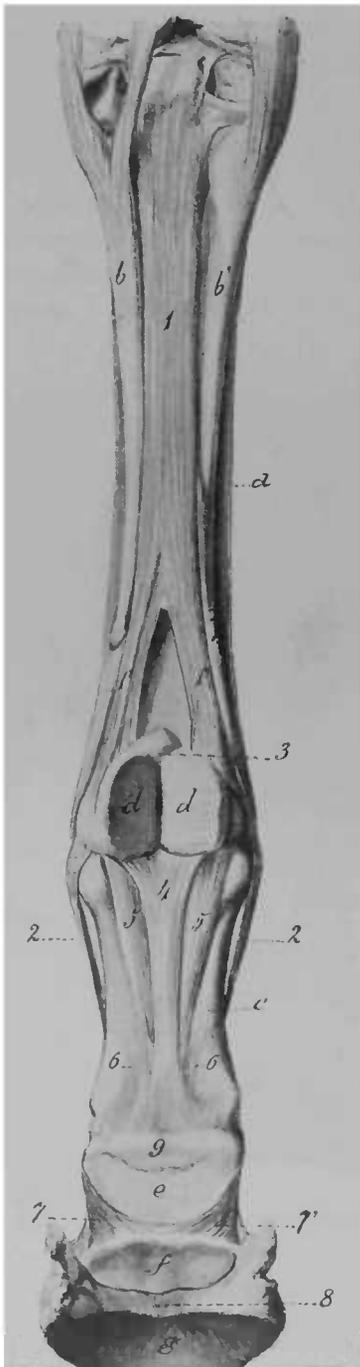


Fig. 446. — Legamenti sesamoidei, e dell'articolazioni fra la prima e la seconda falange fra la seconda e la terza del piede di cavallo. (dal vero).

a, metacarpiano principale; b b', metacarpiani rudimentali; c, prima falange; d, d, sesamoide, e, seconda falange, f, piccolo sesamoide; g, terza falange. 1, legamento sesamoideo prossimale; 1, 1, branche in cui distalmente si divide; 2, branche di esso che vanno a unirsi distalmente al tendine del m. estensore anteriore delle falangi; 3, massa legamentosa intersesamoidea; 4, legamento sesamoideo distale superficiale; 5, legamento sesamoideo distale mediano; 6, legamenti superiori della fibro-cartilagine glenoidea; 7, legamenti laterale e mediale falangei-navicolari; 8, legamento interosseo navicolo-falangeo.

1.° *Legamento metacarpo falangeo laterale* (*Lig. laterale s. esternum*) (fig. 442,2). — È composto di due fasci fibrosi di cui l'interno si inserisce nella cavità laterale dell'estremità distale del metacarpiano principale e di qui slargandosi a ventaglio va a fissarsi sul sesamoideo laterale e sulla tuberosità laterale dell'estremità prossimale della prima falange: il fascio esterno parte dal margine laterale del metacarpiano principale poco al di sotto dell'estremità distale del metacarpiano laterale e va ad attaccarsi all'estremità prossimale della prima falange.

2.° *Legamento metacarpo falangeo mediale* (*Lig. mediale, s. laterale internum, s. laterale radiale phalangis primae*). — È costituito e si comporta come il precedente. Dal margine e dalla estremità distale o mediale del metacarpiano principale va all'estremità prossimale della prima falange.

Sinoviali. — Ambedue questi legamenti sono rivestiti sulla loro faccia interna dalla sinoviale dell'articolazione.

3.° *Legamento metacarpo-falangeo dorsale o anteriore capsulare* (*Lig. dorsale o capsulare phalangis primae, s. capsula articularis*) (fig. 442,1). — È una membrana fibrosa, che forma come un legamento capsulare che medialmente e lateralmente si confonde coi legamenti collaterali, la quale si attacca sul contorno della superficie articolare del metacarpo e sul contorno della estremità prossimale della prima falange.

Sinoviale. — La sua faccia interna è rivestita da una membrana sinoviale, la quale oltre a tappezzare, come abbiamo esposti, i legamenti collaterali, invia dei prolungamenti a fondo cieco fra le branche terminali del sospenditore del nodello e la faccia palmare del metacarpiano principale.

Movimenti. — In questa articolazione sono possibili solo movimenti di flessione e di estensione.

Differenze.

Nei Ruminanti l'articolazione metacarpo-falangea costituisce una doppia cerniera e le due capsule sono fra loro in comunicazione. Vi si trovano due *legamenti intersesamoidei* laterali che uniscono fra loro i grandi sesamoidei di ciascun dito, ed un *lega-*

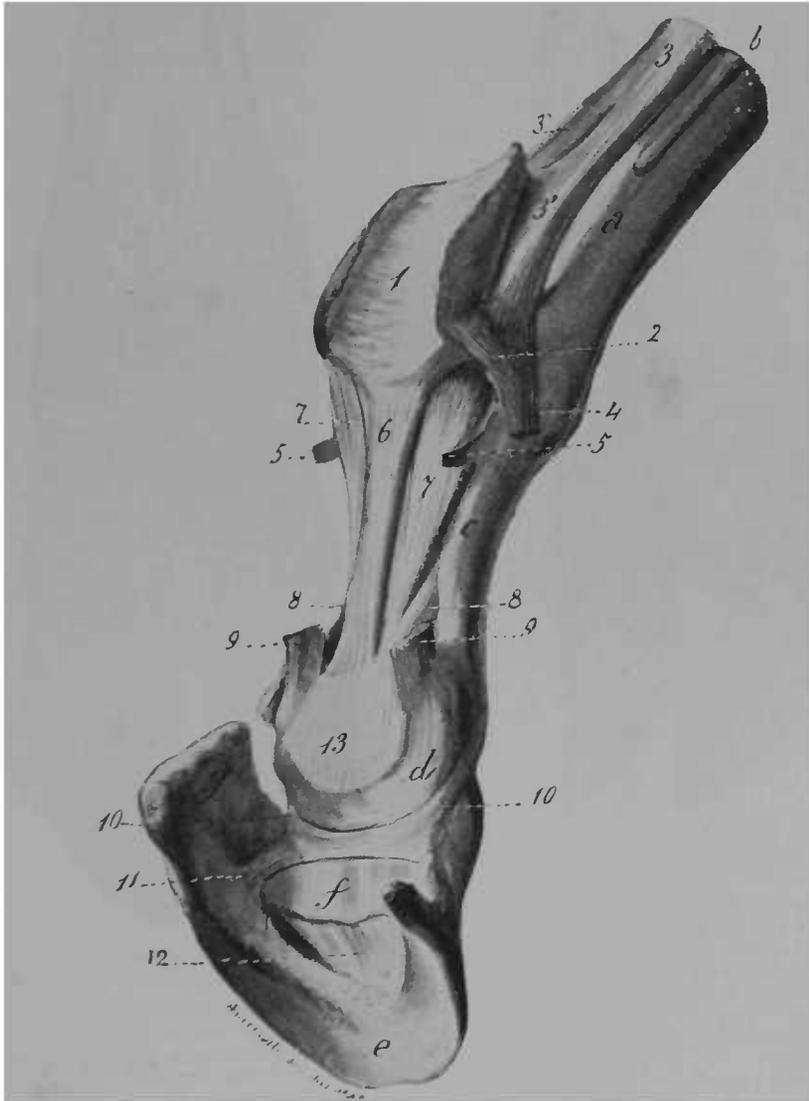


Fig. 117. — Ligamenti dell'articolazione metacarpo falangea, sesamoidea, della prima e seconda della seconda e terza falange del cavallo (dal vero).

a, metacarpiano principale; *b*, metacarpiano rudimentale, *c*, prima falange; *d*, seconda falange; *e*, terza falange; 1 faccia volare del legamento intersesamoideo; 2, legamento sesamoideo laterale; 3, 3', legamento sesamoideo prossimale (sue branche); 4, branche che invia ad unirsi al tendine del m. estensore anteriore delle falangi; 5, tendini d'attacco superiore della guaina metacarpo-falangea; 6, legamento sesamoideo distale superficiale; 7, legamento sesamoideo distale mediano; 8, legamento superiore fra le cartilagini glenoidea e la prima falange; 9, 9', briglie della guaina metacarpo-falangea d'attacco alla fibro-cartilagine glenoidea; 10, 10', legamenti laterale e mediale fra la seconda falange ed il navicolare o legamento sospenditore del navicolare; 11, 11', legamenti laterale e mediale fra il navicolare e le cartilagini alari della terza falange; 12, legamento interosseo fra il navicolare e la terza falange.



Fig. 448. — Tendini e legamenti della faccia laterale dorsale della regione digitale del bove (dal vero).

a, metacarpo; *b*, seconda falange; *c*, terza falange; *d*, unghia. I', tendini del m. estensore proprio del dito. II, tendini del m. estensore delle falangi. III, tendini del m. flessore superficiale delle falangi. IV, tendine del m. flessore profondo delle falangi. V, legamento sesamoideo prossimale; VI, rami dello stesso che vanno ad unirsi al tendine del m. flessore superficiale delle falangi per formare l'anello su cui passa il tendine del flessore profondo; *l*, legamento laterale anteriore esterno fra la seconda e terza falange; 2, legamento interdigitato; 3, ramo prossimale volare del legamento interdigitato; 4, briglia fibrosa che unisce l'unghia al legamento laterale metacarpo falangeo; 6, fascia fibrosa sotto cui passano i tendini dell'estensore comuni delle falangi.

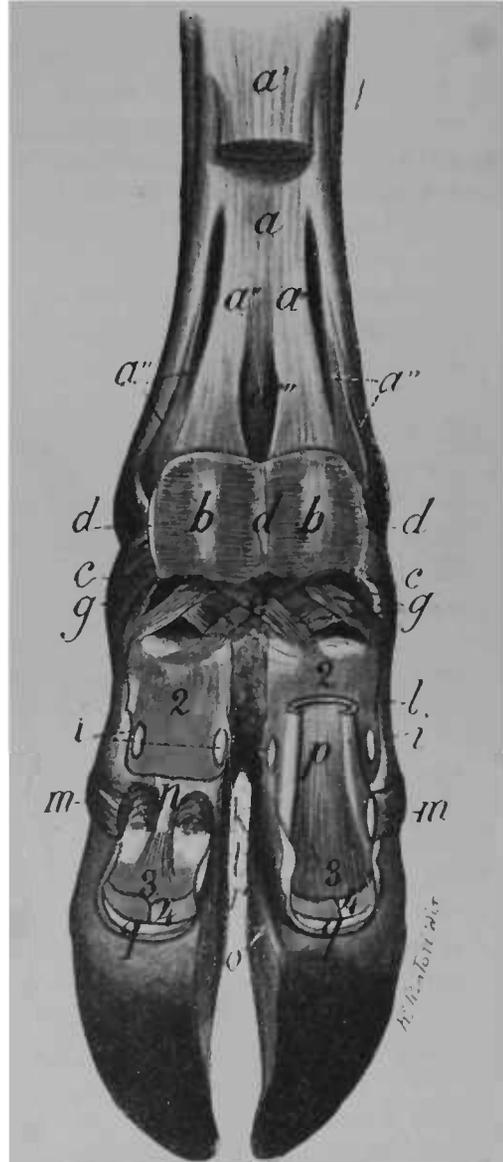


Fig. 449. — Piede di bove coi legamenti, veduti dal di dietro, dopo l'esportazione dei tendini flessori (da Ellenberger).

a, m. interosseo medio o legamento sesamoideo prossimale; *a'*, briglia di rinforzo che da esso va al tendine del m. flessore superficiale delle falangi (tagliato); *a''*, le branche laterali del m. interosseo medio o legamento sesamoideo prossimale; *a'''*, la sua branca mediana; *b*, legamento intersesamoideo; *c*, legamento laterale dell'osso sesamoideo (tagliato); *d*, legamento anulare dell'osso sesamoideo (tagliato); *e*, legamento falango-sesamoideo; *f*, legamenti crociati; *g*, legamento obliquo o sesamoideo distale mediano; *h*, *i*, legamenti anulari (tagliati); *k*, legamento interdigitale; *l*, legamenti laterali posteriori fra la seconda e la terza falange; *m*, legamento interdigitale crociato (tagliato); *n*, legamenti mediani posteriori fra la seconda e la terza falange; *o*, legamento interdigitale fra la seconda e la terza falange; *p*, tendine del m. flessore superficiale delle falangi (tagliato); *a*, tendine del m. flessore profondo delle falangi (tagliato); *r*, legamenti laterali interdigitali fra la seconda e la terza falange; 1, metacarpo; 2, prima falange; 3, seconda falange; 4, sesamoidei inferiori.

mento *intersesamoideo* mediano che riunisce i sesamoidei interni. L'*apparecchio legamentoso* sesamoideo inferiore è molto ridotto: consta di due bendarelle laterali che vanno dai sesamoidei all'estremità prossimale della prima falange, e di due altre bendarelle situate fra le prime, le quali si ineroceiano ad x e si confondono con queste alle loro estremità.

Ad unire la prima falange al sesamoideo esterno avvi un legamento sesamoideo laterale. Vi sono quattro legamenti laterali, due per ciascun dito.

Dalla incisura che divide le due troclee del

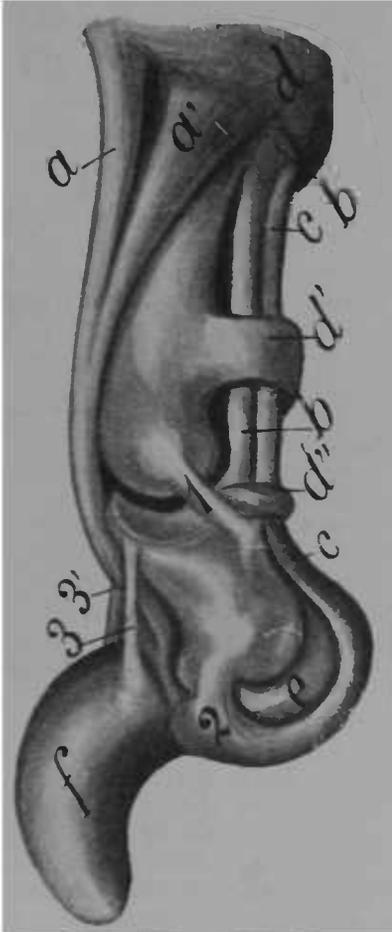


Fig. 450. — Articolazioni interfalangee del cane.

a, tendine dell'estensore comune delle dita; *b*, tendine del m. flessore sublime delle falangi; *c*, tendine del m. flessore profondo delle falangi; *d*, arcata sesamoidea; *e*, *f*, terza falange. 1, legamento laterale fra la prima e la seconda falange; 2, legamento laterale fra la seconda e la terza falange; 3, ligamenti anteriori o dorsali elastici che servono alla ritrazione automatica della terza falange.



Fig. 451. — Piede posteriore del cane coi legamenti (dell'Ellenberger).

a, *a'*, tendine del m. flessore superficiale del piede; *b*, tendini; *c*, *m*, lombricoidi; *d*, *m*, interossei; *e*, legamento anulare della prima articolazione del dito; *f*, ligamento trasversale; *g*, legamento sospenditore del cuscinotto plantare; *h*, legamento anulare della prima falange o dell'articolazione fra la prima e la seconda falange; *i*, tendini del m. flessore digitale profondo del piede; *k*, sesamoidei inferiori; *l*, loro ligamenti sospenditori; *m*, legamento sospenditore del cuscinotto del dito; *n*, cuscinotto del dito.

metacarpo hanno insieme origine i due legamenti laterali interni che si trovano nello spazio interdigitale, ossia il *legamento interdigitale*. Questo è rudimentario nella pecora: in questa ciascun legamento metacarpo falangeo interno dà origine vicino al suo punto di inserzione falangea ad una briglia fibrosa che si dirige all'indietro, esce dallo spazio interdigitale e finisce all'ossicino della castagnetta.

Il *legamento sesamoideo prossimale m. interosseo medio*, cosiddetto *sospenditore della nocca* semplice superiormente si divide in dieci rami: di questi, due vanno a riunirsi al tendine perforato per formare con esso il doppio anello nel quale passano le due branche

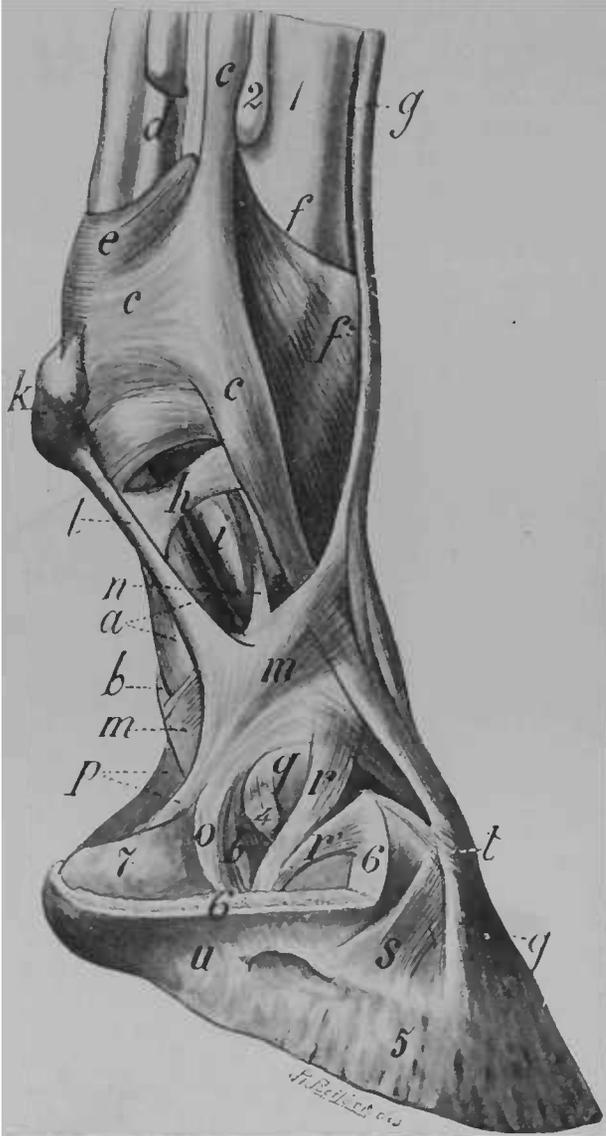


Fig. 452. — Tendini e legamenti dell'articolazione metacarpo-falangea ed interfalangea del cavallo (da Ellenberger).

1, metacarpiano principale; 2, metacarpiano rudimentale; 3, prima falange; 4, seconda falange; 5, terza falange; 6, 6, cartilagine alare; 7, cuscinetto plantare; *u, u, a*, tendine del m. flessore superficiale delle falangi; *b*, tendini del m. flessore profondo delle falangi; *n*, guaina di rinforzo dello stesso;

c, c, c, rami terminali del legamento sesamoideo prossimale e rami che manda ad unirsi col tendine del m. estensore anteriore delle falangi; *d*, anello prossimale del tendine del m. flessore superficiale delle falangi; *e*, faccia anulare fibrosa o guaina dell'articolazione metacarpo falangea; *f, f*, strati laterali del legamento dorsale capsulare metacarpo falangeo; *g*, tendine del m. estensore anteriore delle falangi; *h*, tendini d'attacco superiore della guaina metacarpo falangea; *i*, legamento distale mediano sesamoideo; *k*, sperone; *l*, tendine dello sperone; *m*, fascia plantare; *n*, legamenti laterali posteriori fra la seconda e la terza falange; *o*, legamento della cartilagine alare del piede; *p*, faccia del cuscinetto plantare; *q*, legamento laterale fra la prima e la seconda falange e le cartilagini alari; *r*, legamenti laterali della prima articolazione interfalangea, *e* fra le falangi e le cartilagini alari; *s*, legamento laterale fra la seconda e la terza falange; *t*, espansione terminale del tendine del m. estensore anteriore della falange; *v*, legamento fra la cartilagine alare e la terza falange.

(1) **Preparazioni delle articolazioni interfalangee.** — Oltre i tendini dei m. flessori ed estensori di cui abbiamo detto sopra, è necessario togliere lo zoccolo ed una delle cartilagini alari o complementari della terza falange evitando di ferire la capsula sinoviale.

del perforante: quattro altri rami collegati a due due si portano all'apice dai grandi sesamoidi. Il ramo destinato a ciascun sesamoideo esterno manda una briglia di rinforzo pel tendine estensore proprio del dito. Altri due rami profondi e mediani discendono nell'incavatura interarticolare del metacarpo dopo essersi riuniti in un sol fascio; passano poi fra i due legamenti metacarpo-falangei interni, si separano l'uno dall'altro e si dirigono in basso ed in avanti sul lato interno della prima falange per congiungersi al tendine estensore proprio di ciascun dito (Chauveau).

Nei Carnivori vi sono cinque articolazioni metacarpo-falangee ognuna delle quali ha un legamento capsulare con sinoviale propria. In ciascuna poi vi sono: due legamenti laterali, un legamento intersesamoideo, un legamento sesamoideo inferiore pochissimo sviluppato, costituito da due piccole bende incrociate, due piccoli legamenti sesamoidei laterali. Nel legamento capsulare anteriormente si trova un piccolo nucleo osseo su cui scorre una delle branche del tendine estensore comune delle dita.

Nei suini vi sono quattro articolazioni metacarpo-falangee ognuna delle quali ha un legamento capsulare separato, come nei carnivori. Anche pel resto si ha la stessa disposizione nei legamenti.

Articolazione fra la prima falange e la seconda (1).

Le superfici articolari sono date dai due condili laterali

separati da una gola mediana della prima falange e da due cavità glenoidee e da un rilievo mediano in senso dorso palmare, che costituiscono la estremità prossimale della seconda falange. La superficie articolare della seconda falange inoltre è completata all'indietro da una *fibro-cartilagine* detta *glenoidea*, che colla sua faccia volare agisce come una puleggia su cui scorre il tendine del flessore profondo. Essa oltre a prendere attacco nella parte volare del margine distale della superficie articolare della seconda falange, si attacca con sei briglie fibrose sulla prima falange. Di queste briglie due abbracciano i legamenti sesamoidei distali superficiale e mediano: le altre si portano ai lati dell'estremità distale della prima falange.

Questa fibro-cartilagine glenoidea col suo margine prossimale nel punto d'intervallo fra le due prime briglie descritte riceve l'inserzione del legamento sesamoideo distale superficiale e lateralmente si confonde colle branche del perforato.

I legamenti sono:

1.° *Legamento mediale o collaterale mediale* (*Lig. mediale, s. collaterale mediale phalangis primae et secundae*) (fig. 441, 11). — Corto, grosso, robusto e largo nasce dalla tuberosità mediale dell'estremità distale della prima falange, si dirige volarmente, si attacca colla massima parte delle sue fibre sul lato mediale della seconda falange e coll'altra parte va a raggiungere l'estremità interna del sesamoideo.

2.° *Legamento laterale o collaterale esterno* (*Lig. laterale, s. collaterale, s. externum phalangis primae et secundae*) (fig. 452, 9). — Situato dal lato esterno è costituito e si comporta come il precedente.

Dorsalmente l'unione di queste due estremità articolari è rafforzata dal tendine dell'estensore anteriore delle falangi, il quale si può dire che faccia l'ufficio di un legamento membranoso.

Sinoviale. — Una sinoviale tappezza completamente il tendine dell'estensore anteriore, i legamenti collaterali e

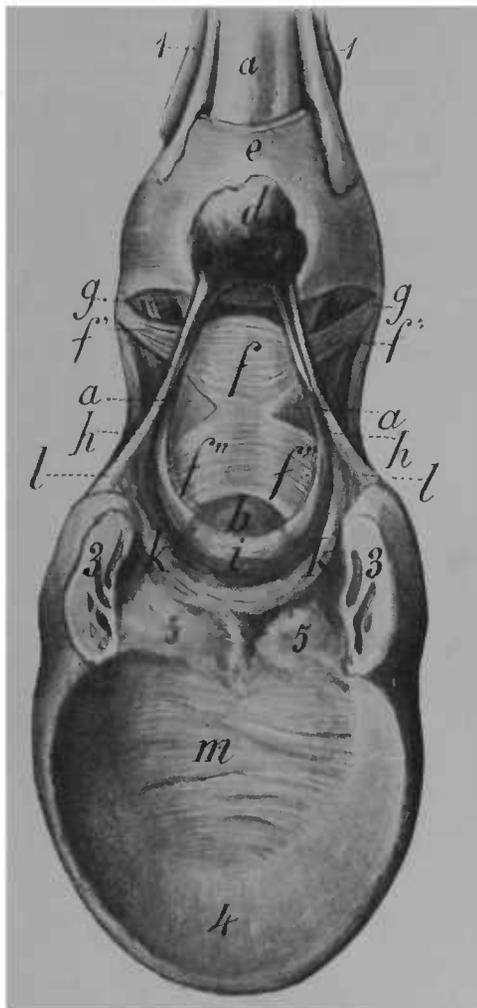


Fig. 453. — Tendini terminali e legamenti dell'articolazione metacarpo-falangea e articolazioni interfalangee del cavallo (faccia volare) (dall'Ellenberger).

1, estremità dei metacarpi rudimentali; 2, prima falange; 3, sezione delle fibro-cartilagini alari; 4, faccia volare della terza falange; 5, 5, piccolo sesamoideo. a, tendine del m. flessore superficiale delle falangi; a a', rami terminali di questo tendine; b, tendine del m. flessore profondo delle falangi; c, tendine del legamento sesamoideo prossimale; d, sperone; e, anello del m. flessore superficiale delle falangi; f, espansione fibrosa della guaina metacarpo-falangea; f' f', sue briglie superiori; f'' f'' sue briglie inferiori; g, legamento sesamoideo distale mediano; h, tendine dello sperone; i, legamento plantare; l, legamento del cuscinetto plantare; m, legamenti crociati delle cartilagini alari).

la fibro-cartilagine glenoidea, fra la superficie distale della quale e la palmare pella prima falange risale formando un cul di sacco.

Movimenti. — Quest'articolazione essendo un ginglino imperfetto permette dei movimenti di *flessione*, di *estensione* ed anche in piccolo grado dei movimenti di *lateralità* e di leggiera *rotazione*.

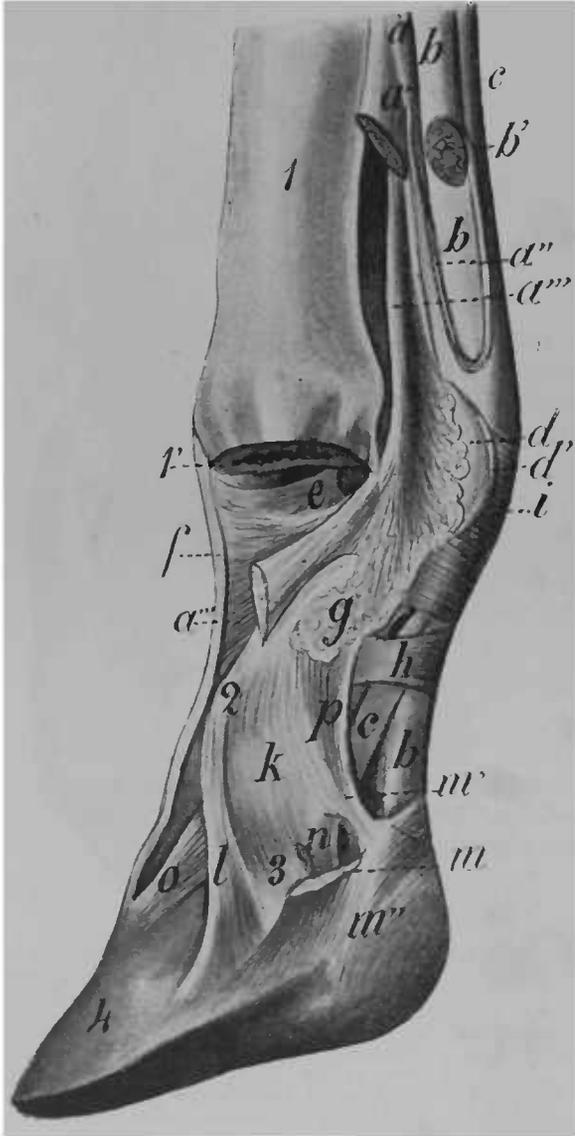


Fig. 451. — Piede del bove con legamenti (sezione interdigitale laterale, un dito è tolto) (dall'Ellenberger).

- a. legamento sesamoideo prossimale o sospenditore del nodello; a' sua branca o ramo di rinforzo che va al m. flessore sublime delle falangi (in parte è tagliata); a'' la sua branca laterale; a''' sua branca mediale; b, tendine del m. flessore profondo delle falangi; b' seconda branca di esso, tagliata; c, tendine del m. flessore superficiale delle falangi; d, d'', legamento intersesamoideo tagliato e legamento laterale interdigitale dell'articolazione metacarpo-falangea; f, tendine del m. estensore comune delle falangi; g, ligamento interdigitale; h, legamento anulare della prima falange; i, legamento anulare al lato volare dell'articolazione metacarpo-falangea; k, legamento laterale dell'articolazione fra la seconda e la terza falange; l, legamento laterale dell'articolazione fra la seconda e la terza falange; m, legamento interdigitale crociato tagliato; m'', la sua terminazione all'osso sesamoideo inferiore; n, legamento sospendorio dell'osso sesamoideo o legamento elastico anteriore; p, legamento laterale-posteriore fra la seconda e la terza falange; 1, metacarpo; 1' Troclea segata; 2, prima falange; 3, seconda falange; 4, terza falange.

Differenze.

Nei Ruminanti l'unione della prima e della seconda falange di ciascun dito avviene per mezzo d'una capsula articolare, due legamenti collaterali, ed una fibro-cartilagine, legamento glenoideo che sta immediatamente accanto ai legamenti collaterali della fessura interdigitale.

Il legamento collaterale mediale si attacca prossimalmente nel centro della tuberosità interna della prima falange ed è diviso in due fasci, di cui uno va alla estremità prossimale della seconda falange ed uno più lungo al margine interno del sesamoideo inferiore ed alla faccia interna della terza falange.

Il legamento collaterale esterno più piccolo, costituito da fasci che partono dalla tuberosità laterale distale della prima falange si attacca alla estremità prossimale della seconda falange e si prolunga anche sulla terza falange al suo bordo laterale.

Nei Carnivori la cartilagine glenoidea è confusa col tendine del m. flessore superficiale delle falangi. Vi è una capsula articolare e due legamenti collaterali.

Nel maiale si ha su per giù la disposizione che si trova nei Ruminanti o nei Carnivori. L'unione fra la prima e la seconda falange dei quattro diti si fa per mezzo di una capsula articolare e di due legamenti collaterali, di cui l'esterno manda alcuni dei suoi fasci fino all'estremità laterale del sesamoideo inferiore.

Articolazione fra la seconda e la terza falange.

Le superfici articolari rivestite di cartilagine sono date dai *due condili* della seconda falange separati da una *gola mediana* e da due *cavità glenoidee* separate da un rilievo mediano dorso-palmare formato dalla estremità articolare prossimale della terza falange in unione colla unità alla faccia prossimale o superiore dell'osso navicolare.

Abbiamo adunque da considerare dei legamenti che tengono unito questo osso all'estremità superiore della terza falange e che ne completano la superficie articolare, cioè dei *legamenti sesamoidei* e dei legamenti che riuniscono le due estremità articolari della seconda e della terza falange fra loro.

I primi sono:

Legamento interosseo (*Lig. transversum ossis navicularis et phalangis tertiae*) (fig. 446,8 e 447,12). — È largo e laminare e costituito da fasci di fibre corte e robuste che dal margine rugoso distale del sesamoideo va ad attaccarsi espandendosi in più fasci, di cui il mediano è più grosso, sulla faccia plantare della terza falange al di dietro della cresta semilunare. Oltrechè alla terza falange il navicolare è riunito alla seconda ed alla prima da due:

Legamenti laterale e mediale (fig. 446,7 e 447,10), i quali essendo in parte una continuazione dei legamenti collaterali anteriori pastoro-coronali ed in parte nascendo dai margini laterale o mediale dell'osso della seconda falange, raggiungono l'estremità *laterale e mediale* dell'osso navicolare e allargati in membrana e curvandosi verso l'asse digitale mediano si attaccano su tutto il margine superiore o prossimale del navicolare, riunendosi l'uno all'altro in modo da formare un unico legamento grosso, laminare con margine concavo, superiormente teso fra l'estremità dei margini laterale e distale della seconda falange ed il margine superiore del navicolare. Serve così anche come una specie di cercine fibroso destinato ad aumentare la superficie del navicolare.

Legamenti navicolo-cartilaginei laterale e mediale (*Lig. ossis navicularis et cartilaginis unguulae laterale et mediale*) (fig. 447,11, 452,r e 456,b). — Sono costituiti da masse legamentose che dall'estremità del navicolare vanno trasversalmente ad inserirsi nella cartilagine plantare e sulle apofisi retrosali.

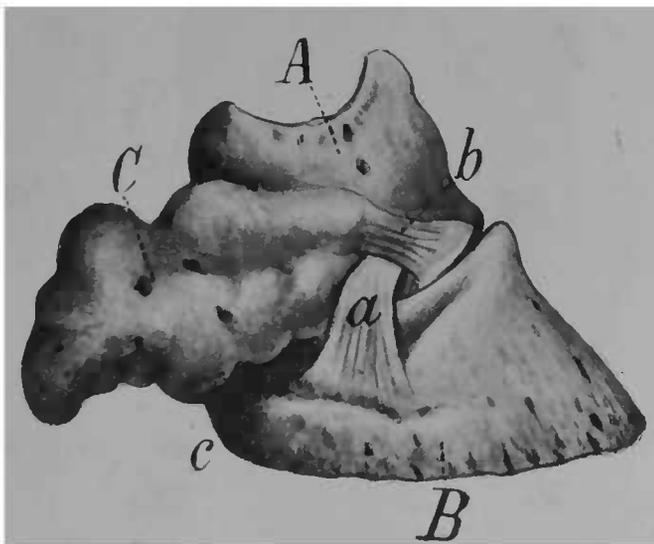


Fig. 155. — Articolazioni fra la seconda e la terza falange e fra le cartilagini alari e la seconda falange del cavallo.

A, Seconda falange; B, terza falange; C, cartilagine alare; a, legamento collaterale; b, legamento fra la seconda falange e la cartilagine alare; c, legamento fra la cartilagine alare e la terza falange.

I legamenti che tengono unita la seconda falange alla terza sono:

Legamenti laterale e mediale (Lig. laterale et mediale, lig. collaterale ulnare et radiale phalangis secundae et tertiae) (fig. 441, 12, 452, s, 455, a). — Larghi e robusti legamenti che si fissano nelle fossette rugose dei lati della seconda falange e scendono obliquamente in dietro ed in basso per terminare ciascuna in una fossetta scavata in ciascuna faccia laterale lungo il margine distale della terza falange fra la cresta piramidale e l'apofisi retrorsale. Oltrechè da questi legamenti la prima e la seconda falange sono mantenute unite dal tendine espanso dell'estensore anteriore delle falangi, che fa come da legamento capsulare anteriore e dal tendine del flessore profondo, che contribuisce a mantenere unito il sesamoideo alla superficie articolare della seconda falange.

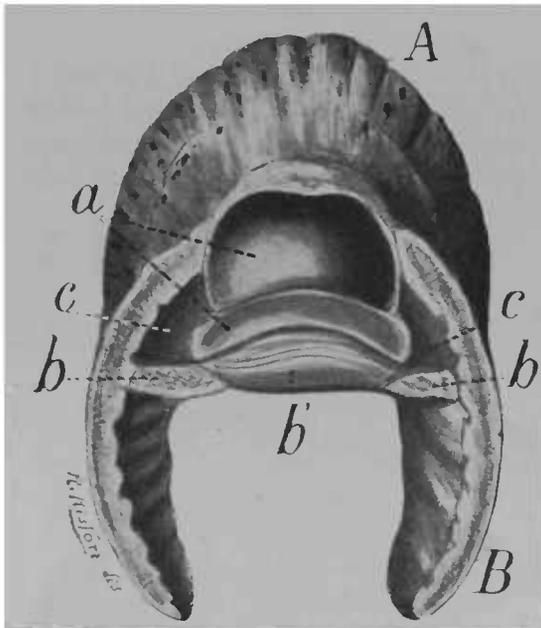


Fig. 456. — Articolazioni fra la terza falange ed il piccolo sesamoideo, fra questo e le cartilagini alari del cavallo.

A, terza falange; B, cartilagini alari; a, superficie articolare della terza falange e del piccolo sesamoideo; b, briglie fibrose o legamenti laterale e mediale fra le cartilagini alari ed il piccolo sesamoideo.

legamento superiore esterno ed uno superiore interno, i quali dall'estremità distale della prima falange discendono e si confondono coi legamenti laterali dell'articolazione coronaria e terminano all'estremità dell'osso navicolare. Da un legamento superiore che dal bordo inferiore dell'osso navicolare si stacca e va ad attaccarsi sotto la superficie articolare della terza falange.

Da un *legamento laterale esterno* ed un *legamento laterale o interno*, che partono dagli angoli dell'osso navicolare e si dirigono trasversalmente in fuori per inserirsi alla faccia interna delle cartilagini alari (fig. 456, 6).

I *legamenti collaterali posteriori* sono due legamenti molto lunghi e robusti che hanno origine ai lati della diafisi della prima falange e si dirigono obliquamente in basso ed in addietro per riunirsi fra loro verso l'articolazione coronaria col tendine del flessore del piede: più in basso si fissano all'apofisi retrorsale ed alle cartilagini alari.

Sinoviale. — La sinoviale tappezza tutti i legamenti ed i tendini e si prolunga lungo la faccia palmare della seconda falange fino ad addossarsi sul legamento elastico che unisce il flessore profondo alla faccia palmare della seconda falange, il quale legamento la separa dal cul di sacco inferiore della grande guaina sesamoidea. Un altro prolungamento a cul di sacco invia fra il piccolo sesamoideo ed il bordo palmare della prima falange fino al legamento interosseo.

Movimenti. — In quest'articolazione si compiono dei movimenti di *flessione*, di *estensione* e in leggerissimo grado di *lateralità*.

Articolazione dell'osso navicolare.

L'osso navicolare, come abbiamo sopra esposto, è legato alla prima ed alla terza falange mediante un

Differenze.

Nei *Ruminanti* l'articolazione della seconda colla terza falange è doppia. Vi si trovano per ogni articolazione due legamenti laterali che dall'estremità inferiore della prima falange vanno ad inserirsi sui bordi laterali della superficie articolare della terza: l'interno posto nello spazio interdigitale è robusto e limita l'allontanamento delle due falangi. Nel Bue il legamento laterale an-



Fig. 157. — Tendini e legamenti della faccia plantare del piede del bue.

- a.* metacarpo, *b.* unghielle, *c.* terza falange: I. legamento sesamoideo prossimale o m. interosseo; II, tendine del flessore profondo delle falangi; III, tendine del flessore superficiale delle falangi; IV, briglie che il legamento sesamoideo prossimale in via al tendine del m. flessore superficiale delle falangi per formare l'anello in cui passa il flessore profondo; 1, anelli fibro-cartilaginei per cui passa il tendine del m. flessore profondo delle falangi; 2, 2, apparecchio legamentoso dell'unghielle; 3, 3, briglie prossimali del legamento interdigitale inferiore; 4, briglie mediane dello stesso; 5, legamento interdigitale superiore; 6, legamento interdigitale crociato; 7, tendine delle unghielle; 8, briglie trasverse del legamento interdigitale; 9, legamento mediale fra la seconda e la terza falange.

Tratt. di Anat. Vet.



Fig. 158. — Piede del bue con legamenti veduto posteriormente (da Ellenberger).

- a.* fascia mediana del piede; *b.* legamento anulare dell'articolazione metacarpo-falangea; *c.* trama dell'unghielle; *d.* *d'* legamenti dell'unghielle; *e.* legamento interdigitale; *f.* tendine del m. flessore superficiale delle falangi; *g.* tendine del m. flessore superficiale delle unghielle; *i* e *m.* legamenti laterale e volare della seconda articolazione falangea; *k.* legamenti interdigitali crociati; *h'*, la loro inserzione al legamento interdigitale superiore della seconda falange; *l.* tendino terminale del m. estensore del terzo dito.

teriore esterno è molto largo e radiato ed è quasi completamente ricoperto dalla branca del tendine del m. estensore proprio del dito, a cui molto aderisce.

Il legamento interdigitale costituito da fibre che si incrociano sulla linea mediana si divide alle sue estremità in due fasci di cui il superiore passa sul tendine del perforante e gli serve di briglia di rinforzo e va a fissarsi in fuori dell'estremità inferiore della prima falange, dopo avere contratto aderenze assai intime con una forte briglia fibrosa che discende dalla regione metacarpiana posteriore; l'altro volge distalmente per andare a fissarsi sull'estremità mediale del piccolo sesamoideo e sulla faccia mediale della terza falange confondendosi col tendine perforante, col cuscinetto plantare e col derma della membrana cheratogena (Chauveau).

Nei *Suini* si hanno due legamenti laterali, che dalle faccie laterali della seconda falange vanno alle faccie interna ed esterna della terza; ed un legamento che dall'estremità inferiore della prima falange va a fissarsi sull'estremità esterna del piccolo sesamoideo.

Nei *Carnivori* le cinque articolazioni della seconda colla terza falange hanno oltre il legamento capsulare e due legamenti laterali, due legamenti anteriori formati di tessuto elastico che dai lati della seconda falange vanno a fissarsi ai lati della base della terza; questi servono a produrre meccanicamente la ritrazione della falange ungueale in modo che non tocchi il suolo colla punta.

Articolazioni fra le ossa dell'estremità posteriori

Articolazioni del bacino (1).

Sono formate dall'unione delle ossa del cosciale colla colonna vertebrale — *articolazione sacro-iliaca* — e dall'unione dei due ossi costituenti il cosciale fra loro — *sinfisi ischio-pubiana*.

Articolazione sacro-iliaca.

Le superfici articolari sono la faccetta auricolare diartrodiale del sacro e la corrispondente ed analoga superficie auricolare dell'osso iliaco. Queste superfici rivestite di cartilagine sono assai scabre e si ingranano perfettamente fra loro.

I legamenti sono:

Legamento sacro-iliaco dorsale superiore (Lig. sacro-iliacum dorsale breve) (fig. 459,1). — Si attacca sull'angolo mediale dell'ileo e va a fissarsi sulla sommità dell'apofisi spinosa del sacro.

Legamento sacro-iliaco dorsale laterale (Lig. sacro-iliacum dorsale longum) (fig. 459,2). — È membranoso, largo e triangolare, bianco brillante, e dalla metà superiore del margine caudale dell'angolo mediale dell'ileo va ad attaccarsi su tutto il margine laterale rugoso del sacro.

Legamento sacro-iliaco ventrale (Lig. sacro-iliacum ventrale). — Consta di grosse, corte fibre disposte a fasci situate tutt'attorno alle superfici articolari del sacro e dell'ileo (*fibræ periarticulares*), che dalle rugosità della faccia ventrale dell'ileo vanno al bordo rugoso delle apofisi trasverse del sacro.

(1) **Preparazione dell'articolazione del bacino.** — Consiste essenzialmente nel togliere accuratamente completamente tutti i muscoli e le altre parti molli che stanno attorno al sacro ed alle ossa coxali. Così senza altro vengono in evidenza i legamenti sacro-iliaci e il sacro-ischiatico.

Questo legamento abbracciando completamente le due superfici articolari e tenendole saldamente unite (insinuandosi anche fra le scabrosità delle facce laterali) fa loro da legamento capsulare ed è rivestito internamente dalla sinoviale dell'articolazione.

Legamento sacro-ischiatico o ischiatico (Lig. sacro-spinosum et tuberosum) (fig. 459,3). — A guisa di forte e larga membrana tesa si attacca con uno dei suoi margini dorsali, giacchè in questo punto il suo margine dorsale è diviso in due, in parte alla faccia ventrale del sacro, dove si confonde col legamento longitudinale comune ventrale della colonna vertebrale, in parte al mar

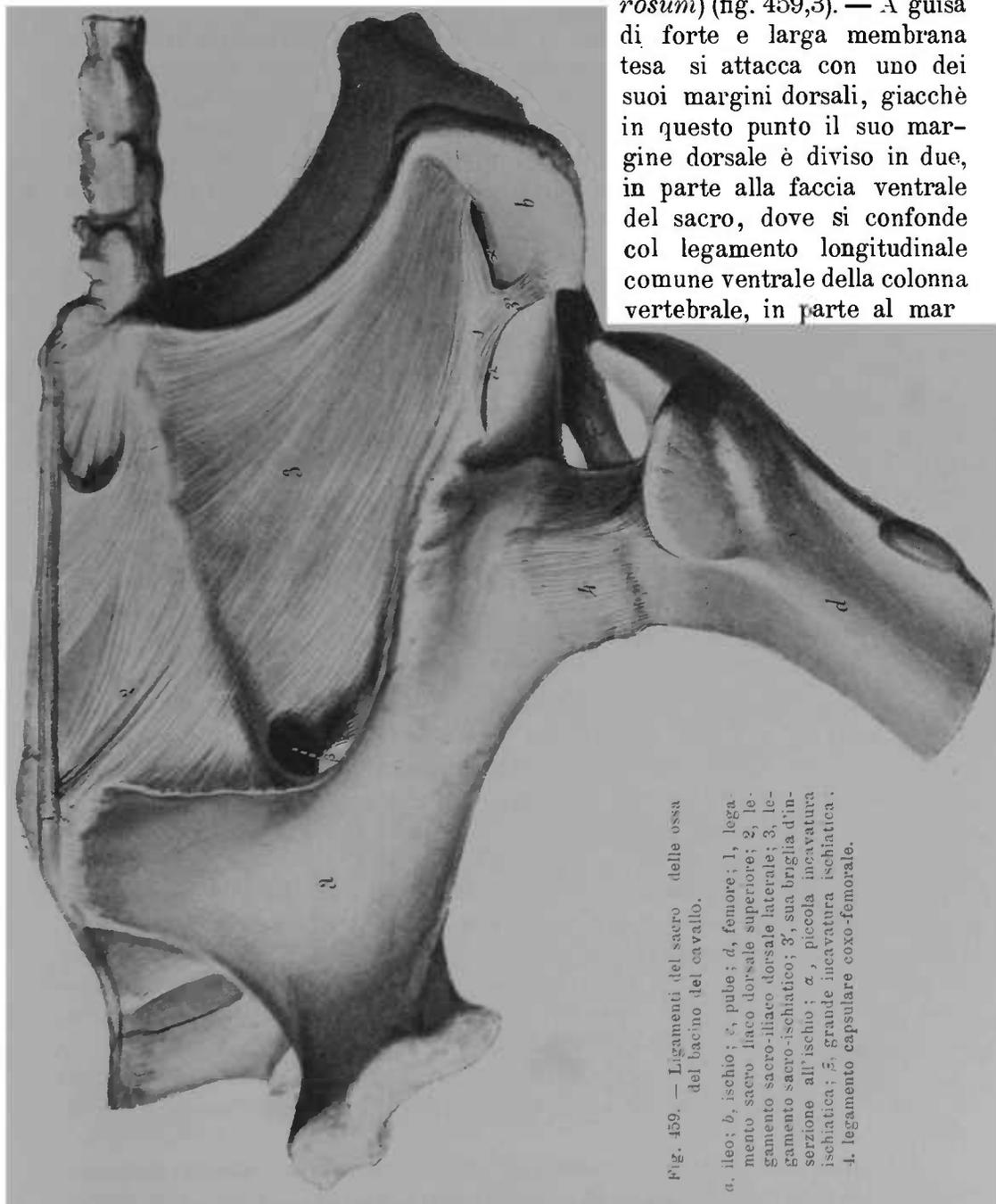


Fig. 459. — Ligamenti del sacro delle ossa del bacino del cavallo.

a, ileo; b, ischio; c, pube; d, femore; 1, legamento sacro-iliaco dorsale superiore; 2, legamento sacro-iliaco dorsale laterale; 3, legamento sacro-ischiatico; 3', sua briglia d'inserzione all'ischio; 4, piccola incavatura ischiatica; 5, grande incavatura ischiatica; 6, legamento capsulare coxo-femorale.

gine laterale del sacro ed alla prima vertebra coccigea. Col suo margine ventrale s'inserisce sulla cresta sopra-cotiloidea dell'ileo e sulla tuberosità ischia-

tica, facendo ponte nello spazio interposto fra questi due punti, per formare l'apertura (*piccola incavatura ischiatica*), per cui passa uscendo dal bacino il muscolo otturatore interno, ed andare ad attaccarsi sulla sinfisi ischiatica.

Il suo margine anteriore o craniale a profilo concavo forma colla grande incavatura ischiatica l'apertura ischiatica per cui passano vasi e nervi (*vasi glutei e nervi ischiatici e glutei*).

Il margine posteriore diviso in due lamine che abbracciano il m. semi-membranoso ha pure profilo concavo e si confonde verso il coccige coll'aponeurosi di invoglio dei muscoli coccigei. I due legamenti sacri sono da considerarsi più come membrane tese destinate a circoscrivere lateralmente la cavità pelvina che come veri legamenti. Sono tappezzati internamente nella loro porzione più craniale dal peritoneo, nella porzione più caudale sono in rapporto coi muscoli ischio-coccigei e ischio-anali.

I nervi che escono per la grande incavatura ischiatica si addossano sulla faccia esterna, la quale è ricoperta in parte dal m. semitendoso e dal gluteo superficiale.

Sinoviale. — Tappezza il legamento sacro-iliaco.

Movimenti. — Il modo di unione per diartrosi dell'osso della cintura pelvica colla colonna vertebrale fa sì che mentre a questa possono essere trasmesse senza dispersione tutte le forze d'impulsione provenienti dagli arti addominali, d'altra parte queste forze d'impulsione non siano risentite in modo troppo brusco e tale da provocare rotture nell'ossa della pelvi.

Articolazioni dell'ossa della pelvi fra loro.

Sinfisi ischio-pubica.

Le ossa della pelvi di un lato sono riunite con quelle dell'altro lato per mezzo dei margini mediali del pube e del sacro; i quali sono fissati insieme da una fibro-cartilagine che sta solidamente attaccata sulle rugosità marginali (*symphysis pelvis*), formando così una vera amfiartrosi. La fibro-cartilagine che riempie perfettamente l'intervallo che si trova fra le superfici ossee è formata da fasci incrociantisi in tutti i sensi, corti aderentissimi, ed è più molle al centro e più cartilaginea; rammenta la disposizione della fibro-cartilagine dei dischi intervertebrali. Al di sopra ed al di sotto della sinfisi la fibro-cartilagine si continua con forti fasci fibrosi, corti diretti in senso trasversale da un pube all'altro e da un ischio all'altro, delineando così come due *legamenti trasversi* (*lig. transversa*) dei quali l'inferiore o esterno è costituito da fibre, più abbondanti e più robuste.

Negli adulti la fibro-cartilagine si ossifica e lungo la sinfisi ischio-pubica le ossa di un lato diventano intimamente saldate con quelle corrispondenti del lato opposto.

Movimenti. — Molto limitati ed oscuri sono i movimenti permessi nell'età giovane; diventano nulli, naturalmente, nell'età adulta, allorchè si compie l'ossificazione.

Differenze.

Nei carnivori, nei ruminanti, nei suini, si compie molto più tardi l'ossificazione e quindi la fusione.

Articolazione coxo-femorale (1).

È un'artrosi perfetta. Le *superfici articolari* sono la *testa del femore*, rivestita di cartilagine più sottile alla periferia che al centro, di forma sferoidale, in cui si nota una fossetta profonda e rugosa dove s'inserisce il legamento rotondo interosseo: la *cavità cotiloidea* del cosciale, che formata da una cavità profonda semisferoidale esattamente abbraccia la testa del femore, rivestita di cartilagine, ed avente nel suo fondo una larga depressione o escavazione sprovvista di cartilagine, ma invece a superficie scabra per inserzione del legamento rotondo o interosseo. La metà esterna di questa incisura è rivestita di una sinoviale.

Nella parte mediale la cotila è interrotta da una larga incavatura che arriva fino alla fossa sopra descritta.

Il *margin*e della cavità cotiloidea è circondato dal *cercine* cotiloideo (*labrum glenoidale*) formato da un grosso fascio fibro-cartilagineo, che nel punto dell'incisura non è interrotto, ma la sormonta, passando sopra ai due estremi di essa a guisa di ponte, *legamento trasverso* (*lig. transversum acetabuli*) e formando così un foro per cui passa la branca pubiana del legamento coxo-femorale.

I legamenti sono:

1.° *Legamento capsulare* (*Capsula articularis*) (fig. 459,4 e 460,6). — È un legamento a manicotto formato da fibre incrociantesi in vario senso, che ha la sua inserzione femorale sul collo del femore, e l'inserzione cotiloidea sul contorno della cavità cotiloidea e sulla fibro-cartilagine che la protegge.

Sinoviale. — Internamente questa capsula è tappezzata dalla sinoviale articolare.

2.° *Legamento rotondo o interarticolare* (*lig. teres femoris*) (fig. 460,7). — Si inserisce nella fossetta scavata nella testa del femore, e nel fondo della cavità cotiloidea. È formato da fasci fibrosi, ed è rivestito da una membrana sinoviale.

Di questo legamento vengono considerati due fasci: *un fascio cotiloideo* nascosto nell'interno dell'articolazione dalla fossetta rugosa della testa del femore alla parte più interna o centrale della incavatura cotiloidea: ed *un fascio pubiano* che dalla fossetta del femore passa per il foro mediale della cavità cotiloidea sotto il cercine o legamento trasverso, che lo forma, percorre la doccia scavata alla faccia inferiore del pube e va a confondersi col tendine prepubico dei muscoli retti dell'addome.

(1) **Preparazione dell'articolazione coxo-femorale.** — Per mettere in evidenza il legamento capsulare basta togliere tutti i muscoli che circondano l'articolazione, per scoprire il legamento rotondo occorre aprire circolarmente il legamento capsulare.

Questo legamento rotondo non rappresenterebbe un vero legamento interosseo, ma un avanzo del tendine di un muscolo, analogo al pettineo, oppure rappresenterebbe un legamento laterale esterno.

Sinoviale. — Come abbiamo detto sopra una sinoviale tappezza il legamento a manicotto e si protende sui legamenti interarticolari e nella fossetta scavata al centro della cavità cotiloidea, detta perciò anche fossetta sinoviale.

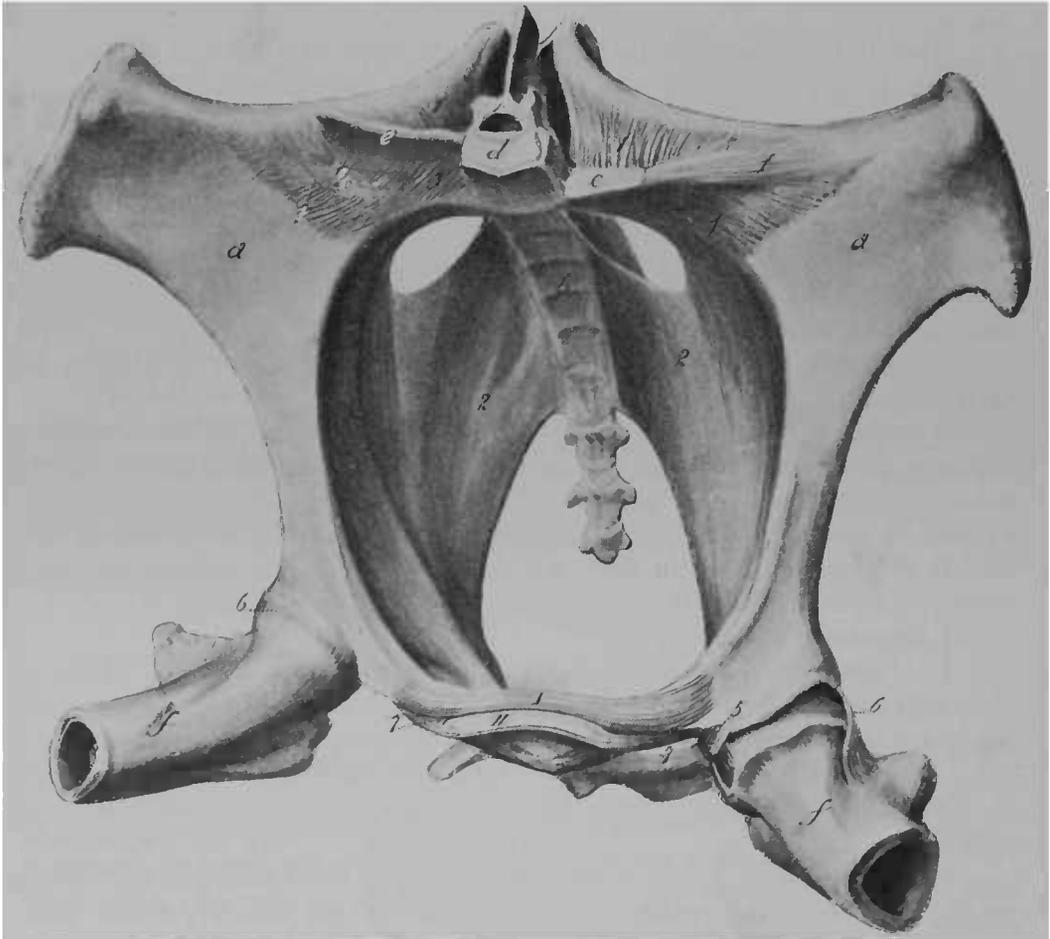


Fig. 460. — Articolazioni dell'ossa del bacino col sacro e col femore del cavallo.

, a, ileo; b, ischio; c, sezione presso la faccia auricolare del sacro; d, corpo dell'ultima vertebra lombare; e, apofisi trasverso dello stesso; f, femore; 1, 1, 1, legamento sacro iliaco ventrale; 2, 2, legamento sacro-ischiatico; 4, legamento intertrasversale delle apofisi trasverse lombari; 5, ponte fibroso del cerchio cotiloideo o legamento trasverso dell'acetabulo; 6, legamento capsulare coxo-femorale; 7, 7, legamento rotondo ed inter-articolare. I, legamento prepubiano; II, tendine prepubiano.

Movimenti. — Sono possibili in questa articolazione vari ed estesi movimenti: cioè di *flessione*, di *estensione*, d'*adduzione*, di *abduzione*, di *rotazione*, di *circumduzione*.

Differenze.

Eccetto che nei solipedi, manca il fascio pubiano del legamento coxo-femorale, per cui specialmente nei Ruminanti possono essere non solo possibili ma molto estesi i movimenti di abduzione (calci a vacca).

Articolazioni fra il femore, la tibia e la rotula (1)

L'articolazione fra il femore, la tibia e la rotula (*articulatio genu*) è delle più complesse.

L'unione fra queste ossa avvenendo da una parte fra il femore e la tibia e dall'altra fra il femore e la rotella si può suddividere in una articolazione femoro-tibiale (*articulatio femoro-tibialis*) e un'articolazione femoro-rotulea (*articulatio femoro-patellaris*).

Le superfici articolari sono: da parte del femore i due condili separati l'uno dall'altro dalla fossa intercondiloidea; grossi condili e sporgenti a superficie convessa non regolare, col loro massimo diametro in senso antero-posteriore, i quali corrispondono alla estremità prossimale della tibia; la *troclea* posta in avanti in continuazione dei condili, i quali pare che coi loro bordi periferici si continuino nelle labbra che limitano la sua incavatura, la quale sembra come una continuazione della incavatura intercondiloidea. Di questi grossi labbri o orli trocleari diretti obliquamente e convergenti dall'alto al basso e dalla parte laterale alla mediale, il mediale è molto più sviluppato e superiormente ingrossato tanto da formare una specie di condilo molto prominente.

Sulla troclea del femore viene a scorrere la rotella, la quale presenta una superficie articolare che su questa si modella in modo imperfetto, in parte per disposizione della superficie ossea, in parte per completamento di questa superficie, lateralmente per mezzo di un cercine fibro-cartilagineo, medialmente mediante un'espansione ed inspessimento del legamento tibio-rotuleo mediale, che si attacca al suo margine mediale, e rivestito di cartilagine, duro e compatto, si modella e completa la superficie concava e mediale della rotula, che scivola su questo labbro trocleare mediale e sulla sua escrescenza condiloidea.

La superficie articolare della tibia, che si mette solo in rapporto col femore, è formata dalle sue larghe faccette glenoidee separate dalla spina-tibiale.

Fra le superfici articolari corrispondenti del femore e della rotula perciò, come abbiamo veduto, vi è abbastanza corrispondenza, ma fra le superfici articolari del femore e quelle presentate dall'estremità prossimale della tibia mancherebbe ogni corrispondenza o adattamento, se le due superfici non fossero mantenute a contatto per mezzo di *due menischi interarticolari*, uno laterale ed uno mediale (*meniscus lateralis et medialis*) (figg. 461,7,8, 462.1,2, 463,6,7, 464,3,4, 465,4,5).

(1) **Preparazione dell'articolazione femoro-tibio-rotulea.** = Occorre cominciare col mettere in evidenza la capsula femoro-rotulea ed il legamento membranoso femoro-tibiale della faccia volare femoro-tibiale togliendo con precauzione i muscoli, il connettivo lasso ed aponeurotico, i vasi e nervi. Togliendo poi la capsula femoro-rotulea compaiono i legamenti tibio-rotulei, e togliendo il legamento membranoso della faccia volare femoro-tibiale vengono in evidenza il legamento crociato posteriore, il bordo posteriore dei menischi interarticolari e i loro legamenti. Per vedere meglio la disposizione dei legamenti crociati si può togliere la rotula sezionando i legamenti tibio-rotulei e si possono sezionare nel punto delle loro inserzioni al femore e portare via il femore dopo sezionati i legamenti femoro-rotulei e femoro-tibiali.

Questi menischi formati da tessuto fibro-cartilagineo, son detti anche fibro-cartilagini interarticolari e per la loro forma anche semilunari o falciformi, perchè ciascun menisco forma una semiluna, con grossi bordi alla periferia esterna, con bordi taglienti alla periferia interna rivolta nel cavo dell' articolazione verso la spina.

La faccia tibiale inferiore o distale di questi menischi è poco scavata e ricopre la faccia ondulata della tibia, la faccia superiore o prossimale è concava e riceve i condili del femore. Questi due menischi non superano completamente le due superfici articolari, ma nel mezzo il loro margine tagliente sottile va degradando e lascia uno spazio circolare per il quale le superfici articolari della tibia e del femore vengono a contatto diretto.

Il menisco mediale è più lungo e più spesso del menisco laterale. I margini periferici di questi menischi sono, come abbiamo detto, molto grossi spessi e convessi ed aderiscono al legamento capsulare ed ai legamenti periferici.

Ciascun menisco è collegato colla tibia o col femore da legamenti che possono considerarsi quale continuazione della loro estremità.

Il *menisco mediale* s'inserisce colla sua estremità anteriore o *legamento anteriore* (*lig. tibiae anterioris menisci medialis*, s. *lig. anticum cartilaginis semilunaris internae*) nella fossetta della tibia, colla sua estremità posteriore (*lig. tibiae posterius menisci me-*

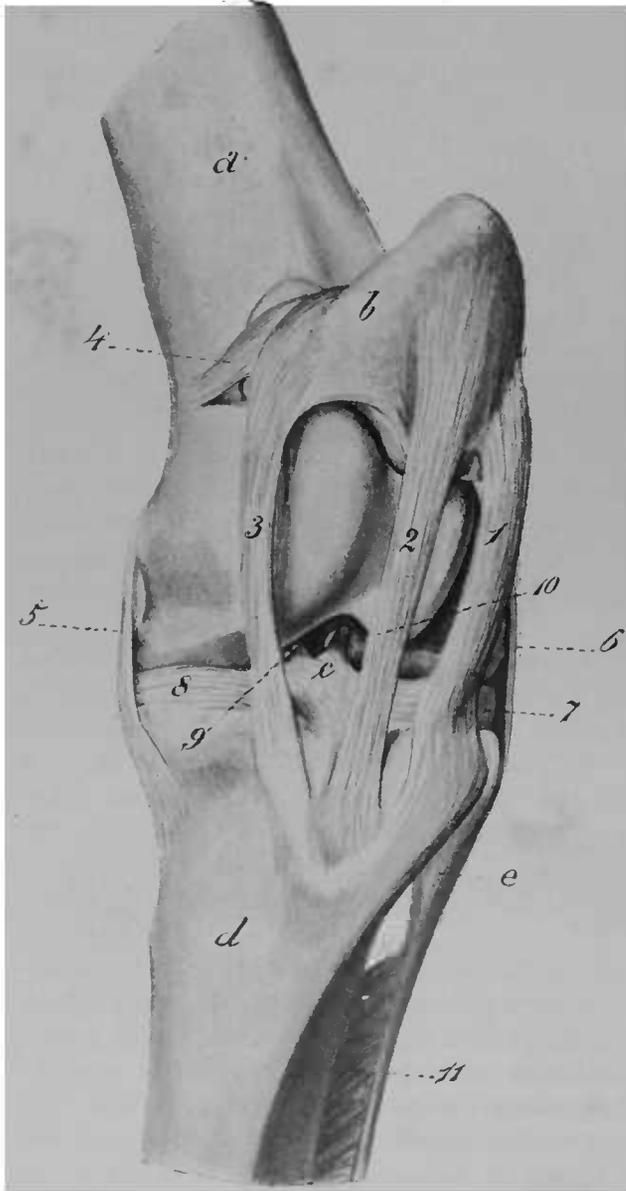


Fig. 461. — Articolazione femoro-tibio-rotulea e tibio-fibulare del cavallo (dal vero).

a, femore; b, rotula; c, spina tibiale; d, tibia; e, fibula. 1, legamento tibio-rotuleo laterale; 2, legamento tibio-rotuleo mediano; 3, legamento tibio-rotuleo mediale; 4, legamento femoro-rotuleo mediale; 5, legamento femoro-tibiale mediale; 6, legamento femoro-tibiale laterale; 7, menisco interarticolare laterale; 8, menisco interarticolare mediale; 9, legamento crociato anteriore; 10, legamento crociato posteriore; 11, membrana legamentosa tibio-fibulare.

tilaginis semilunaris internae) nella fossetta della tibia, colla sua estremità posteriore (*lig. tibiae posterius menisci me-*

dialis s., lig. posticum cartilaginis semilunaris internae) nella fossetta che si trova dietro la spina della tibia.

Il *menisco laterale* colla sua estremità anteriore, *legamento anteriore o dorsale* (*lig. tibiae anticum menisci lateralis; s. lig. anticum cartil. semilunaris externae*) si attacca nella fossetta laterale della spina tibiale; e nella sua estremità posteriore si divide in due cordoni o *legamenti* che l'uniscono alla tibia ed al femore.

Di questi il *legamento femorale* (*lig. femorale menisci lateralis s. lig. posticum superius cartilag. semilunaris externae*) si termina nell'incavatura intercondiloidea alla base del condilo mediale; il *legamento tibiale* (*lig. tibiae posterius menisci lateralis, s. lig. posticum inferius cartilag. semilunaris externae*) corto, appiattito e volto in senso distale si termina in una fossetta situata dietro ed al di sotto della superficie articolare laterale della tibia.

Anche i legamenti si dividono in legamenti che uniscono il femore alla tibia (*femoro-tibiali*), ed in legamenti che uniscono la rotula al femore ed alla tibia (*legamenti rotulo-femorali e rotulo-tibiali*).

Legamenti femoro-tibiali.

I legamenti che uniscono il femore alla tibia si dividono in legamenti periferici ed interarticolari. Fra i primi si ha il *legamento capsulare o posteriore*, e i legamenti collaterali; fra i secondi i legamenti crociati.

1.° *Legamento capsulare, posteriore* (*lig. capsulare, s. capsula arti-*

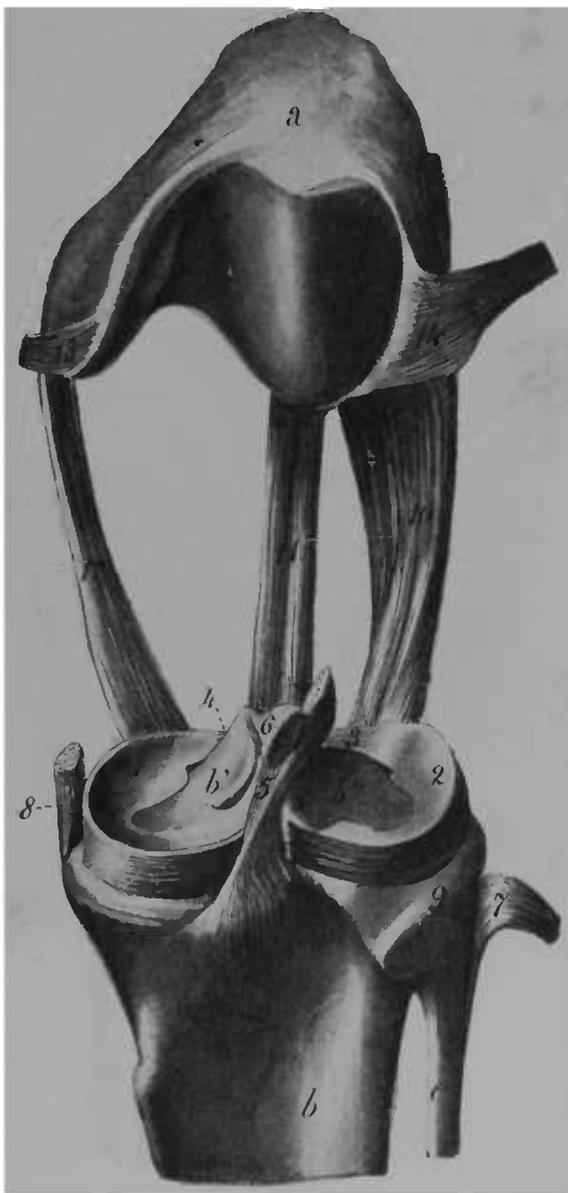


Fig. 162. — Faccia articolare della rotula, menisci interarticolari tibia e legamenti nell'articolazione femoro-tibio-rotulea del cavallo.

a, rotula; b, tibia; c, fibula; 1, menisco interarticolare mediale; 2, menisco interarticolare laterale; 3, legamento tibiale di questo; 4, legamento posteriore che unisce alla tibia il menisco interarticolare mediale; 5, legamento crociato anteriore; 6, legamento crociato posteriore; 7, legamento femoro-tibiale laterale o fibulare; 8, legamento femoro-tibiale mediale; 9, legamento capsulare fibulare; 10, legamento tibio-rotuleo laterale; 11, legamento tibio-rotuleo mediano; 12, legamento tibio-rotuleo laterale; 13, legamento femoro-rotuleo mediale; 11, legamento femoro-rotuleo laterale.

cularis). — Forma un ampio sacco. È costituito da una membrana doppia nella sua parte prossimale. La lamina superficiale di questa membrana è formata di fibre variamente intrecciantesi e si fissa prossimalmente sulla faccia posteriore del femore al di sotto dell'inserzione dei gemelli: la lamina profonda si attacca sul contorno della superficie articolare dei condili del

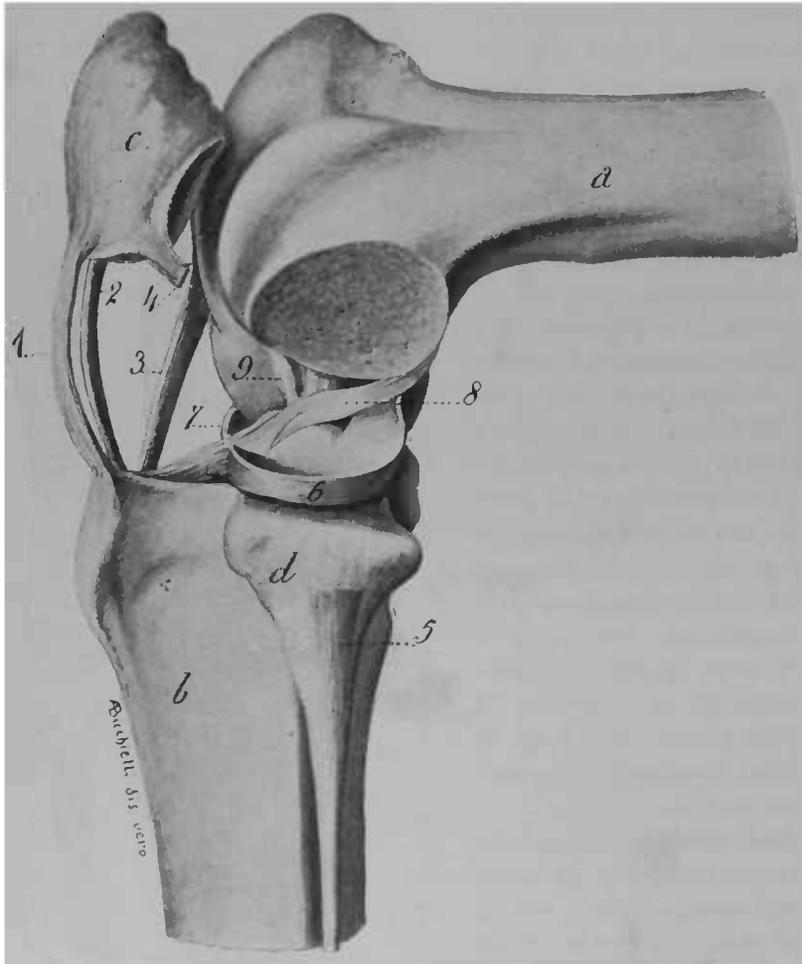


Fig. 463. — Articolazione fra il femore, la tibia e la rotula del cavallo.

a, femore; b, tibia; c, rotula; d, fibula; 1, legamento tibio rotulco mediale o interno; 2, legamento tibio rotuleo mediano; 3, legamento tibio rotulco laterale o esterno; 4, legamento femoro-rotuleo mediale; 5, legamento femoro-tibiale laterale o fibulare; 6, menisco-interarticolare mediale; 7, menisco-interarticolare laterale; 8, legamento crociato anteriore; 9, legamento crociato posteriore.

femore, l'inviluppa ed aderisce ai menischi. L'inserzione distale dove le due lamine sono riunite avviene sul contorno delle superfici articolari della tibia, dopo aver preso aderenza anche sul legamento crociato posteriore. La sua faccia interna è tappezzata da una membrana sinoviale (che è divisa in una parte mediale ed un'altra laterale). Questa membrana sinoviale circonda i legamenti crociati, e il tendine del muscolo popliteo e forma due sacchi rilassati fra i condili del femore e le facce corrispondenti della tibia. Questi sacchi nel cavallo solo eccezionalmente comunicano fra loro.

2.° *Legamento laterale o collaterale esterno (Lig. laterale, s. lig. collaterale fibulare)* (figg. 461,6, 464,6, 465,2).

— Robusto e nastriforme si attacca in una fossetta rugosa scavata nel condilo laterale del femore e va in basso a fissarsi sulla faccia laterale della testa del peroneo, dopo avere scivolato sulla tuberosità laterale della tibia. Ricopre il tendine del popliteo con interposizione di una sinoviale ed è rafforzato dal tendine dell'estensore laterale delle falangi.

3.° *Legamento mediale o collaterale interno (Lig. mediale, s. collaterale tibiale)* (figg. 461,5, 464,5, 465,3). — Largo e nastriforme formato da fasci di fibre che s'incrociano e che lo dividono in due strati, s'inscrive nella fossetta scabrosa scavata sulla tuberosità che si trova al di sopra del condilo mediale del femore, aderisce ai fasci del menisco mediale, scivola sull'orlo mediale della faccia articolare della tibia, il quale gli presenta una faccetta liscia rivestita di cartilagine, e sulla quale ha un prolungamento sinoviale. In basso si allarga e si attacca sopra una salienza scabrosa che allungata dall'alto al basso e dall'avanti all'indietro si trova sulla faccia mediale della tuberosità della tibia.

4.° *Legamenti crociati.* (figg. 461,9,10, 462,5,6, 463,8,9, 464,1,2). — Sono forti e corti legamenti funicolari, diretti in senso opposto in modo da formare un X e situati entro l'articolazione femoro-tibiale, che servono di potente mezzo d'unione del femore colla tibia. Sono due legamenti:

a) un *legamento crociato anteriore (Lig. crociatum anterius, s. anticum)*, che in forma di grosso cordone si attacca in alto nell'incavatura intercondiloidea alla faccia interna del condilo laterale, si dirige obliquamente in basso ed in avanti e va a fissarsi sull'impronta digitale scabrosa che si trova al lato esterno della sommità della spina tibiale.

b) un *legamento crociato posteriore (Lig. crociatum posterius, s. posticum)* pure in forma di robusto cordone, il quale ha la sua origine

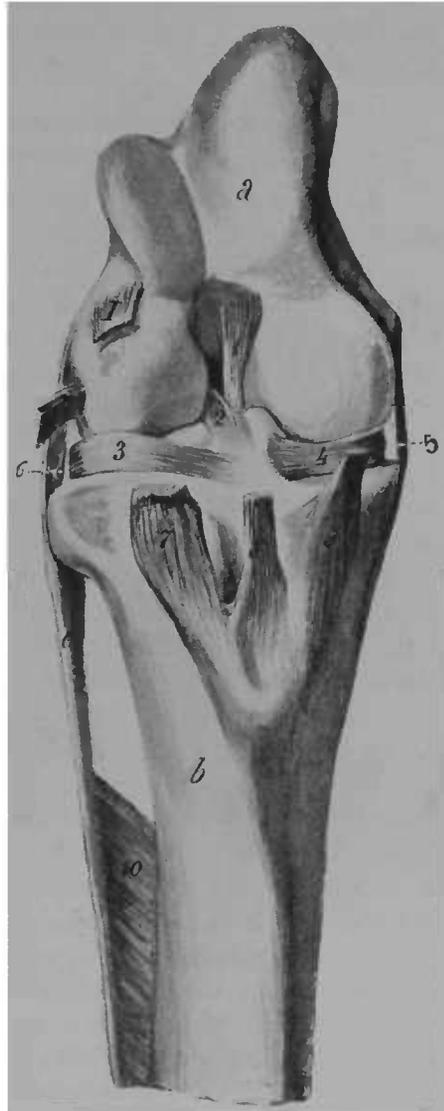


Fig. 461. — Faccie articolari, menischi interarticolari e alcuni legamenti dell'articolazione femoro-tibio-rotulea e tibio-fibulare del cavallo.

a, troclea femorale; b, tibia; c, fibula; 1, legamento crociato posteriore; 2, legamento crociato anteriore; 3, menisco interarticolare laterale; 4, menisco interarticolare mediale; 5, legamento femoro-tibiale mediale; 6, legamento femoro-tibiale laterale; 7, legamento tibio-rotuleo laterale; 8, legamento tibio-rotuleo mediale; 9, legamento tibio-rotuleo mediale; 10, membrana legamentosa interossea fra la fibula e la tibia. I, tendine del m. estensore laterale delle falangi; II, tendine del m. estensore anteriore delle falangi.

prossimale nella fossa intercondiloidea sulla faccia laterale del condilo mediale, e con direzione opposta a quella del precedente, si dirige in basso ed in addietro per andare a fissarsi al di dietro della spina tibiale sopra una piccola tuberosità situata al di dietro della superficie articolare mediale della tibia.

Legamenti che uniscono la rotula al femore ed alla tibia.

Legamenti femoro-rotulei.

La rotula è unita al femore da un legamento capsulare e da due legamenti nastriformi, uno *laterale* ed uno *mediale*.

1.^o *Legamento capsulare (capsula articularis)*. — Forma un ampio sacco e si fissa nel contorno della superficie articolare della rotula e tutt'intorno alla troclea femorale. Internamente è tappezzato da un'ampia sinoviale, che invia un prolungamento a fondo cieco sotto l'inserzione del tricipite crurale. Un ragguardevole cuscinetto adiposo lo separa dai legamenti tibio-rotulei.

2.^o *Il legamento laterale ed il legamento mediale (lig. femoro-patellare fibulare et tibiale)*. (figg. 461,4,462,13,14, 463,4). — Sono due larghe bende, considerate a torto da alcuni come solo parti rinforzate dal legamento capsulare, di cui la mediale dall'angolo interno della rotula va a fissarsi al disopra del condilo del femore, la laterale dall'angolo esterno della rotula va a fissarsi e da occupare porzione della impronta scabrosa che si trova sulla faccia esterna del condilo laterale. Questa è assai più lunga dell'altra.

Legamenti tibio-rotulei.

La rotula è mantenuta a scorrere sulla troclea femorale oltre che dai legamenti descritti e dal tendine del tricipite crurale, che ha l'ufficio di legamento prossimale, da tre robustissimi legamenti funicolari che saldamente la collegano colla tibia e che si dicono rotulei. Di questi uno è esterno o laterale, uno interno o mediano ed uno interno o mediale.

1.^o *Legamento rotuleo esterno o laterale (Lig. patellae laterale, s. externum)* (figg. 461,1, 461,2, 463,3, 465,1). — È costituito da una lunga grossa e larga benda, la più grossa e più larga delle tre, la quale dalla metà laterale della faccia anteriore della rotula va ad inserirsi nella porzione più saliente e laterale della tuberosità anteriore della tibia. Nella sua inserzione prossimale si confonde col tendine di inserzione del gluteo superficiale ed apparisce quasi come una continuazione di questo.

2.^o *Legamento rotuleo mediano (Lig. patellae medianum)*. (figg. 461,2, 462,11, 463,2). — È più stretto, meno spesso e più funicolare: si stacca dalla cresta che si trova sull'orlo distale della rotula e va ad impiantarsi sul limite distale scabroso della fossa scavata in mezzo alla cresta tibiale, dopo un breve decorso in questa, con interposizione di una piccola sinoviale che ne facilita lo scaricamento.

3.^o *Legamento rotuleo interno o mediale (Lig. patellae mediale)*: (figg. 461,3, 462,13, 463,4). — Forma una benda un po' più larga della precedente che si estende dall'angolo interno della rotula insieme al legamento femoro-rotuleo mediano, discende in basso e va a fissarsi sul margine mediale della cresta della tibia. Alla sua origine, come fu detto, è per un certo tratto

fibro-cartilagineo e modella una superficie liscia, concava che completa in questo punto la superficie articolare della rotula e che serve per lo scivolamento della rotula sulla sommità del margine mediale della troclea femorale.

Questi legamenti sono nascosti da espansioni aponeurotiche dei muscoli della coscia: il mediano si trova al di sotto di una fascia aponeurotica proveniente dal m. fascia lata, che unisce il legamento laterale al legamento mediale ed è immerso nel cuscinetto adiposo che esiste fra questi, come abbiamo accennato, e le capsule sinoviali.

Questi legamenti essendo in continuazione, se non diretta, dei muscoli estensori di questa articolazione, certo venendo in essi a convergere la risultante delle loro forze, servono anche come tendini di queste, per trasmettere i movimenti di estensione alla tibia.

Movimenti. — I movimenti che si compiono nell'articolazione complessiva femoro tibio-rotulea sono principalmente di flessione e di estensione; ma l'asse di rotazione non rimane fisso come nelle cerniere perfette. Così nella flessione si ha spostamento in avanti dei menischi interarticolari, spostamento in indietro dell'asse su cui girano i condili femorali.

Si hanno inoltre movimenti di rotazione leggiera non solo per rotazione del femore sui menischi, ma anche per spostamento di questi.

La rotula ha ampi movimenti di scorrimento in senso prossimo-distale: può averne limitati in senso trasversale.

Le tre sinoviali dimostrano che questa complessa articolazione è la risultante di tre articolazioni distinte, una tra la troclea ed il femore, due fra i condili femorali e la tibia.

Differenze.

Nei Carnivori all'interno del legamento capsulare femoro-rotuleo abbiamo grandi masse di tessuto adiposo.

I legamenti femoro-tibiale laterale e mediale sono poco sviluppati.

Abbiamo un solo legamento tibio-rotuleo ed i legamenti rotulei trasversali sono rappresentati da due forti fasci fibrosi che nascono sui tendini dei muscoli gemelli.

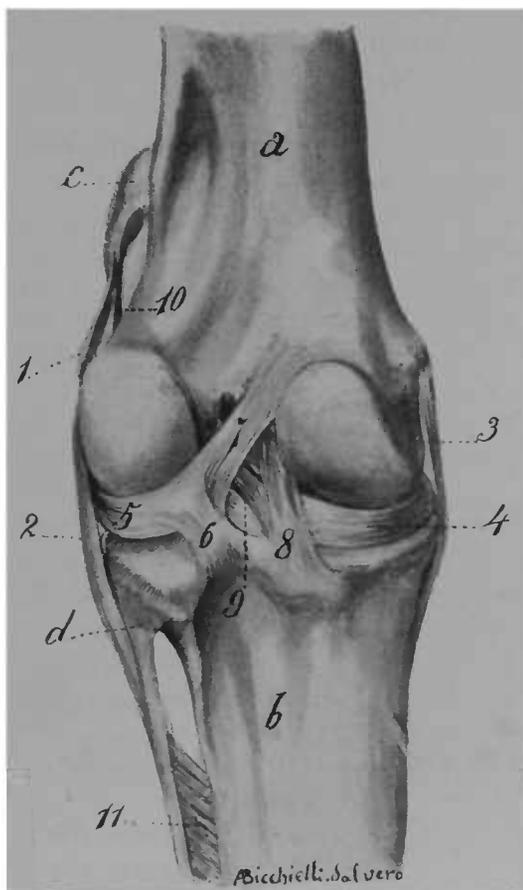


Fig. 465. — Articolazione femoro-tibio-rotulea e tibio-fibulare del cavallo (faccia volare).

- a, femore; b, tibia; c, rotula; d, fibula; 1, legamento tibio-rotuleo laterale; 2, legamento femoro-tibiale laterale o fibulare; 3, legamento femoro-tibiale mediale; 4, menisco interarticolare mediale; 5, menisco interarticolare laterale; 6, legamento che l'unisce alla tibia; 7, legamento che l'unisce al femore; 8, inserzione alla troia del legamento crociato posteriore; 9, legamento capsulare fibulo-tibiale; 10, legamento femoro-rotuleo laterale; 11, membrana legamentosa tibio-fibulare (dal vero).

Un unico legamento tibio-rotuleo, il legamento tibio-rotuleo mediano, vi è pure, oltrechè nei carnivori, nella pecora, nella capra, e nel maiale.

Nella vacca esistono tutti e tre i legamenti rotulei, ma il legamento rotuleo laterale viene da alcuni considerato come il tendine del muscolo quadricipite, che prende per breve tratto inserzione nella rotula e va a fissarsi nella tibia.

Nei carnivori come nella pecora, nella capra, e nel maiale avvi pure una *sinoviale* unica.

Articolazione fra la tibia e la fibula.

La fibula è tenuta unita alla tibia (*articulatio tibio-fibularis*) da legamenti periferici che uniscono la sua testa alla tuberosità laterale della tibia e da un legamento laminare interosseo, che unisce il corpo e l'estremità distale di essa al margine interno della tibia.

La superficie articolare della fibula è data da una faccetta pianeggiante ricoperta di cartilagine, irregolare, che si trova al lato mediale della sua testa: da parte della tibia la superficie articolare è costituita dalla faccetta articolare che si trova nella tuberosità laterale di essa.

Il *legamento periferico* a fibre corte e robuste, che si staccano da tutto il bordo della testa della fibula e vanno al contorno della superficie articolare della tibia, è più sviluppato anteriormente e posteriormente, per cui se ne possono considerare anche due legamenti *un legamento tibio-peroneo anteriore* (*lig. capitati fibulae anterioris*) ed un *legamento tibio-peroneo posteriore* (*lig. capitati fibulae posterioris*).

Questo legamento periferico avvolgendo completamente le due superfici articolari viene per lo più considerato come un vero legamento capsulare (*capsula articularis fibulae*) rafforzato da fasci più spessi anteriormente e posteriormente.

Una *sinoviale* riveste tutta questa articolazione.

Legamento interosseo (*Lig. interosseum fibulae et tibiae*) (fig. 465,11) è costituito da forti e brevi fibre che riuniscono fra loro la faccia mediale della diafisi e della punta del peroneo al margine esterno della tibia, formando nell'insieme una forte membrana legamentosa tesa fra queste due ossa.

In essa si può considerare distinta una porzione superiore o prossimale formata da due piccoli fasci incrociati ad x, che formano la parte superiore della grande arcata destinata al passaggio dell'arteria e della vena tibiale anteriore. Il legamento interosseo non si interrompe all'estremità del peroneo, ma in forma di cordone che sembra una continuazione fibrosa di questo, arriva alla tuberosità laterale dell'estremità distale della tibia.

Differenze.

Nei ruminanti il peroneo è rudimentale e questo rudimento è unito intimamente col l'estremità della tibia (*syndesmosis tibio-fibularis*) per mezzo del legamento interosseo-laterale (*Lig. malleoli lateralis anterioris et posterioris*) che è costituito di grosse fibre che cuoprono il punto di unione di ciascun osso.

Nel maiale e nei carnivori si ha una capsula articolare molto tesa fra ciascuna rispettiva superficie articolare all'estremità prossimale e distale dei due ossi della gamba ed il legamento laterale.

L'unione fra la fibula e la tibia si fa mediante un legamento interosseo, una *sindemosi*; specialmente i movimenti della tibia colla fibula sono completamente mancanti.

Nei carnivori come nei suini, la tibia ed il peroneo si uniscono fra loro nelle estremità e nella loro parte intermedia; si ha cioè una articolazione tibio-fibulare o tibio-peroneale *prossimale*, una *distale*, ed una *intermedia*.

Nell'estremità prossimale si ha l'unione per artrodia, e così nella distale, dove la sinoviale è data da un prolungamento della tibio-tarsea. Le superfici articolari dell'articolazione prossimale sono fondamentalmente come nel cavallo: quelle dell'articolazione distale sono costituite da parte della tibia, da una superficie concava rivestita di cartilagine e da parte della fibula da una superficie articolare che è continuazione della superficie articolare tibio-astragalea.

I legamenti della seconda articolazione sono uno anteriore ed uno posteriore (*lig. malleoli lateralis anterioris et posterioris*), ed un legamento interosseo intermedio risulta di forti fasci di fibre tesi fra le superfici corrispondenti dei due ossi.

L'articolazione intermedia o interossea è formata da una membrana o legamento interosseo (*membrana interossea cruris*) che è attaccata al margine laterale della tibia ed al margine mediale della fibula. È forata nella sua parte prossimale e distale per dar passaggio a vasi o nervi; limitatissimi sono i movimenti fra tibia e peroneo, e solo possono avvenire nell'articolazione tibio-peroneale distale.

Articolazione della tibia col tarso (1).

La tibia ha diretto rapporto solo col primo osso del tarso, cioè col l'astragalo, formando un ginglino angolare perfetto. La superficie articolare presentata dall'astragalo si può considerare come una sezione di un doppio passo di vite, cioè formata da due orli salienti diretti leggermente a spira, separati da un solco mediano; la superficie articolare della tibia si adatta perfettamente alla superficie articolare dell'astragalo formandone come la madre vite, essendo costituita da due fosse oblique in avanti ed in fuori separate da un rialto mediano, dove riscontrasi per lo più una piccola fossetta sinoviale. Le superfici articolari sono del resto dappertutto rivestite di cartilagine.

I *legamenti* che tengono unita la tibia alle ossa del tarso sono:

a) *Legamento laterale* (*Lig. collaterale, s. lig. tarsi laterale externum*). — Diviso in due fasci uno *superficiale* (*lig. collaterale fibulare longum*) ed uno *profondo* (*lig. collaterale fibulare breve*).

a') *Legamento laterale superficiale* (figg. 466,2, 467,7, 469,1 470,1). — Nasce dall'apice posteriore della tuberosità esterna della tibia ed, in forma di grosso cordone costituito da fibre tendinee incrociantesi ad x, discende obliquamente in basso dall'avanti all'indietro per fissarsi sul calcaneo, sul cuboide e continuare coi suoi fasci superficiali fino a raggiungere la tuberosità laterale del metatarsiano principale e la testa del metatarsiano rudimentale.

a'') *Legamento laterale profondo* (figg. 466,3, 467,6, 469,2 470,2). — Coperto nella sua porzione mediana dal precedente, in forma di robusto

(1) **Preparazione dell'articolazioni del tarso.** — Tolti prima i tendini che si trovano tutti all'intorno dell'articolazione tarsica apparirà in evidenza il legamento capsulare dorsale ed il legamento plantare. Si dissecheranno poi accuratamente i legamenti laterali e mediali separando accuratamente i superficiali ed i mediani ed i profondi. Per vedere meglio quelli degli strati profondi, possono sezionarsi trasversalmente gli altri. Si distaccheranno quindi i legamenti propri a ciascuna serie, poi quelli che uniscono una serie coll'altra, e l'ultima serie ai metatarsiani: per studiare infine i legamenti interossei potranno farsi una o più sezioni longitudinali.

cordone leggermente appiattito, ha un'unica inserzione prossimale sull'apice anteriore o ventrale della tuberosità laterale della tibia e dirigendosi in basso ed all'indietro si espande leggermente a ventaglio e si divide in due fasci abbastanza distinti di cui l'anteriore o ventrale si fissa sull'orlo scabro e rugoso che separa la faccia esterna della superficie articolare dal calcaneo, il posteriore o dorsale va a terminare in quell'incavatura digitata scabra che si trova alla faccia esterna dell'astragalo.

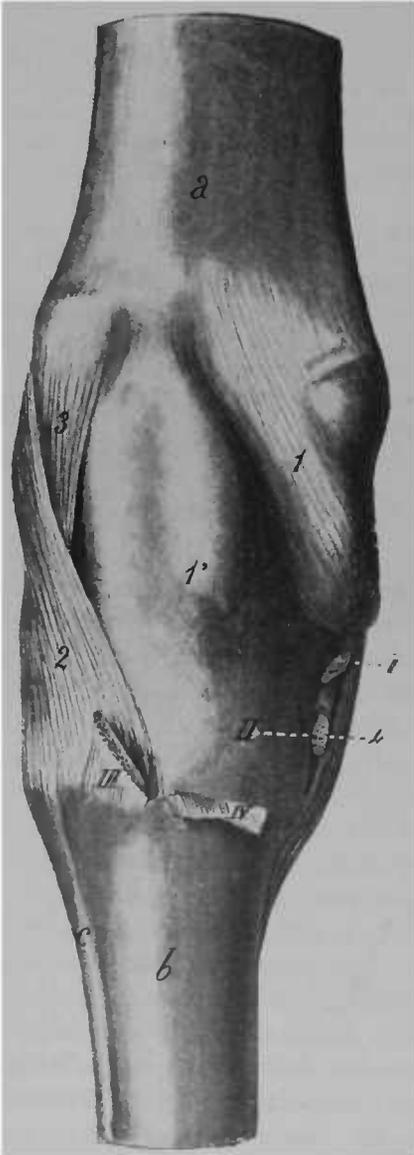


Fig. 466. — Articolazione tarsica del cavallo (faccia dorsale).

a, tibia; b, metatarsiano principale; c, metatarsiano rudimentale; 1, 1', legamento capsulare dorsale; 2, legamento laterale superficiale; 3, legamento laterale profondo; 1, legamento mediale superficiale; 1', II, branche cuneiformi del tendine del flessore del metatarso; III, IV, branche metatarsee terminali dello stesso.

Questi due legamenti funicolari superficiale e profondo sono incrociati ad x.

b) *Legamenti mediali* (*lig. collaterale s., lig. laterale internum*). — Costano di tre fasci distinti compresi in tre piani. Un fascio è superficiale e costituisce il *legamento mediale superficiale* (*lig. collaterale tibiale longum*), un fascio è mediano, e forma il *legamento mediale mediano* (*lig. collaterale mediale medianum*) ed un fascio è profondo e dà il *legamento mediale profondo* (*lig. collaterale mediale profundum*). — Questi ultimi due fasci vengono in generale descritti come appartenenti ad un solo legamento (*lig. collaterale tibiale breve s. lig. tarsi laterale internum breve*).

b') *Legamento mediale superficiale* (figg. 466, 467, 1, 468, 1, 471, 1). — Nasce alla parte posteriore della tuberosità mediale della tibia, si porta obliquamente in basso ed in addietro formando un grosso cordone che incrocia ad x e ricopre il legamento mediale breve: quindi espandendosi e confondendosi anteriormente col legamento astragalo metatarseo e posteriormente col legamento tarso posteriore prende inserzione sulla tuberosità dell'astragalo, sullo scafoide, sul piccolo e sul grande cuneiforme, e sull'estremità superiore del metatarsiano principale e del metatarsiano rudimentale mediale.

b'') *Legamento mediale mediano* (figg. 467, 2, 471, 2). — Si può considerare anche come il fascio più superficiale del

legamento mediale breve. Nasce alla parte ventrale della tuberosità della tibia, si dirige obliquamente in basso ed in addietro e si divide in due porzioni che occupano due piani diversi. La porzione superficiale più corta, più esile e più

espansa si termina alla superficie mediale scabra dell'astragalo. La porzione più profonda costituisce un grosso e lungo robusto cordone leggermente appiattito che va ad inserirsi sulla faccia interna del calcaneo.

b'') *Legamento mediale profondo* (figg. 467,3, 471). — Coperto in tutto dal precedente, consta di un robusto nastro che nasce in un piccolo solco che si trova fra il sopracciglio della fossa mediale della tibia e la tuberosità mediale di questa, che, come abbiamo visto, dà attacco al legamento precedente. Si porta in basso ed in addietro e dopo breve tragitto si inserisce alla faccia mediale del calcaneo. Avvolto dalla membrana sinoviale in generale è ridotto ad una sottile lamella.

c) *Legamento anteriore o dorsale del tarso* (*Lig. anteriorius tibio-tarsi*: (fig. 467,4, 469,6, 470,3, 471,8)). — Si può considerare anche come parte anteriore di legamento capsulare. Consta di una larga ed estesa membrana con fibre intrecciantesi in vario senso rivestita dappertutto da membrana sinoviale che si attacca prossimalmente al bordo anteriore della superficie articolare della tibia, e distalmente all'astragalo, allo scafoide ed al grande cuneiforme, prendendo aderenza anche col legamento astragalo-metatarsiano e lateralmente confondendosi coi legamenti laterali e mediali superficiali.

d) *Legamento posteriore del tarso* (*Lig. tibio-tarsi posteriorius*: (fig. 468,5, 471,7)). —

Si può considerare come porzione del legamento capsulare del garretto, ed esso pure è costituito da una espansione membranosa rivestita di sinoviale

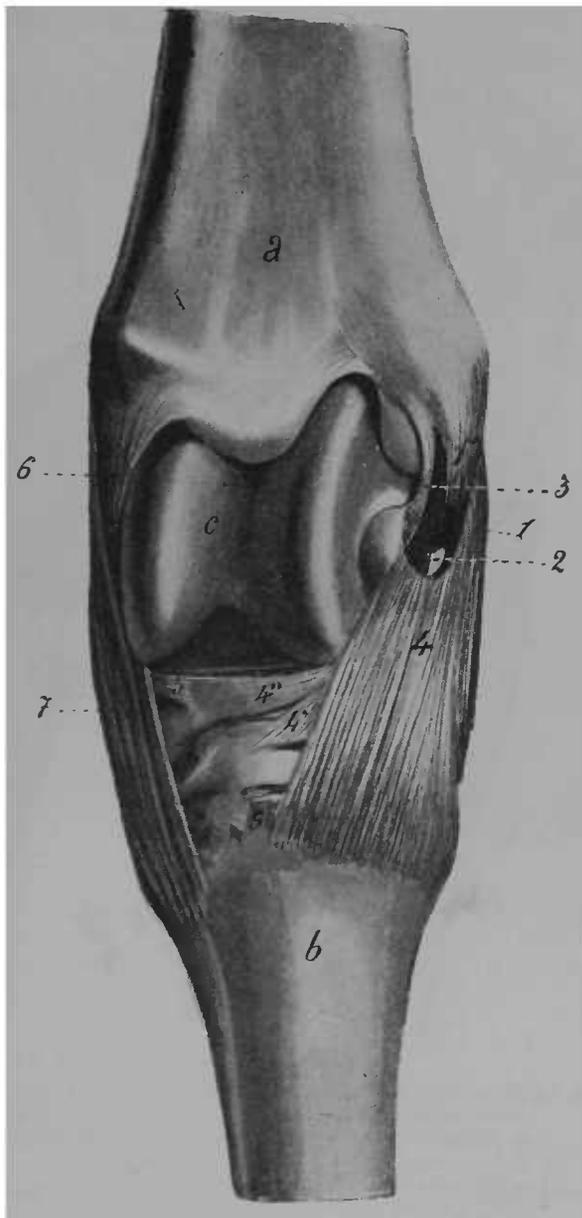


Fig. 467. — Articolazioni tibio tarsiche, tarsiche e tarso metatarsiche del cavallo (dal vero).

a, tibia; b, metatarsiano principale; c, astragalo. 1, legamento mediale superficiale lungo; 1', legamento mediale breve; 2, legamento mediale mediano; 3, legamento mediale corto profondo; 4, legamento dorsale del tarso; 4', 1', fasci del legamento astragalo metatarsiano mediale; 5, legamento astragalo tarsiano laterale; 6, legamento laterale profondo; 7, legamento laterale superficiale; 8, 9, legamento cuneiforme metatarsiano.

che si attacca sul bordo posteriore della superficie articolare della tibia, sull'astragalo e sul calcaneo.

Si confonde ai lati col legamento laterale superficiale e coi legamenti mediale superficiale e mediano.

La *sinoviale* oltre tappezzare i due legamenti membraniformi capsulari

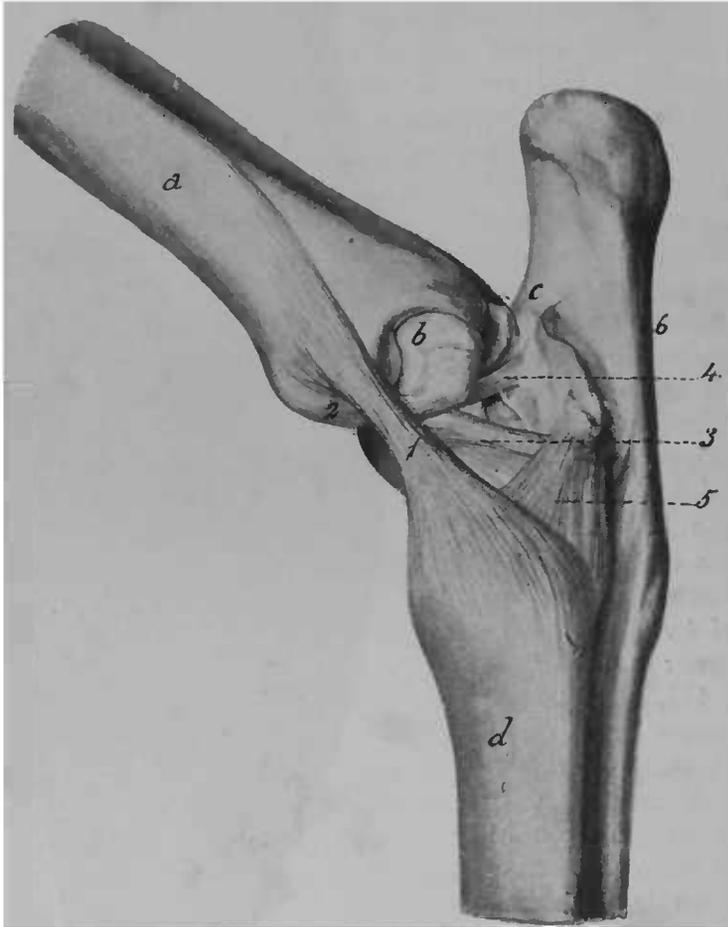


Fig. 468. — Articolazioni tarsiche del cavallo (faccia mediale).

a, tibia b, astragalo; c, calcaneo; d, metatarsiano principale. 1, legamento mediale superficiale; 2, legamento mediale mediano; 3, legamento mediale profondo; 4, legamento astragalo-calcaneo interosseo; 5, legamento posteriore del tarso; 6, legamento plantare o calcaneo-metatarseo.

sopradescritti s'insinua rivestendoli fra i tre legamenti mediali ed il più profondo dei laterali.

Fra la tibia ed il tarso si hanno solo movimenti estesi di *flessione* e di *estensione*. Nella flessione il piede devia in fuori.

Articolazioni tarsiche.

Le ossa del tarso sono riunite fra loro mediante forti legamenti esterni ed interossei in modo da esser permessi fra queste solo piccoli ed oscuri movimenti. Per lo studio delle articolazioni tarsiche abbiamo da considerare

il modo con cui si articolano tra loro le ossa della prima serie o prossimale, e quello con cui si articolano fra loro le ossa della seconda serie o distale e come avviene l'unione delle due serie fra loro.

Articolazioni fra le ossa della serie prossimale o astragalo-calcanea.

Articolazione astragalo-calcanea (art. *talo-calcanea*). — È una doppia artrodià che avviene fra le tre faccette pianeggianti o leggermente convesse, oblique, rivestite di cartilagine, di cui la superiore formata da due piani che si incontrano ad angolo quasi retto, le quali si trovano alla faccia dorsale dell'astragalo, separate da un'irregolarissima superficie rugosa per l'inserzione dei legamenti interossei, e di tre corrispondenti faccette rivestite di cartilagine e separate pure da una corrispondente irregolare superficie incavata e rugosa costituente insieme all'altra il seno dal tarso, che si trovano alla faccia ventrale dell'estremità distale del calcaneo. Come mezzi d'unione si hanno dei legamenti esterni ed un legamento interosseo.

a) *Legamento astragalo-calcaneo superiore* (*Lig. talo-calcaneum superius*). — Che dal contorno che limita dorsalmente la troclea dell'astragalo va al margine superiore della faccia ventrale articolare del calcaneo. È formato di corte e robuste fibre e ricoperto dalla sinoviale dell'articolazione tibio-tarsiana.

b-c) *Legamenti astragalo-calcanei laterale e mediale* (*Lig. talo-cal-*



Fig. 469. — Articolazioni tarsiche del cavallo (faccia laterale dal vero).

a, tibia; b, calcaneo; c, astragalo; d, scafoide; e, cuboide; f, grande cuneiforme; g, metatarsiano principale; h, metatarsiano rudimentale laterale. 1, legamento tibio-tarsico laterale superficiale; 2, legamento tibio-tarsico laterale breve e profondo; 3, legamento astragalo-calcaneo laterale; 4, legamento calcaneo scafoideo; 5, legamento cuboide-scafoideo; 6, legamento dorsale del tarso; 7, 7', fasci del legamento dorsale del tarso che s'inseriscono sullo scafoide e sul grande cuneiforme; 8, legamento cuboide-cuneiforme; 9, legamento cuboide-metatarsiano dorsale; 10, legamento metatarsiano laterale; 11, legamento dorsale fra il cuneiforme ed il metatarsiano; 12, 12', legamento plantare o calcaneo metatarsiano; 13, legamento calcaneo metatarsico; 11, legamento interosseo metatarsiano laterale.

caneo laterale et mediale: (fig. 469,3)). — Che si attaccano ai lati corrispondenti dell'articolazione e sono nascosti dai legamenti laterali e mediali tibio-tarsei più sopra descritti.

d) *Legamento interosseo* (*Lig. talo-calcanæum interosseum*: (fig. 472,2)). — Il più importante e valido mezzo d'unione fra queste due ossa è costituito da una robusta massa legamentosa che occupa la cavità rugosa o seno del

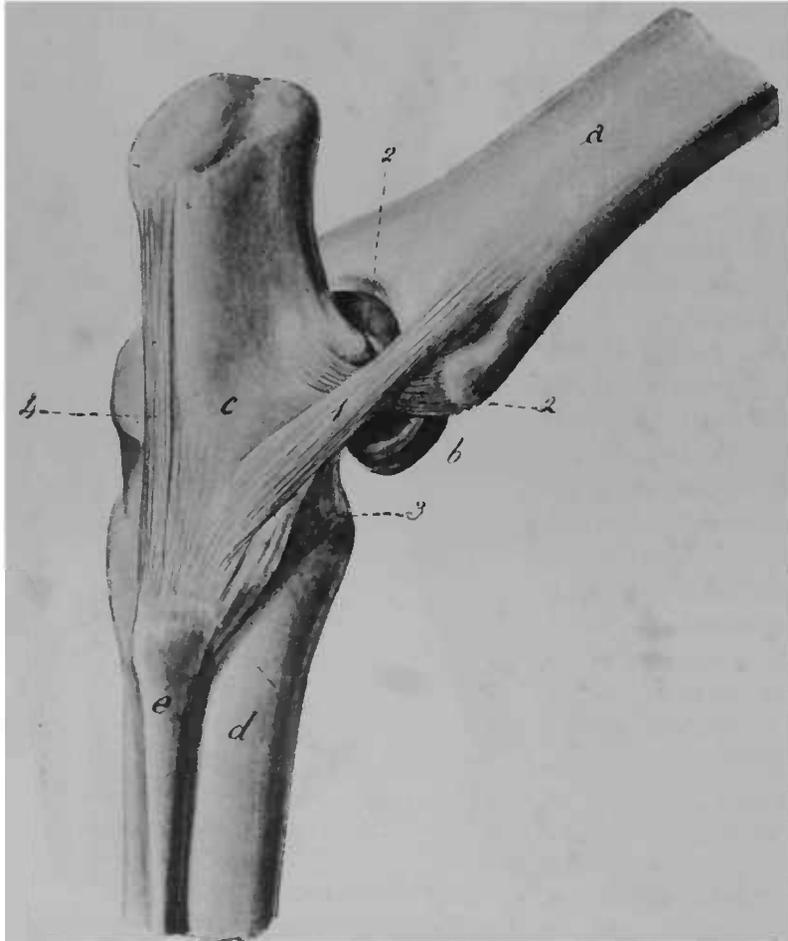


Fig. 470. — Articolazioni tarsiche del cavallo (faccia laterale posteriore) (dal vero).

a, tibia; b, astragalo; c, calcaneo; d, metatarsiano principale; e, metatarsiano rudimentale laterale. 1, legamento tibio-tarsico laterale superficiale o lungo; 2, legamento tibio-tarsico laterale profondo o breve; 3, legamento dorsale tarso-metatarsico; 4, legamento plantare o calcaneo-metatarsico.

tarso che divide le faccette articolari. Colla sua robustezza e potenza serve a rendere quasi nulli i movimenti, facendo dell'astragalo e del calcaneo come un pezzo solo.

Articolazioni fra le ossa della serie distale.

Le ossa della serie distale sono due anteriori, cioè lo scafoide ed il grande cuneiforme, l'uno all'altro sovrapposti, che si articolano fra loro presentando lo scafoide una faccia distale larga ondulata leggermente convessa solcata

internamente da una superficie scabra per l'inserzione d'un legamento interosseo che va ad attaccarsi alla corrispondente superficie concava scabra e quasi perfettamente circolare, che si trova nella corrispondente superficie prossimale del grande cuneiforme, superficie che rivestita di cartilagine si adatta in tutto alla descritta superficie dello scafoide.

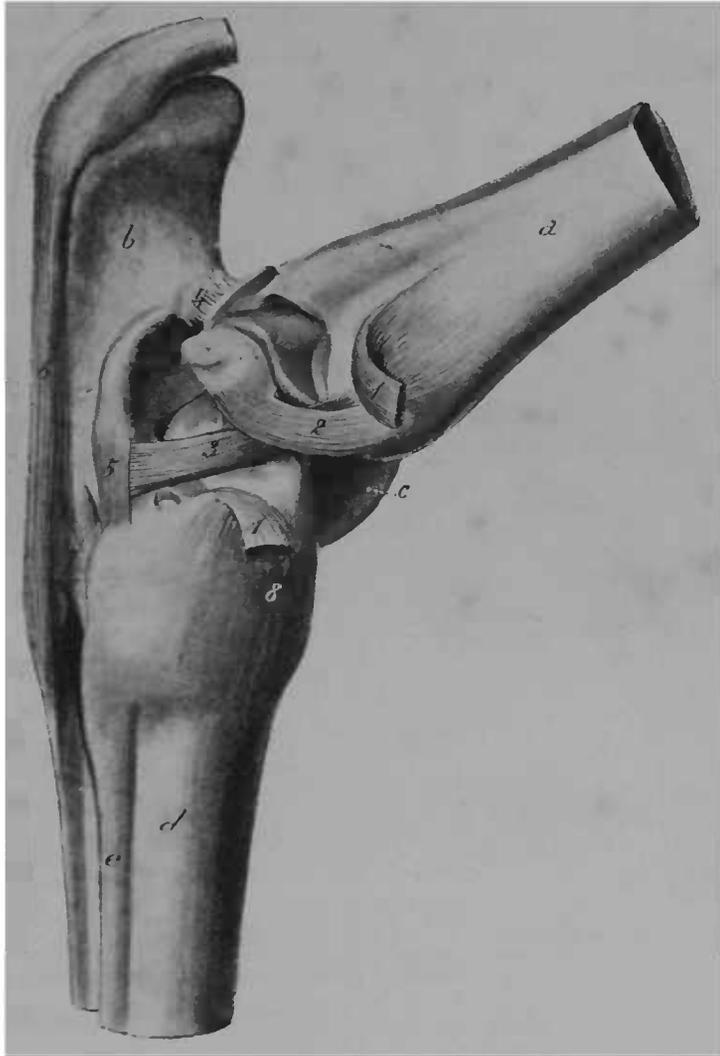


Fig. 471. — Articolazioni tarsiche del cavallo (faccia mediale) (dal vero).

a. tibia; *b.* calcaneo; *c.* astragalo; *d.* metatarsiano principale; *e.* metatarsiano rudimentale mediale. 1, legamento mediale superficiale; 2, legamento mediale mediano; 3, legamento mediale profondo; 4, legamento astragalo-calcaneo interosseo; 5, legamento calcaneo-scafoideo; 6, legamento plantare o calcaneo-metatarsico; 7, legamento posteriore del tarso; 8, legamento dorsale del tarso.

Queste due ossa si articolano nel loro insieme distalmente e dal lato esterno col cuboide mediante quattro faccette articolari pianeggianti, due più anteriori l'una dall'altra separate, e due più posteriori che insieme formano una faccetta rientrante: faccette che corrispondono esattamente ed altrettante che si trovano alla faccia ventrale del cuboide.

Queste faccette articolari rivestite di cartilagine, le quali occupano solo una piccola parte delle due faccie corrispondenti, sono separate sia sullo scafoide ed il grande cuneiforme, che sul cuboide da due ampie ed irregolari superfici cave e scabrose che costituiscono un secondo seno del tarso ripieno da una forte massa di tessuto connettivo denso costituente il legamento interosseo *scafoide-cuneo-cuboide*.

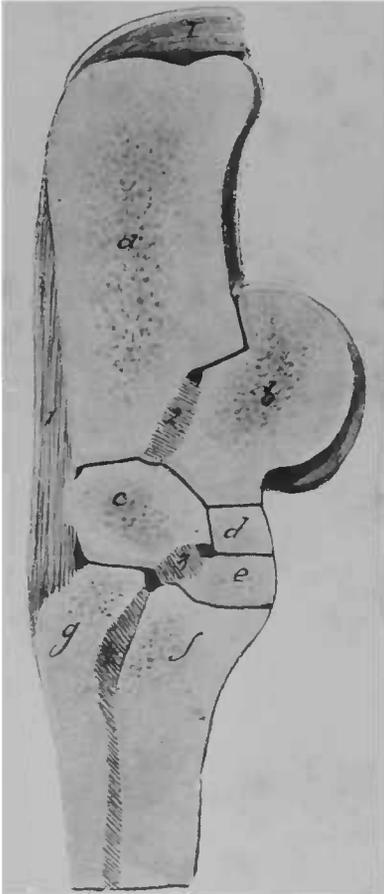


Fig. 472. — Sezione sagittale delle articolazioni tarsiche del cavallo (dal vero). *a*, calcaneo; *b*, astragalo; *c*, cuboide; *d*, scafoide; *e*, cuneiforme; *f*, metatarsiano principale; *g*, metatarsiano rudimentale. 1, legamento plantare calcaneo-metatarsale; 2, legamento interosseo calcaneo-astragaleo; 3, legamento interosseo scafoide-cuneo-cuboide; 4, legamento interosseo intermetatarsale. 1, terminazione od inserzione calcanea del tendine d'Achille.

Dorsalmente e dal lato mediale lo scafoide ed il grande cuneiforme si articolano col piccolo cuneiforme presentando lo scafoide una faccetta articolare allungata convessa, il grande cuneiforme due piccolissime faccette, che si adattano ad altrettante faccette del cuboide.

Anche a separare queste faccette per le quali queste ossa vengono a diretto contatto esistono tanto sulla faccia dorsale mediale formata dallo scafoide e dal grande cuneiforme, che sulle faccie corrispondenti del piccolo cuneiforme, due scavature irregolari, profonde, che insieme costituiscono uno spazio, o *terzo seno del tarso*, ripieno pure di una massa legamentosa che costituisce il legamento *interosseo scafoide-intercuneiforme*.

I *legamenti*, oltre gli interossei soprari-cordati, sono:

a) *Legamento cuboide-scafoideo*: (figura 469,5). — Piccola bendarella che si trova al disopra del foro del garretto.

b) *Legamento cuboide-cuneiforme*: (fig. 469,8). — Più robusto del precedente tiene fortemente uniti il cuboide ed il grande cuneiforme e si trova al disotto del foro vascolare del garretto.

Vi è una *sinoviale* fra lo scafoide ed il grande cuneiforme e fra lo scafoide ed il cuboide ed il cuneiforme. *Movimenti* molto limitati.

Articolazione fra le ossa delle due serie o medio-tarsica.

Per questa articolazione artrodiale l'astragalo insieme col calcaneo presentano una faccia rivestita di cartilagine per la massima parte convessa, ondulata, concava, in corrispondenza del calcaneo, interrotta nel centro da una fossa scabrosa irregolare comunicante col seno del tarso. Il cuboide insieme collo scafoide presentano una superficie articolare perfettamente corrispondente; quindi inversamente disposta.

A mantenere l'unione fra queste ossa concorrono in parte prevalente oltre i lunghi legamenti laterali che uniscono direttamente la tibia all'ossa metatarsiche e che abbiamo sopra descritte, i legamenti che si limitano semplicemente all'unione dell'ossa della prima serie con quelle della seconda e legamenti che partendo dall'ossa della serie prossimale non si limitano a fissarsi solo sull'ossa della serie distale, ma procedono e vanno a fissarsi sull'ossa metatarsiche. Fra i primi si hanno il piccolo *legamento calcaneo scafoideo* (fig. 469,4) nella parte laterale ventrale, ed il *legamento calcaneo cuboideo* alla faccia plantare laterale, ricoperto dal *legamento calcaneo-metatarsiano*.

Fra i secondi vi sono i seguenti:

a) *Legamento anteriore o dorsale del tarso o astragalo metatarsiano* (*Lig. dorsale tarsi, s. tarsi anterioris*: (fig. 467,4, 469,6, 470,3, 471,8)). Forte, largo espanso legamento, coperto e confuso in parte col legamento collaterale mediale superficiale, che dalla tuberosità della faccia mediale dell'astragalo si dirige espandendosi a ventaglio e si fissa sull'estremità prossimale del metatarsiano principale, dopo avere preso forte attacco colle sue fibre profonde sullo scafoide e sul grande cuneiforme.

b) *Legamento posteriore o plantare del tarso o calcaneo-metatarsiano* (*Lig. plantare tarsi, s. tarsi posterioris*) (fig. 469,6, 469,12, 470,4, 471,6, 472,1). — È un legamento robustissimo che si può ritenere diviso in due porzioni. In una lunga, funicolare che nasce al di sotto della tuberosità del calcaneo e dal margine di questo, aderisce alla faccia posteriore del cuboide e si termina sulla testa del metatarsiano rudimentale laterale. In un'altra più espansa e più sottile che si attacca sull'orlo distale plantare del calcaneo come se fosse continuazione della cartilagine che riveste la scanalatura di scorrimento che prende parte alla formazione dell'arcata tarsica. Questa porzione di legamento scendendo in basso abbraccia e collega coi suoi strati profondi le ossa tarsiane che ricopre e le unisce al metatarsiano principale ed al rudimentale mediale. Come continuazione di questo poi si ha una bendarella che dopo un certo percorso inguaina e si continua col tendine flessore delle falangi.

Questa espansione tendinea è tappezzata alla sua faccia posteriore dalla sinoviale tendinea per lo scorrimento del tendine del muscolo perforante.

Articolazione fra le ossa della seconda serie colle ossa metatarsiche o tarso-metatarsale.

La superficie articolare distale del tarso alla cui formazione prendono parte il cuboide ed i due cuneiformi è una superficie pianeggiante ondulata leggermente, avente nel centro una fossetta scabrosa per l'inserzione di un legamento interosseo che si fissa sulla faccia scabrosa che si trova nel centro della faccia dell'estremità prossimale dei metatarsiani, la quale nel resto rivestita di cartilagine si adatta perfettamente a quella tarsiana.

Oltre dei legamenti già descritti che costituiscono il più potente mezzo di unione fra il tarso e il metatarso, si descrivono anche alcuni speciali legamenti che direttamente contribuiscono all'unione dell'ossa della seconda serie

del tarso con quelle del metatarso. Fra questi il *legamento plantare* fra il cuboide ed il metatarsiano rudimentale laterale ed un *legamento dorsale* fra il cuboide ed il metatarsiano principale. Aderente al legamento anteriore poi si ha un legamento tra il cuneiforme ed il metatarsiano principale o *legamento cuneo-metatarsiano*.

I movimenti sono limitatissimi. Si ha una sinoviale propria che lubrifica le faccette articolari fra i cuneiformi e quelle fra il cuboide ed il grande cuneiforme.

Differenze.

Nei Ruminanti come anche nei Suini e più, come vedremo, nei Carnivori si ha la conformazione nelle superfici articolari per cui le varie ossa del tarso tendono ad assumere disposizioni che ne facilitino i movimenti ed in vari sensi.

Il tarso costituito in questi animali di sole cinque ossa, giacchè lo scafoide ed il cuboide sono fusi insieme, si articola coll'ossa della gamba con ambedue le ossa della serie prossimale, formando anche qui un'articolazione trocleare perfetta.

L'astragalo però oltre alla troclea destinata ad articolarsi colla tibia e coll'estremità distale del peroneo, presenta alla sua faccia plantare o posteriore una larga superficie convessa, rivestita di cartilagine, separata da un'insolcatura mediana, che scorre sulla corrispondente faccia anteriore del calcaneo formando una vera articolazione *trocleare*.

Queste due ossa della fila prossimale insieme unite, si articolano con quelle fuse insieme dalla serie distale, per due condili separati da un solco mediano ricevuti in due concavità separate da un rilievo mediano, per parte dell'astragalo e dei fusi insieme scafoide e cuboide per una faccetta concava articolare ed una convessa per parte di questi e del calcaneo.

Anche fra i fusi insieme cuboide e scafoide, ed i cuneiformi, come fra tutte le ossa della serie distale ed il metatarso, non si hanno superfici pianiformi come negli equidi.

Oltre la capsula articolare, che si può dividere in un legamento capsulare anteriore ed uno posteriore, i legamenti tibio-tarsici sono quattro *laterali* o *fibulari* e quattro *mediali* o *tibiali*.

Dei *legamenti fibulari* tre si partono dall'orlo laterale della tuberosità della tibia, collegano ed abbracciano e ricoprono l'estremità distale del peroneo, si portano in basso ed in addietro e vanno a fissarsi nel calcaneo: uno, quasi dorsale e diretto obliquamente, dal peroneo termina nell'astragalo. I primi tre si incrociano nella loro direzione, ma solo poco sentitamente, ad x.

Dei *legamenti mediali* il più superficiale scorre dall'avanti all'indietro e dall'alto al basso della parte anteriore mediale della tuberosità della tibia, e va alla faccia mediale dell'astragalo verso la sua posizione distale; l'altro, che a questo sta sotto, dalla parte posteriore della tuberosità tibiale discende e si fissa sulla parte distale mediana della faccia laterale dell'astragalo incrociando sentitamente ad x il sopradescritto. Il terzo si stacca dall'orlo posteriore che limita medialmente la gola tibiale interna e va a fissarsi sul calcaneo.

Il quarto sta fra l'orlo posteriore della gola tibiale e la tuberosità interna e superiore dell'astragalo.

A collegare le ossa della fila prossimale abbiamo un robusto e corto *legamento obliquo* dorsale che, dall'orlo laterale dorsale della faccia anteriore articolare che corrisponde all'astragalo, va al centro del margine che continua l'orlo laterale della troclea astragalea. Un altro legamento ancora più robusto, il *legamento calcaneo-astragaleo mediale*, tiene unito il calcaneo all'astragalo, staccandosi dall'orlo che limita medialmente la scanalatura di scorrimento costituente l'arcata tarsea e andandosi a fissare sull'orlo plantare mediale e sulla faccia mediale dell'astragalo e continuandosi poi sull'osso della serie distale fino ai metatarsiani.

Le ossa della seconda fila sono riunite da legamenti trasversi e da legamenti *interossei*. Naturalmente mancano i legamenti trasversi fra lo scafoide ed il cuboide essendo questi saldati insieme.

Della fila prossimale il calcaneo è unito a quello della distale od al métatarso mediante un lungo e robusto *legamento plantare* che dal calcaneo va alla faccia plantare dei fusi insieme scafoide e cuboide, e di qui prosegue fino sul metatarso, ed un forte ed espanso legamento, *legamento calcaneo metatarsiano laterale*, che dall'orlo dell'estremità distale del calcaneo va al metatarsiano dopo essersi attaccato col cuboide.

L'astragalo è collegato alle ossa della seconda fila ed al metatarsiano mediante un forte, largo e comune legamento mediale.

Tutte le superfici delle troclee articolari sono ricoperte da una capsula comune che forma un sacco prossimale, uno distale ed uno plantare.

Nel *cammello*, nelle parti laterali del tarso si hanno soli 6 legamenti: tre per parte. Il legamento *calcaneo-metatarsiano* si distende poco sui lati.

I movimenti sono ancora più estesi e più liberi che nel bue.

I legamenti si mostrano come nei Ruminanti, s'intende colla differenza che ne viene per essere il cuboide separato dallo scafoide.

Vi si possono notare particolarmente:

a) *Legamento lungo collaterale laterale*, superficiale che dall'estremità distale della fibula va con una branca all'astragalo, coll'altra al 5.º metatarsiano.

b) *Legamento laterale profondo breve (leg. collaterale breve)* che dall'estremità distale della fibula va a fissarsi sul calcaneo.

Il *legamento collaterale superficiale mediale* è molto più robusto del laterale. Esiste il *legamento dorsale*, corrisponde al legamento astragalo-metatarsiano ma molto esile. Il *plantare* invece è molto robusto.

Nell'articolazione tarsea dei Suini sono possibili movimenti abbastanza estesi e in vari sensi.

Nei Suini, come già vedemmo nei Ruminanti, l'articolazione fra le ossa della gamba e quelle della serie prossimale del tarso, avviene distintamente fra la tibia e l'astragalo e la fibula ed il calcaneo.

Nei Carnivori l'articolazione fra la tibia ed il tarso ha luogo fra le ossa della gamba e l'astragalo per mezzo di un'articolazione *trocleeare*. Per quest'articolazione la estremità distale della tibia, insieme ai due malleoli presenta un ineavo separato da un rilievo mediano in direzione sagittale, che scorre sulla troclea astragalca.

Il calcaneo si unisce all'astragalo per mezzo di una faccetta articolare che si trova sulla faccia dorsale della sua piccola apofisi e da due altre faccette della faccia dorsale del suo corpo, separate dalla prima, da una scavatura interarticolare che insieme a quella che separa le faccette articolari corrispondenti della faccia plantare dell'astragalo formano il seno del tarso.

Colla loro estremità distale le ossa della prima serie si articolano con quelle della seconda quasi indipendentemente l'una dall'altra, cioè l'astragalo collo scafoide, costituendo l'*articolazione astragalo-scafoidea*, ed il calcaneo col cuboide e per piccolissima parte collo scafoide costituendo l'*articolazione calcaneo-cuboidea*.

Nell'articolazione *astragalo-scafoidea*, l'astragalo presenta un condilo che è ricevuto in una cavità corrispondente dello scafoide, nell'articolazione calcaneo-cuboidea il calcaneo presenta la sua estremità distale pianeggiante rivestita di cartilagine, che si adatta con una corrispondente del cuboide ed in piccola parte con una faccetta laterale dello scafoide.

Nella seconda fila abbiamo una articolazione artrodiale fra lo scafoide ed il cuboide o *cubo-scafoidea*, un'articolazione *scafoido-cuneica* fra le superfici articolari della faccia distale dello scafoide e la superficie articolare corrispondente formata dai tre cuneiformi. È un'artrodia.

Un'altra articolazione che si può considerare pure come artrodia è l'articolazione *cubo-cuneica*.

I legamenti di queste articolazioni sono:

Legamento capsulare estendentesi dall'osso della gamba a quelle del metatarso; abbraccia le ossa del tarso fissandosi sopra di esse in modo da formare altrettante borse quante le articolazioni fra queste diverse ossa.

I *legamenti funicolari* che collegano le ossa della gamba colle ossa tarsiche sono tre laterali, esili (*lig. talo-fibularia*), di cui due alla faccia esterna del calcaneo, uno più profondo dal malleolo esterno all'astragalo. Due mediali uno dal malleolo interno della tibia al calcaneo, l'altro più superficiale dal malleolo interno all'astragalo.

A riunire le ossa della prima e della seconda fila e questa all'ossa metatarsiane abbiamo i legamenti collaterali *astragalo-scafoideo*, *calcaneo-scafoideo* e *calcaneo-cuboideo*; dei delicati legamenti dorsali che dall'astragalo vanno allo scafoide ed alla fila distale del tarso e da questa alle ossa metatarsiane; infine dei numerosi legamenti plantari costituiti da robuste bendarelle fibrose che tese fra le diverse ossa vanno dal calcaneo verso la fila distale del tarso fino al metatarso. Cioè due legamenti *plantari calcanei-cuboidei*: uno lungo ed uno breve; un legamento plantare retto astragalo-scafoideo; un lungo legamento *calcaneo-metatarsiano* e legamenti fra lo scafoide ed i cuneiformi, fra il cuboide ed i metatarsiani e fra i cuneiformi ed i metatarsiani.

Sulle faccie interne scabrose corrispondenti dei diversi ossi tarsici si attaccano *legamenti interossei* costituiti di fibre, in generale dirette trasversalmente, che servono a tenere abbastanza robustamente unite le ossa di ciascuna serie fra loro.

Carattere importante del modo di articolazione delle ossa del tarso nei Carnivori è una grande mobilità. Come è stato esposto, a facce semplicemente corrispondenti per superfici piane ed irregolari, sono sostituite qui facce che si corrispondono per superfici che tendono a facilitare i movimenti reciproci, come condili, troclee, ecc.: i legamenti che riuniscono queste ossa fra loro e prossimalmente colle ossa della gamba, distalmente con quella del metatarso non presentano eccessiva rigidità e robustezza come quelli degli equidi, ma invece piuttosto una certa elasticità: tutte condizioni che servono a rendere possibili in quest'articolazione oltre ai movimenti di *flessione* e di *estensione* ancora leggeri movimenti di *abduzione*, di *adduzione*, di *pronazione* e di *supinazione*.

LIBRO QUARTO

MIOLOGIA

PER IL PROF.

LUIGI VARALDI

CAPITOLO I.

Generalità sui muscoli e loro annessi.

La Miologia (da $\mu\upsilon\varsigma$ = muscolo e $\lambda\acute{o}\gamma\omicron\varsigma$ = discorso) (*Myologia*) è quella parte dell'anatomia che tratta dei muscoli.

I muscoli (*musculi*) sono organi dotati di contrattilità, cioè della proprietà di raccorciarsi, ed avvicinare, spostandole, le parti su cui essi si inseriscono; sono perciò gli organi attivi del movimento.

I muscoli si dividono in *muscoli involontarii* e *muscoli volontari*. I primi si contraggono indipendentemente dalla volontà, e la maggior parte di essi è formata da *fibbre muscolari lisce*; i secondi invece si contraggono per l'azione dello stimolo della volontà, e constano principalmente di *fibbre muscolari striate*.

La miologia si occupa soltanto dei muscoli volontari (1), ma essa tratta pure di altri organi annessi ai muscoli, e la cui funzione è connessa in modo intimo con quella dei muscoli; e questi sono i *tendini*, le *aponeurosi*, le *fascie fibrose* dei muscoli e dei tendini, le *guaine sinoviali* dei tendini, e le *borse sinoviali* o *sterose* dei muscoli e dei tendini.

Posizione e direzione dei muscoli.

Rispetto al piano mediano sagittale del corpo i muscoli si dividono in muscoli *pari* e muscoli *impari*. I muscoli impari sono assai pochi, cioè l'interscutellare, l'orbicolare delle labbra, il trasversale del naso, il trasversale dell'ioide, l'io-epiglottideo ed il diaframma. In generale per quanto si riferisce ai muscoli, havvi simmetria tra i due lati del corpo, ma questa simmetria è soltanto relativa.

Per la posizione che essi hanno relativamente alla cute i muscoli si dividono in *cutanei* o *pellicciai* e *sottoaponeurotici* o *dello scheletro*.

Riguardo alla direzione i muscoli possono essere retti, obliqui, trasversi; sono rettilinei per lo più, ma ve n'ha di incurvati e di riflessi.

Conformazione dei muscoli.

a) **Volume.** — Il volume dei muscoli — e con esso il peso — varia entro limiti assai estesi; infatti il cavallo possiede qualche muscolo che ha volume enorme e il peso di parecchi chilogrammi; possiede pure dei muscoli piccolissimi, ed il cui peso si riduce a frazioni di gramma.

(1) Alcuni gruppi di muscoli saranno descritti assieme agli organi dei quali fanno parte, cioè i muscoli del globo oculare, dell'orecchio medio, dell'apparecchio genitale, della lingua, della faringe, della laringe, ecc.; quindi si omette nella miologia la descrizione dei medesimi.

b) Forma. — La forma dei muscoli è svariaticissima: ve n'ha di cilindrici, conici, fusiformi, prismatici, piramidali, cubici, triangolari, quadrilateri, circolari (*musculi orbiculares*), ecc. Ma a seconda della loro lunghezza, larghezza e spessore si dividono in muscoli lunghi, larghi e corti.

Muscoli lunghi. — Sono quelli nei quali la lunghezza predomina sulle altre dimensioni; essi si trovano specialmente al collo ed agli arti.

Muscoli larghi. — Sono quelli nei quali si osserva larghezza e lunghezza notevole, ma lo spessore ne è ridotto, in modo che essi hanno forma lamellare; questi muscoli si trovano per lo più sulle pareti delle grandi cavità del corpo.

Nei *muscoli corti* o *brevi* lunghezza, larghezza e spessore pressapoco si equivalgono; essi sono numerosi sulle ossa della colonna vertebrale.

c) Attacchi dei muscoli. — Ordinariamente ogni muscolo è libero nella sua parte mediana, e si attacca invece con due estremità direttamente o coll'intermediario di tendini su ossa, oppure anche su cartilagini, su legamenti, su membrane fibrose (derma cutaneo, chorion mucoso, sclerotica, ecc.).

Dei due *attacchi* od *inserzioni* l'una dicesi *origine* (*origo*) o *punto fisso* (*punctum fixum*), e l'altra chiamasi *terminazione* (*insertio*) o *punto mobile* (*punctum mobile*). Nei muscoli lunghi, specialmente in quelli fusiformi il punto d'origine si chiama ancora *capo* (*caput*), ed il punto di terminazione dicesi *coda* (*cauda*); la parte mediana, più grossa delle estremità, dicesi *ventre* (*venter*). Vi ha qualche muscolo con due capi o *bicipite* (*biceps*), e qualcuno con tre capi o *tricipite* (*triceps*); un muscolo può avere due ventri collegati da un tendine interposto, ed allora chiamasi *digastrico* (*biventer*).

d) Rapporti dei muscoli. — I muscoli si trovano connessi anzitutto colle parti sulle quali si attaccano; essi inoltre hanno dei rapporti: coi legamenti delle articolazioni sulle quali passano; colle fascie che li rivestono; coi setti che li separano da altri muscoli; coi muscoli vicini, coi quali possono essere intimamente connessi, od avere un tendine comune di origine o di terminazione; con vasi e nervi.

e) Varietà dei muscoli. — Sono frequenti le varietà dei muscoli.

Un primo gruppo consiste nella varietà numerica, cioè nella mancanza di muscoli che normalmente esistono, oppure nella comparsa, in una specie animale di muscoli particolari, che normalmente non si trovano, e che rappresentano per lo più muscoli normali in animali di altra specie.

Un altro gruppo comprende i muscoli che esistono normalmente, ma presentano delle anomalie di conformazione, cioè le deviazioni dal tipo normale, riferentisi alla forma, al volume, alle inserzioni le quali possono trovarsi spostate oppure aumentate o diminuite di numero, ai rapporti, ecc.

Struttura, composizione chimica, vasi e nervi dei muscoli.

Riguardo alla struttura microscopica dei muscoli, allo sviluppo delle fibre muscolari striate ed alla loro composizione chimica vedi ISTOLOGIA, pag. 82 e segg.

Vasi dei muscoli. — Ogni muscolo riceve una o più branche *arteriose*, che lo raggiungono e si addentrano in esso passando nel perimysio che av-

volge e collega i fasci muscolari. L'arteria, seguendo sempre il perimio, si divide e suddivide, e forma la rete capillare.

I *capillari* circondano le fibre muscolari, formando attorno ad esse una rete a maglie rettangolari allungate, parallele alle fibre stesse.

I capillari si riuniscono a formare le *vene*, le quali sono assai ricche di valvole, ed occupano pure il perimio, entro il quale sono per lo più satelliti delle arterie.

Nei muscoli si trovano eziandio dei *vasi linfatici*, dei quali non si conosce il modo di origine, e che decorrono lungo i vasi sanguigni.

Nervi dei muscoli. — I muscoli ricevono nervi di moto e nervi di senso. La fibra nervosa motrice è connessa colla fibra muscolare per mezzo della *placca motrice* (vedi ISTOLOGIA, pag. 124).

Le fibre dei nervi di senso arrivano nel perimio esterno ed interno, ed ivi si spogliano delle guaine, si ramificano, e terminano liberamente nel connettivo che forma il perimio.

Sviluppo dei muscoli.

I muscoli volontari derivano dal *mesoderma*. È noto che la parte del mesoderma posta lungo la linea assile dell'embrione è divisa in *segmenti primitivi* o *metameri*. Ciascun segmento primitivo forma una cavità detta *cavità segmentaria*, la cui parete esterna o dorsale costituisce la *placca muscolare*. Questa dapprima, è formata da cellule asseriate longitudinalmente; lungo i margini del loro protoplasma compaiono delle fibrille striate, e questo processo di trasformazione del protoplasma in fibrille progredisce finchè alle cellule si sono sostituite delle fibre muscolari striate. Le placche muscolari non sono continue le une nelle altre, ma sono divise in *segmenti muscolari* o *miomeri* o *miotomi*, corrispondenti ai *metameri*, per mezzo dei *legamenti intermuscolari* o *sclerotomi*, specie di sepimenti formati da tessuto connettivo. Collo sviluppo ulteriore dello scheletro si sviluppano correlativamente i *miomeri*, i quali si dividono in una *lamina esterna* ed una *lamina interna*. I miomeri si sviluppano ancora in direzione dorsale ed in direzione ventrale, prendono dei rapporti di inserzione sugli elementi scheletrici, e dalla loro differenziazione derivano i muscoli volontari del tronco, degli arti, della testa, ed i pelliccioli o cutanei.

Annessi dei muscoli.

a) Tendini.

Molti muscoli prendono i loro attacchi, non direttamente, ma coll'intermediario di organi fibrosi, inestensibili, detti *tendini* (*tendines*), il cui compito è di ricevere e trasmettere l'azione della contrazione di quelli.

Conformazione dei tendini. — I tendini hanno dimensioni varie. Se ne trovano dei larghi, dei lunghi e dei corti.

Han pure forma varia; ve n'ha di cilindrici, di conici, di prismatici; molti hanno forma di cilindro schiacciato, cioè a sezione ovale od ellittica; molti altri hanno forma lamellare, sono annessi ai muscoli larghi, ed allora si chiamano ancora *aponeurosi* (*aponeuroses*).

Il volume ne è molto differente, infatti alcuni tendini sono grossi, con un diametro di più centimetri, mentre altri sono esilissimi, filiformi.

Rapporti tra tendine e muscolo (fig. 473). — Di regola gli elementi del tendine si continuano negli elementi del perimisio. In un caso il tendine può affondarsi nell'interno del muscolo, e sui due lati di esso si attaccano obliquamente i fasci muscolari, ed in tal caso il muscolo ha disposizione *bipennata* (*musculus bipennatus*) (c); in un altro caso il tendine di origine si espande su di un lato, quello di terminazione sul lato opposto, e le fibre muscolari vanno obliquamente dall'uno all'altro tendine con disposizione *unipennata* o *semipennata* (*m. unipennatus*) (b); in altro caso i fasci muscolari sono paralleli all'asse del muscolo (a). Si trovano poi numerose altre disposizioni, cioè: il tendine percorre la parte centrale del muscolo in tutta la sua estensione, ed i fasci muscolari sono applicati sulla periferia del muscolo; oppure il tendine divide i suoi fasci formando delle lamine fibrose, tra le quali sono racchiusi parecchi strati del muscolo; oppure il tendine s'ibra i suoi fasci in modo da formare una rete biconica, nelle cui maglie sono contenuti i fasci muscolari, ecc.

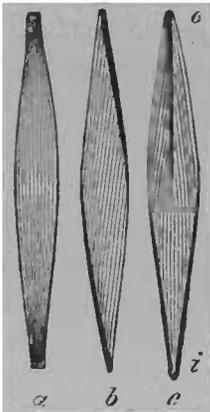


Fig. 473. — Alcuni schemi dei rapporti tra tendine e fibre muscolari nei muscoli.

a, disposizione rettilinea; b, disposizione semipennata; c, disposizione bipennata; o, origine del muscolo; z, terminazione del muscolo.

Struttura dei tendini. — Su questo argomento vedi ISTOLOGIA (pag. 52).

Noduli ed ossa sesamoidee dei tendini. — Alcuni tendini, nella parte del loro percorso che corrisponde a superficie ossee, presentano nella loro compagine una modificazione strutturale, che conferisce loro maggiore consistenza.

Se tra i fasci connettivali del tendine compajono delle colonne di sostanza cartilaginea, allora si hanno i cosiddetti nuclei o *noduli sesamoidei fibro-cartilaginei dei tendini*.

Altre volte invece al tessuto fibroso si sostituisce per una estensione varia il tessuto osseo, il quale allora forma le cosiddette *ossa sesamoidee dei tendini*.

Vasi e nervi dei tendini. — Le *arterie* del tendine formano attorno ad esso una rete periferica, quindi si affondano nel connettivo che ne collega i varii fasci, e vi si diramano, risolvendosi nella *rete capillare*. Le *vene* accompagnano le arterie.

Si ammette la presenza di *linfatici* nei tendini, i quali corrisponderebbero agli spazii interstiziali del tendine.

I tendini ricevono dei *nervi* di senso le cui fibre terminano nei *corpuscoli tendinei di Golgi*.

b) **Fascie** (*Fasciæ*).

Ancora denominate *aponeurosi di rivestimento*, sono membrane fibrose, fibro-elastiche, elastiche, le quali avvolgono dei gruppi di muscoli, oppure singoli muscoli; e mandano tra l'uno e l'altro muscolo dei sepimenti (*septa intermuscularia*) che isolano ciascun muscolo.

Le fascie si dividono in superficiali e profonde. Il loro ufficio è di contenere e dare appoggio ai muscoli ed ai gruppi di muscoli, di separarli e renderli indipendenti gli uni dagli altri.

Anche i tendini, in quei punti nei quali essi scorrono sulle doccie o sinuosità della superficie delle ossa, vi sono mantenuti per mezzo di *guaine* o *fascie fibrose* (*retinacula tendinum*) (*vaginæ tendinum fibrosæ*), le quali si attaccano sul periostio delle ossa, e formano con queste dei canali nei quali il tendine può scorrere, senza spostarsi fuori della doccia (fig. 474).

c) **Guaine sinoviali tendinee** (*Vaginæ tendinum mucosæ*) (fig. 474).

Sono membrane sierose che facilitano lo scorrimento dei tendini nell'interno dei canali osteo-fibrosi anzi accennati.

Formano dei sacchi chiusi, costituiti da due fogli. Il *foglio parietale* tappezza la superficie interna della guaina fibrosa, e spesso anche la superficie del periostio della doccia ossea; questo foglio consta di una lamina connettiva la cui superficie interna è rivestita da uno strato di cellule endoteliali. Il *foglio viscerale* riveste la superficie esterna del tendine; e per lo più è ridotto al solo strato endoteliale. I due fogli si continuano l'uno nell'altro per mezzo di un sepimento che va dalla parete al tendine, chiamato *mesotendine* (*mesotenon*) formato di due foglietti tra i quali passano i vasi e nervi del tendine. Tra i due fogli è contenuto del liquido simile alla sinovia.

d) **Borse mucose**
o **sierose dei muscoli e dei tendini** (fig. 474).

Talvolta i muscoli, più spesso i tendini, sono muniti alla loro faccia profonda di una membrana sierosa, formante un sacco chiuso, che si attacca con una parete sulla superficie interna del muscolo, oppure del tendine (*bursa mucosa subtendinea*), e colla parete opposta sulla superficie di un altro muscolo, o di un tendine o di un osso. Entro il sacco si contiene un liquido simile alla sinovia; suo ufficio è di facilitare lo scorrimento del muscolo o del tendine sulle parti sottostanti.

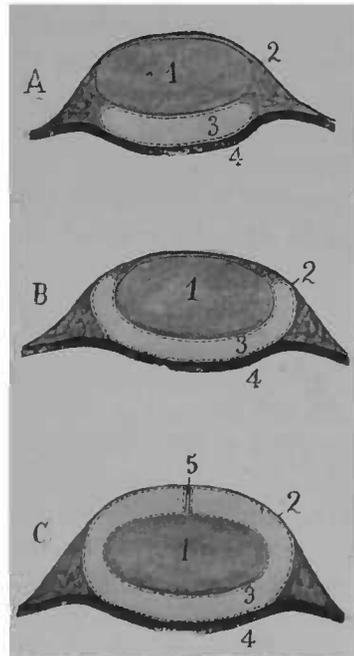


Fig. 171. — Schemi delle borse e guaine sierose.

A, borsa sierosa; B, forma di passaggio tra la borsa e la guaina sierosa; C, guaina sierosa.
1, tendine; 2, guaina fibrosa; 3, cavità sierosa della borsa e guaina;
4, doccia osteo-fibrosa su cui scorre il tendine; 5, mesotendine.

Le borse sierose, come le guaine tendinee, sono costituite da una lamina fibrosa, tappezzata alla sua superficie interna da uno strato di endotelio.

Esistono inoltre delle borse mucose, specie di sacchi chiusi, la cui cavità si forma per la dilacerazione del connettivo lasso; queste contengono pure un liquido sieroso, ma non presentano sempre il rivestimento endoteliale.

Le guaine tendinee e le borse sierose sono prodotte dal movimento. Il tendine per l'azione dello scorrimento si separa a poco a poco dal connettivo che lo avvolge; entro a questo si forma così una cavità, che va gradatamente ingrandendosi, e si riempie di liquido sieroso il quale serve a facilitare lo scivolamento. Alcune guaine e borse sierose, poste in vicinanza di capsule sinoviali articolari, comunicano con queste.

Funzione dei muscoli.

Si è già detto che i muscoli si contraggono, cioè si raccorciano, ed avvicinano il punto mobile al punto fisso. Quelli che si attaccano sulle ossa agiscono come la potenza di una leva il cui fulcro è per lo più rappresentato dall'asse di un'articolazione. A seconda dei movimenti prodotti, e degli effetti ottenuti dalla contrazione dei muscoli, questi hanno ricevuti nomi diversi. Così un muscolo può essere flessore (*flexor*), estensore (*extensor*), adduttore (*adductor*), abduttore (*abductor*), opponente (*opponens*), rotatore (*rotator*), inclinatore, deduttore, dilatatore, costrittore o sfintere, elevatore (*levator*), abbassatore (*depressor*), pronatore (*pronator*), supinatore (*supinator*), tensore (*tensor*), ecc. Quando due muscoli si aiutano nella loro azione, si dicono sinergisti o congeneri (*socii*); quando invece l'azione dell'uno è opposta a quella dell'altro, allora si chiamano antagonisti.

Numero, divisione e nomenclatura dei muscoli.

I muscoli del corpo degli animali domestici sono assai numerosi; essi però differiscono a seconda della specie, specialmente i corti muscoli delle vertebre e delle costole, i quali, come le ossa su cui si attaccano, presentano differenze numeriche notevoli nelle diverse specie animali. Nel cavallo si contano fino a oltre cinquecento i muscoli volontari.

Per facilitare lo studio dei muscoli è molto utile dividerli in gruppi e sottogruppi, seguendo il criterio fisiologico o topografico. Ma è assai difficile stabilire una divisione razionale e netta dei gruppi muscolari, perchè avviene spesso che si incontrino delle difficoltà a determinare se un muscolo appartenga piuttosto all'uno od all'altro gruppo. E tale difficoltà è dimostrata dal fatto che si rileva confrontando i diversi trattati di Anatomia Veterinaria, nei quali la divisione dei muscoli, presenta sempre notevoli differenze, se non nelle linee generali, in molte particolarità.

In questo trattato i muscoli saranno divisi in quattro grandi gruppi: cioè muscoli della testa, muscoli del tronco, muscoli degli arti toracici e muscoli degli arti addominali; ciascun gruppo alla sua volta sarà diviso in vari sottogruppi.

La nomenclatura dei muscoli, formatasi a poco a poco, basata su criteri assai differenti, e spesse volte irrazionali, presenta gli inconvenienti già accennati relativamente alla nomenclatura osteologica, coll'aggravante che gli inconvenienti ed i difetti sono più numerosi e rilevanti.

Note di tecnica per la preparazione e conservazione dei muscoli.

Per lo più lo studio dei muscoli nelle scuole veterinarie non si fa sui cadaveri di animali morti in clinica, ma per tale scopo si acquistano animali vivi che poi si uccidono. Convien perciò scegliere dei soggetti magri, perchè il tessuto adiposo rende più laboriosa la preparazione e cagiona sempre perdita di tempo.

Ucciso e preferibilmente dissanguato l'animale, lo si colloca in posizione opportuna, cioè sul dorso, sul ventre, sull'uno o l'altro lato, a seconda della preparazione che si vuole eseguire, e si attende la rigidità cadaverica. Il cadavere potrà essere lasciato intero o diviso in pezzi.

Per la dissezione dei muscoli e tendini conviene anzitutto esportare la pelle e con essa le grandi fascie, e messi così allo scoperto i muscoli ed i tendini se ne disseca la guaina fibrosa che li riveste, e si spogliano del connettivo che li ricopre, adoperando le pinzette e lo scalpello anatomico o bisturi, maneggiandolo in direzione parallela all'asse delle fibre, e badando di non intaccare il muscolo. Dissecato alla faccia superficiale il muscolo o il tendine, se ne sollevano i margini e sempre facendo scorrere lo scalpello nella direzione delle fibre, lo si isola in tutta la sua estensione dalle parti sottostanti.

Dei muscoli e dei loro tendini bisogna sempre lasciare aderenti gli attacchi, talvolta però occorre conservare anche certi loro rapporti speciali con altri organi, quali briglie di contenimento o di rinforzo, guaine e borse, vasi, nervi, ecc.

Allorquando si vuole preparare muscoli profondi, non si devono esportare i muscoli superficiali, nè staccarne le inserzioni, ma invece conviene tagliare il muscolo superficiale a mezza lunghezza e sollevarne i capi recisi, per scoprire il muscolo profondo sottostante, e così, in caso di bisogno, i due capi recisi potranno essere ricongiunti.

Per la preparazione delle fascie basta esportare la pelle ed il connettivo lasso sottocutaneo, ed allora, si fanno evidenti la fascia superficiale ed i muscoli pellicciai; per mettere allo scoperto la fascia profonda è necessario esportare con cautela la fascia superficiale ed i muscoli pellicciai ed eventualmente altri muscoli.

Le guaine e le borse sinoviali si mettono meglio in evidenza iniettando entro alla loro cavità del sego fuso, oppure della scagliola liquida che in seguito si consolida.

Per la preparazione dei singoli gruppi muscolari occorre seguire norme speciali che saranno indicate nei capitoli relativi.

Convien sempre disseccare su pezzi freschi; tuttavia se la preparazione richiede più di un giorno, si può conservare il pezzo avvolgendolo in panni umettati con una soluzione acquosa di acido fenico o di formalina che ne impedisca per qualche tempo l'essiccamento e la putrefazione.

Quando si voglia conservare a lungo un preparato di muscoli sono da evitare i metodi a secco, perchè i muscoli coll'essiccamento si coartano, si raggrinzano, diminuiscono grandemente di volume, e si alterano nei loro rapporti.

È più conveniente la conservazione a umido, la quale si ottiene in due modi: 1.° Si può immergere il pezzo in un liquido antisettico e mantenervelo; ma questo metodo, se vale a conservare i muscoli, fa loro perdere il colore caratteristico. 2.° Si può invece sostituire al plasma che bagna il tessuto del preparato, la glicerina che non evapora che assai lentamente; e per questo scopo serve il liquido conservatore di Laskowski (glicerina del commercio p. 50, alcool a 95° p. 10, acido fenico p. 2,5, acido borico p. 2,5), nel quale si immerge per vario tempo il preparato, poi se ne estrae, per lasciarlo sgocciolare e conservarlo all'aria; oppure altrimenti si può immergere il pezzo in una soluzione di formolo (aldeide formica al 40/100 circa) al 2/100, e dopo un certo tempo passarlo nella glicerina del commercio ove può rimanere per parecchi giorni, quindi si tira fuori, si lascia sgocciolare e si conserva all'aria per molto tempo.

CAPITOLO II.

Muscoli della testa.

I muscoli della testa sono numerosi, e si dividono in parecchi gruppi, cioè: pellicciai del cranio, pellicciai dell'orecchio esterno, pellicciai della faccia, mandibolari o masticatori, muscoli dell'osso joide e muscoli del velo del palato. Gli altri muscoli della testa saranno descritti cogli organi cui appartengono.

Preparazione delle fascie e dei muscoli della testa. — Per tale preparazione si può separare la testa del corpo, segnando il collo attraverso la seconda vertebra cervicale, e si deve scuoiare con la massima cura, per non ledere le fascie ed i muscoli pellicciai.

FASCIE DELLA TESTA.

Le fascie della testa formano uno strato superficiale ed uno strato profondo.

La **fascia superficiale** (*fascia superficialis*), posta sotto la cute, ed unita intimamente ad essa, riveste tutta la testa, e contiene i muscoli pellicciai. Si suole dividerla in differenti porzioni o fascie secondarie, cioè: *Fascia parotideo-masseterica*, che riveste la parotide, i muscoli parotido-auricolare e massetere, racchiudendo anche il m. pellicciaio della faccia, e si inserisce sulla cresta zigomatica. *Fascia temporale superficiale*, posta all'entrata della fossa temporale, e che riveste alcuni muscoli auricolari. *Fascia naso-buccale*, che fa continuazione alla fascia parotideo-masseterica, riveste il muscolo risorio di Santorini, e la porzione aborale dei muscoli superficiali della guancia delle labbra e del naso e scompare alla regione labiale. *Fascia sottomascellare e sottoioidea*, posta nel canale delle ganasce riveste la parte corrispondente del muscolo sottocutaneo e si continua ai lati nella fascia naso-buccale. *Galea aponeurotica*, che si attacca sul periostio della regione del dorso del naso e della regione frontale, e dà attacco al muscolo fronto-labiale.

La **fascia profonda** (*fascia profunda*) viene pure divisa in porzioni o fascie secondarie, cioè: la *fascia bucco-faringea*, la quale riveste la faccia profonda del massetere, e si sdoppia in due fogli, dei quali l'uno separa il muscolo maxillo-labiale dalla mucosa della guancia, l'altro riveste esternamente detto muscolo e le glandole molari, si attacca sulla cresta zigomatica, separa le due porzioni del muscolo buccinatore, passa alla superficie del muscolo sopra-maxillo-labiale e termina al naso ove si unisce alla fascia superficiale. La *fascia faringea* avvolge esternamente i muscoli della faringe e dell'esofago, attaccandosi sulla mandibola, sull'uncino pterigoideo e sull'osso ioide. La *fascia temporale profonda* riveste il crotafite, separandolo dai muscoli auricolari e dal cuscinetto adiposo interposto tra questo muscolo e la periorbita, e si attacca sull'arco zigomatico.

MUSCOLI PELLICCIAI DEL CRANIO.

Nell'uomo il pellicciaio del cranio è rappresentato dal *muscolo frontale* e dal *muscolo occipitale* riuniti dalla galea aponeurotica o aponeurosi epicraniana; negli animali domestici presentano rilevanti differenze.

Nei Solipedi il muscolo occipitale manca. Il muscolo frontale è assai ridotto, e rappresentato dal muscolo sopraccigliare.

Muscolo sopraccigliare (*corrugator supercilii*) (fig. 475 e 480). — Denominato ancora *fronto-palpebrale* o *elevatore esterno della palpebra su-*

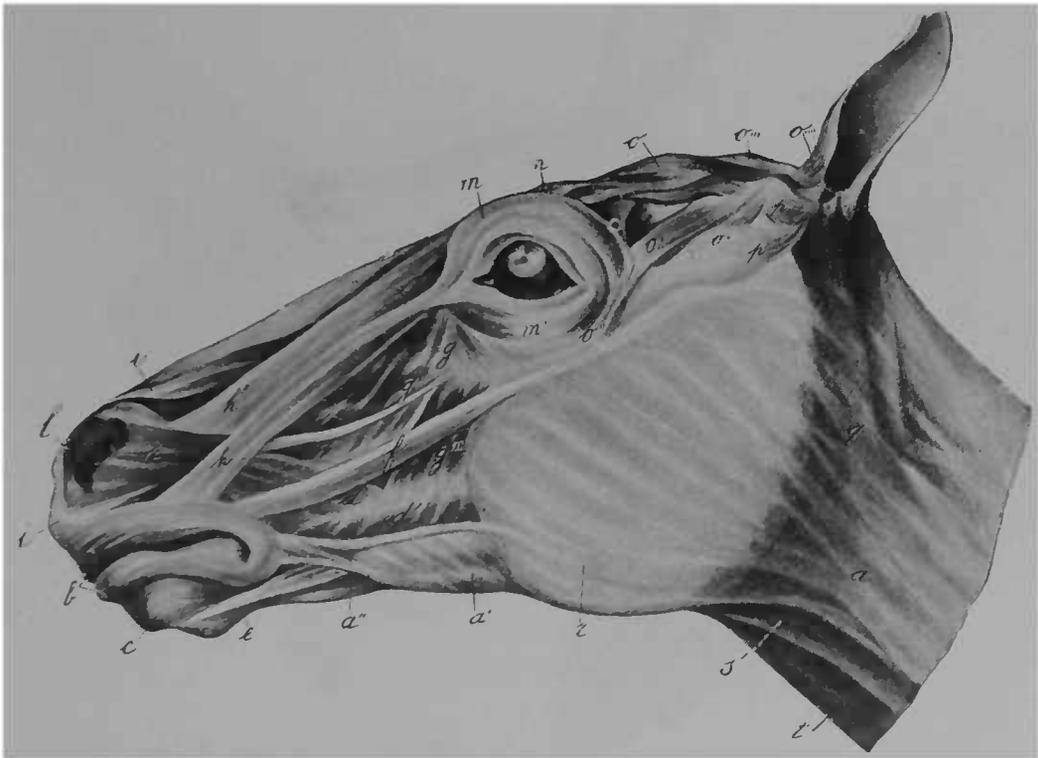


Fig. 475. Muscoli pellicciai della testa del cavallo (lato sinistro).

a. m. pellicciaio della faccia; *a', a''* m. risorio di Santorini; *b.* orbicolare delle labbra; *c.* m. del mento; *d, d'* porzione buccale del m. buccinatore; *e.* m. maxillo-labiale; *f.* m. zigomato-labiale; *g, g', g''* m. lacrimale; *h, h'* m. fronto-labiale; *i, i,* m. sopramaxillo-labiale; *k, k,* m. canino; *l.* m. trasversale del naso; *m, m',* m. orbicolare delle palpebre; *n.* m. sopraccigliare; *o, o''''* m. temporo-auricolare superficiale; *o', o''* m. zigomato-auricolare; *o'''' p, p'* m. scuto-auricolare esterno; *q.* m. parotido-auricolare; *r.* m. massetere; *s.* m. omo-ioideo; *t.* m. sterno-ioideo (imitata da Martin).

portore è costituito da una lamina muscolare, a forma di triangolo o di trapezio, la quale poggia sulla base del processo zigomatico dell'osso frontale, su cui si inserisce, coprendo il foro sopraorbitario ed i vasi e nervi che ne emergono. Con direzione oro-laterale si porta alla palpebra superiore, ove termina presso il margine libero, mescolando le sue fibre con quelle dell'orbicolare.

Più che ad elevare la palpebra, esso serve a disporre a pieghe, cioè a corrugare la pelle della regione ch'esso occupa.

MUSCOLI PELLICCIAI DELL'ORECCHIO ESTERNO O MUSCOLI AURICOLARI.

La cartilagine conca dell'orecchio nei mammiferi domestici è dotata di movimenti estesi in varia direzione, per l'azione di muscoli estrinseci, muscoli cioè i quali partono dalle parti vicine e vanno ad agire su di essa.

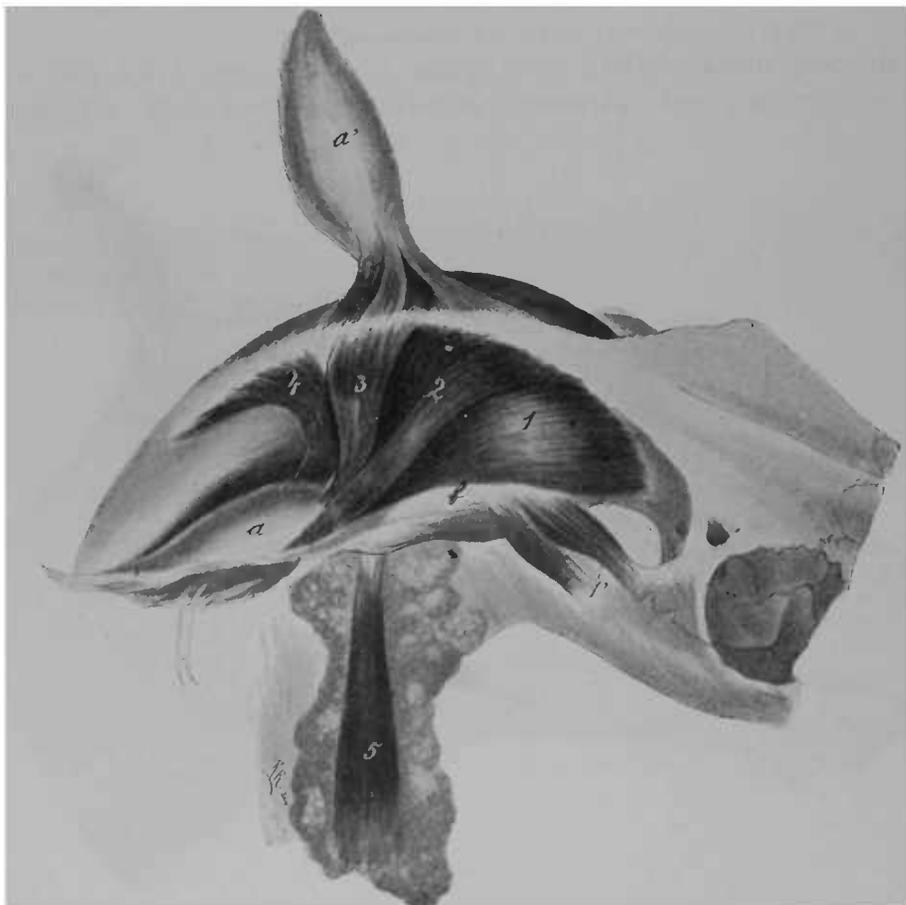


Fig. 476. — Muscoli dell'orecchio destro del cavallo (faccia dorsale e laterale).

1, muscolo temporo-auricolare superficiale; 2, suo fascio per la cartilagine conca; 1', m. zigomato-auricolare; 3, m. cervico-auricolare superficiale; 4, m. cervico-auricolare mediano; 5, m. parotido-auricolare; a, a', cartilagine conca; b, cartilagine scutiforme (imitata da Leisering).

Di questi muscoli alcuni terminano sulla cartilagine scutiforme; altri dalla cartilagine scutiforme vanno alla conca, e trasmettono per così dire a questa l'azione dei primi; gli altri infine vanno direttamente ad attaccarsi sulla conca.

Preparazione dei muscoli auricolari. — Per preparare i muscoli dell'orecchio esterno basta sollevare con cautela la cute che riveste esternamente la cartilagine conca, dalla base fino a metà lunghezza, e la cute delle regioni circostanti, dalla nuca alla palpebra superiore. I muscoli più superficiali diventano evidenti, e ne riesce facile la preparazione; incidendo trasversalmente il m. temporo-auricolare superficiale diventa possibile preparare il m. temporo-auricolare profondo e rovesciare la cartilagine scutellare per preparare i due

muscoli scuto-auricolari interni. Per il m. mastoideo-auricolare occorre esportare il cuscinetto adiposo che circonda la base della conca; rovesciando in basso l'estremità dorsale della parotide si scopre e si può quindi preparare la parte terminale del m. cervico-auricolare profondo.

1) **Temporo-auricolare superficiale** (*Scutularis*) (figg. 475-477).

È situato all'entrata della fossa temporale, che ne rimane chiusa in gran parte, e si può dividere in tre porzioni o muscoli distinti:

a) **Interscutellare** (*interscutularis*). — È una lamina muscolare, le cui fibre superficiali ed aborali per lo più si continuano con quelle del muscolo

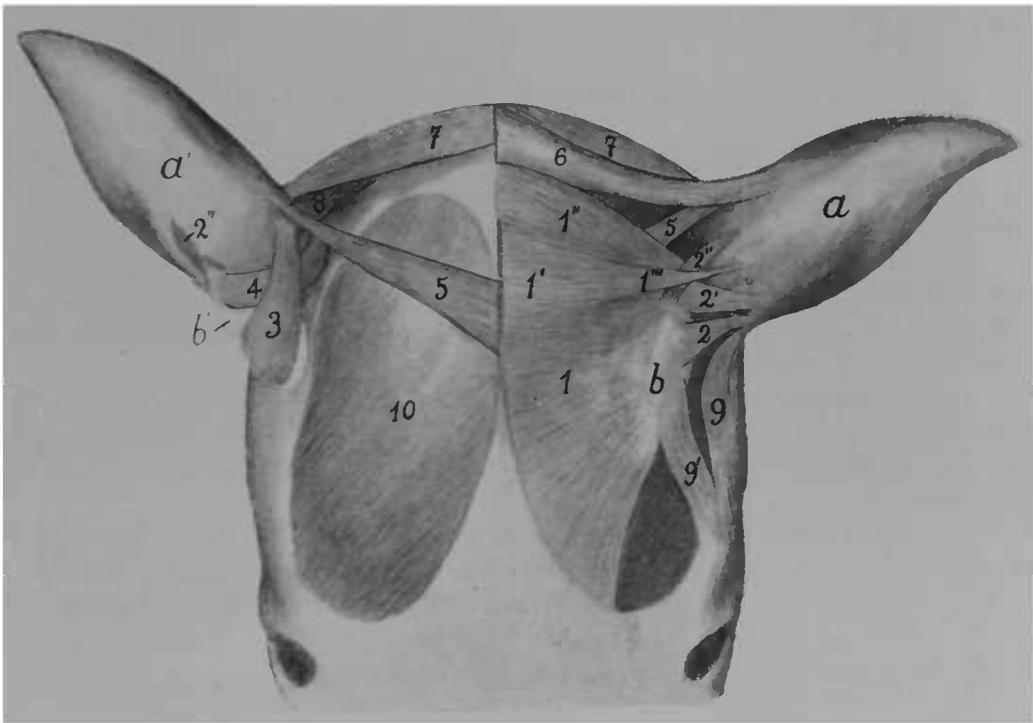


Fig. 477. — Muscoli auricolari del cavallo (testa vista di fronte e un poco dall'alto).

a, a', cartilagine conca; *b, b'*, cartilagine scutiforme; 1, muscolo temporo-auricolare superficiale (1. fronto scutellare; 1' interscutellare; 1'' occipito-scutellare; 1''' fascio per la cartilagine conca o *adductor auris superior*); 2, muscolo scuto-auricolare esterno, porzione orale; 2' sua porzione laterale; 2'' sua porzione mediale; 3, m. grande scuto-auricolare interno; 4, m. piccolo scuto-auricolare interno; 5, m. temporo-auricolare profondo; 6, m. cervico-auricolare superficiale; 7, m. cervico-auricolare mediano; 8, cervico-auricolare profondo; 9, m. zigomato-auricolare; 9', sua lamina per la cartilagine scutiforme; 10, m. crotafle.

compagno dell'orecchio opposto; ma altre volte sono riunite ad esse su d un sottil rafe e cordone fibroso, lassamente collegato alla cresta sagittale esterna.

I fasci muscolari si dirigono lateralmente, convergendo, e si inseriscono sulla faccia esterna della cartilagine scutiforme.

Le fibre terminali più superficiali non si attaccano sulla cartilagine scutiforme, ma si continuano fino alla conca formando uno speciale fascio o muscolo *adduttore* (*adductor auris superior*).

b) Occipito-scutellare (cervico-scutularis). — È posto aboralmente all'interscutellare, e si compone di due piani o lamine delle quali la superficiale in parte si confonde coll'interscutellare e in parte si attacca sull'occipitale; la profonda è differenziata alla sua origine, che si fa sulla cresta sagittale esterna. Le sue fibre si dirigono lateralmente, convergendo e prendono inserzione sulla faccia esterna della cartilagine scutiforme. Questo muscolo e il precedente tirano medialmente la cartilagine scutiforme.

c) Fronto-scutellare (fronto-scutularis). — È situato oralmente all'interscutellare; esso parte dalla cresta frontale esterna e dalla base del processo zigomatico dell'osso frontale ed arriva alla superficie esterna della cartilagine scutellare. I Tedeschi chiamano questo muscolo *porzione frontale* del m. fronto-scutellare.

2) **Scuto-auricolare esterno** (fig. 474).

Si compone di tre porzioni o benderelle muscolari ben differenziate, che si portano dalla cartilagine scutiforme alla conca, e che dagli anatomici tedeschi sono descritte come tre muscoli distinti:

a) Porzione orale (adductor auris inferior). — Parte dalla faccia esterna della cartilagine scutiforme, si dirige aboralmente e lateralmente, e termina sulla conca, presso la commessura. Se la scutiforme è fissa, esso inclina e rota oralmente la conca.

b) Porzione laterale (adductor auris medius). — Parte dall'estremità aborale della faccia interna della cartilagine scutiforme, si dirige lateralmente, e termina sul margine orale o mediale della conca. Rota la conca oralmente.

c) Porzione mediale (levator auris brevis). — Parte dall'angolo medio-aborale della cartilagine scutiforme, si dirige aboralmente, e si inserisce sulla parte orale e mediale della conca, ch'esso inclina oralmente.

3) **Grande scuto-auricolare interno** (*Rotator auris longus*) (fig. 477).

Comincia dalla parte orale della faccia interna della cartilagine scutiforme si porta aboralmente, passa sulla faccia mediale della base della conca e vi termina sulla faccia aborale. La sua faccia profonda si trova a contatto col cuscinetto adiposo dell'orecchio esterno. È rotatore della conca all'indietro.

4) **Piccolo scuto-auricolare interno** (*Rotator auris brevis*) (fig. 477).

Situato tra la cartilagine scutiforme ed il muscolo precedente del quale incrocia la direzione, origina dalla parte aborale e mediale della faccia interna della cartilagine scutiforme, si dirige aboralmente e lateralmente per fissarsi sulla base della conca, alquanto oralmente e più profondamente del precedente.

Come il precedente è rotatore della conca, e ne dirige l'apertura aboralmente.

5) **Temporo-auricolare profondo** (*Levator auris medius*) (fig. 477).

È formato da una benderella muscolare, situata tra il muscolo temporo-auricolare superficiale che la copre, e il muscolo crotafite. Si attacca sulla

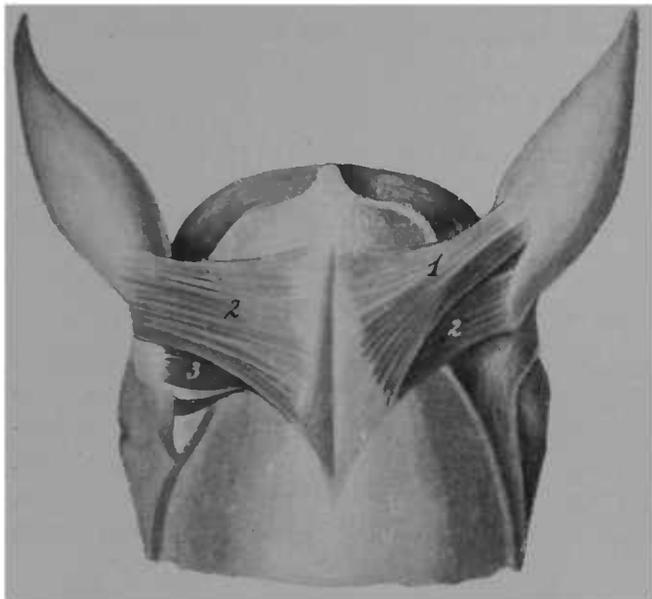


Fig. 478. — Muscoli auricolari del cavallo (testa vista dalla faccia nucale).

1, muscolo cervico-auricolare superficiale; 2, 2, m. cervico-auricolare mediano; 3, m. cervico-auricolare profondo (da Gurlt).

cresta sagittale esterna, si dirige lateralmente, e termina con delle linguette tendinee che si inseriscono sulla faccia aborale della conca, di cui è adduttore.

6) **Cervico-auricolare superficiale** (*Levator auris longus*) (figg. 477-478).

Coi due seguenti forma tre muscoli sovrapposti alla loro origine, che si fa sull'estremità craniale della porzione funicolare del legamento cervicale. Esso è costituito da una benderella muscolare, che si dirige lateralmente ed oralmente, e termina restringendosi sulla faccia mediale della conca. Tira ed inclina la conca in direzione aborale.

7) **Cervico-auricolare mediano** (*Abductor auris longus*) (fig. 478).

Coperto dal precedente alla sua origine, pur esso sottile e piatto, si porta lateralmente, e si inserisce alla faccia laterale della base della conca. Inclina e rota aboralmente la conca.

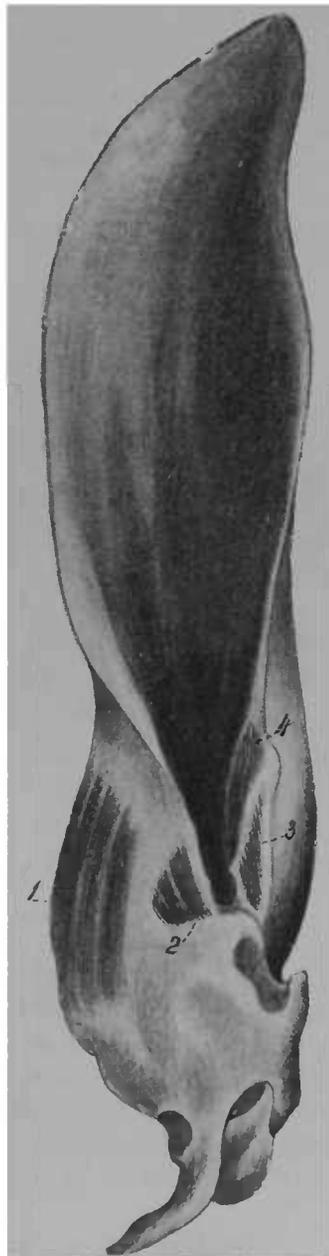


Fig. 479. — Muscoli intrinseci del l'orecchio destro dell'asino.

1, m. obliquo e trasverso della conca confusi insieme; 2, m. dell'anti-trago; 3, m. piccolo o 4, m. grande dell'elice.

8) **Cervico-auricolare profondo** (*Abductor auris brevis*) (fig. 478).

Alla sua origine e per un certo tratto è coperto dal precedente, quindi si approfonda medialmente alla estremità dorsale della parotide, circonda lateralmente la parte profonda della base della cartilagine conca, e si attacca sulla parte orale della stessa base. È congenere al precedente.

9) **Parotido-auricolare** (*Depressor auris*) (fig. 476).

È una lamina muscolare, coperta dalla fascia parotideo-masseterica, coprente a sua volta la parotide. Comincia sulla superficie della parotide, verso l'estremità ventrale di questa, si porta dorsalmente, e termina restringendosi sulla parte laterale della base della conca. È abducente.

10) **Zigomato-auricolare** (*Adductor auris externus*) (fig. 477).

È un muscolo appiattito, il quale parte dalla faccia esterna dell'arco zigomatico ove le sue fibre sono ancora in rapporto col m. orbicolare delle palpebre. Si divide in due lamine, delle quali l'una laterale si porta dorsalmente ed aboralmente e termina sulla conca presso la commessura. L'altra lamina, dai Tedeschi chiamata *parte temporale* del m. fronto-scutellare, va a finire con questo sulla cartilagine scutiforme. Tira l'orecchio in avanti e lateralmente.

11) **Tragico o Mastoido-auricolare** (*Tragicus*).

È piccolo, fusiforme, situato medialmente al meato acustico esterno; comincia con un tendine dal tubo uditivo osseo, e termina sul *tragus*. Raccorcia il meato acustico esterno.

Nell'asino talvolta il m. tragico emette lungo il suo percorso un fascio muscolare che si porta medialmente e si inserisce sul margine aborale della cartilagine scutiforme.

12) **Muscoli intrinseci** (fig. 479).

La cartilagine conca possiede poi dei muscoli intrinseci, affatto rudimentali, formati da fibre muscolari applicate alla superficie della cartilagine; tali sono il *muscolo dell'elice*, talvolta doppio, ed il *muscolo dell'antitrigo*, situati presso la commessura; il *muscolo trasverso della conca* ed il *muscolo obliquo della conca* situati alla parte opposta, cioè sulla faccia mediale della superficie esterna della conca.

PELLICCIAI DELLA FACCIA.

Sono compresi in questo gruppo il muscolo cutaneo della faccia, il muscolo orbicolare delle palpebre, i muscoli delle labbra, della guancia e del naso.

Preparazione dei muscoli pellicciai della faccia. — È necessario esportare la cute della fronte, delle palpebre e della faccia colla massima cura, perchè quasi tutti i muscoli di questo gruppo si inseriscono sulla faccia interna del derma cutaneo. I più superficiali

restano tosto evidenti; per preparare quelli più profondi basta incidere quelli superficiali; però per mettere allo scoperto il buccinatore ed il maxillo-labiale in tutta l'estensione è necessario esportare il muscolo massetere. Per preparare il muscolo laterale del naso occorre staccare la falsa narice dalle parti sottostanti, dissecaudo il connettivo che ne collega il derma col chorion della mucosa nasale contigua.

1) **Cutaneo o pellicciaio della faccia** (*Cutaneus faciei*) (fig. 475).

È continuazione di quello del collo; nella sua parte dorsale è molto sottile, fatto da fasci muscolari disgregati nella regione parotidea e massete-

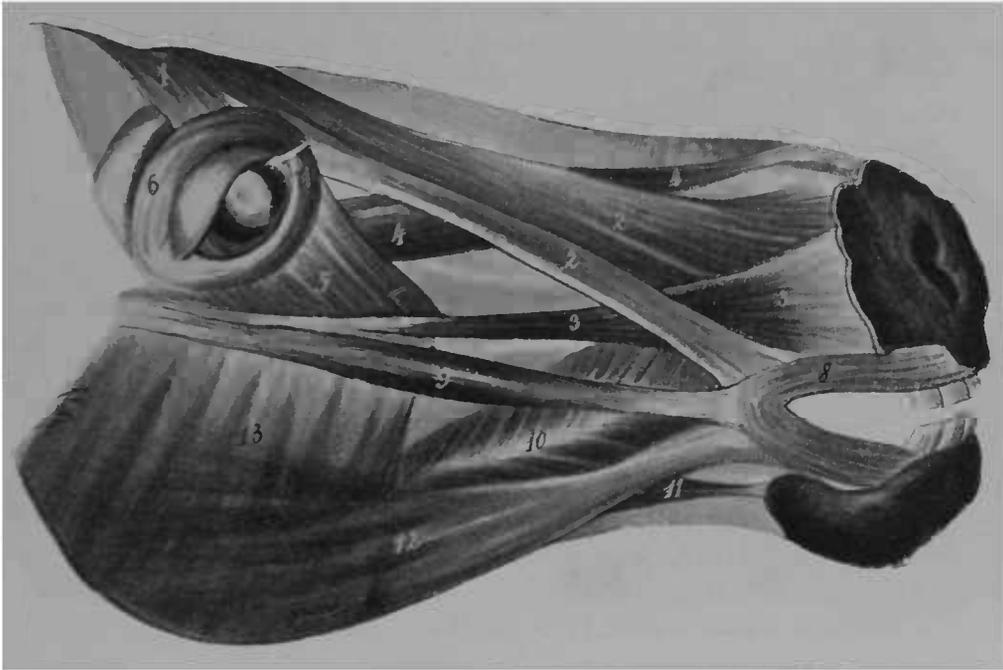


Fig. 480. — Muscoli pellicciani della faccia del cavallo (lato destro).

1, m. sopraccigliare; 2, porzione superficiale e 2', porzione profonda del m. fronto-labiale; 3, 3, m. canino; 4, 4, m. sopramaxillo-labiale; 5, m. lacrimale; 6, m. orbicolare delle palpebre; 7, suo tendine; 8, muscolo orbicolare delle labbra; 9, m. zigomato-labiale; 10, m. buccinatore; 11, m. maxillo-labiale; 12, m. risorio di Santorini; 13, m. massetere.

rina, e finisce sulla cresta zigomatica; nella sua parte ventrale posta alla regione joidea del canale delle ganasce è invece fitto e grosso, e si continua poi sulle guance nel *risorio di Santorini* (*cutaneus labiorum*), le cui fibre, dirette oralmente e dorsalmente, si fondono con quelle del m. alveolo-labiale.

2) **Orbicolare delle palpebre** (*Orbicularis palpebrarum*) (figg. 480-482).

Comincia con un tendine che si attacca sul tubercolo lacrimale, e su cui si inseriscono le fibre muscolari le quali prendono ancora inserzione sul margine orbitale dell'osso lacrimale. Le fibre del muscolo si dividono in due fasci: l'uno per la palpebra superiore e l'altro per l'inferiore. Ciascun fascio

forma una lamina muscolare, posta sotto la cute della palpebra, ed intimamente aderente alla cute stessa, e si dirige verso l'angolo temporale, ove si continua nell'altro fascio.

Chiude la rima palpebrale.

3) **Lacrimale o malare**

(*Malaris* o *Caput zygomaticum quadrati labii superioris*) (figg. 475 e 480).

È un muscolo superficiale per lo più rudimentale nei Solipedi, formato da una sottile lamina a fasci disgregati, che dalla palpebra inferiore si portano ventralmente ed oralmente, e si esauriscono nella fascia naso-buccale. Rappresenta molto probabilmente il muscolo piccolo zigomatico dell'uomo.

Muove la pelle della regione sotto-orbitaria, e può anche concorrere ad abbassare la palpebra inferiore.

4) **Orbicolare delle labbra** (*Orbicularis oris*) (figg. 480-482).

È un muscolo impari, situato sotto la cute delle due labbra alla quale aderisce intimamente, e formato da una lamina superiore e una lamina inferiore che si estendono per tutta la lunghezza del margine libero del labbro corrispondente, e alle due commessure si continuano l'una nell'altra. Le fibre che lo costituiscono sono intimamente aderenti alla cute, aderiscono pure alla mucosa labiale, dalla quale però sono parzialmente separate per mezzo delle glandole labiali. Le sue fibre sono pure connesse con quelle dei due muscoli incisivi, del zigomato-labiale, del maxillo-labiale, del buccinatore e della porzione ventrale del laterale del naso. Nella parte mediana del labbro superiore tra le sue fibre e la cute si trovano i fascetti del tendine terminale del m. sopramaxillo-labiale.

È un vero sfintere della rima labiale.

5) **Incisivo superiore** (*Incisivus superior*) (fig. 483).

È un muscolo pari, i cui fasci partono dalla faccia nasale del corpo dell'osso incisivo, e, coperti dalla mucosa, arrivano al margine libero del labbro superiore, confondendosi con quelli dell'orbicolare. Lateralmente ed aboralmente si continua nella parte ventrale del muscolo laterale del naso.

Questo muscolo, chiamato ancora *mezzano superiore*, abbassa il labbro superiore, cioè lo avvicina all'arcata incisiva.

6) **Incisivo inferiore** (*Incisivus inferior*) (fig. 483).

Simile al precedente nella sua disposizione, ma meglio differenziato, parte dalla faccia mentale della parte incisiva del corpo della mandibola, e, coperto dalla mucosa labiale, arriva al margine libero del labbro inferiore.

È stato pure denominato *mezzano inferiore*; la sua contrazione ha per effetto di avvicinare il labbro inferiore all'arcata incisiva, e perciò di elevarlo.

7) Fronto-labiale

(*Levator nasolabialis* o *Caput angulare quadrati labii superioris*) (figg. 480-482).

È anche detto *sopranaso-labiale* od *elevatore comune dell'ala del naso e del labbro superiore*.

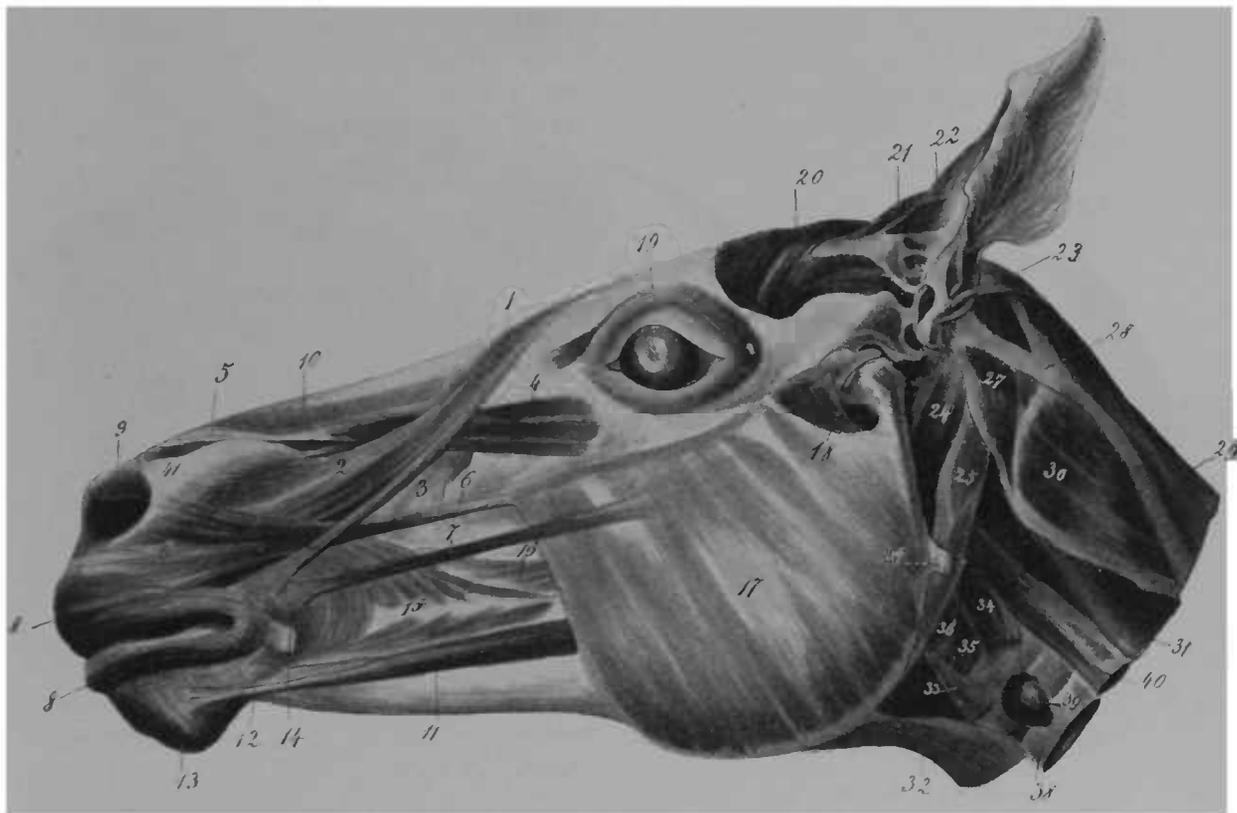


Fig. 481. — Muscoli superficiali della testa del cavallo (lato sinistro).

1. m. fronto-labiale; 2, 3, sue porzioni dorsale e ventrale; 4, m. sopramaxillo-labiale; 5, suo tendine; 6, 6, m. canino; 7, m. zigomato-labiale; 8, 8, m. orbicolare delle labbra; 9, m. trasversale del naso; 10, porzione dorsale del m. laterale del naso; 11, m. maxillo-labiale; 12, suo tendine; 13, muscolo del mento; 14, m. risorio di Santorini; 15, porzione buccale e 16, porzione molare del m. buccinatore; 17, 18, m. massetere; 19, m. orbicolare delle palpebre; 20, m. crotalite; 21, 22, porzioni mediale e laterale del m. scuto-auricolare esterno; 23, m. cervico-auricolare mediano; 24, m. occipito-stiloideo; 25, m. stilo-mascellare; 26, tendine tagliato del m. sterno-cefalico; 27, m. piccolo obliquo della testa; 28, tendine mastoideo comune ai muscoli splenio e piccolo complesso; 29, m. splenio; 30, m. grande obliquo della testa; 31, m. grande retto ventrale della testa; 32, m. omo-ioideo; 33, m. sterno-tiroideo; 34, m. crico-faringeo; 35, m. crico-tiroideo; 36, m. tiro-faringeo; 38, trachea; 39, glandula tiroide; 40, esofago; 41, falsa narice.

Comincia alla regione frontale e al dorso del naso, ove si attacca sulla fascia denominata *galea aponeurotica*, e forma una sottile lamina muscolare pallida, situata sotto la cute, che si porta ventralmente ed oralmente, e si fende in due porzioni: la porzione ventro-aborale termina al labbro superiore presso la commessura; la porzione dorso-orale termina al labbro superiore e con poche fibre all'ala laterale della narice; tra le due porzioni passa il muscolo canino, il quale è situato medialmente alla prima e lateralmente alla seconda.

Coperto dalla cute della faccia, copre parte del m. maxillo-labiale, del canino e del laterale del naso.

È pure in rapporto colle arterie: angolare dell'occhio, dorsale e laterale del naso e labiale superiore, colle vene satelliti, e con parecchi rami

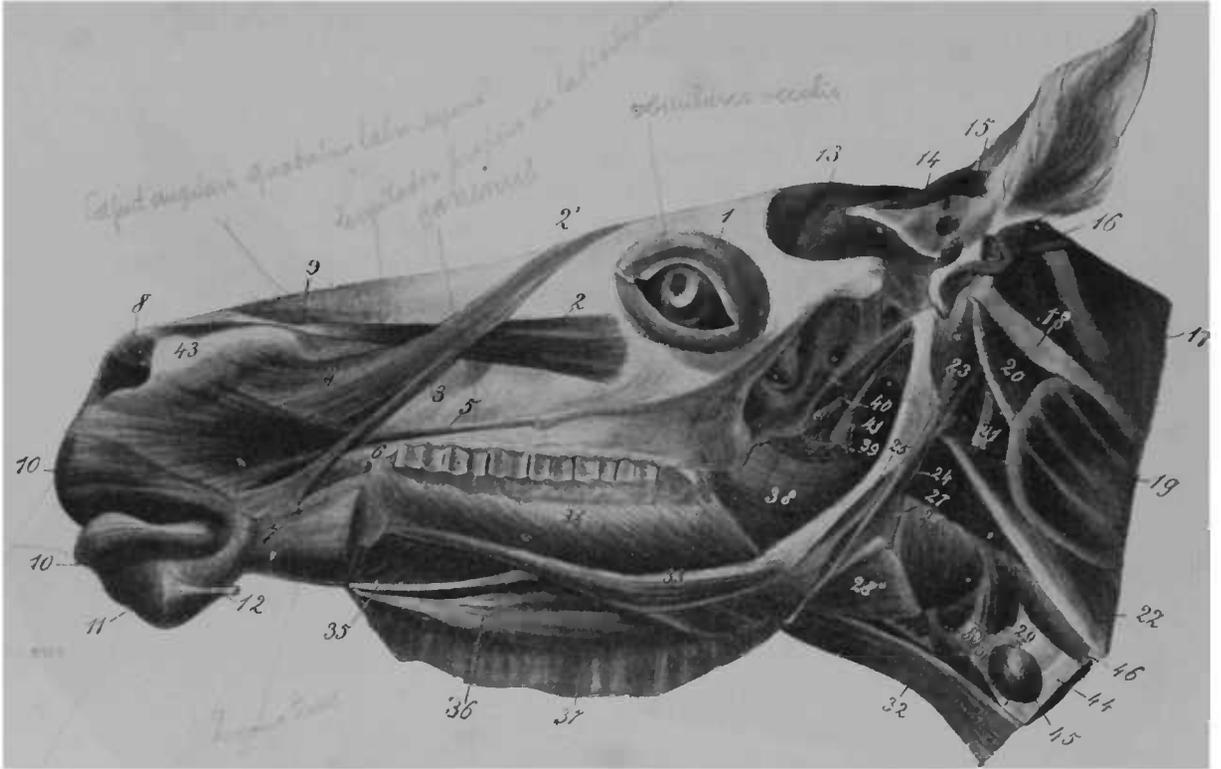


Fig. 482. — Muscoli della testa del cavallo (è stata esportata quasi tutta la metà sinistra della mandibola).

- 1, m. orbicolare delle palpebre; 2, m. sopramaxillo-labiale; 3, 4, porzioni ventrale e dorsale del m. fronto-labiale; 5, m. canino; 6, m. zigomato-labiale tagliato; 7, m. risorio di Santorini tagliato; 8, m. trasversale del naso; 9, porzione dorsale del m. laterale del naso; 10, 10, m. orbicolare delle labbra; 11, m. del mento; 12, tendine del m. maxillo-labiale; 13, m. crotafite; 14, 15, porzioni mediale e laterale del m. scuto-auricolare esterno; 16, m. cervico-auricolare mediano; 17, m. splenio; 18, tendine mastoideo comune ai mm. splenio e piccolo complesso; 19, m. grande obliquo della testa; 20, m. piccolo obliquo della testa; 21, m. digastrico della mandibola tagliato; 22, m. grande retto ventrale della testa; 23, m. occipito-stiloideo; 24, m. stilo-ioideo; 25, m. stilo-faringeo; 26, m. tiro-faringeo; 27, m. io-faringeo; 28, m. io-tiroideo; 29, m. crico-faringeo; 30, m. crico-tiroideo; 31, m. sterno-tiroideo; 32, m. omo-ioideo; 33, m. stilo-glosso; 34, m. basio-glosso; 35, m. genio-glosso; 36, m. genio-ioideo; 37, m. milo-ioideo tagliato; 38, m. faringo-stafilino; 39, m. pterigo-faringeo; 40, m. peristafilino interno; 41, tuba eustachiana; 42, m. peristafilino esterno; 43, falsa narice; 44, trachea; 45, glandula tiroide; 46, esofago.

nervosi che emanano dal plesso sottozigomatico, come pure coi nervi sotto-orbitari.

8) **Zigomato-labiale o grande zigomatico** (*Zygomaticus*) (figg. 480 e 481).

È un muscolo pallido nastriforme, cioè lungo, stretto e sottile, che comincia dalla cresta zigomatica con una lamina tendinea che si attacca coll'intermediario della fascia masseterica sulla cresta zigomatica, si dirige oralmente, e termina alla commessura delle labbra, ch'esso tira aboralmente, allungando perciò la rima labiale.

Il muscolo zigomato-labiale è coperto dal cutaneo della faccia e copre il massetere, il buccinatore e la glandula molare. Esso è pure in rapporto coll'arteria e vena facciale.

9) **Muscolo del mento** (*Mentalis*) (figg. 481 e 482).

È un muscolo pari, fatto di fibre dirette in vario senso, situato sotto la cute della regione della *barbozza*. Si attacca sulla faccia ventrale e laterale della porzione incisiva del corpo della mandibola e termina alla cute della barbozza. Medialmente è unito col compagno del lato opposto da fasci muscolari frammisti a fasci fibrosi e adipe.

Esso muove la cute della regione della barbozza.

10) **Sopramaxillo-labiale** (*Levator labii superioris proprius* o *Caput infraorbitale quadrati labii superioris*) (figg. 480 e 482).

Ha la forma di un cono schiacciato ai lati ed è di colore intenso. Comincia piatto all'estremità aborale della faccia laterale dell'osso mascellare superiore, per mezzo di corte linguette fibrose che si attaccano ancora sulla sutura lacrimo-mascellare, si dirige oralmente e dorsalmente aumentando di spessore e diminuendo di larghezza. Coperto dal muscolo lacrimale prima, e poi dal fronto-labiale, si affila e si continua in un tendine rotondo, che corre lungo il margine libero dell'osso nasale e, giunto alla punta delle ossa nasali, si riunisce col compagno del lato opposto per formare una lamina tendinea impari. Questa, situata sotto la cute, si porta oralmente e si espande nella parte mediana del labbro superiore.

Il muscolo sopramaxillo-labiale è coperto parzialmente dal fronto-labiale e dal lacrimale. Esso alla sua volta corrisponde colla sua superficie profonda ai mm. laterale del naso e trasversale del naso. Il suo tendine divide, nel labbro superiore, la pelle dall'orbicolare delle labbra.

Questo muscolo quando agisce col suo congenere del lato opposto solleva il labbro superiore e lo rovescia in modo da metterne in mostra la mucosa. Se si contrae soltanto quello di un lato, inclina dalla sua parte il labbro superiore.

11) **Maxillo-labiale** (*Depressor labii inferioris*) (figg. 481 e 482).

È relativamente lungo nei Solipedi, ed è posto al margine ventrale dell'alveolo-labiale, cui aderisce per lungo tratto.

Comincia alquanto appiattito dal margine orale del ramo della mandibola, si porta oralmente, coperto prima dal massetere e poi dal risorio di Santorini; giunto a livello del primo dente molare, od alquanto oralmente a questo, esso si separa dall'alveolo-labiale, si fa rotondo e poco dopo si continua in un tendine che si approfonda nel labbro inferiore, e si smaglia in fasci che arrivano fino al margine libero del labbro stesso.

La superficie laterale del maxillo-labiale corrisponde al massetere ed al pellicciaio della faccia. Inoltre sulla sua superficie esterna è incrociato, presso il margine orale del massetere, dall'arteria e dalla vena facciale e dal

dotto di Stenone. Il margine dorsale del muscolo corrisponde al buccinatore, ed i fasci del suo tendine si mescolano colle fibre dell'orbicolare.

Esso abbassa il labbro inferiore, allontanandolo dall'arcata incisiva e lo inclina di lato se agisce da una parte sola.

12) **Alveolo-labiale o buccinatore** (*Buccinator*) (figg. 481 e 482).

È un muscolo situato contro il chorion della mucosa della guancia, al quale aderisce intimamente, ed è pure in rapporto colle glandule molari. Si compone di due porzioni:

a) **Porzione boccale** (*pars buccalis*). — È superficiale e si estende dal margine orale del massetere fino alla commessura. È appiattita, pennata, cioè costituita da due lamine, le cui fibre si dirigono obliquamente e si riuniscono su di un rafe fibroso. La lamina dorsale si inserisce sulla faccia laterale dell'osso mascellare superiore; la lamina ventrale, più stretta e sottile, si attacca sulla faccia laterale della parte molare del corpo della mandibola; entrambe a breve distanza dal margine interalveolare.



Fig. 483. — Labbra del cavallo (di fronte e a destra).

1, mucosa del labbro superiore sollevata; 2, m. incisivo superiore; 3, m. incisivo inferiore (da Leisering).

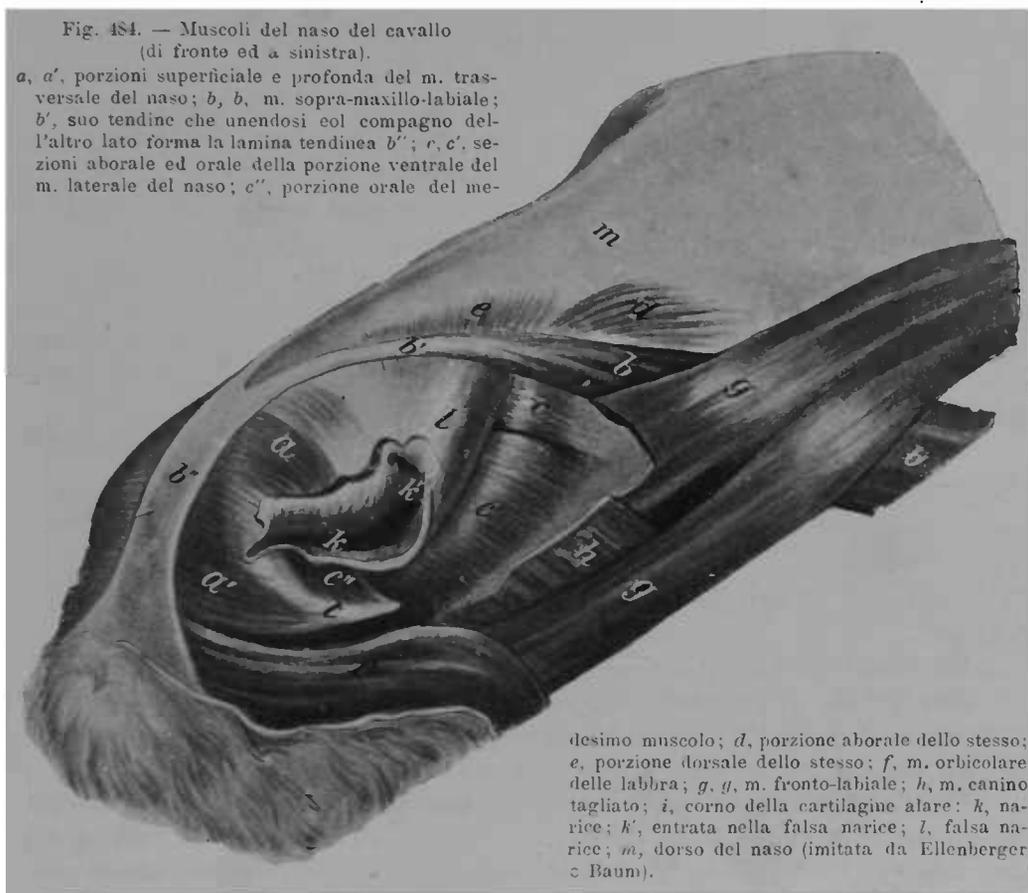
b) **Porzione molare** (*pars molaris*). — È posta profondamente alla prima, e coperta da questa nella sua parte orale, dal massetere nella parte aborale; è assai ricca di fasci fibrosi nella parte ventrale alla sua

origine. Si attacca lateralmente al margine alveolare del mascellare superiore dal terzo dente molare fino alla tuberosità; si attacca inoltre sul margine orale del ramo e lateralmente al margine alveolare della parte molare del corpo della mandibola; prende ancora attacco sul chorion della mucosa della guancia. Essa si dirige oralmente e termina alla commessura delle labbra.

Le due porzioni sono unite per mezzo del rafe fibroso della porzione boccale, che aderisce intimamente alla porzione molare.

Il m. alveolo-labiale presenta molteplici rapporti. Lateralmente esso corrisponde infatti col massetere, col zigomatico, col cutaneo della faccia e col fronto-labiale. Inoltre la sua faccia laterale è attraversata dall'arteria e dalla vena facciale, dal dotto parotideo e da rami nervosi che provengono dal quinto e settimo paio.

La superficie interna del muscolo è in rapporto col chorion della mucosa delle guancie e colle glandule molari. Alla sua estremità orale è in connessione col risorio di Santorini e coll'orbicolare delle labbra.



Questo muscolo coadiuva la masticazione avvicinando la mandibola alla mascella superiore; ma il suo compito principale è ricondurre tra le tavole molari quelle porzioni di alimento che durante la masticazione ne sfuggono e tendono a raccogliersi tra i molari e la guancia.

13) Canino (*Caninus*) (figg. 480-482).

Denominato ancora *grande sopramaxillo-nasale*, è formato da una lamina triangolare, che comincia dall'estremità orale della cresta zigomatica ed oralmente a questa per mezzo di fascetti tendinei. Si dirige oralmente e dorsalmente, allargandosi, e si insinua tra la porzione ventro-aborale del fronto-labiale dalla quale è coperto, e la porzione dorso-orale dello stesso muscolo che esso copre, e si termina all'ala laterale del naso ed al labbro superiore.

Oltre che colle due porzioni del m. fronto-labiale è ancora in rapporto coll'arteria facciale e colla vena satellite, nonchè coi nervi sottoorbitari.

Dilata lateralmente la narice portando infuori l'ala laterale del naso.

14) **Trasversale del naso.** (*Transversus nasi*) (fig. 484).

È un muscolo impari che congiunge le due cartilagini alari del naso. Si compone di una parte superficiale (*pars superficialis*), che va trasversalmente dalla lamina della cartilagine alare d'un lato a quella del lato opposto, ed oralmente arriva fino all'orbicolare delle labbra; e di una parte profonda (*pars profunda*), che dalla convessità del corno della cartilagine alare di un lato, si porta alla parte corrispondente della cartilagine dell'altro lato, inserendosi ancora sul setto cartilagineo e sulla sutura delle ossa incisive, e confondendosi parzialmente coll'orbicolare.

Il trasversale del naso è coperto dalla pelle e dalla lamina tendinea risultante dall'unione del tendine dei due muscoli elevatori propri del labbro superiore, e col suo margine orale si connette coll'orbicolare delle labbra. Esso inoltre è in rapporto coi rami terminali dell'arteria dorsale del naso e dell'arteria palato-labiale.

Dilata la narice, tirandone medialmente l'ala mediale. Agisce pure come dilatatore della falsa narice che tira medialmente.

15) **Laterale del naso** (*Lateralis nasi*) (fig. 484).

Chiamato ancora *piccolo sopramaxillo-nasale*, si divide in parecchie porzioni:

Porzione dorsale (*pars dorsalis*). — È una sottile lamina muscolare, le cui fibre pallide si attaccano sul margine libero dell'osso nasale, si portano ventralmente passando sulla cartilagine parietale, e terminano tosto nel connettivo situato tra la falsa narice e la mucosa nasale.

Porzione ventrale (*pars ventralis*). — Si divide in due sezioni: La sezione aborale, denominata dai Tedeschi *elevatore della cartilagine retta*, è sottile, fatta di fibre pallide, che dalla metà aborale del processo nasale dell'osso incisivo si dirigono dorsalmente e insinuandosi tra la falsa narice e la mucosa nasale arrivano sulla cartilagine retta o prolungamento cartilagineo della conca dorsale, in vicinanza della terminazione delle fibre della porzione dorsale. La sezione orale è molto più grossa, i suoi fasci muscolari sono più lunghi e più rossi: i medesimi cominciano dalla faccia laterale del mascellare superiore e sulla metà orale del processo nasale dell'osso incisivo, si dirigono dorsalmente convergendo, si insinuano tra la falsa narice e la mucosa della cavità nasale, e terminano sulla cartilagine S o sigmoidea della conca ventrale; questa sezione è pure dai Tedeschi chiamata *elevatore della cartilagine S*, e le sue fibre più orali si confondono colle fibre più laterali del muscolo incisivo superiore e dell'orbicolare delle labbra.

La porzione dorsale e la porzione ventrale tirano lateralmente la mucosa nasale e le cartilagini sulle quali si attaccano, aumentano perciò il diametro trasversale della cavità nasale.

Porzione aborale (*pars aboralis*). — È soggetta a numerose varietà, cioè può mancare, può formare una lamina flabelliforme che congiunge la estremità aborale della porzione dorsale a quella della porzione ventrale, e può anche presentarsi ben differenziata sotto forma di uno o più fasci mu-

scolari. Ordinariamente forma una lamina sottile, le cui fibre pallide, attaccatesi sulla sutura naso-incisiva si portano oralmente, convergendo, per inserirsi alla faccia profonda della falsa narice, verso il suo fondo cieco. La sua contrazione allunga e tende la falsa narice, tirandone aboralmente il fondo cieco.

Come **porzione orale** (*pars oralis*) del muscolo laterale del naso i Tedeschi descrivono un piccolo muscolo che, partito dalla concavità del corno della cartilagine alare, si dirige medialmente, aboralmente ed alquanto dorsalmente, per inserirsi sulla faccia profonda del derma cutaneo del vestibolo del naso. È considerato come dilatatore della narice.

MUSCOLI DELLA MANDIBOLA O MASTICATORI.

Sono cinque muscoli, tutti pari, i quali partono da punti differenti del teschio, terminano alla mandibola e ne effettuano i movimenti.

Preparazione dei muscoli della mandibola. — Separata la testa dal collo per mezzo di un taglio di sega attraverso l'atlante, colla stessa sega si divide la testa sagittalmente in due metà badando di dividere in due metà anche l'osso ioide tagliandone in due il basiale. Il m. massetere è coperto dalla cute, fascia e pellicciaio; per i muscoli pterigoidei conviene esportare le parti molli, cioè la lingua le ghiandole parotide e sotto-mascellare, la tasca gutturale e vasi e nervi; occorre però lasciare in sito il m. stilo-ioideo per studiare le connessioni che con esso ha il tendine del muscolo digastrico. Per lo studio del crotafite è necessario sollevare la cartilagine scutellare dell'orecchio dopo avere inciso i muscoli che vi prendono attacco, e con tre colpi di sega esportare il processo zigomatico delle ossa frontale e temporale ed il processo temporale dell'osso zigomatico, e poi svuotare la fossa orbitaria del globo oculare co' suoi muscoli e cuscinetto adiposo relativo, ed estrarre il cuscinetto adiposo della fossa temporale.

1) **Massetere** (*Masseter*) (figg. 481 e 485).

È un muscolo di forma quadrilatera, i cui fasci muscolari partono dalla cresta zigomatica dell'osso mascellare superiore e dell'osso zigomatico, e finiscono sulla faccia laterale del ramo e in parte anche della porzione molare del corpo della mandibola.

È formato da parecchie lamine muscolari, separate da lamine fibrose, e costituenti uno strato superficiale ed uno strato profondo, le cui fibre si incrociano alquanto nella loro direzione. È rivestito da una lamina fibrosa madreperlacea, sottile al margine ventrale, grossa al margine dorsale.

Il massetere è coperto dal muscolo cutaneo della faccia, dal tendine d'origine del m. zigomatico, dal plesso sotto-zigomatico e per un certo tratto dall'arteria e vena trasversa della faccia. Esso copre i muscoli alveolo-labiale e maxillo-labiale, nonchè due cospicui vasi venosi rappresentati dai rami comunicanti o vena buccale ed alveolare; copre pure il ramo della mandibola ed in parte si confonde col m. crotafite. Il margine orale del muscolo è in rapporto colla vena e coll'arteria facciale e col dotto di Stenone, ed il suo margine aborale corrisponde alla parotide.

Flette la mandibola, cioè l'avvicina alla mascella superiore e compie una delle più importanti funzioni nella masticazione.

2) **Crotafite o temporale** (*Temporalis*) (figg. 481, 482 e 485).

È contenuto nella fossa temporale, sulle cui pareti si attaccano i suoi fasci di origine, frammisti a numerosi elementi fibrosi. I suoi fasci convergono verso il processo coronoideo della mandibola, e si inseriscono su di esso e sul margine orale del ramo della mandibola.

Alla sua origine è separato dalla cartilagine scutiforme dell'orecchio e da parecchi muscoli auricolari per mezzo della fascia temporale profonda; è separato dall'arco sopraorbitario e dalla periorbita per mezzo di un cusci-

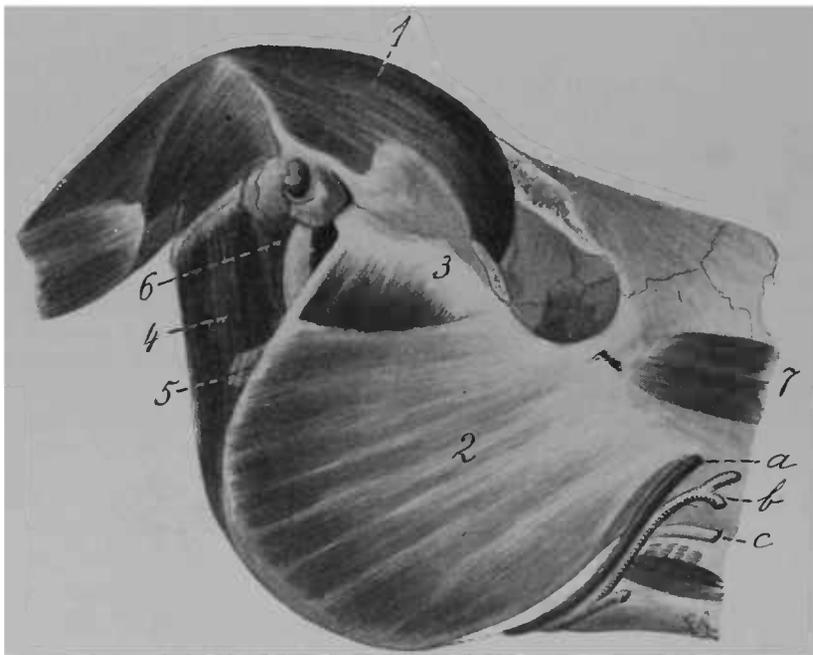


Fig. 485. — Muscoli esterni della mandibola del cavallo (lato destro).

1, m. crotafite; 2, 3, m. massetere; 4, m. stilo-mascellare; 5, tendine mandibolare del m. sterno-cefalico; 6, m. occipito-stiloideo; 7, m. sopra-maxillo-labiale; a, vena facciale; b, arteria facciale; c, dotto parotideo (imitata da Leisering).

netto adiposo. I fasci che vanno al margine orale del ramo della mandibola si mettono inoltre in rapporto coi muscoli pterigoidei e col massetere.

È flessore della mandibola.

3) **Pterigoideo interno** (*Pterygoideus medialis*) (figg. 486 e 487).

È un muscolo quadrilatero, posto nello spazio mandibolare, i cui fasci muscolari, frammisti a numerosi fasci fibrosi, si attaccano all'apofisi pterigoidea risultante dall'unione dell'osso pterigoideo col processo pterigoideo dello sfenoide e colla porzione perpendicolare del palatino. Il muscolo si porta ventralmente verso la mandibola, espandendosi a ventaglio, e dividendosi in due strati, i quali vanno ad inserirsi sulla faccia mediale del ramo della mandibola fino alla tuberosità.

Lateralmente è in rapporto col m. pterigoideo esterno, coi nervi alveolare e linguale della branca mandibolare del trigemino, e col ramo della man-

dibola. Medialmente è in rapporto coi mm. peristaflini, stilo-ioideo, digastrico, stilo-glosso e basio-glosso, coi nervi ipoglosso e glosso-faringeo, colla vena ed arteria glosso-facciale e col dotto di Stenone. Medialmente esso

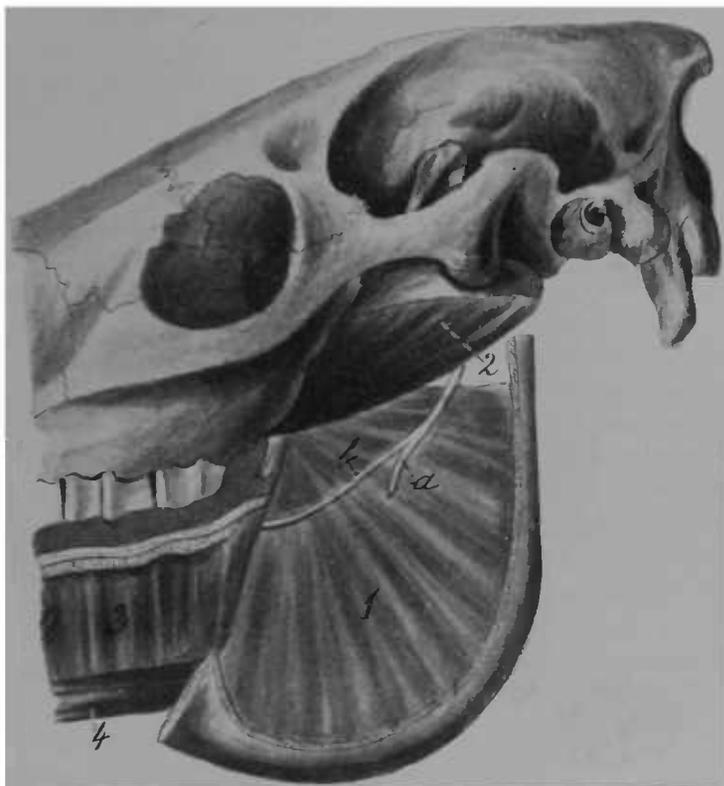


Fig. 486. — Muscoli pterigoidei del lato sinistro del cavallo (sono visti dalla faccia laterale, messa allo scoperto coll'espportazione di parte della mandibola).

1, m. pterigoideo interno; 2, m. pterigoideo esterno; 3, m. stilo-ioideo; 4, ventre orale del m. digastrico; a, nervo mandibolare del trigemino; b, nervo linguale del trigemino (da Leisering).

corrisponde pure alla tasca gutturale, alla glandula sotto-mascellare ed all'osso ioide.

È flessore della mandibola, perciò l'avvicina alla mascella superiore. Inoltre imprime alla mandibola dei movimenti di lateralità e di prepulsione.

4) **Pterigoideo esterno** (*Pterygoideus lateralis*) (figg. 486 e 487).

È posto medialmente all'articolazione della mandibola, tra questa ed il muscolo pterigoideo interno; è corto e grosso, poggia contro la base del cranio, ed ha direzione oro-aborale. Esso si attacca sull'apofisi pterigoidea formata dal processo alare dello sfenoide e dalla parte perpendicolare dell'osso palatino, si dirige aboralmente, e si inserisce sulla faccia mediale del ramo della mandibola, e più precisamente sulla parte ventrale del condilo.

Lateralmente è in rapporto colla mandibola e colla sua articolazione; medialmente è in attinenza colla corda del timpano che ne attraversa obliquamente la faccia mediale, coi nervi alveolare e linguale del trigemino, ed in parte col m. pterigoideo interno.

È prepulsore della mandibola, ma ne coadiuva pure la flessione. Se agisce un solo muscolo produce movimenti di lateralità.

5) **Digastrico** (*Digastricus*) (fig. 487).

È così denominato perchè nell'uomo ed in parecchi animali si compone di due ventri carnosì collegati da un tendine intermedio.

Comincia dall'estremità del processo giugulare dell'occipitale per mezzo del ventre aborale, il quale è appiattito ai lati, sottile, rivestito medialmente da una lamina fibrosa, si porta ventralmente ed oralmente, collocandosi sulla faccia mediale del muscolo pterigoideo interno, e si continua nel tendine intermedio. Questo attraversa l'anello formato dalla biforcazione del tendine del muscolo stilo-ioideo, avvolto da una guaina sinoviale, poi si dirige oralmente, ed arrivato nel canale delle ganasce, si continua nel ventre aborale. Questo si colloca contro la parte ventrale della faccia mediale della porzione molare della mandibola, e si inserisce sul margine ventrale per mezzo di numerosi tendini esili e piatti, dei quali i più lunghi arrivano fino presso la sinfisi del mento. Ordinariamente il tendine intermedio emette un fascetto il quale si porta oralmente e medialmente, e si espande in una lamina fibrosa, di rado muscolo-fibrosa, che contrae aderenze con la compagna del lato opposto, colla faccia ventrale del rafe dei milo-ioidei e talora anche dell'osso ioide.

Lateralmente è in rapporto col muscolo pterigoideo interno e colla mandibola; medialmente colla tasca gutturale, colla glandula sottomascellare, colla faringe, coll'osso ioide e col muscolo milo-ioideo.

Estende la mandibola, cioè l'allontana dalla mascella superiore; concorre a spostare dorsalmente l'apparecchio ioideo.

Stilo-mascellare (*Jugulomandibularis*) (fig. 487 e 506). — È un muscolo proprio dei Solipedi, annesso ed aderente intimamente alla faccia laterale del ventre aborale del digastrico, col quale origina in comune dal processo giugulare dell'occipitale. Si porta in direzione oro-ventrale, formando un muscolo cilindroide che arriva ad inserirsi sulla tuberosità od angolo della mandibola, di cui è un potente estensore o abbassatore.

Lateralmente è in rapporto col tendine mandibolare del muscolo sternocefalico, e, per l'intermediario della lamina fibrosa che collega questo tendine all'aponeurosi mastoidea del muscolo braccio-cefalico, si trova in rapporto colla parotide; medialmente è in rapporto, oltrechè col ventre aborale del digastrico, colla tasca gutturale, colla glandula sottomascellare, e con vasi e nervi.

MUSCOLI DELL'OSSO IOIDE.

I pezzi ossei che compongono l'ioide danno attacco ai muscoli cosiddetti *ioidei*, dei quali tre, denominati intrinseci, collegano tra loro i diversi pezzi dell'ioide; gli altri, partiti da punti vicini o lontani, si inseriscono sull'osso ioide. e questi diconsi estrinseci.

Preparazione dei muscoli ioidei. — Staccata la testa dal collo, e tolta la pelle, colla sega si taglia la mandibola a livello dell'ultimo dente molare, e se ne esporta il ramo disarticolandolo. In seguito si separa la parte molare dalla parte incisiva del corpo

della mandibola, con un tratto di sega attraverso il collo dell'osso. Quindi si abbassa e si sposta lateralmente la parte molare, con cautela, badando cioè di non rompere i fasci del m. milo-ioideo; resta così scoperto il m. genio-ioideo. Per l'occipito-stiloideo occorre esportare la parotide e l'aponeurosi mastoidea del m. braccio-cefalico; per lo stilo-ioideo è opportuno lasciare una parte dei due ventri del m. digastrico col tendine intermedio. Per il trasversale dell'ioide bisogna esportare l'osso ioide colla base della lingua, e prepararlo disseccando l'adipe che si trova nello spazio limitato tra il basiale e gli apicali.

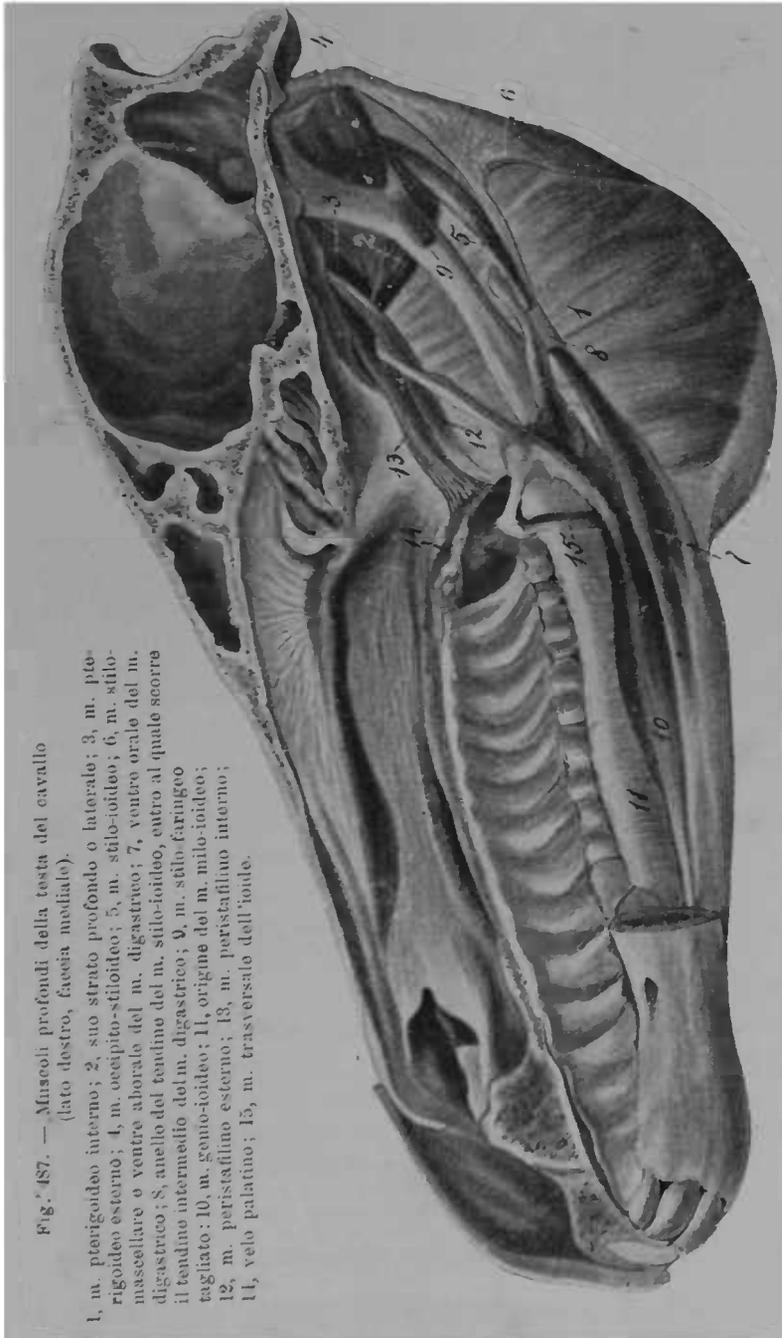


Fig. 487. — Muscoli profondi della testa del cavallo (lato destro, faccia mediale).

1, m. pterigoideo interno; 2, suo strato profondo o laterale; 3, m. pterigoideo esterno; 4, m. occipito-stiloideo; 5, m. stilo-ioideo; 6, m. stilo-mascellare o ventre aborale del m. digastrico; 7, ventre orale del m. digastrico; 8, anello del tendine del m. stilo-ioideo, entro al quale scorre il tendine intermedio del m. digastrico; 9, m. stilo-faringeo tagliato; 10, m. genio-ioideo; 11, origine del m. milo-ioideo; 12, m. peristafilino esterno; 13, m. peristafilino interno; 14, velo palatino; 15, m. trasversale dell'ioide.

1) **Stilo-ioideo**
(*Stylohyoideus*)
(figg. 482-487).

Denominato ancora *grande cherato-ioideo*, è un muscolo cilindroide, il quale comincia per mezzo di fasci muscolari sulla tuberosità dell'estremità dorsale dello stiloiale,

si porta ventralmente ed oralmente, seguendo il margine aborale dello stesso stiloiale da cui si allontana a poco a poco, e termina in un tendine. Questo si divide in due branche, le quali, dopo aver formato l'anello entro al quale scorre il tendine intermedio del muscolo digastrico della mandibola, si inseriscono sulla base del tireoiale.

Il m. stilo-ioideo corrisponde lateralmente al pterigoideo interno e medialmente è in rapporto colla saccoia gutturale, colla faringe e coi nervi glosso-faringeo e ipoglosso. L'arteria carotide esterna passa inoltre tra questo muscolo e lo stiloiale. Il margine dorsale è in rapporto coll'arteria mascellare esterna ed il margine ventrale si pone in rapporto col m. digastrico.

Esso tira dorsalmente ed aboralmente il corpo e le corna tiroidee dell'osso ioide.

2) **Piccolo cherato-ioideo** (*Keratohyoideus brevis*).

È formato da una piccola lamina triangolare le cui fibre, partite dal margine aborale dell'apioale e dalla parte ventrale del margine aborale dello stiloiale, vanno ad inserirsi sul margine dorsale del tiroiale.

Coperto dal muscolo basio-glosso e dall'arteria linguale, copre la mucosa dell'istmo delle fauci.

Tira dorsalmente il corpo e le corna tiroidee dell'ioide e ravvicina fra di loro le corna dell'ioide.

3) **Trasversale dell'ioide** (*Hyoideus transversus*) (fig. 487).

È un piccolo muscolo impari, racchiuso entro al tessuto adiposo della base della lingua, incurvato a guisa di cinghia, a convessità ventrale. I suoi fasci muscolari si attaccano sulla faccia mediale dell'estremità dorsale dell'apioale di un lato, presso la sua articolazione collo stiloiale e terminano alla parte corrispondente dell'apioale del lato opposto. Esso avvicina le parti dell'ioide sulle quali si attacca, tirandole medialmente.

4) **Occipito-stiloideo** (*Jugulohyoideus*) (figg. 482 e 487).

È un piccolo muscolo, piatto, triangolare, ricco di elementi fibrosi, denominato ancora *stilo-ioideo*. È compreso nello spazio situato fra l'apofisi giugulare dell'occipitale e l'estremità dorsale dello stiloiale. Esso si attacca sul margine orale della base e della parte mediana del processo giugulare dell'osso occipitale, si porta oralmente, per inserirsi sulla faccia mediale dell'estremità dorsale dello stiloiale.

Colla sua faccia mediale esso si trova a diretto contatto colla parte più dorsale della tasca gutturale; col suo margine ventro-aborale si pone in rapporto col m. digastrico.

Contraendosi esso fa eseguire allo stiloiale un movimento di oscillazione, per il quale l'estremità ventrale di esso, e le parti che vi sono attaccate si spostano in direzione aborale.

5) **Milo-ioideo** (*Mylohyoideus*) (figg. 482 e 487).

È un muscolo triangolare, lamellare, situato nello spazio mandibolare. I suoi fasci muscolari si attaccano sulla linea milo-ioidea della faccia mediale della parte molare del corpo della mandibola, si dirigono prima ventralmente e quindi si incurvano medialmente, portandosi alquanto obliquamente in direzione aborale, e finiscono per unirsi lungo la linea mediana con quelli del muscolo compagno del lato opposto, inserendosi sulla faccia ventrale del

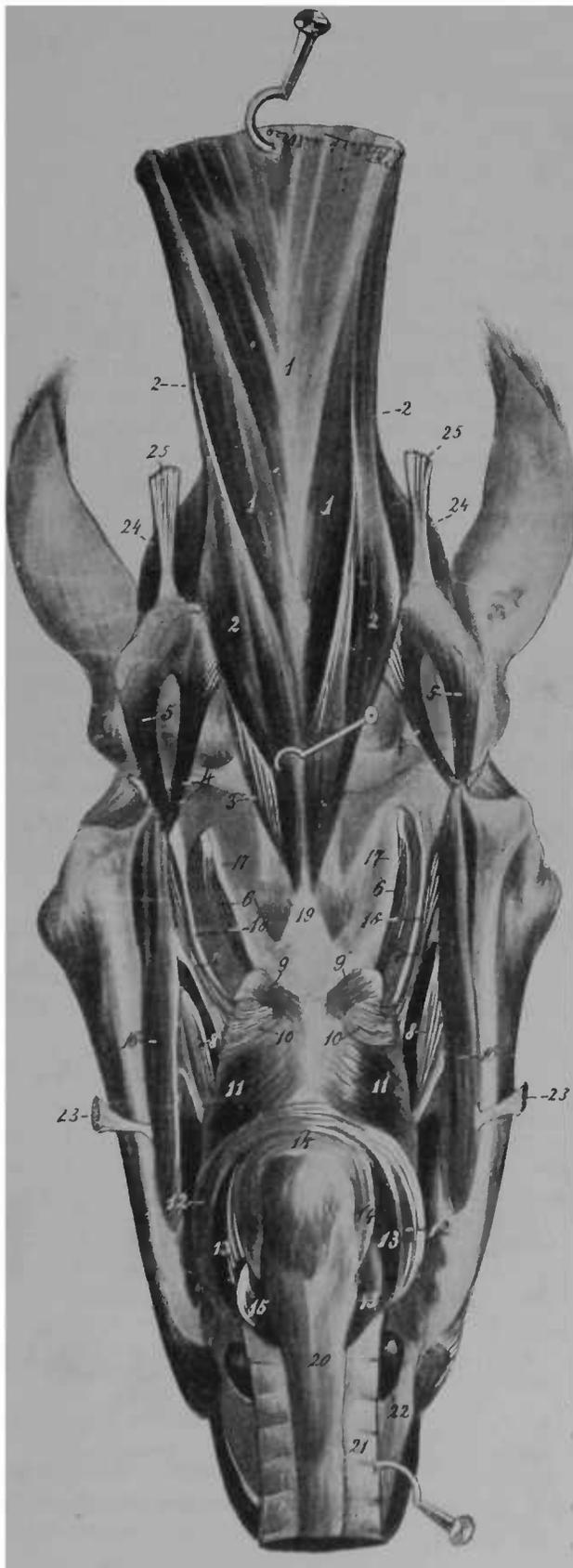
corpo e del processo linguale dell'osso ioide, e su di un rafe fibroso che congiunge l'osso ioide colla sinfisi del mento.

Alla sua parte orale si sdoppia in due strati, dei quali il superficiale sembra costituire una lamina trasversale impari, che viene descritta come muscolo a sè, col nome di *m. mio-glosso* (*myloglossus*) o *trasversale della mandibola* (*transversus mandibulae*).

Esso forma una specie di larga cinghia, che serve di sostegno alla lingua, e nella cui concavità, rivolta dorsalmente, poggiano i muscoli genio-ioideo e genio-glosso, i nervi ipoglosso e linguale, la glandula sottolinguale e il dotto di Wharton; la sua convessità ventrale è in rapporto coi gangli linfatici sotto-mascellari e col ventre orale del muscolo digastrico della mandibola.

Fig. 488. Muscoli della parte aborale della testa del cavallo (la trachea, l'esofago e la faringe sono spostati in basso, e visti perciò sulla faccia dorsale; la parte craniale del collo invece è spostata in alto e vista perciò sulla faccia ventrale).

1, 1, 1, m. lungo del collo; 2, 2, 2, 2, m. grande retto ventrale della testa; 3, m. piccolo retto ventrale della testa; 4, 4, m. retto laterale della testa; 5, 5, m. piccolo obliquo della testa; 6, 6, m. peristaflino interno; 7, 7, m. stilo-faringeo; 8, 8, m. pterigoideo esterno; 9, 9, m. pterigo-faringeo; 10, 10, m. io-faringeo; 11, 11, m. tiro-faringeo; 12, 12, m. crico-faringeo; 13, 13, m. crico-esofageo; 14, 14, m. esofageo longitudinale superiore o dorsale superiore; 15, 15, m. crico-aritenoideo posteriore; 16, 16, m. stilo-mascellare; 17, 17, tuba eustachiana; 18, 18, grandi braccia dell'osso ioide o stiloiali; 19, faringe; 20, esofago; 21, trachea; 22, gl. tiroide; 23, tendine del m. sterno-cefalico; 24, 24, m. grande obliquo della testa; 25, 25, tendine atloideo comune ai muscoli omotracheliano, splenio e piccolo complesso



Sposta la lingua spingendola verso il palato, e in parte tira l'osso ioide in direzione orale.

6) **Genio-ioideo** (*Geniohyoideus*) (figg. 482 e 487).

È fusiforme, ricco di elementi fibrosi, specialmente alle due estremità. Comincia in vicinanza della sinfisi della mandibola, per mezzo di un tendine che si attacca su di un tubercolo detto processo geni, e situato all'angolo del mento, si dirige aboralmente, accanto al compagno del lato opposto, collocandosi nella concavità del m. milo-ioideo, e termina con fasci tendinei e muscolari che si inseriscono sulla sommità del processo linguale dell'ioide.

Ventralmente il muscolo è in rapporto col milo-ioideo, dorsalmente col genio-glosso, medialmente col suo congenere del lato opposto.

Tira in direzione orale l'osso ioide e la base della lingua.

Appartengono ancora all'osso ioide i muscoli *sottoscapolo-ioideo* e *sterno-ioideo*, ma questi saranno descritti tra i muscoli posti ventralmente alla trachea.

MUSCOLI DEL VELO PALATINO O STAFILINI.

Il velo del palato o palato molle possiede dei muscoli, ai quali sono dovuti i movimenti di cui esso è suscettibile.

Preparazione dei muscoli stafilini. — Si sega la mandibola avanti al primo dente molare, e quindi si esporta il pezzo diviso, disarticolandolo dal temporale. Nell'eseguire questa operazione bisogna tagliare con cautela i muscoli pterigoidei al fine di non ledere i muscoli peristafilini che sono situati medialmente all'origine dei pterigoidei. Il palato-stafilino si deve ricercare tra i lobuli delle glandole stafiline; il faringo-stafilino si trova sollevando il margine ventrale del m. pterigo-faringeo, tra questo e la mucosa della faringe.

1) **Palato-stafilino** (*Palatinus*).

È una lamina parzialmente muscolare, in gran parte aponeurotica, la quale forma la base o membrana fibrosa del velo palatino. Si attacca sulla parte orizzontale dell'osso palatino, si dirige ventralmente, ed arriva fin presso il margine libero od arco palatino. Essa dà attacco agli altri muscoli stafilini.

Sulla sua faccia orale è situato il cosiddetto *m. dell'ugola* (*m. azygos uvulae*); è un muscolo cilindroide o prismatico, non costante, per lo più apparentemente impari, talvolta però inmanifestamente pari, il quale si attacca per mezzo di un piccolo tendine alla porzione orizzontale dell'osso palatino, si dirige ventralmente, collocandosi tra la membrana fibrosa e la mucosa della faccia orale del velo del palato, avvolto dalle glandole stafiline, e termina presso il margine libero o ventrale del velo palatino stesso.

Raccorcia il velo del palato, e quindi è dilatatore dell'istmo delle fauci.

2) **Faringo-stafilino** (*Palatopharyngeus*) (fig. 482).

È formato da una benderella muscolare, che comincia sul margine dorsale dell'ala della cartilagine tiroide, si dirige oralmente passando tra la

mucosa della faringe ed il muscolo pterigo-faringeo col quale tende a confondersi, e finisce per inserirsi sulla parte laterale e ventrale della membrana fibrosa del velo palatino. Per la sua origine è stato pure denominato *tiro-stafilino*.

Contraendosi tira il velo del palato in direzione aborale.

3) **Peristafilino esterno** (*Tensor veli palatini*) (figg. 482 e 487).

È un muscolo appiattito ai lati, più largo nella parte mediana che alle due estremità, e situato medialmente all'origine dei muscoli pterigoidei. Comincia con un tendine che si attacca sul processo muscolare dell'osso temporale, e si porta oralmente; il suo tendine terminale passa lateralmente all'uncino dell'osso pterigoideo come su di una puleggia, quindi volge medialmente e si espande in una lamina fibrosa che si fonde colla membrana fibrosa del velo del palato.

Tira lateralmente e dorsalmente il velopendolo, raccorciandolo, perciò dilata l'istmo delle fauci.

4) **Peristafilino interno** (*Levator veli palatini*) (figg. 482 e 487).

Posto immediatamente sulla faccia mediale del precedente, in quasi tutta la sua lunghezza, ne è separato soltanto alla sua terminazione dall'uncino pterigoideo e dall'origine del muscolo pterigo-faringeo. Comincia col precedente dal processo muscolare dell'osso temporale, si addossa alla faccia laterale della tuba di Eustachio, si porta oralmente, passa medialmente all'uncino pterigoideo, insinuandosi tra il muscolo pterigo-faringeo e la mucosa faringea, e termina sulla parte laterale e ventrale del velo del palato.

Tira il velopendolo in direzione aborale e dorsale, e perciò lo eleva.

Differenze dei muscoli della testa.

Ruminanti.

Il muscolo *frontale* (fig. 490 e 491) forma una larga lamina muscolare che copre tutta la regione frontale, ed arriva ancora alla fossa temporale ed in parte alla faccia, ove forma il muscolo *cutaneo del naso*; questo ha le fibre dirette trasversalmente, arriva fino al mufolo ed è bene sviluppato nel toro. Manca il *muscolo sopraccigliare*.

Il muscolo *temporo-auricolare superficiale* (fig. 489) nel bue è portato molto lateralmente; è pari e parte della base del processo del corno; la porzione interscutellare è pari e limitata all'entrata della fossa temporale; il fascio per la cartilagine conca è isolato, e parte dalla cartilagine scutiforme. Il *cervico-auricolare profondo* riceve dei fasci anche dalla cartilagine scutiforme; la porzione orale dello *scuto-auricolare esterno* è confusa col zigomato-auricolare; il *temporo-auricolare profondo* parte dall'occipitale; il *mastoido-auricolare* è molto largo nei piccoli ruminanti.

Il *m. piccolo scuto-auricolare interno* termina sul tubo acustico osseo, è perciò un *m. timpano-scutellare*; spesso manca nella pecora e nella capra.

Il *cutaneo della faccia* è molto sviluppato, riveste il massetere, si espande sul muscolo lacrimale, sul zigomatico e sull'alveolo-labiale, e forma un grosso e largo *risorio di Santorini*.

Il *lacrimale* (fig. 491) è assai sviluppato. L'*orbicolare delle labbra* è incompleto; al labbro inferiore è molto esile; al labbro superiore nel bue non occupa che le parti late-

rali, nella pecora e nella capra arriva alla parte mediana ma ivi porta una fessura mediana.

Gli *incisivi* sono posti piuttosto lateralmente. Il *fronto-labiale* si confonde in parte col frontale e col cutaneo del naso; delle sue branche la dorsale è superficiale, la ventrale è profonda e si attacca sulle cartilagini di prolungamento delle conche e sull'osso incisivo.

Il *muscolo del mento* è bene distinto dal compagno del lato opposto. Il *sopra-maxillo-labiale* (fig. 491) nasce in comune col canino, passa tra le due branche del fronto-labiale,

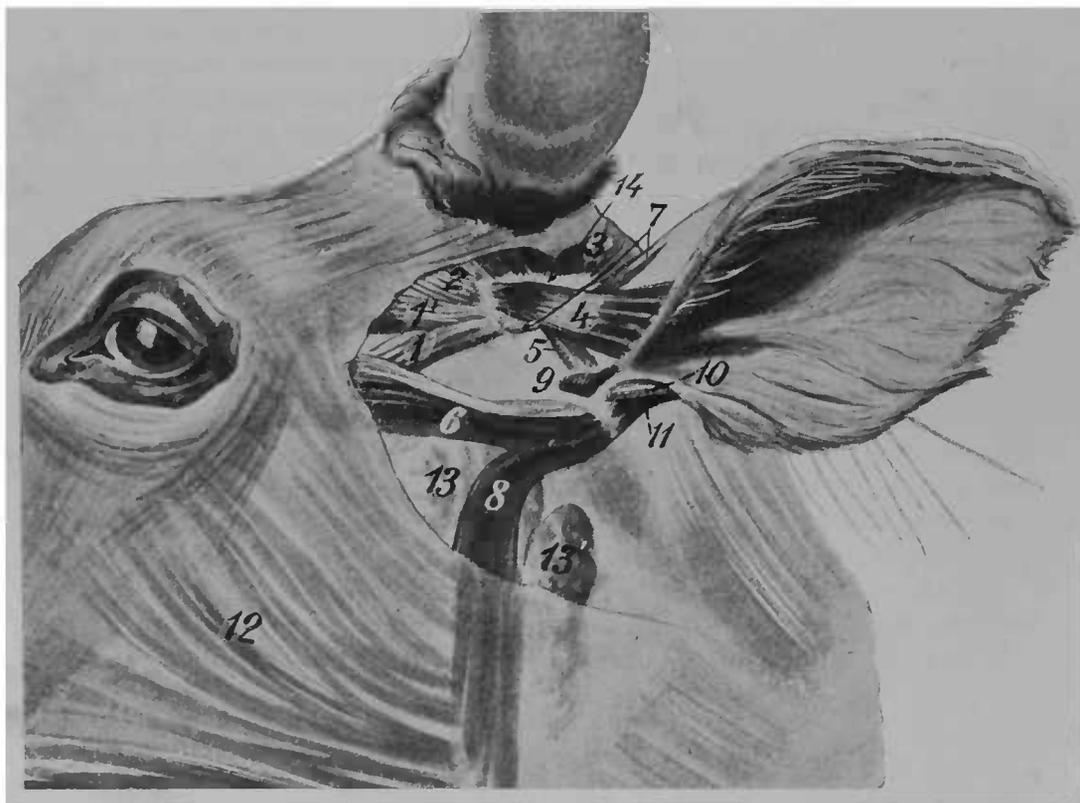


Fig. 489. — Muscoli dell'orecchio sinistro del bue (faccia laterale).

1, lamina del m. zigomato-auricolare per la cartilagine scutiforme; 1', m. fronto-scutellare; 2, m. inter-scutellare; 3, m. occipito-scutellare; 4, fascio del m. temporo-auricolare superficiale che va alla cartilagine conca; 5, porzione laterale del m. scuto-auricolare esterno; 6, lamina del m. zigomato-auricolare per la cartilagine conca; 7, porzione mediale del m. scuto-auricolare esterno; 8, m. parotido-auricolare; 9, m. dell'elice; 10, m. dell'antitrigo; 11, m. trasverso della conca; 12, m. pellicciaio della faccia; 13, parotide; 13', glandola sottomascellare; 14, cartilagine scutiforme (imitata da Ellenberger e Baum).

arriva al mufolo, e vi termina per mezzo di fasci tendinei che si uniscono parzialmente con quelli del lato opposto. Il *maxillo-labiale* (fig. 491) è largo, e non si separa dall'aveolo-labiale che verso la sua estremità terminale.

Il *canino* (fig. 491) parte dal mascellare superiore, oralmente alla spina mascellare e si divide per lo più in due o tre porzioni poste ventralmente al muscolo sopra-maxillo-labiale, le quali passano tra le due branche del fronto-labiale, e terminano al labbro superiore ed alla narice per mezzo di fasci tendinei intrecciati a rete; i suoi fasci più ventrali da alcuni anatomici sono considerati come formanti un muscolo distinto, che chiamano *abbassatore del labbro superiore* (*depressor labii superioris*) (fig. 491). Manca il *trasversale del naso* od è rappresentato da poche fibre; in sua vece trovansi due muscoli pari; l'uno posto sotto il mufolo, è grosso e quadrilatero, parte dal corpo dell'incisivo, va alla cute della narice, e viene indicato col nome di *grande dilatatore della narice* (*dilatator naris apicalis*); l'altro muscolo, più piccolo, chiamato *piccolo dilatatore della narice* (*di-*

latator naris medialis) va dalla cartilagine laterale alla commessura superiore della narice. Il *laterale del naso* è bene sviluppato nella porzione orale.

L'origine del *massetere* (fig. 491) si fa dalla spina mascellare fino a tutta la cresta zigomatica. Il *crotafite* è posto molto lateralmente, ed è lungo e stretto. I due *pterygoidei* sono parzialmente fusi insieme. Manca lo *stilo-mascellare*; il *digastrico* è tendineo all'ori-

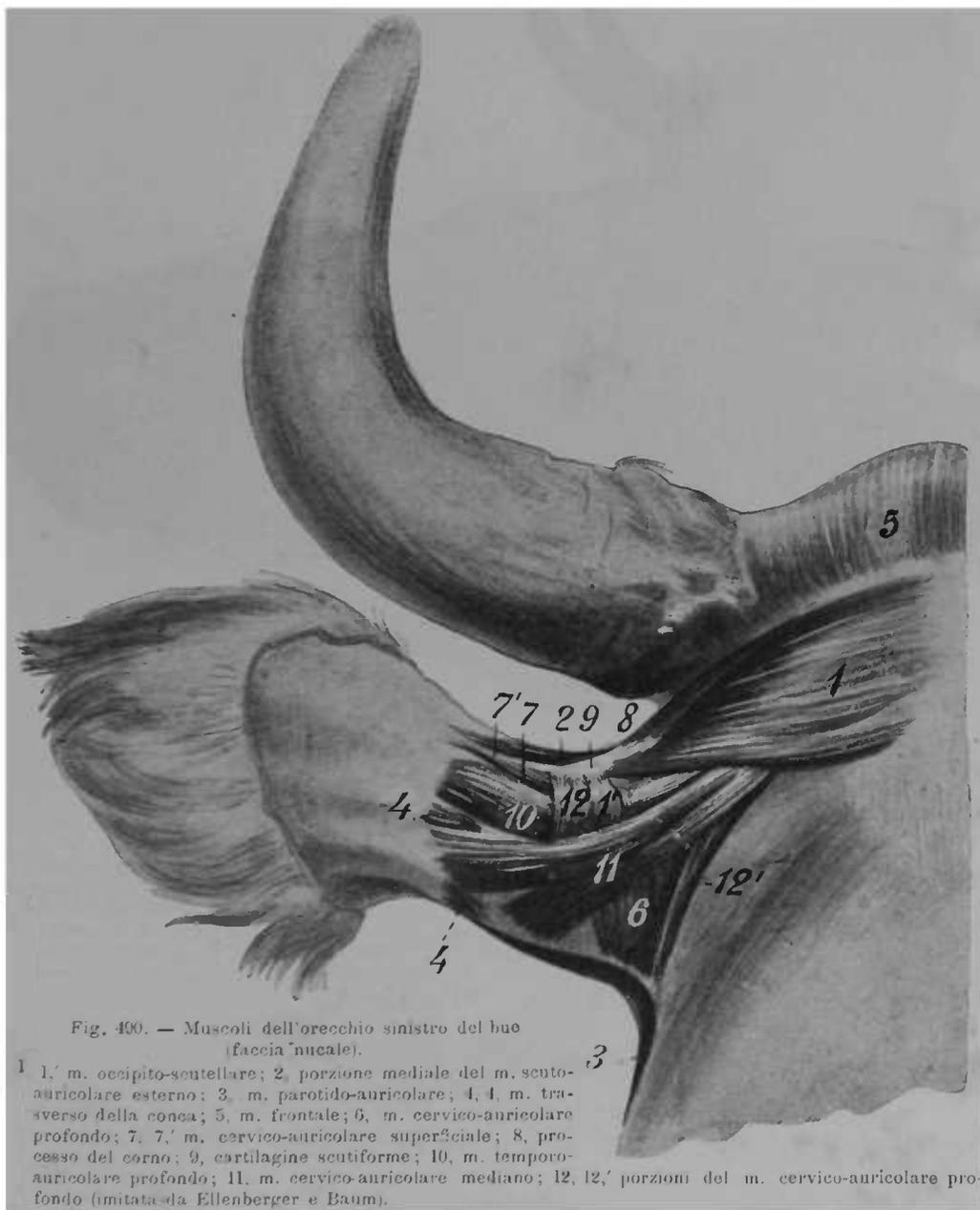


Fig. 490. — Muscoli dell'orecchio sinistro del bue (faccia nucale).

1, m. occipito-scutellare; 2, porzione mediale del m. scuto-auricolare esterno; 3, m. parotido-auricolare; 4, 4, m. trasverso della conca; 5, m. frontale; 6, m. cervico-auricolare profondo; 7, 7, m. cervico-auricolare superficiale; 8, processo del corno; 9, cartilagine scutiforme; 10, m. temporo-auricolare profondo; 11, m. cervico-auricolare mediano; 12, 12', porzioni del m. cervico-auricolare profondo (imitata da Ellenberger e Baum).

gine, non è completamente digastrico, ed il suo tendine intermedio, sul quale sono applicati dei fasci muscolari, non attraversa il muscolo stilo-ioideo; nel bue il ventre orale del digastrico di un lato è collegato al ventre orale del lato opposto per mezzo di una lamina muscolare trasversale, costituente il cosiddetto *muscolo interdigastrico* (fig. 530); nella capra il ventre orale presenta connessioni col milo-ioideo (come nel cavallo), e col milo-glosso.

Lo *stilo-ioideo* (fig. 491) comincia con un tendine, e termina con fasci carnosì che si attaccano sull'osso joide senza formare anello al digastrico della mandibola. L'origine del *piccolo cherato-ioideo* si fa sull'apoiale e sul ceratoiale. È incostante la presenza del *traversale dell'ioide*. È bene sviluppato l'*occipito-stiloideo*. Il *milo-glosso* è bene differenziato

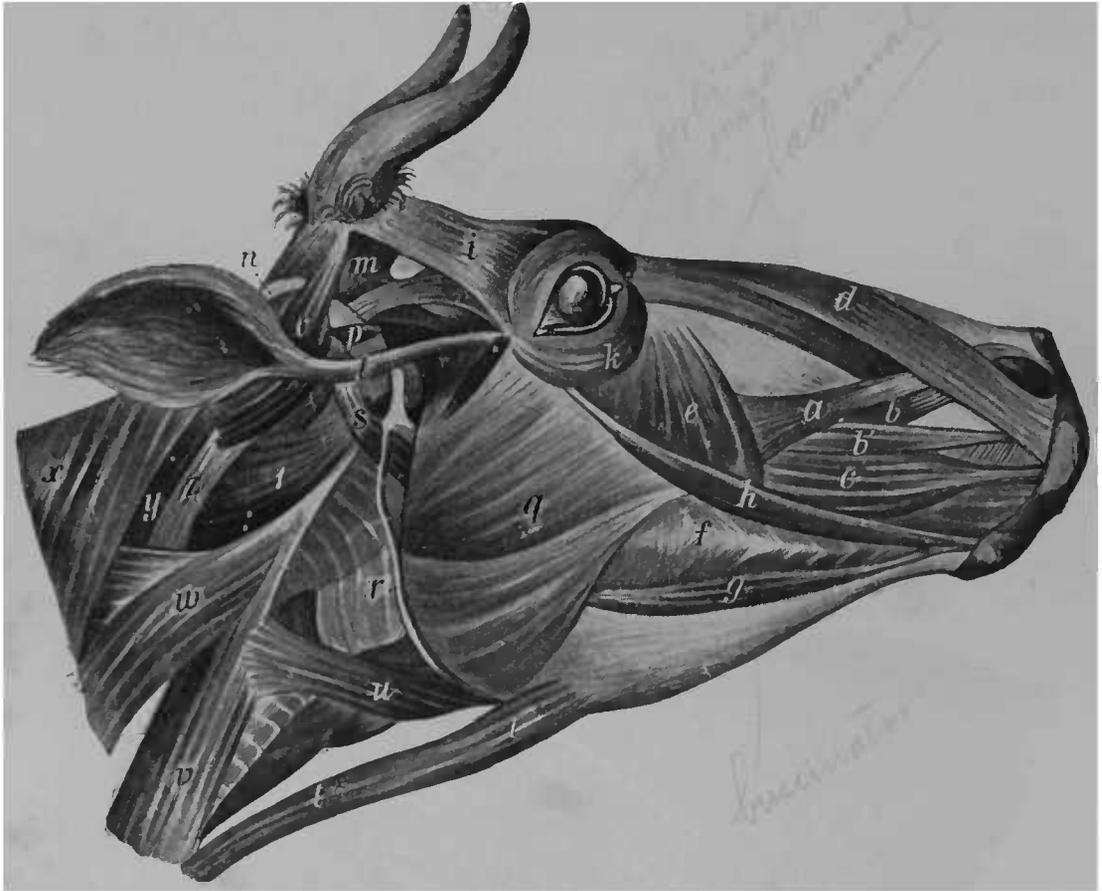


Fig. 491. — Muscoli superficiali della testa del bue (lato destro).

a, m. sopramaxillo-labiale; b, b', m. canino; c, m. abbassatore del labbro superiore; d, m. fronto-labiale; e, m. lacrimale; f, m. buccinatore; g, m. maxillo-labiale; h, m. zigomato-labiale; i, m. frontale; k, m. orbicolare delle palpebre; l, m. zigomato-auricolare; m, m. temporo-auricolare superficiale; n, m. cartilagine scutiforme; o, m. cervico-auricolare superficiale; p, m. tragico; q, m. massetere; r, m. stilo-ioideo; s, m. digastrico della mandibola; t, t, m. sterno-mandibolare; u, m. omo-ioideo; v, m. sterno-mastoideo; w, m. cleido-mastoideo; x, m. cleido-occipitale; y, m. omo-tracheliano; z, m. trachelo-atloideo; l, grande retto ventrale della testa.

dal *miloioideo* (fig. 530); e questo carattere è molto spiccato nella capra, alquanto meno nel bue e nella pecora. Il *genio-ioideo* è bene sviluppato e carnoso.

Il *palato-stafilino* è notevolmente sviluppato; i due *peristafilini*, nati in comune, non rimangono addossati l'uno all'altro, ma divergono l'uno dall'altro fino dall'origine.

Maiale.

Il m. *pellicciaio del cranio* è rappresentato da pochi fasci pallidi situati alla regione frontale. Il *pellicciaio della faccia* (fig. 492) è molto esteso; esso comincia nella regione della spalla, passa ai lati del collo, coperto dal pellicciaio del collo ed incrociandone obliquamente la direzione; si assottiglia, arriva alla faccia e si comporta pressapoco come nel cavallo.

Il *temporo-auricolare superficiale* (fig. 492 e 493) è posto molto lateralmente, ed

è collegato con quello del lato opposto per mezzo del pellicciaio frontale. Delle tre porzioni dello *scuto-auricolare esterno* la mediale manca; la porzione orale manca o è confusa col zigomato-auricolare. Il *piccolo scuto-auricolare interno* va dal tubo uditivo osseo alla cartilagine scutiforme, è perciò un muscolo *timpano-scutellare*.

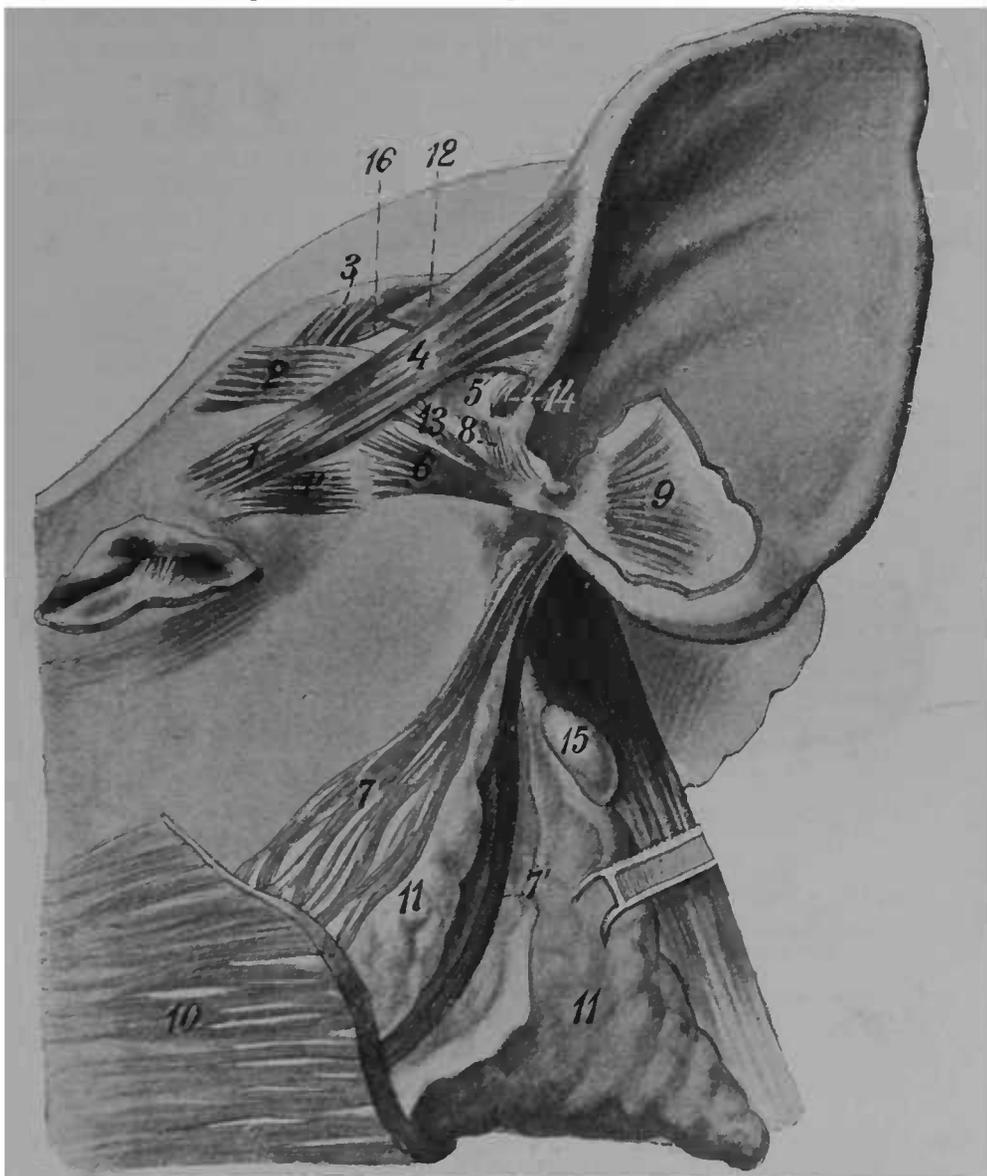


Fig. 492. — Muscoli dell'orecchio sinistro del maiale (faccia laterale).

1, m. fronto-scutellare; 1', lamina del m. zigomato-auricolare che va alla cartilagine scutiforme; 2, m. inter-scutellare; 3, m. occipito-scutellare; 4, fascio del m. temporo-auricolare superficiale per la cartilagine conca; 5, porzione laterale del m. scuto-auricolare esterno; 6, lamina del m. zigomato-auricolare che va alla cartilagine conca; 7, 7', porzioni superficiale e profonda del m. parotido-auricolare; 8, grande m. dell'elice; 9, m. dell'antitrago; 10, m. pellicciaio della faccia; 11, parotide; 12, m. cervico-auricolare superficiale; 13, porzione orale del m. scuto-auricolare esterno; 14, piccolo m. dell'elice; 15, ganglio linfatico sotto-parotideo; 16, m. temporo-auricolare profondo (imitata da Ellenberger e Baum).

Il *parotido-auricolare* (fig. 492 e 493) è fatto di due porzioni, di cui la superficiale è disposta come nei Solipedi; la profonda prende attacco sulla fascia sotto-parotidea, ed è perciò coperta dalla parotide. Il muscolo *tragico* è bene sviluppato, specialmente in lunghezza; sono pure bene sviluppati i muscoli intrinseci.

L'*orbicolare delle labbra* è esile. Il *fronto-labiale* (fig. 493) è corto e sottile, e non si divide in due branche; esso copre il sopra-maxillo-labiale, l'abbassatore del grugno ed il canino. Il *zigomato-labiale* (fig. 493) è corto, largo e sottile. Il *lacrimale* (fig. 493) è molto sottile, e poggia sopra il massetere. Il *muscolo del mento* è bene sviluppato e di un bel colore rosso vivace. Il *sopra-maxillo-labiale* (fig. 493) nasce dalla fossa che presentano le ossa lacrimale e mascellare alla loro faccia esterna: il suo tendine arriva alla parte dorsale del grugno, e vi termina, dopo essersi unito al compagno del lato opposto per mezzo di fasci fibrosi e muscolari; esso ha il compito di elevare il grugno; dal tendine parte un piccolo fascio muscolare che si porta ventralmente ed oralmente, e si inserisce sull'osso incisivo. Ventralmente al m. canino e sullo stesso piano del m. sopra-maxillo-labiale si trova il muscolo *abbassatore del grugno* (*depressor rostri*) (fig. 493), il quale si continua in un tendine, che raggiunge la parte ventrale del grugno, si unisce col compagno del lato opposto, e vi termina sulla linea mediana; esso abbassa il grugno. Il

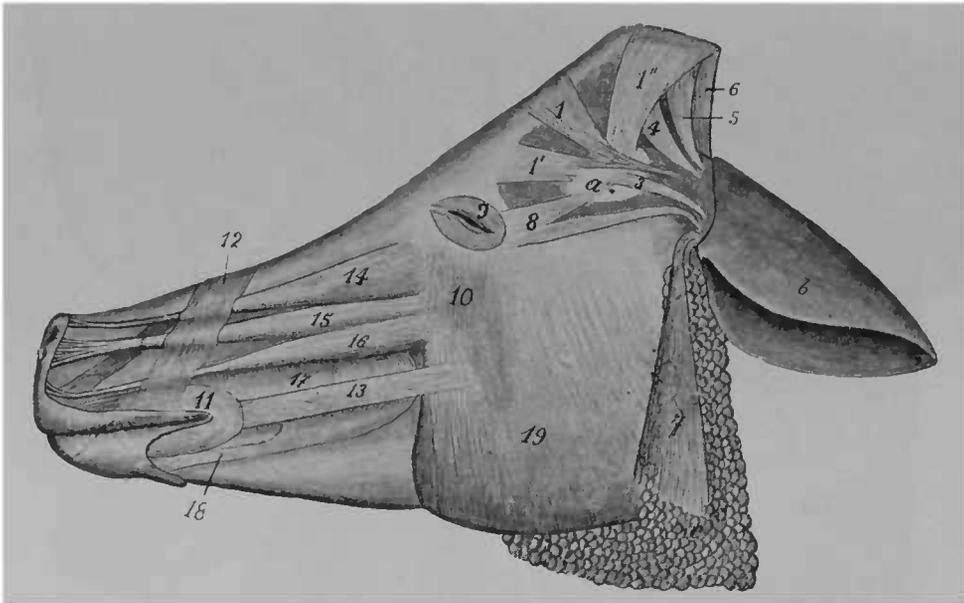


Fig. 493. — Muscoli pellicciani dell'orecchio e della regione naso-labiale del maiale (lato sinistro).

a, cartilagine scutiforme; *b*, cartilagine conca; *c*, glandula parotide; 1, m. temporo-auricolare superficiale, porzione interscutellare; 1', porzione fronto-scutellare; 1'', porzione occipito-scutellare; 3, porzione laterale del m. scuto-auricolare esterno; 4, m. temporo-auricolare profondo; 5, m. cervico-auricolare superficiale; 6, m. cervico-auricolare mediano; 7, porzione superficiale del m. parotido-auricolare; 8, m. zigomato-auricolare; 9, m. orbicolare delle palpebre; 10, m. lacrimale; 11, m. orbicolare delle labbra; 12, m. fronto-labiale; 13, m. zigomato-labiale; 14, m. sopramaxillo-labiale; 15, m. canino; 16, m. abbassatore del grugno; 17, m. buccinatore; 18, m. maxillo-labiale; 19, m. massetere.

risorio di Santorini, i due *incisivi* e l'*alveolo-labiale* sono disposti come nel cavallo. Il *maxillo-labiale* è poco differenziato dall'*alveolo-labiale*, ed è rappresentato da un corto fascio muscolare che se ne separa a livello della commessura, e termina con esili tendini al labbro inferiore.

Il *canino* (fig. 493) è coperto alla sua origine dal sopra-maxillo-labiale e dall'abbassatore del grugno, tra i quali è situato, si porta oralmente, collocandosi tra i due detti muscoli, raggiunge la parte laterale del grugno, e vi termina per mezzo di parecchi ed esili tendini. Il *trasversale del naso* è rudimentale; così anche il *laterale del naso*.

Il *massetere* (fig. 493) è poco sviluppato. Il *crotafite* è posto molto lateralmente, ed ha forma allungata. I due *pterrigoidei* sono poco distinti l'uno dall'altro. Il *digastrico* non è più tale, perchè la parte intermedia, sebbene contenga elementi fibrosi in discreta quantità, è grossa; l'origine del muscolo si fa per mezzo di un tendine; manca lo *stilo-mascellare*.

Lo *stilo-ioideo* è disposto come nei Ruminanti, cioè tendineo all'origine, indiviso alla terminazione, la quale si fa per mezzo di un'espansione carnosa a ventaglio. Il *piccolo cherato-ioideo* è esile e spesso diviso in due porzioni. Manca spesso il *trasversale dell'ioide*. L'*occipito-stiloideo* è poco sviluppato. Il *milo-ioideo* è poco differenziato dal *milo-glosso*, che è notevolmente sviluppato.

I muscoli *stafilini* sono simili a quelli dei Ruminanti.

Carnivori.

Tra i muscoli pellicciani del cranio, il *frontale* è rappresentato da due muscoli *sopraccigliari* (fig. 496), dei quali il mediale ricorda quello del cavallo; il laterale comincia

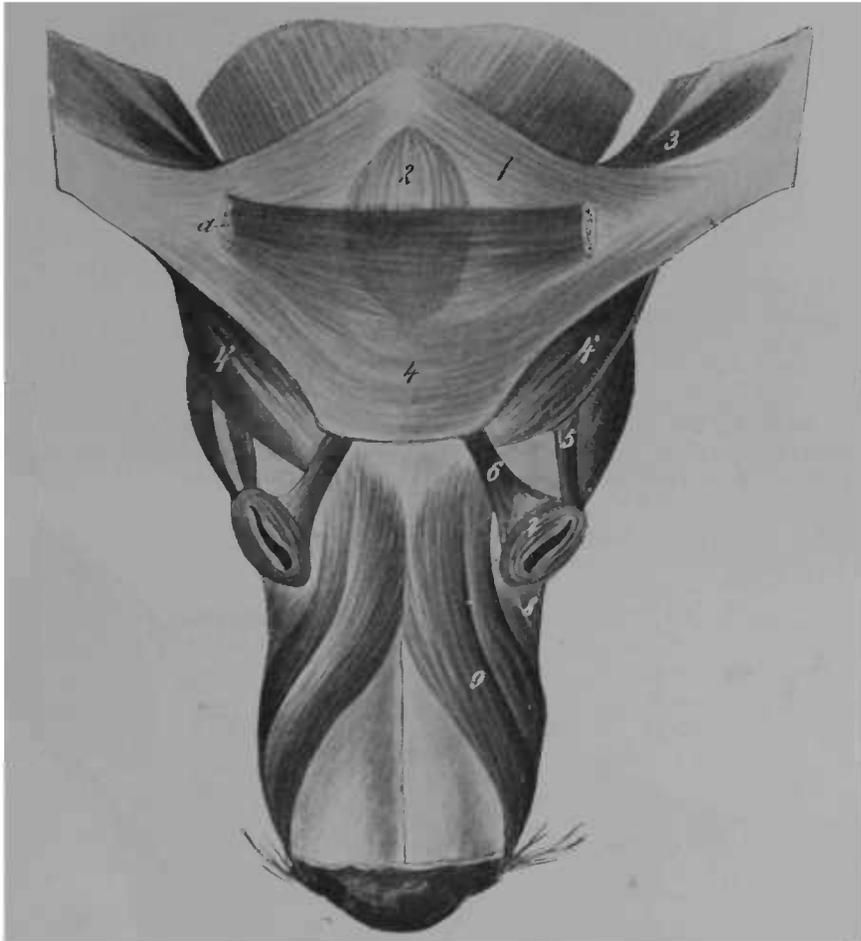


Fig. 494. — Muscoli della testa del cane (faccia dorsale).

1, m. cervico-auricolare superficiale e porzione occipito-scutellare del m. temporo-auricolare superficiale; 2, m. occipitale; 3, m. trasversale della cartilagine conca; 4, m. interscutellare; 4', m. fronto-scutellare; 5, m. sopraccigliare laterale; 6, m. sopraccigliare mediale; 7, m. orbicolare delle palpebre; 8, m. lacrimale; 9, m. fronto-labiale; a, cartilagine scutiforme (imitata da Ellenberger e Baum).

a livello dell'arco zigomatico, e si porta verso l'angolo temporale dell'occhio, ove finisce mescolando le sue fibre con quelle dell'orbicolare delle palpebre. Si trova il muscolo *occipitale* (494 e 496), il quale si estende dall'osso occipitale all'osso frontale, è impari, ha forma ellittica, ed è posto tra l'interscutellare e il fronto-scutellare.

Il *temporo-auricolare superficiale* è composto di una porzione *interscutellare* (fig. 496) e di una porzione *fronto-scutellare* nettamente distinte, e separate per mezzo del muscolo

occipitale. Il *cervico-auricolare superficiale* ed il *temporo-auricolare profondo* terminano con una branca sulla cartilagine scutiforme e con un'altra sulla conca.

Il *cervico-auricolare mediano* comincia dalla protuberanza occipitale. Il *parotido-auricolare* è lungo, e comincia dalla linea mediana nella regione della gola. Oltre al *tragico* corrispondente a quello delle altre specie, ma che parte dalla base della conca, si

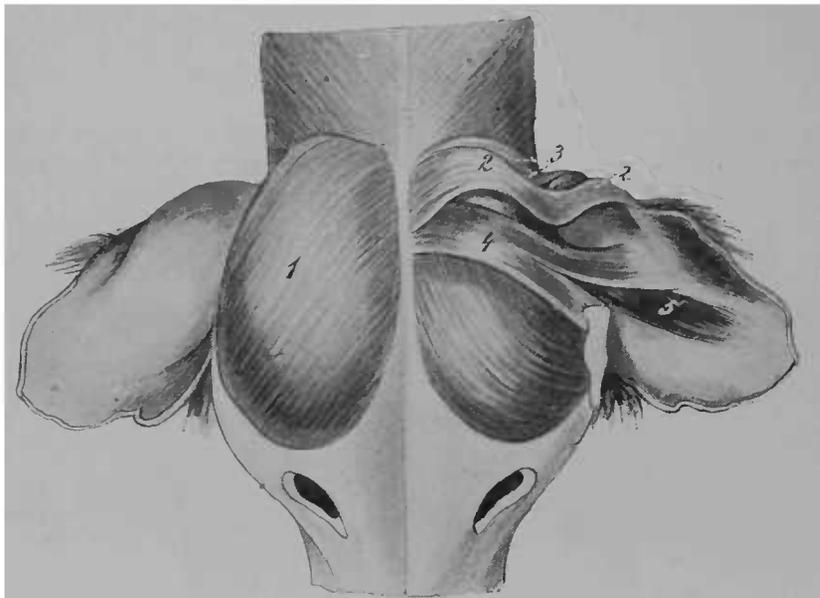


Fig. 495. Muscoli profondi della faccia dorsale della testa del cane.¹

1. m. crotafite; 2, 2, m. cervico-auricolare mediano; 3, m. cervico-auricolare profondo; 4, m. temporo-auricolare profondo; 5, m. trasverso della conca (imitata da Ellenberger e Baum).

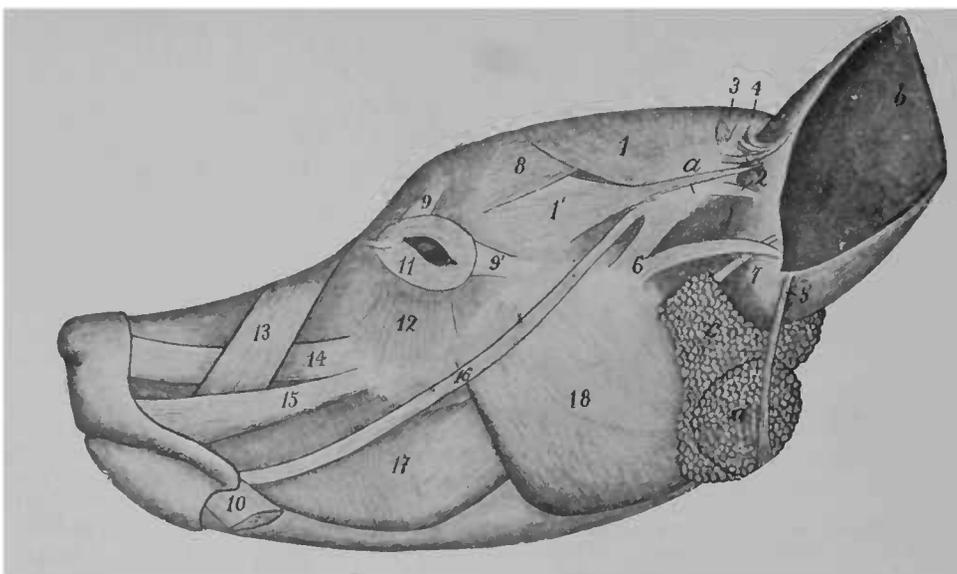


Fig. 496. — Muscoli pelliccioli dell'orecchio e naso-labiali del cane (lato sinistro).

- a, cartilagine scutiforme; b, cartilagine conca; c, ghiandola parotide; d, ghiandola sottomascellare; 1. m. interscutellare; 1', m. fronto-scutellare; 2, porzioni mediale e laterale del m. scuto-auricolare esterno; 3, m. temporo-auricolare profondo; 4, m. cervico-auricolare superficiale; 5, m. parotido-auricolare; 6, m. zigomato-auricolare; 7, m. tragico laterale; 8, m. occipitale; 9, 9', muscoli sopraccigliari mediale e laterale; 10, m. risorio di Santorini; 11, m. orbicolare delle palpebre; 12, m. lacrimale; 13, m. fronto-labiale; 14, m. sopramaxillo-labiale; 15, m. canino; 16, m. zigomato-labiale; 17, m. buccinatore; 18, m. massetere.

trova un muscolo detto *tragico laterale* (fig. 496), il quale è assai lungo, e si origina dal margine aborale del ramo della mandibola.

Il *cutaneo della faccia*, continuazione dello strato profondo del pellicciaio del collo è molto sviluppato specialmente alla parte più ventrale della faccia, ove forma il *risorio di Santorini*, che termina nel labbro inferiore. Il *lacrimale* (fig. 494 e 496) è largo ma sottile. L'*orbicolare delle labbra* è esile nel labbro inferiore; sulla linea mediana del labbro superiore è interrotto. Gli *incisivi* sono rudimentali. Il *fronto-labiale* (fig. 494) è corto ma largo, e indiviso alla sua terminazione. Il *zigomatico* (fig. 496) è assai lungo, e si estende dalla cartilagine scutiforme dell'orecchio alla commessura delle labbra. Il *muscolo del mento* è rudimentale. Il *sopramaxillo-labiale* è largo, corto e piatto, e coperto dal fronto-labiale, e termina con piccoli fasci tendinei alla narice ed al labbro superiore, dopo

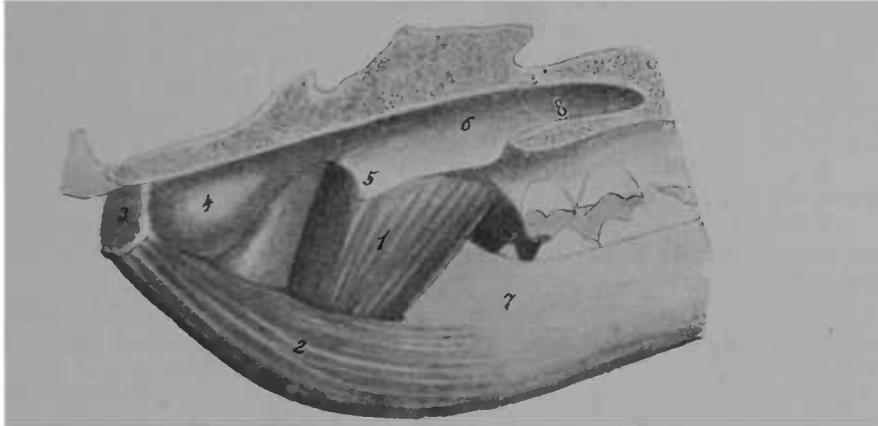


Fig. 497. — Muscoli digastrico e pterigoideo del cane (lato sinistro, faccia mediale).

1, m. pterigoideo; 2, m. digastrico; 3, processo giugulare dell'osso occipitale; 4, bolla timpanica dell'osso temporale; 5, osso pterigoideo; 6, porzione perpendicolare dell'osso palatino; 7, mandibola (imitata da Ellenberger e Baum).

essersi parzialmente unito al compagno del lato opposto. Il *maxillo-labiale* non è rappresentato che da un piccolo fascio che si separa dall'alveolo-labiale per gettarsi nel labbro inferiore.

Il *canino* (fig. 499) alla sua origine è in parte confuso col sopra-maxillo-labiale; esso copre la terminazione del fronto-labiale, e termina all'ala laterale della narice ed al labbro superiore. Mancano il *trasversale del naso* ed il *laterale del naso*.

Il *massetere* (fig. 496) ha forma ellittica, è grosso al centro e sottile alla periferia, e divisibile in tre strati sovrapposti. Il *crotafite* (fig. 495) è sviluppatissimo. I due *pterygoidei* (fig. 497) sono poco distinti l'uno dall'altro, e più larghi all'origine che alla terminazione.

Il *digastrico* (fig. 497) forma un unico ventre bene sviluppato; il tendine intermedio è talora rappresentato da un'intersezione fibrosa che si trova nel ventre muscolare; manca lo *stilo-mascellare*. Nel gatto è molto più spiccata la intersezione fibrosa del m. *digastrico*.

Il muscolo *stilo-ioideo* è lungo ed esile; comincia per mezzo di un tendine dall'estremità dorsale dello stiloiale e del legamento che unisce questo all'osso temporale, si dirige prima lateralmente e poi ventralmente, incrociando la faccia dorsale e la laterale dell'origine del digastrico, e termina carnoso ed indiviso all'osso ioide. Il *piccolo cherato-ioideo* è grosso e bene sviluppato. Manca il *trasversale dell'ioide*. L'*occipito-stiloideo* è corto, quadrilatero, e coperto dall'origine del digastrico. Il *milo-ioideo* (fig. 541 e 545) è largo e grosso; manca il *milo-glosso*. Il *genio-ioideo* è conico, colla base all'osso ioide.

Il *peristafilino esterno* comincia dal processo muscolare dell'osso temporale, si porta oralmente, applicato contro il muscolo pterigoideo interno, passa lateralmente all'uncino pterigoideo, e si espande nella parte dorsale della membrana fibrosa del velo del palato. Il *peristafilino interno* nasce in comune col precedente, ma tosto se ne separa dirigendosi ventralmente, si insinua tra i muscoli faringo-stafilino e pterigo-faringeo, e termina nella parte ventro-laterale del velo palatino. Il *palato-stafilino* ed il *faringo-stafilino* sono bene sviluppati.

Coniglio.

Il pellicciaio del collo si continua lungo tutta la faccia laterale e la faccia ventrale della testa, ed è particolarmente sviluppato nella parte che corrisponde alla parotide ed al massetere. Non si trova traccia di muscoli epicraniani.

Il muscolo *temporo-auricolare superficiale* è bene sviluppato nelle sue tre porzioni; infatti l'*interscutellare* è sottile, ma largo, superficiale e impari; il *fronto-scutellare* è stretto ed assai lungo, e termina in parte sulla cartilagine scutiforme, e con un bel tendine alla conca; l'*occipito-scutellare* è largo, e parte dal legamento cervicale. Il *temporo-auricolare profondo* si trova coperto dall'*occipito-scutellare*; esso parte dalla squama dell'occipitale e termina alla faccia profonda della cartilagine scutiforme. Le tre porzioni dello *scuto-auricolare esterno* sono sottili, larghe e poco differenziate l'una dall'altra. I due *scuto-auricolari interni* sono bene sviluppati. Bene sviluppati sono pure i tre *cervico-auricolari*, specialmente il *profondo*; il *superficiale* ed il *mediano* danno delle fibre anche alla cartilagine scutiforme. Il *parotido-auricolare* è doppio, e confuso col pellicciaio; anche il *zigomato-auricolare* è confuso col pellicciaio. Il tragico è molto bene sviluppato.

Il *cutaneo della faccia*, continuazione di quello del collo termina alle due labbra, al naso ed alla fronte.

L'*orbicolare delle palpebre* è sottilissimo; un suo fascio, che si estende dall'angolo temporale all'angolo nasale lungo la palpebra inferiore, è stato descritto come muscolo *zigomatico-lacrimale*.

Il muscolo *lacrimale* è piccolo e corto, ma ben distinto. L'*orbicolare delle labbra* è sottile ed affatto incompleto nel labbro superiore, per la disposizione che detto labbro ha in questa specie animale. L'*incisivo inferiore* è affatto rudimentale; il *superiore* invece è largo, parte dal corpo dell'osso incisivo, si porta lateralmente, e si confonde coll'*orbicolare* della metà corrispondente del labbro superiore. Il *fronto-labiale* è largo, non bifido alla sua terminazione. Il *zigomatico* è assai piccolo, ma lungo, e parte dall'arco zigomatico. Il *muscolo del mento* è poco sviluppato. Il *sopra-maxillo-labiale* è bene evidente, sebbene piccolo, e il suo tendine termina alla pelle del naso. Il *maxillo-labiale* è molto largo e grosso, sebbene corto; parte dalla faccia laterale della parte molare del corpo della mandibola, e mantenendosi indipendente dall'alveolo-labiale, si porta al labbro inferiore e vi termina per mezzo di fasci muscolari.

Il *canino* è relativamente assai largo, e termina al labbro superiore. A vece del *trasversale del naso* si trova un muscolo che dal corpo dell'osso incisivo si porta dorsalmente e si inserisce sulla estremità orale dell'osso nasale corrispondente. Il *laterale del naso* è talora rappresentato da pochi fascetti muscolari.

Il *massetere* è bene sviluppato, le sue fibre hanno direzione obliqua ventro-aborale; esso forma inoltre un grosso fascio di forma conica, il quale parte dall'estremità aborale dell'arco zigomatico, si porta oralmente ed alquanto ventralmente, e termina sulla faccia laterale del ramo della mandibola, in vicinanza del condilo. Il *crotafite* è assai piccolo, per la speciale conformazione della fossa temporale; esso è però relativamente lungo, e termina con un tendine sul processo coronoideo della mandibola. Il *pterigoideo esterno* è ben distinto. Il *digastrico* non è digastrico, comincia con un lungo tendine dal processo giugulare, e termina con un grosso ventre alla mandibola; manca lo *stilo-mascellare*.

Lo *stilo-ioideo* è esile e arrotondato, parte dal processo giugulare dell'osso occipitale, passa lateralmente al digastrico e termina sul tiroiale. L'*occipito-stiloideo* comincia pure dal processo giugulare dell'occipitale, decorre medialmente al digastrico, e finisce sul l'apociale; cosicchè esso ed il precedente sono separati dal lungo tendine di origine del digastrico della mandibola. Il *piccolo cherato-ioideo* ed il *trasversale dell'ioide* mancano. Il *milo-ioideo* è bene sviluppato; manca il *milo-glosso*. Il *genio-ioideo* ha forma di cono colla base all'osso ioide.

Tra i muscoli del velo del palato manca il *palato-stafilino*. Il *faringo-stafilino* è bene sviluppato e diviso in due porzioni delle quali l'una rappresenta il faringo-stafilino propriamente detto, l'altra proviene dalla base della lingua e viene indicato come muscolo *glosso-palatino*. Il *peristafilino esterno* parte dalla lamina mediale del processo alare dell'osso sfenoide, mentre il *peristafilino interno* parte dall'osso temporale.

CAPITOLO III.

Muscoli del tronco.

Sono in grande numero, e per studiarli, vengono divisi in modo vario in gruppi e sottogruppi, cioè: 1.° Muscoli pellicciai. 2.° Muscoli che dal tronco vanno all'arto toracico. 3.° Muscoli della colonna vertebrale, dei quali alcuni arrivano alla testa, divisi secondo la lunghezza e la posizione. 4.° Muscoli posti ventralmente alla trachea. 5.° Muscoli costali o respiratori. 6.° Muscoli addominali.

FASCIE DEL TRONCO.

Le fascie del tronco si dividono in fascie del torace e dell'addome, fascie della spalla e del braccio, fascie del collo, e fascie della coda.

Preparazione delle fascie e dei muscoli pellicciai del tronco. — Occorre appena ucciso l'animale, levarne la cute con molta attenzione, incidendo il solo connettivo sottocutaneo; resta così messa in evidenza la fascia superficiale ed i muscoli pellicciai. Per scoprire la fascia profonda si disseca con attenzione la fascia superficiale ed i muscoli pellicciai, alla cui superficie interna si può benissimo osservare il foglio interno della fascia superficiale. Questa si deve sollevare metodicamente procurando di non guastare la fascia profonda in quelle parti in cui è connessa colla f. superficiale. Le lamine in cui si divide per lo più la fascia profonda devono essere messe allo scoperto gradatamente, cioè di mano in mano che vengono dissecati i muscoli interposti tra dette lamine.

1) Fascie del torace e dell'addome.

a) Fascia superficiale (*fascia superficialis trunci*). — Essa avvolge il pellicciaio della regione corrispondente; dorsalmente si continua colla compagna del lato opposto, attaccandosi sulla sommità dei processi spinosi delle vertebre toraciche e lombari, e aderendo alla fascia profonda; ventralmente raggiunge la linea alba, riveste i muscoli pettorali, e va a formare la fascia superficiale del pene o della mammella; cranialmente si continua nella fascia superficiale della spalla; caudalmente con quella della pelvi.

b) Fascia profonda (*fascia profunda trunci*). — È posta profondamente rispetto alla precedente, e si suole dividerla in due porzioni, cioè fascia *dorso-lombare*, e *tonaca addominale*.

La fascia dorso-lombare (*fascia lumbo-dorsalis*) copre il muscolo lungo dorsale, formando le aponeurosi d'origine dei muscoli gran dorsale e dentato dorsale; caudalmente si estende fino alla pelvi ove si continua nella fascia glutea, attaccandosi ancora alla parte craniale dell'ala dell'osso ileo; dorsalmente si attacca sui processi spinosi delle vertebre toraciche (eccettuate le prime), lombari e della prima o delle prime due vertebre sacrali; cranialmente passa sopra il muscolo romboide e la cartilagine della scapola, e si

continua nel foglio interno della fascia superficiale del collo; ivi forma pure parecchie lamine che rivestono e separano i muscoli dentato dorsale, romboide, lungo dorsale, intercostale comune e dentato ventrale. Di queste lamine una (*fascia spino-transversalis*) costituisce l'aponeurosi d'origine comune dei muscoli splenio e gran complesso; un'altra, ricca di fibre elastiche e coperta dal m. dentato ventrale, si attacca sui processi spinosi delle prime vertebre toraciche e si porta al lato opposto; una terza si porta sulla faccia mediale della scapola e vi si inserisce, formando ad essa un mezzo di sospensione (*ligamentum dorso-scapulare*). Quale foglio interno della fascia dorso-lombare si descrive una stretta ma robusta lamina fibrosa, che si estende dall'ala del sacro sino all'ultima costola, attaccandosi alla estremità libera dei processi costiformi delle vertebre lombari, e contrae connessioni colla fascia iliaca, e colla fascia trasversale.

La tonaca addominale (*tunica flava abdominis*) è una membrana fibro-elastica, grossa negli erbivori, che riveste esternamente i muscoli dentato ventrale (porzione craniale), intercostali esterni e grande obliquo dell'addome, si attacca sulla linea alba, e va a formare la fascia profonda del pene (*ligamentum fundiforme penis*) e la tonaca dartos nel maschio, e la fascia profonda della mammella (*ligamentum suspensorium mammae*) nella femmina ed arriva fino al perineo.

2) Fascie della spalla e del braccio.

a) Fascia superficiale. — Riveste la faccia laterale della spalla e del braccio, racchiudendo la porzione corrispondente del pellicciaio e si continua nella fascia superficiale del torace e dell'addome, nella fascia superficiale del collo, e nella fascia superficiale dell'avambraccio.

b) Fascia profonda. — Si divide in due porzioni, distinte in laterale e mediale.

La porzione laterale (*fascia omobrachialis*) riveste i muscoli della faccia laterale della spalla e del braccio, e con un foglio arriva al margine caudale del muscolo tricipite bracciale. Con un altro foglio si attacca intimamente sui muscoli della faccia laterale della scapola, e lassamente sui muscoli della faccia laterale dell'omero; si inserisce fortemente sulla tuberosità deltoidea dell'omero, si estende cranialmente a tappezzare i muscoli braccio-cefalico ed omo-tracheliano, e si inserisce sulla guaina del tendine prossimale del m. bicipite bracciale; caudalmente si continua nella porzione mediale; distalmente si prolunga nella fascia profonda dell'avambraccio.

La porzione mediale (*fascia subscapularis*) riveste i muscoli della faccia mediale della spalla e del braccio, sotto forma di una sottile lamina trasparente, che separa i detti muscoli dai pettorali, e copre i grossi vasi e nervi della regione; cranialmente si continua nel foglio interno della fascia superficiale del collo, dopo essersi attaccata sulla guaina del bicipite bracciale; caudalmente va a coprire i muscoli gran dorsale e gran dentato delle costole, e forma una lamina che si continua nella porzione della fascia superficiale del torace e dell'addome, che riveste la faccia interna del pellicciaio; distalmente o ventralmente, dopo essersi attaccata sul muscolo trici-

pite bracciale, ove si continua nella porzione laterale, dà attacco al muscolo lungo estensore dell'avambraccio, e lo accompagna, per continuarsi nella fascia profonda dell'avambraccio.

3) Fascie del collo.

a) Fascia superficiale (fascia superficialis colli). — Si estende dalla linea ventrale del collo — ove è collegata con quella del lato opposto per mezzo di una benda fibrosa che parte dallo sterno ed arriva alla testa — fino alla linea dorsale del collo, ove si connette pure con quella del lato opposto. Si sdoppia parzialmente in due fogli, dei quali l'esterno si colloca superficialmente ai muscoli pellicciaio del collo, sterno-cefalico, braccio-cefalico, omo-tracheliano e trapezio cervicale.

Il foglio interno riveste la faccia profonda dei muscoli pellicciaio del collo, trapezio cervicale, omo-tracheliano, braccio-cefalico e omo-ioideo, formando ponte sopra la doccia giugulare, copre la porzione cervicale del m. dentato ventrale e il m. splenio e si unisce poi col foglio esterno.

Cranialmente si continua nella fascia superficiale della testa, e si unisce all'aponeurosi terminale comune dei muscoli braccio-cefalico, splenio e piccolo complesso; caudalmente si continua nelle fascie della spalla e del braccio.

b) Fascia profonda (fascia profunda colli). — Si divide essa pure in due fogli. L'esterno si attacca all'ala dell'atlante, al muscolo lungo del collo ed allo scaleno, si porta ventralmente alla trachea, ove si congiunge col foglio interno e manda dei sepimenti per i nervi vago e simpatico e per la carotide primitiva o comune; dorsalmente forma dei sepimenti che si intromettono tra i muscoli splenio, piccolo complesso e gran complesso; cranialmente copre la glandula tiroide e la laringe, si attacca sull'osso ioide e sul temporale, e si continua nella fascia faringea.

Il foglio interno proviene dai muscoli intertrasversali del collo, tappezza la faccia ventrale dei muscoli lungo del collo e lungo flessore della testa, quindi si ripiega ventralmente formando un canale, che racchiude la trachea e l'esofago, e che contrae delle aderenze anche colla fascia propria della trachea; caudalmente arriva fino allo sterno e alla prima costola, e parzialmente si continua nella cavità toracica; cranialmente si insinua tra le tasche gutturali.

4) Fascie della coda.

Come nelle altre regioni, anche nella coda vi ha una fascia superficiale ed una fascia profonda.

a) Fascia superficiale (fascia superficialis caudæ). — È intimamente unita alla cute; la sua faccia interna aderisce strettamente alla fascia profonda dopo le prime vertebre caudali. È continuazione della fascia superficiale della regione glutea ed anale.

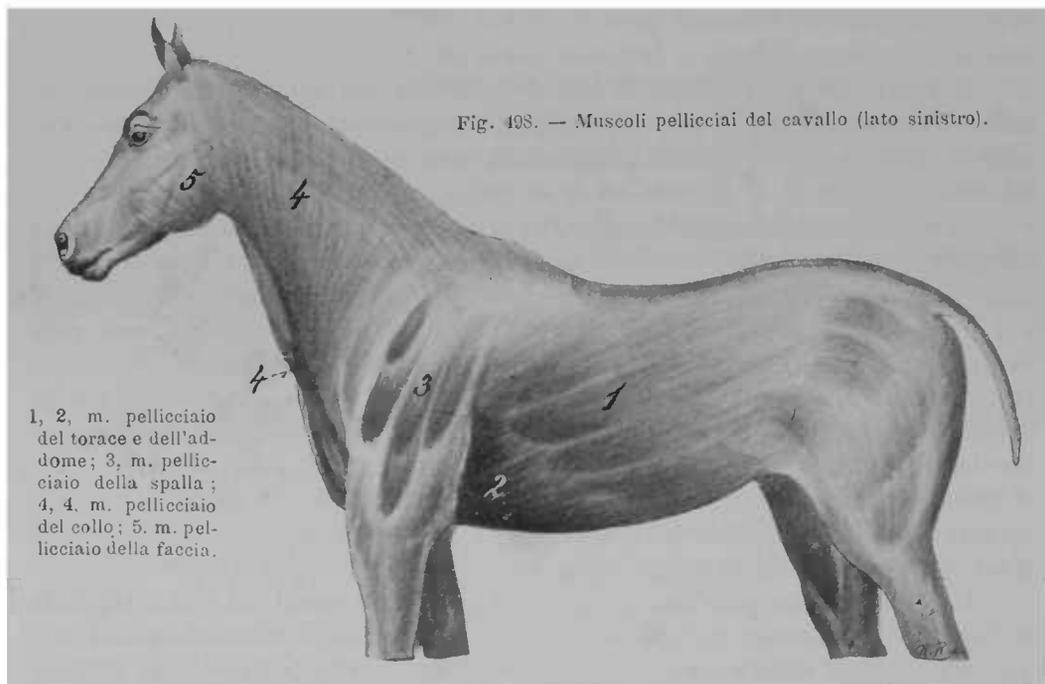
b) Fascia profonda (fascia profunda caudæ). Si attacca sui legamenti sacro-iliaci, è grossa nella parte dorsale, più sottile nella parte ventrale. La sua faccia esterna, a livello delle prime vertebre, dà attacco al lungo capo d'origine dei muscoli semi-tendinoso e semi-membranoso; la sua faccia interna manda dei setti che si attaccano sulle vertebre, e separano i muscoli coccigei gli uni dagli altri.

MUSCOLI PELLICCIAI DEL TRONCO.

1) **Pellicciaio del torace e dell'addome** (*Cutaneus maximus*) (figg. 498-515).

È formato da una porzione carnosa centrale racchiusa tra i due fogli della fascia superficiale, i quali alla periferia di quella si riuniscono per costituirne la porzione aponeurotica periferica.

La porzione carnosa, grossa nel centro, sottile verso la periferia, è più o meno estesa a seconda degli individui: le sue fibre hanno decorso oriz-



zontale o longitudinale, cioè parallelo all'asse rachideo; però nella porzione dorso-craniale esse si incurvano ventralmente per continuarsi in quelle del pellicciaio della spalla. Generalmente si estende dalla 6.^a-8.^a-10^a costola fino alla coscia; dorsalmente giunge per lo più a livello dell'estremità libera delle apofisi costiformi; ventralmente arriva in vicinanza della linea alba.

La porzione aponeurotica periferica dorsalmente si inserisce sui processi spinosi delle vertebre toraciche e lombari; ventralmente arriva alla linea alba; caudalmente si continua nelle fascie dell'anca e della coscia; cranialmente con un foglio superficiale si continua nella fascia superficiale della spalla e del braccio, e con un foglio profondo si continua nella fascia sotto-scapolare.

2) **Pellicciaio della spalla** (*Cutaneus scapulae et humeri*) (fig. 498).

Non è che il prolungamento del precedente.

La porzione carnosa, più o meno estesa, racchiusa tra i due fogli della fascia superficiale, occupa la faccia laterale della spalla, ha le fibre con

direzione parallela a quella dell'asse della scapola, e si estende dalla estremità dorsale della spalla fino a metà lunghezza del braccio, e talvolta fino a livello dell'articolazione del cubito.

La porzione aponeurotica periferica si continua nella fascia superficiale delle regioni circostanti.

3) Pellicciaio del collo (*Platysma myoides*) (fig. 498).

È grosso e stretto alla sua origine, e si espande in una lamina che va sempre assottigliandosi ed allargandosi. Comincia col compagno del lato opposto sulla cartilagine tracheliana o manubrio dello sterno, e si porta cranialmente e dorsalmente. Lungo la linea ventrale e la parte ventrale della faccia laterale del collo esso si conserva carnoso, sebbene si faccia assai sottile, e si continua nel pellicciaio della faccia; nella parte dorsale del collo si fa aponeurotico e si continua nella fascia superficiale.

La funzione dei muscoli pellicciai del tronco è di scuotere la cute.

MUSCOLI DAL TRONCO ALL'ARTO TORACICO.

Questo gruppo comprende quei muscoli i quali partono dalle ossa del tronco (vertebre, costole, sterno) o della testa, e terminano sullo scheletro dell'arto toracico.

Preparazione dei muscoli dal tronco all'arto toracico. — Si può al cadavere asportare il treno posteriore segnando il tronco a livello dell'ultima vertebra lombare; con un tratto di sega a metà lunghezza dell'avambraccio si esporta la parte distale di un arto toracico, e si può esportare tutto l'altro arto toracico.

Il pezzo si colloca sul lato dal quale è stato esportato l'arto toracico, lo si scuovia in tutta la sua estensione, possibilmente quando è ancora caldo, esportando colla cute anche la fascia superficiale ed i muscoli pellicciai, tenendo conto che il pellicciaio del collo aderisce intimamente al m. mastoideo-omerale e quello del tronco al m. gran dorsale.

Per i pettorali bisogna mantenere l'arto in abduzione, ed allora riesce facile preparare prima il m. pettorale superficiale, e poi, inciso questo, preparare il pettorale profondo.

Occorre molta cura per separare i muscoli braccio-cefalico ed omo-tracheliano dal sottostante muscolo omo-ioideo.

Per preparare le due porzioni del romboide occorre scoprirle coll'incidere le due porzioni del trapezio.

Per la preparazione del dentato ventrale è necessario segare la scapola a metà lunghezza ed asportare la parte ventrale della spalla, il braccio e la porzione annessa di avambraccio.

1) Trapezio (*Trapezius, s. cucullaris*) (fig. 499).

È un muscolo sottile, piatto, triangolare, formato da una parte aponeurotica periferica, e da una parte carnosa centrale, divisa in due porzioni, descritte come due muscoli distinti.

a) **Porzione cervicale** (*trapezius cervicalis*). — È posta cranialmente alla spalla, e le sue fibre hanno direzione obliqua caudo-ventrale.

b) **Porzione toracica** (*trapezius thoracalis*). — È situata dorsalmente e caudalmente alla spalla, e le sue fibre hanno un decorso in direzione cranio-ventrale.

L'aponeurosi circonda la periferia della parte carnosa, congiunge le due porzioni di questa, e serve per la loro inserzione. Dorsalmente si attacca

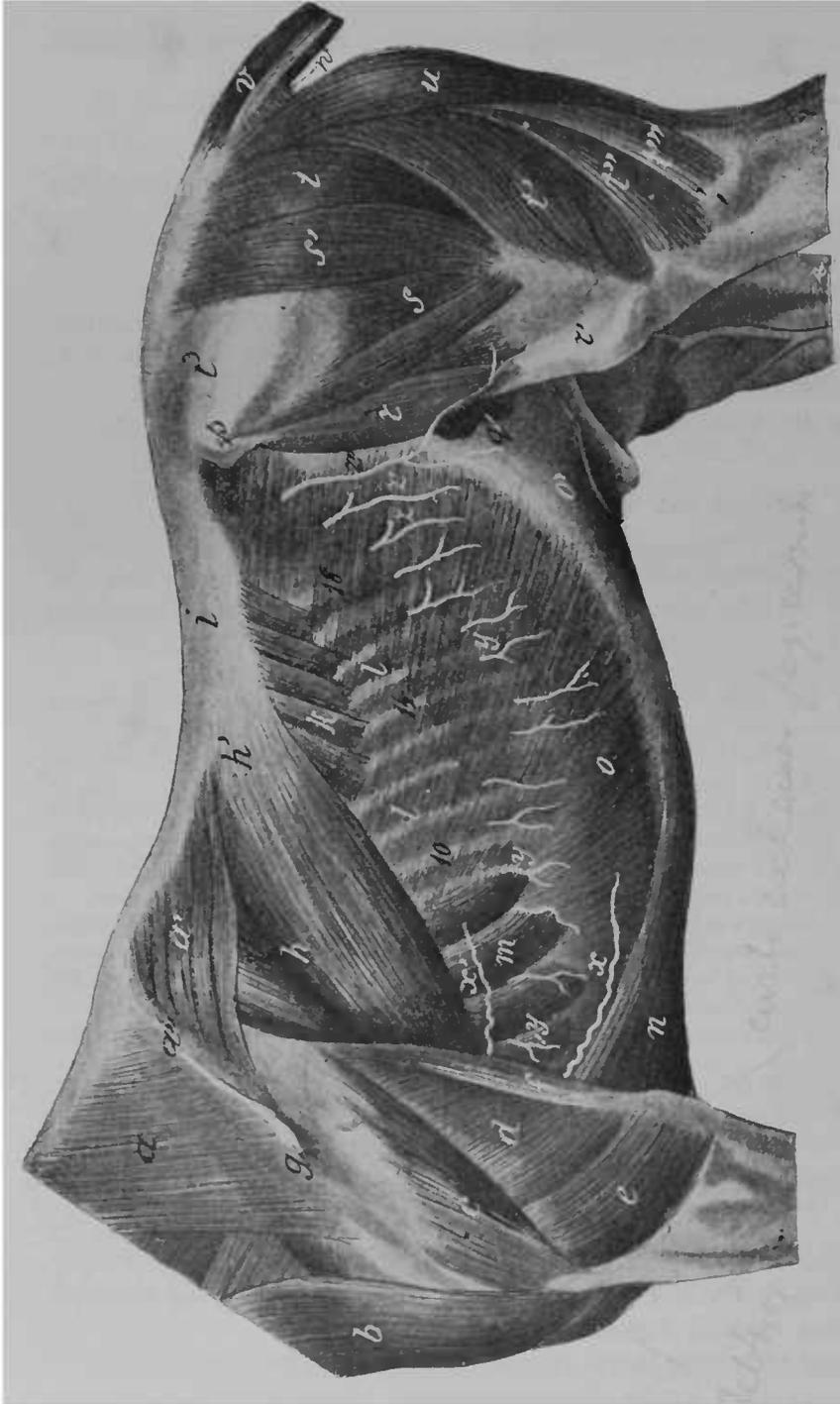


Fig. 409. — Muscoli superficiali del lato sinistro del tronco, della spalla e del bacino del cavallo.

a, a', porzioni cervicale e toraceca del m. trapezio; *a''*, linea della loro unione; *b*, mm. braccio-cefalico ed omo-tracheliano; *c*, m. deltoide; *d*, m. grosso estensore dell'avambraccio; *e*, m. corto estensore dell'avambraccio; *f*, m. lungo estensore dell'avambraccio; *g*, cresta della scapola; *h, h'*, m. gran dorsale; *i*, fascia dorso-lombare; *j*, fascia glutea; *k*, m. dentato dorsale; *l, l'*, mm. intercostali esterni; *m, m'*, m. dentato ventrale; *n*, m. sterno-trochintiano; *o, o'*, m. grande obliquo dell'addome; *p*, angolo esterno o laterale dell'ileo; *q*, gangli linfatici; *r, r'*, m. della fascia lata; *s, s'*, m. gluteo superficiale; *t, t', t'', t'''*, m. lungo vasto; *u*, m. semitendinoso; *v*, m. sacro-coccigeo laterale; *w*, m. ischio-coccigeo; *x, x'*, nervi pectorali; *y, y', y'', y'''*, rami cutanei dei nervi intercostali; *z, z'*, rami cutanei della branca ventrale del primo secondo paio dei nervi lombari; 10, 11, 12, 13, 14, 15, costola corrispondente.

sulla porzione funicolare del legamento cervicale, cominciando a livello della seconda vertebra cervicale, e sulla sommità dei processi spinosi delle vertebre toraciche, dalla terza alla decima o undecima; ventralmente, al collo

è intimamente unita coi muscoli braccio-cefalico ed omo-tracheliano; alla spalla si inserisce sulla parte elevata o tuberosità della cresta della scapola, fondendosi colle fascie della regione scapolare.

Coperto dalla fascia superficiale ed in parte dal pellicciaio, copre il gran dorsale, il romboide, lo splenio, la porzione cervicale del m. dentato ventrale e parte del sopraspinoso, del deltoide e dello sterno-prescapolare.

Avvicina la scapola alla linea dorsale del tronco.

2) **Sterno cleido-mastoideo** (*Sterno-cleido-mastoideus*).

Nell'uomo con questo nome si descrive un muscolo il quale per un'estremità si attacca sulla linea curva dell'occipitale fino al processo mastoideo del temporale; all'altra estremità si divide in un *capo sternale* e un *capo clavicolare*. Come varietà frequente nell'uomo si descrive la presenza di un fascio *cleido-atlantoideo*, che dalla clavicola, talvolta dall'acromion, va isolatamente all'atlante, oppure all'occipitale; come varietà rara fu descritto un fascio *sterno-mandibolare* che dallo sterno va all'angolo della mandibola.

Nei mammiferi domestici gli elementi di questo muscolo presentano una disposizione alquanto differente, che varia confrontando le diverse specie fra di loro e coll'uomo. Inoltre nei mammiferi domestici, nei quali la clavicola manca, o è rappresentata da un'intersezione fibrosa, o è affatto rudimentale, il capo clavicolare si salda colla *porzione clavicolare* del deltoide (dell'uomo) cosicchè il muscolo cleido-mastoideo diventa un muscolo omero-mastoideo o *braccio-cefalico*. Il capo sternale si mantiene piuttosto ben differenziato, e costituisce il muscolo *sterno-cefalico*, il quale per la sua posizione dovrebbe essere descritto tra i muscoli posti alla regione ventrale del collo. Il fascio cleido-atlantoideo forma un muscolo, che nel cavallo va dall'atlante all'intersezione fibrosa che rappresenta la clavicola, e negli altri mammiferi termina sull'acromion della scapola, il cui significato morfologico è variamente interpretato, e che viene indicato coi nomi di *omo-tracheliano*, *omo-trasversario*, *cleido-trasversario*, *atlanto-acromiale*, *acromio-basilare*, *omo-atloideo*, *acromio-tracheliano*, *trasversale della spalla*, *cleido-omo-atlantico*, *elevatore della clavicola*, ecc.

Nei solipedi il muscolo sterno-cleido-mastoideo forma, colla porzione clavicolare del deltoide, tre muscoli distinti, cioè il muscolo *sterno-cefalico*, il muscolo *braccio-cefalico* ed il muscolo *omo-tracheliano*.

La maggior parte degli anatomici veterinari considera questi due ultimi muscoli come formanti un muscolo solo, denominato *mastoideo-omeroale*, ma lo descrivono formato di due porzioni di cui una ventrale e superficiale che corrisponde al braccio-cefalico, ed una dorsale e profonda corrispondente all'omo-tracheliano.

a) **Sterno-cefalico** (*sterno-cephalicus*) (fig. 500 e 502). — Viene comunemente denominato *sterno-mascellare*. Comincia, in unione col compagno del lato opposto, sulla cartilagine tracheliana dello sterno e si dirige cranialmente. Dapprima è appiattito lungo la porzione di esso posta alla faccia ventrale della trachea, poi si arrotonda nel tratto situato a lato della medesima. Giunto presso alla testa, si fa conico e si continua in un tendine rotondo, che poi si appiattisce. Questo passa medialmente all'estremità ventrale della parotide, lateralmente al muscolo stilo-mascellare e si inserisce sull'angolo della mandibola. Il tendine mandibolare dello sterno-cefalico è unito all'aponeurosi mastoidea del braccio-cefalico per mezzo di una lamina fibrosa, detta fascia sotto-parotidea, che è in continuità colla fascia superficiale del collo.

È coperto dal pellicciaio, e alla sua terminazione dalla parotide; esso lungo il suo percorso copre prima i muscoli digastrici del collo, poi la trachea, il muscolo omo-ioideo, ed in ultimo il muscolo stilo-mascellare. Esso forma la riva ventrale della doccia giugulare.

Flette la testa e il collo; se si contrae il muscolo di un lato solo al-

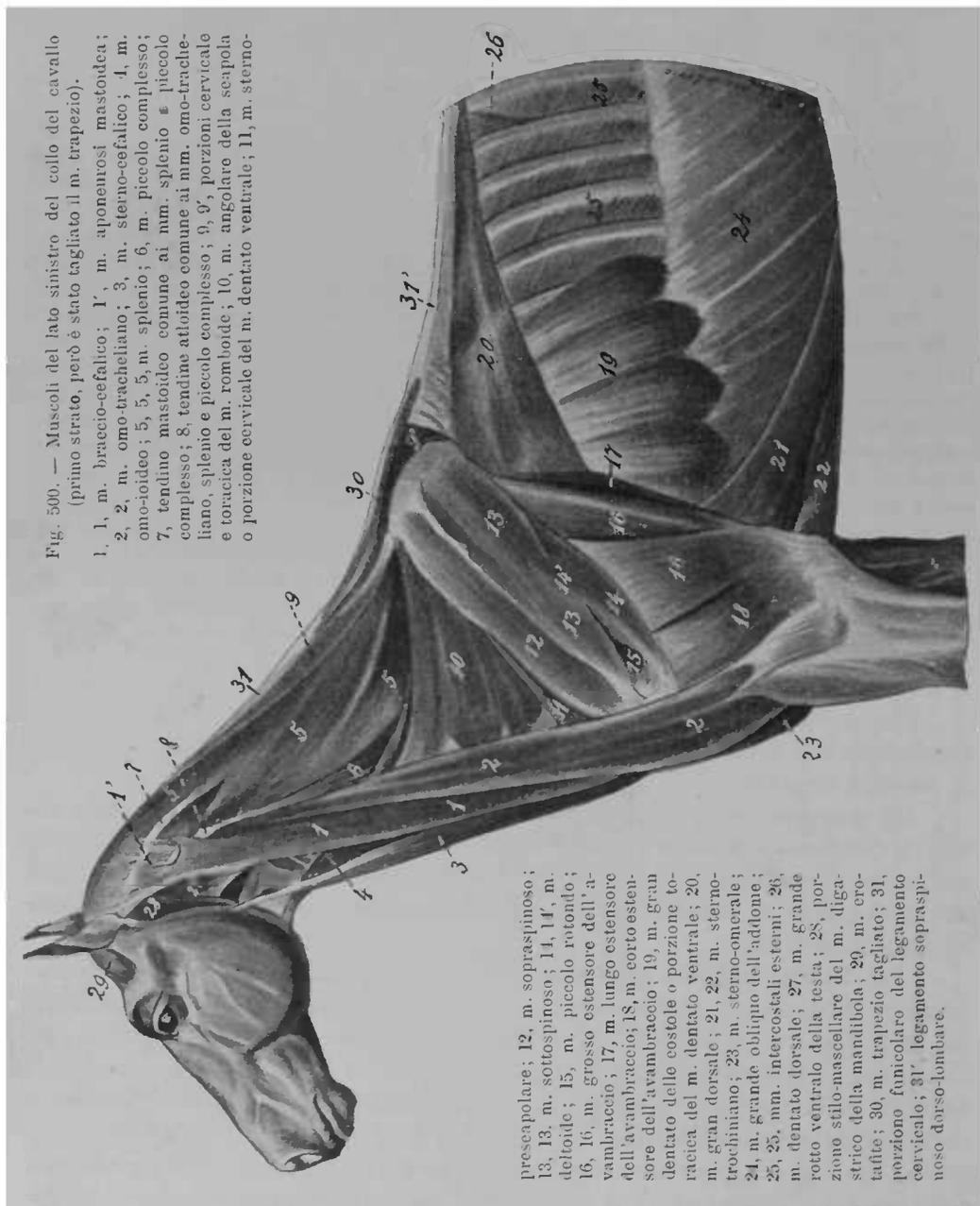


Fig. 500. — Muscoli del lato sinistro del collo del cavallo (primo strato, però è stato tagliato il m. trapezio).

1, m. braccio-cefalico; 1', m. aponeurosi mastoidea; 2, 2', m. omo-tracheliano; 3, m. sterno-cefalico; 4, m. omo-ioideo; 5, 5', m. splenio; 6, m. piccolo complesso; 7, tendino mastoideo comune ai mm. splenio e piccolo complesso; 8, tendine atloideo comune ai mm. omo-tracheliano, splenio e piccolo complesso; 9, 9', porzioni cervicale e toracica del m. romboidale; 10, m. angolare della scapola o porzione cervicale del m. dentato ventrale; 11, m. sterno-

pre-scalare; 12, m. sopraspinoso; 13, 13', m. sottospinoso; 14, 14', m. deltoideo; 15, m. piccolo rotondo; 16, 16', m. grosso estensore dell'avambraccio; 17, m. lungo estensore dell'avambraccio; 18, m. corto estensore dell'avambraccio; 19, m. grande dentato delle costole o porzione toracica del m. dentato ventrale; 20, m. gran dorsale; 21, 22, m. sterno-trochianico; 23, m. sterno-omeroale; 24, m. grande obliquo dell'addome; 25, 25', mm. intercostali esterni; 26, m. dentato dorsale; 27, m. grande rotto ventrale della testa; 28, porzione stilo-mascellare del m. digastrico della mandibola; 29, m. crostaceo; 30, m. trapezio tagliato; 31, porzione funicolare del legamento cervicale; 31', legamento soprascapulo-dorso-lombare.

lora inclina la testa dal suo lato; allorquando la testa è in estensione può abbassare la mandibola.

b) Braccio-cefalico (*brachio-cephalicus*) (fig. 500). — È un lungo e poderoso muscolo esteso dal braccio alla testa.

Comincia in comune e fuso coll'omo-tracheliano, per mezzo di fasci muscolari che si attaccano su di una lamina fibrosa, la quale dalla faccia anteriore dell'omero e dalla cresta condiloidea laterale dell'omero arriva alla tuberosità deltoidea, formando ponte al muscolo bracciale anteriore, ed è in continuità colla fascia profonda del braccio. I due muscoli si dirigono dorsalmente e cranialmente, si allargano e formano una lamina carnosa che raggiunge l'articolazione scapolo-omerale e la copre a guisa di cappuccio. Ivi attraverso al muscolo si trova un'intersezione tendinea, più o meno evidente, la quale rappresenta la clavicola; questo primo tratto rappresenta la *porzione clavicolare* del muscolo deltoide dell'uomo.

Dall'intersezione fibrosa il braccio-cefalico diventa a poco a poco distinto dall'omo-tracheliano, si dirige cranialmente ed alquanto dorsalmente, percorre il collo, alla cui estremità si assottiglia per continuarsi nell'*aponeurosi mastoidea* o lamina fibrosa terminale la quale si unisce col tendine comune ai muscoli splenio e piccolo complesso, e va a prendere inserzione sulla cresta mastoidea, che si estende dal processo mastoideo del temporale fino alla linea curva dell'occipitale. Questa seconda porzione rappresenta il muscolo *cleido-mastoideo* dell'uomo.

Il muscolo braccio-cefalico è coperto dalla fascia superficiale e dal pellicciaio; al braccio esso copre il m. bicipite; al collo forma la riva dorsale della doccia giugulare, copre i muscoli omo-ioideo a cui aderisce fortemente, scaleno, porzione cervicale del dentato ventrale, grande retto ventrale della testa, splenio ed omo-tracheliano; la sua aponeurosi mastoidea per mezzo della fascia sotto-parotide, che è coperta dalla parotide e copre il muscolo stilo-mascellare e numerosi vasi e nervi, è in connessione col tendine terminale dello sterno-cefalico.

Il muscolo braccio-cefalico, quando ha il punto fisso alla testa serve alla progressione, tirando in avanti l'arto toracico, se questo è sollevato dal suolo; quando invece il punto fisso è al braccio, è deduttore, cioè inclina la testa e il collo dal proprio lato, oppure in unione col compagno del lato opposto estende il capo e il collo.

c) **Omo-tracheliano** (*cleido-transversarius*) (fig. 500). — Dalla intersezione fibrosa rappresentante la clavicola l'omo-tracheliano si separa dal cleido-mastoideo, si colloca dorsalmente a questo, con decorso dapprima parallelo ad esso, quindi sempre diretto cranialmente si approfonda a poco a poco alla faccia mediale di esso, e termina con quattro linguette sui processi trasversi delle prime quattro vertebre cervicali. Delle quattro linguette, tre sono muscolari; la quarta che va alla prima vertebra forma un tendine piatto, comune ai mm. splenio e piccolo complesso, e che si attacca sul margine libero dell'ala dell'atlante.

Il m. omo-tracheliano è coperto dalla fascia superficiale, dal pellicciaio, e verso la sua terminazione anche dal m. braccio-cefalico. Esso copre il m. bicipite, l'articolazione della spalla, i muscoli sterno-prescapolare, omo-ioideo a cui è molto aderente, scaleno, porzione cervicale del dentato ventrale, splenio e grande obliquo della testa.

È congenere al precedente, colla differenza però che non agisce sulla testa, ma solo sul collo e sull'arto toracico.

3) **Gran dorsale** (*Latissimus dorsi*) (fig. 499, 500 e 550).

È un muscolo piatto assai largo, di forma triangolare, aponeurotico alla sua origine, il quale si estende dalla regione lombare fino all'omero.

Esso comincia per mezzo della sua larga aponeurosi, che fa parte della fascia dorso-lombare, e si attacca sulla sommità dei processi spinosi delle ultime quindici o sedici vertebre toraciche e di tutte le vertebre lombari. All'aponeurosi fa seguito la porzione carnosa la quale si dirige cranialmente, lateralmente e ventralmente. Dalla origine le fibre convergono verso la terminazione, di modo che il muscolo si restringe, ed assume la forma di un triangolo, colla base all'aponeurosi di origine. Il vertice del triangolo si insinua tra la spalla ed il costato, e termina con un tendine piatto, in comune col muscolo grande rotondo, alla faccia mediale dell'omero, sulla tuberosità del m. gran rotondo (*crista tuberculi minoris*).

I fasci del tendine terminale, dapprima collocati sulla faccia laterale del tendine distale del m. gran rotondo, passano in seguito sul margine caudo-ventrale di esso e poi sulla faccia mediale, prima di inserirsi sull'omero.

Il m. gran dorsale è coperto dal pellicciaio e parzialmente dalla porzione toracica del trapezio; esso copre parte del m. romboide, la parte caudale del m. dentato dorsale, parte dei muscoli intercostali esterni, e parte della porzione toracica del muscolo dentato ventrale.

Tira caudalmente e dorsalmente il braccio; oppure, avendo il punto fisso all'omero, abbassa la parte corrispondente del tronco e del costato

4) **Romboide** (*Rhomboideus*) (fig. 500, 502 e 504).

Come il trapezio si divide in porzione cervicale e porzione toracica.

Porzione cervicale (*rhomboideus cervicalis*). — Comincia per mezzo di piccoli e corti fascetti tendinei sulla faccia ventrale della porzione funicolare del legamento nucale o cervicale; dapprima è piccolo, e va poi ingrossando di mano in mano che si porta caudalmente e ventralmente verso il margine dorsale della scapola, in modo da assumere la forma di un cono, schiacciato ai lati, coperto dal trapezio, e ricevuto in una specie di doccia della faccia laterale dello splenio.

Porzione toracica (*rhomboideus thoracalis*) — È una lamina carnosa quadrilatera, coperta dal trapezio e dal gran dorsale, la quale poggia sopra un foglio fibro-elastico giallo (*ligamentum dorso-scapulare*) della fascia dorso-lombare. Comincia sui processi spinosi delle vertebre toraciche dalla seconda o terza fino alla sesta o settima, le sue fibre si dirigono ventralmente verso il margine dorsale della scapola. Giunta alla cartilagine della scapola, col suo margine craniale si unisce intimamente alla porzione cervicale, e finiscono entrambe per attaccarsi sulla faccia mediale della cartilagine stessa.

Il m. romboide è coperto nella porzione cervicale dal m. trapezio, nella porzione toracica dal m. trapezio e dal grande dorsale, entrambe sono par-

zialmente coperte dalla cartilagine della scapola; la prima copre parte dello splenio, la seconda copre la lamina della fascia dorso-lombare che costituisce l'aponeurosi d'origine dei muscoli splenio, grande complesso e dentato dorsale.

Avvicina la spalla alla linea dorsale del tronco e la tira in direzione craniale.

5) **Dentato ventrale** (*Serratus ventralis*) (fig. 500, 502-504).

Si divide in porzione cervicale e porzione toracica, che per lo più sono descritte come due muscoli distinti:

a) Angolare della scapola (*serratus ventr. cervicis*). — È un muscolo lamellare, foggiate a ventaglio quasi interamente carnoso, situato medialmente e cranialmente alla spalla, e lateralmente alla base del collo.

Esso comincia per mezzo di quattro a cinque lingue o dentature dal processo trasverso delle ultime vertebre cervicali corrispondenti. Le dentature si riuniscono in una lamina le cui fibre convergono e si dirigono verso l'angolo craniale o cervicale della scapola, si insinuano sotto la scapola e si inseriscono sulla sezione craniale della *facies serrata* della scapola stessa.

Coperto dal braccio-cefalico, dall'omo-tracheliano, dallo sterno-prescapolare e dal trapezio, copre lo splenio, il cervicale ascendente ed il trasversario del collo.

Il suo margine caudale si connette col gran dentato del torace.

Col punto fisso alla scapola, allontana dal suolo la base del collo, sollevandola; col punto fisso al collo, tira l'angolo cervicale della scapola in direzione cranio-ventrale.

b) Gran dentato del torace (*serratus ventr. thoracis*). — Ha configurazione simile al precedente, ma è più ampio, e rivestito da una aponeurosi propria, sottile, madreperlacea presso alla sua origine, che si ispessisce, diventa gialla, e si separa poi dal muscolo per arrivare isolatamente sulla scapola. Esso è applicato a lato del torace, e situato tra questo e la spalla.

Comincia per mezzo di otto a nove dentature sulla faccia laterale delle prime costole corrispondenti; la lamina muscolare formata dall'unione delle dentature di origine si dirige dorsalmente, e le sue fibre convergono e finiscono per inserirsi, come l'aponeurosi di rivestimento, sulla sezione caudale della *facies serrata* della scapola.

Coperto dal pellicciaio, dal gran dorsale, dai pettorali, dai muscoli mediali della spalla, copre gli intercostali esterni; il suo margine craniale si unisce col margine caudale del precedente. Inoltre le ultime dentature del muscolo s'incastano colle prime dentature del grande obliquo dell'addome e sono esse pure coperte dalla tonaca addominale.

Avendo il punto fisso alle costole tira ventralmente ed alquanto caudalmente l'angolo dorsale o caudale della scapola; se invece il punto fisso è alla spalla allora solleva le costole e funge da potente inspiratore. Il suo rivestimento fibroso funge da cinghia per sospendere il torace agli arti toracici.

6) Pettorale superficiale (*Pectoralis superficialis*).

È un muscolo che va dallo sterno al braccio ed all'avambraccio, e si divide in due parti, descritte come muscoli distinti, cioè *m. sterno-omerale* e *m. sterno-aponeurotico*.

a) **Sterno-omerale** (*pars descendens s. clavicularis*) (fig. 501, 503 e 511). — Comincia piatto, dalla cartilagine tracheliana o manubrio dello



Fig. 501. — Muscoli pettorali del cavallo (faccia ventrale-schematizzata).

1, *m. sterno-omerale* o porzione discendente del *m. pettorale superficiale*; 1', lo stesso *m.* tagliato; 2, *m. sterno-aponeurotico* o porzione trasversa del *m. pettorale superficiale*; 2', lo stesso tagliato; 3, *m. sterno-trochiniano* o porzione ascendente del *m. pettorale profondo*; 4, *m. sterno-prescapolare* o porzione scapolare del *m. pettorale profondo*; 5, 5, *m. braccio-cefalico*; 6, *m. bicipite brachiale* (imitata da Lesbre).

sterno, si arrotonda, e si porta ventralmente, collocandosi medialmente al muscolo braccio-cefalico, e termina verso l'estremità distale del braccio, in parte sulla fascia, in parte sulla lamina fibrosa d'origine del braccio-cefalico.

Il *m. sterno-omerale* è coperto dalla cute e dalla fascia superficiale; la sua faccia profonda è in rapporto col muscolo sternoprescapolare, e parte del *m. sterno-aponeurotico*.

Il margine laterale del muscolo forma col margine mediale del *m. braccio-cefalico* una doccia, nella quale corre la vena cefalica del braccio prima di sboccare nella vena giugulare.

Adduce e porta dorsalmente e cranialmente il braccio.

b) **Sterno-aponeurotico** (*pars transversa s.*

costosternalis) (fig. 501, 503 e 511). — È una lamina muscolare sottile, pallida, quadrilatera, formata da fasci carnosì paralleli. Prende attacco, caudalmente al precedente dal quale è in parte coperto, sulla carena o cresta dello sterno, si porta lateralmente verso il braccio, poscia si incurva ventralmente o distalmente, coprendo la faccia mediale dell'articolazione omeroradiale e si continua in un'aponeurosi, la quale si fonde colla fascia profonda che riveste l'avambraccio sulla faccia mediale.

Il muscolo è coperto nella parte craniale della sua faccia ventrale dal *m. sterno-omerale*, e nel resto dalla fascia superficiale; la faccia dorsale della parte muscolare è in rapporto col muscolo pettorale profondo, e la sua aponeurosi colla faccia mediale dell'avambraccio.

Esso è adduttore dell'arto toracico.

7) **Pettorale profondo** (*Pectoralis profundus*).

È formato da una poderosa massa muscolare, posta tra il torace ed il braccio, dorsalmente al m. pettorale superficiale, la quale appare manifesta-

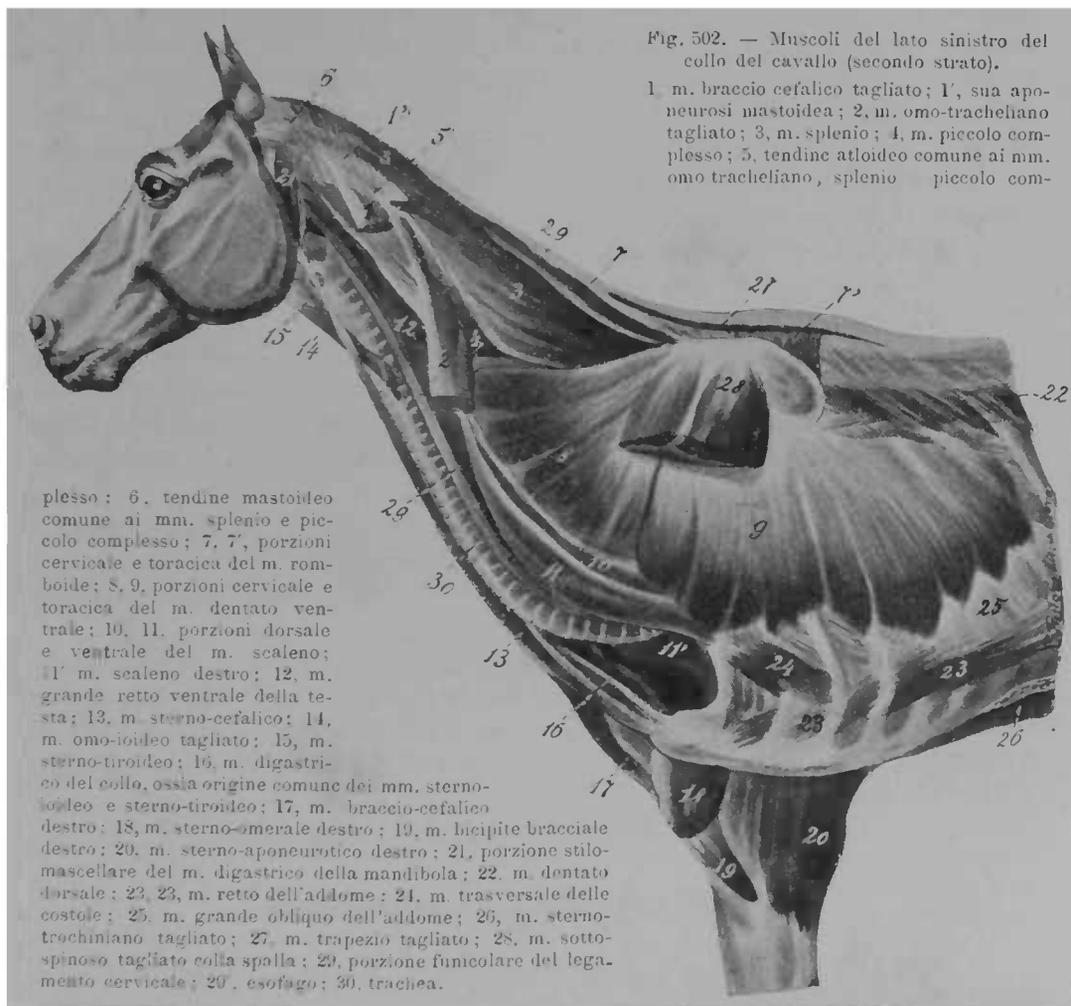


Fig. 502. — Muscoli del lato sinistro del collo del cavallo (secondo strato).

1 m. braccio cefalico tagliato; 1', sua aponeurosi mastoidea; 2, m. omo-tracheliano tagliato; 3, m. splenio; 4, m. piccolo complesso; 5, tendine atroideo comune ai mm. omo tracheliano, splenio piccolo com-

plesso; 6, tendine mastoideo comune ai mm. splenio e piccolo complesso; 7, 7', porzioni cervicale e toracica del m. romboide; 8, 9, porzioni cervicale e toracica del m. dentato ventrale; 10, 11, porzioni dorsale e ventrale del m. scaleno; 11', m. scaleno destro; 12, m. grande retto ventrale della testa; 13, m. sterno-cefalico; 14, m. omo-ioideo tagliato; 15, m. sterno-tiroideo; 16, m. digastrico del collo, ossia origine comune dei mm. sterno-ioideo e sterno-tiroideo; 17, m. braccio-cefalico destro; 18, m. sterno-omeroale destro; 19, m.icipite bracciale destro; 20, m. sterno-aponeurotico destro; 21, porzione stilomascellare del m. digastrico della mandibola; 22, m. dentato dorsale; 23, 23, m. retto dell'addome; 24, m. trasversale delle costole; 25, m. grande obliquo dell'addome; 26, m. sterno-trochiniano tagliato; 27, m. trapezio tagliato; 28, m. sotto-spinoso tagliato colla spalla; 29, porzione funicolare del legamento cervicale; 29', esofago; 30, trachea.

mente costituita da due distinti muscoli: lo *sterno-trochiniano* e lo *sterno-prescapolare*.

a) **Sterno-trochiniano** (*pars ascendens sive humeralis*) (fig. 499, 501 e 515). — È un grosso muscolo, povero di elementi fibrosi, di forma piramidale, cioè largo all'origine, grosso nella parte mediana, stretto e sottile alla sua terminazione sull'omero.

Comincia sulla parte craniale della tonaca addominale, alquanto caudalmente al xifosterno, ad una certa distanza dalla linea alba; si attacca pure sulla faccia laterale delle cartilagini della quarta o quinta costola e successive fino alla nona, e sulle parti laterali corrispondenti dello sterno. Si porta cranialmente e dorsalmente passando tra il torace e l'arto, va all'estremità prossimale dell'omero e si inserisce sul trochino, sul tendine prossimale del

muscolo bicipite e sulla sua guaina fibrosa, e, coll'intermediario di questa, anche sul trochitere, e con alcuni fasci fibrosi ancora sul tendine prossimale del muscolo coraco-omerale.

È coperto prima dalla fascia superficiale, poi dal m. pettorale superficiale e dai muscoli del braccio; a sua volta copre parte della tonaca addominale coi muscoli grande obliquo e retto dell'addome sottoposti, alcuni muscoli intercostali (e intercondrali), toccando anche il m. trasversale delle costole, il m. dentato ventrale e parzialmente il m. sterno-prescapolare. La sua faccia laterale al braccio è in rapporto con importanti vasi e nervi dell'arto, specialmente colla vena cinghiaia che ne segue il margine dorsale.

Contraendosi tira ventralmente e caudalmente l'articolazione scapolo-omerale, e perciò tutto l'arto toracico.

b) Sterno-prescapolare (pars præscapularis s. scapularis). È meno sviluppato dello sterno-trochiniano, pur tuttavia assai lungo ed esteso dallo sterno fin quasi all'angolo cervicale della scapola.

Esso si attacca sulle cartilagini delle prime quattro costole e sulla parte corrispondente della faccia laterale dello sterno, si porta cranialmente, arriva all'articolazione scapolo-omerale, sulla quale si applica, aderendo fortemente alla faccia profonda dei muscoli braccio-cefalico e omo-tracheliano, e separandoli dall'omo-ioideo.

Di qui si inflette dorsalmente, collocandosi lungo il margine craniale del muscolo sopra-spinoso, si appuntisce, e termina verso il terzo dorsale della lunghezza di questo muscolo inserendosi sulla parte corrispondente della aponeurosi del muscolo stesso.

Coperto alla sua origine dal m. pettorale superficiale e dallo sterno-trochiniano ed in seguito dai muscoli del braccio, dal braccio-cefalico, dall'omo-tracheliano e dal trapezio, esso copre alcuni muscoli intercondrali, il trasversale delle costole, il gran dentato del torace, l'origine dell'omo-ioideo e l'angolare della scapola.

La sua azione è simile a quella dello sterno-trochiniano.

Muscoli della colonna vertebrale.

I muscoli motori della colonna vertebrale si dividono in lunghi e corti, ed a seconda che sono posti sulla faccia dorsale e laterale dell'arco vertebrale, oppure sulla faccia ventrale delle vertebre, si distinguono in dorso-laterali o estensori, e ventrali o flessori; parecchi di essi sono pure motori della testa.

Il gruppo dei muscoli della regione caudale sarà studiato subito dopo gli altri muscoli della colonna vertebrale.

A) MUSCOLI VERTEBRALI DORSO-LATERALI LUNGI.

Formano un gruppo che si estende dal sacro alla testa, composto di tre masse muscolari divisibili e suddivisibili in muscoli, i quali presentano differenze abbastanza notevoli nelle diverse specie di animali domestici e nell'uomo, e che sono stati variamente e confusamente interpretati e descritti dagli anatomici veterinari.

Il seguente quadro sinottico, servirà meglio che qualsiasi descrizione, a dimostrare la divisione e la suddivisione delle varie masse muscolari (1).

<i>Splenius</i>	{ <i>Splenius cervicis</i> <i>Splenius capitis</i> }	Splenio	
<i>Sacrospinalis</i>	{ <i>Iliocostalis.</i> <i>Longissimus.</i> }	{ <i>dorsi</i> <i>cervicis</i> }	Intercostale comune Cervicale ascendente
		{ <i>dorsi</i> <i>cervicis</i> <i>atlantis</i> <i>capitis</i> }	Lungo dorsale Trasversario del collo Piccolo complesso
	{ <i>Spinalis</i>	{ <i>dorsi</i> <i>cervicis</i> }	Lungo spinoso
<i>Transversospinalis.</i>	{ <i>Semispinalis.</i> <i>Multifidus spinæ</i> }	{ <i>dorsi</i> <i>cervicis</i> <i>capitis</i> }	Gran complesso
		{ <i>dorsi</i> <i>cervicis</i> }	Trasverso-spinoso

I muscoli lungo dorsale, trasversario del collo e lungo spinoso nei vecchi trattati di Anatomia Veterinaria sono descritti come parti di un unico muscolo denominato *ileo-spinale*.

Preparazione dei muscoli vertebrali dorso-laterali lunghi.

Scuoiato l'animale si esportano gli arti toracici avendo cura, allorchè si tagliano i muscoli trapezio, romboide, gran dorsale, dentato dorsale e dentato ventrale, di non ledere l'ileo-spinale. Si esportano gli arti pelvici segando i due coxali attraverso il corpo dell'ileo. Il pezzo può essere collocato su di un fianco, ma se si volesse situarlo in posizione ventrale, allora si seghino le costole a metà lunghezza e la testa subito dietro l'articolazione della mandibola. Beninteso si devono disseccare prima i muscoli più superficiali e poi i più profondi se si opera da un solo lato; oppure si preparano da un lato i superficiali e dall'altro i profondi.

1) Splenio (*Splenius*) (figg. 500 e 502-505).

È un muscolo piatto di forma triangolare e lamellare, costituito da fasci muscolari in quasi tutta la sua estensione, e da elementi fibrosi alle due estremità, situato al collo ed esteso dal garrese fino alla testa.

Comincia con una lamina fibrosa, comune anche al gran complesso, e continuantesi nell'aponeurosi d'origine del dentato dorsale, dai processi spinosi e trasversi delle prime vertebre toraciche, e per mezzo di piccoli e corti fasci fibrosi dalla corda del legamento cervicale. I fasci muscolari si dirigono ventralmente e cranialmente, e finiscono per formare cinque dentature, delle quali quattro vanno a finire sulle vertebre cervicali (*splenius cervicis*), ed una alla testa (*splenius capitis*).

(1) In carattere comune sono le denominazioni italiane assegnate a ciascun muscolo o massa muscolare; in corsivo i nomi latini.

La dentatura che va alla testa si getta su di un tendine piatto, comune col muscolo piccolo complesso, il quale, coperto e parzialmente unito all'aponeurosi mastoidea del muscolo braccio-cefalico, termina con questa al temporale ed all'occipitale. Delle dentature che vanno al collo una si continua in un tendine piatto, comune ai muscoli omo-tracheliano e piccolo complesso,

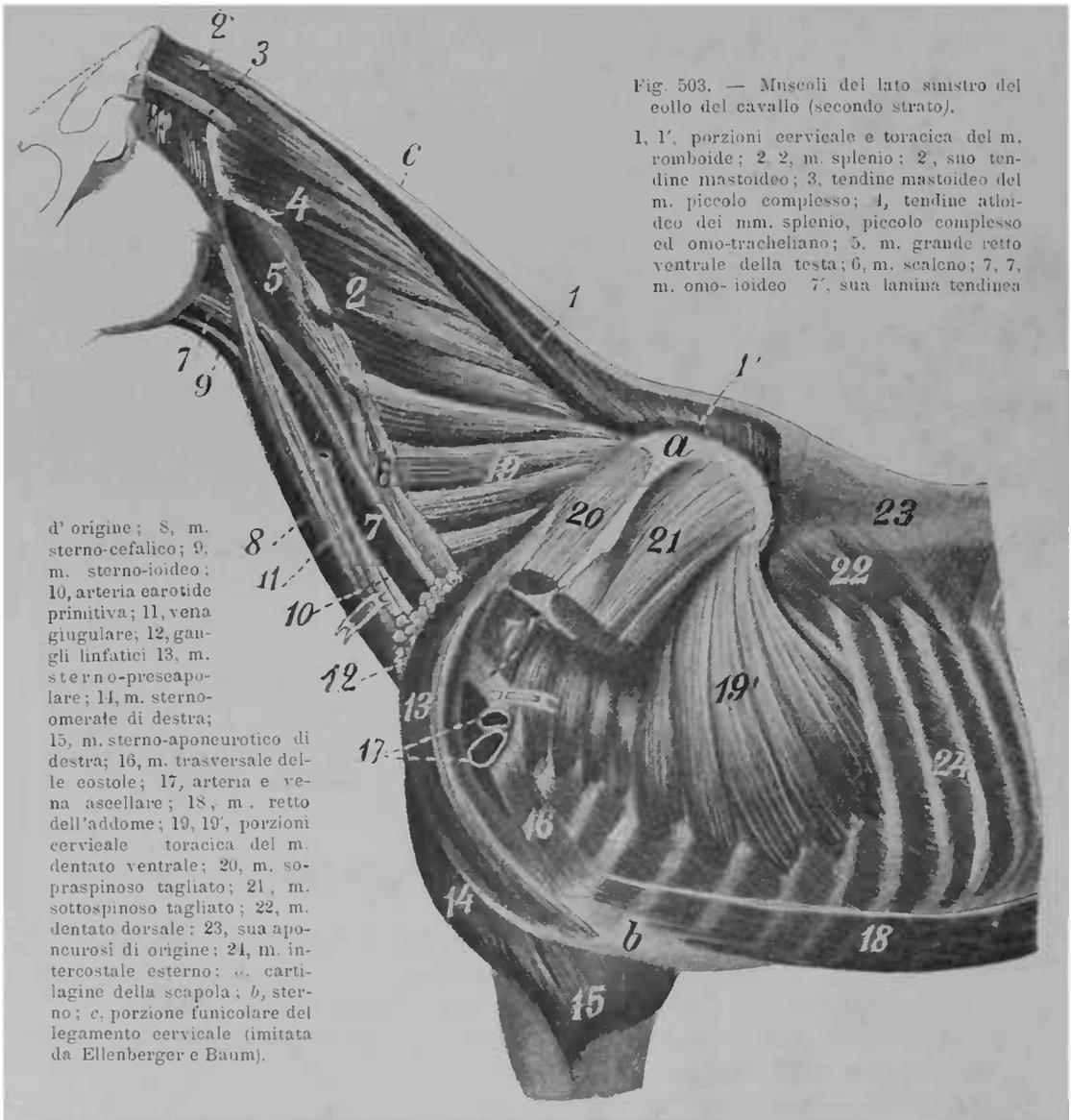


Fig. 503. — Muscoli del lato sinistro del collo del cavallo (secondo strato).

1, 1', porzioni cervicale e toracica del m. romboide; 2, 2', m. splenio; 2, suo tendine mastoideo; 3, tendine mastoideo del m. piccolo complesso; 4, tendine atroideo dei mm. splenio, piccolo complesso ed omo-tracheliano; 5, m. grande retto ventrale della testa; 6, m. scaleno; 7, 7', m. omo-ioideo 7', sua lamina tendinea

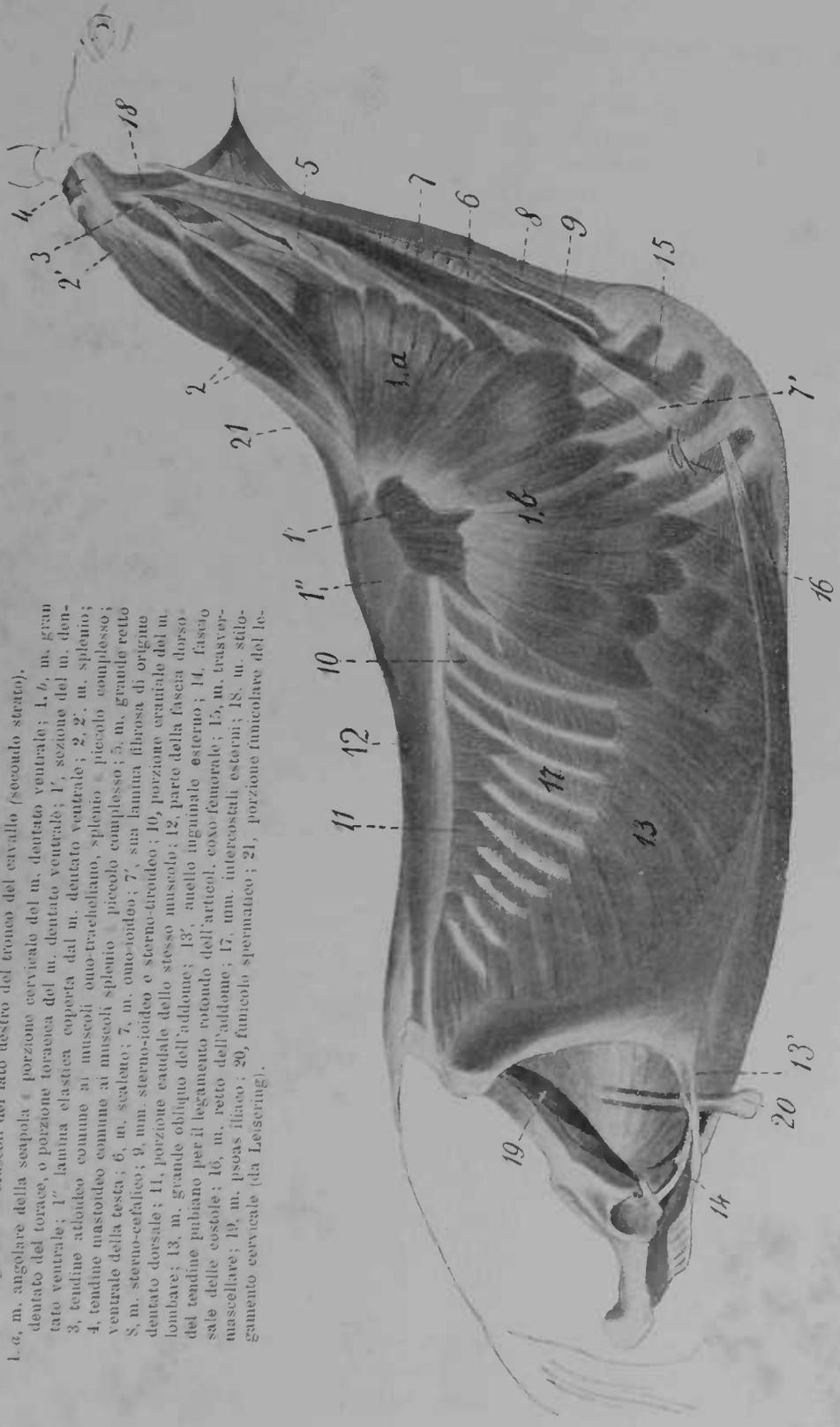
d'origine; 8, m. sterno-cefalico; 9, m. sterno-ioideo; 10, arteria carotide primitiva; 11, vena giugulare; 12, gangli linfatici; 13, m. sterno-preseapolare; 14, m. sterno-omerate di destra; 15, m. sterno-aponeurotico di destra; 16, m. trasversale delle costole; 17, arteria e vena ascellare; 18, m. retto dell'addome; 19, 19', porzioni cervicale toracica del m. dentato ventrale; 20, m. sopraspinoso tagliato; 21, m. sottospinoso tagliato; 22, m. dentato dorsale; 23, sua aponeurosi di origine; 24, m. intercostale esterno; a, cartilagine della scapola; b, sterno; c, porzione funicolare del legamento cervicale (imitata da Ellenberger e Baum).

che si inserisce sull'ala dell'atlante; le altre tre si inseriscono sulle apofisi trasverse della terza, quarta e quinta vertebra cervicale.

Coperto dal trapezio, dal romboide, dal dentato ventrale e dall'omo-tracheliano, copre il piccolo complesso, il grande complesso e gli obliqui della testa.

È estensore del capo e del collo; se agisce da un lato solo inclina lateralmente la testa ed il collo.

Fig. 504. — Muscoli del lato destro del tronco del cavallo (secondo strato).
 1. *a*, m. angolare della scapola e porzione cervicale del m. dentato ventrale; 1. *b*, m. gran dentato ventrale; o porzione toracica del m. dentato ventrale; 1', m. dentato ventrale; 1'', lamina elastica coperta dal m. dentato ventrale; 2, 2', m. splenio; 3, tendine alatoideo comune ai muscoli omo-tracheali, splenio e piccolo complesso; 4, tendine mastoideo comune ai muscoli splenio piccolo complesso; 5, m. grande retto ventrale della testa; 6, m. sculero; 7, m. omo-toideo; 7', sua lamina fibrosa di origine S. m. sterno-cefalico; 8, m. sculero; 9, m. sterno-tiroideo o sterno-tiroideo; 10, porzione craniale del m. dentato dorsale; 11, porzione caudale dello stesso muscolo; 12, parte della fascia dorso-lombare; 13, m. grande obliquo dell'addome; 13', anello inguinale esterno; 14, fascio del tendine pubiano per il legamento rotondo dell'articol. coxo femorale; 15, m. trasversale delle costole; 16, m. retto dell'addome; 17, m. intercostali esterni; 18, m. stillogramento cervicale (da Leisering); 19, m. psoas iliaeo; 20, funicolo spermatico; 21, porzione funicolare del le-



2) **Intercostal comune o lungo costale** (*Iliocostalis dorsi et lumborum*) (fig. 506).

È un muscolo che si estende dalle vertebre lombari fino all'ultima cervicale. Esso si compone di numerosi fasci i quali sono situati gli uni accanto agli altri, intimamente uniti tra di loro. Detti fasci si attaccano sui processi trasversi delle vertebre lombari e sulla parte dorsale delle costole, si dirigono lateralmente e cranialmente, e alla loro superficie compare un tendine. Il tendine del fascio posto più caudalmente termina sull'ultima costola presso la sua estremità vertebrale; gli altri si attaccano successivamente sulle altre costole, incrociandone obliquamente tre o quattro, il più craniale si inserisce sul processo trasverso della settima vertebra cervicale.

Coperto dal dentato dorsale, copre i sopracostali e parte degli intercostali esterni.

Estende la colonna vertebrale nelle regioni toracica e lombare, e coadiuva tanto l'inspirazione quanto l'espiazione.

3) **Cervicale ascendente** (*Iliocostalis cervicis*).

Continua nella regione del collo il muscolo precedente, ed è formato di fasci fusiformi che si estendono dal processo trasverso della prima vertebra toracica al processo trasverso della quarta vertebra cervicale, e si attaccano sui processi trasversi delle vertebre interposte.

Copre parzialmente la porzione dorsale del muscolo scaleno colla quale è stato per lo più confuso; esso copre pure le dentature di origine della porzione cervicale del muscolo dentato ventrale.

Estende la colonna vertebrale nella regione della base del collo.

4) **Lungo dorsale** (*Longissimus dorsi*) (figg. 505 e 506).

È un lungo muscolo, a forma di piramide triangolare, situato nella doccia vertebrale che occupa in gran parte. Esso si estende dal sacro all'ultima vertebra cervicale.

Comincia, in comune col lungo costale e col lungo spinoso, coi quali forma la cosiddetta *massa comune*, attaccandosi sulla parte craniale dell'osso sacro, sul margine craniale o cresta dell'ileo, si dirige cranialmente, inserendosi sui processi spinosi articolari, mammillari e trasversi delle vertebre lombari, sui processi trasversi delle vertebre toraciche e sull'estremità vertebrale delle costole; alla regione del torace si attenua, e termina in punta sul processo trasverso della settima vertebra cervicale.

È rivestito alla sua superficie da una lamina fibrosa, assai robusta nella parte caudale, e che va gradatamente assottigliandosi di mano in mano che procede in direzione craniale. Alla sua origine presenta superficialmente un infossamento, nel quale è ricevuta la parte d'origine più lunga del muscolo gluteo mediano.

È coperto dall'aponeurosi del muscolo dentato dorsale, copre alla sua volta il lungo spinoso, il trasverso-spinoso e parzialmente il lungo cervicale.

È un potentissimo estensore della parte toracica e lombare della colonna vertebrale

5) **Trasversario del collo o lungo cervicale** (*Longissimus cervicis*) (fig. 506).

Continuazione del precedente, dal quale rimane differenziato nella regione del garrese, e dal quale è in parte coperto, si attacca sui processi



Fig. 505. — Muscoli del lato sinistro del collo del cavallo (terzo strato).

1, m. omo-tracheliano tagliato; 2, m. splenio tagliato; 3, 3', m. gran complesso; 4, 5, lamine mediale e laterale del m. piccolo complesso; 6, 7, loro tendini mastoideo e atloideo; 8, m. grande obliquo della testa; 9, m.

piccolo obliquo della testa; 10, m. stilo-mascellare; 11, m. grande retto ventrale della testa; 12, m. trasverso-spinoso al collo; 13', 14, m. scaleno sinistro; 15, m. scaleno destro; 16, m. omoioideo tagliato; 17, m. sternocefalico; 18, m. digastrico del collo; 19, m. braccio-cefalico destro; 19', m. omo-tracheliano destro; 20, m. sterno-omerale destro; 21, m. bicipite bracciale destro; 22, m. sterno-aponeurotico destro; 23, porzione toracica del m. dentato ventrale tagliata; 24, mm. intercostali esterni; 25, mm. sopracostali; 26, m. lungo dorsale tagliato; 27, m. grande obliquo dell'addome; 28, m. retto dell'addome; 29, m. trasversale delle costole; 30, m. sterno-trochiniano tagliato; 31, esofago; 32, trachea.

trasversi delle prime sette a nove vertebre toraciche, e termina sui processi trasversi delle quattro ultime vertebre cervicali.

Situato alla sua origine tra il lungo dorsale ed il lungo spinoso, è coperto in parte dall'aponeurosi d'origine del dentato dorsale e dal lungo dorsale, in parte dal dentato ventrale e dallo splenio; esso copre in parte il lungo spinoso, il gran complesso, il trasverso-spinoso ed alcuni intertrasversali.

Concorre all'estensione del rachide.

6) **Piccolo complesso** (figg. 502, 503 e 505).

È un doppio muscolo, formato cioè di due lunghe ma strette lamine muscolari, situate medialmente allo splenio ed al trasversario del collo e lateralmente al gran complesso.

Le due lamine si attaccano sui processi trasversi delle prime due vertebre toraciche, si addossano l'una all'altra, si dirigono cranialmente, si attaccano sui processi articolari delle ultime cinque vertebre cervicali; quindi diminuiscono di larghezza e si separano: la lamina mediale (*longissimus capitis*) si continua nel piatto tendine mastoideo comune collo splenio e con esso finisce sulla cresta mastoidea; la lamina laterale (*longissimus atlantis*), situata alquanto ventralmente, si continua nel sottile ma largo tendine atloideo, pure comune collo splenio ed ancora coll'omo-tracheliano, che va ad inserirsi all'ala dell'atlante.

Estende il capo ed il collo; li inclina se agisce da un lato solo.

7) **Lungo spinoso** (*Spinalis et semispinalis dorsi et cervicis*, (fig. 506 e 507).

È alla sua origine situato profondamente rispetto al lungo dorsale e con esso intimamente unito, in modo che i due muscoli, unitamente al trasversario del collo, formano come si è detto l'*ileo-spinale* dei vecchi anatomici veterinarii.

Comincia, coperto dal lungo dorsale e dal trasversario del collo, sui processi spinosi delle vertebre lombari e delle ultime toraciche, per mezzo di robusti tendini; si porta cranialmente, facendosi alquanto superficiale e carnoso, e si espande in una lamina che va a terminare sui processi articolari e spinosi delle ultime quattro vertebre cervicali, dopo essersi attaccato sui processi spinosi delle prime cinque o sei vertebre toraciche e sui processi trasversi delle prime due toraciche.

Coperto dal muscolo lungo dorsale, dal trasversario del collo, dal dentato dorsale e dal gran complesso, copre piccola parte del m. trasverso-spinoso, parte del processo spinoso delle prime vertebre toraciche e parte del legamento cervicale.

È estensore del rachide.

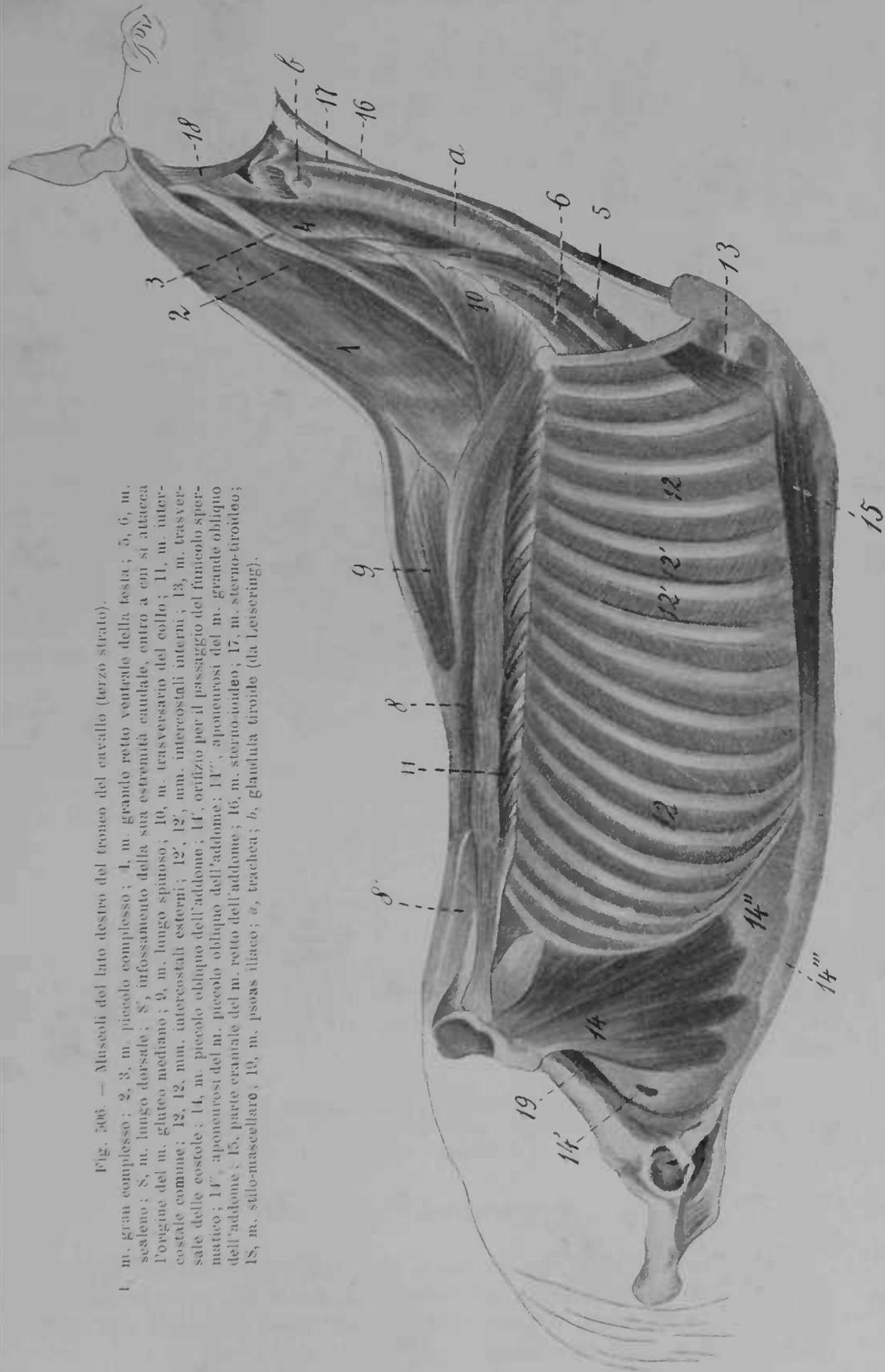
8) **Gran complesso** (*Semispinalis capitis*) (fig. 505 e 506).

È un muscolo piatto, triangolare, applicato contro la porzione lamellare del legamento cervicale, ed attraversato da quattro o cinque intersezioni fibrose.

Comincia per mezzo di una lamina fibrosa, comune all'origine dello splenio e della porzione craniale del dentato dorsale, la quale si attacca sui processi spinosi e trasversi delle prime sei o sette vertebre toraciche, si dirige cranialmente, attaccandosi ancora sui processi articolari delle ultime sei vertebre cervicali; diminuisce di larghezza e finisce per continuarsi in un robusto tendine, che va ad inserirsi sulla faccia nucale della squama dell'occipitale, tra la linea curva ed il tubercolo.

Fig. 506. — Muscoli del lato destro del tronco del cavallo (terzo strato).

1, m. gran complesso; 2, 3, m. piccolo complesso; 4, m. grande retto ventrale della testa; 5, 6, m. scelero; 8, m. lungo dorsale; 8', m. lungo dorsale; 8'', infossamento della sua estremità caudale, entro a cui si attacca l'origine del m. gluteo mediano; 9, m. lungo spinoso; 10, m. trasversario del collo; 11, m. intercostale comune; 12, 12', m. intercostali interni; 13, m. brastep-sate delle costole; 14, m. piccolo obliquo dell'addome; 14'', oriz. per il passaggio del finicolo spermativo; 14''', aponeurosi del m. piccolo obliquo dell'addome; 11'', aponeurosi del m. grande obliquo dell'addome; 15, parte craniale del m. retto dell'addome; 16, m. sterno-iodideo; 17, m. sterno-tiroideo; 18, m. stilo-mascellare; 19, m. psoas iliaco; a, trachea; b, glandula tiroide (da Leisering).



È coperto dallo splenio, dal piccolo complesso, dal lungo spinoso e dal trasversario del collo; esso copre la porzione lamellare del legamento cervicale, il lungo spinoso, il trasverso-spinoso del collo, i retti dorsali della testa, e gli obliqui della testa.

È estensore del capo e del collo; se però si contrae il muscolo di un solo lato, li inclina.

9) **Trasverso-spinoso** (*Multifidus spinæ*) (fig. 507).

È un muscolo molto complicato, occupante la faccia laterale dei processi spinosi, e costituito dall'unione di molti fasci, ricchi di elementi fibrosi, i quali partono dai margini laterali dell'osso sacro, dai processi mammillari delle vertebre lombari e delle ultime toraciche, dai processi trasversi delle altre vertebre toraciche, e dai processi articolari delle quattro o cinque ultime vertebre cervicali.

Ciascun fascio si dirige cranialmente, dorsalmente e medialmente, incrocia obliquamente e sorpassa due a cinque vertebre nella regione lombare e toracica, una sola nella regione cervicale. I fasci terminano sui processi spinosi, dall'ultima vertebra lombare alla seconda vertebra cervicale; ma mentre nei due terzi craniali della regione toracica l'inserzione si fa sulla faccia laterale del processo spinoso, ad una certa distanza dalla sommità, sulle altre vertebre i fasci terminano proprio sulla sommità del processo spinoso stesso.

Coperto dal lungo dorsale, dal gran complesso, dal trasversario del collo e dall'origine del lungo spinoso, copre l'arco delle vertebre sulle quali passa; al collo copre pure l'inserzione terminale del lungo spinoso, e le dentature del legamento cervicale.

È pur esso estensore della colonna vertebrale.

B) MUSCOLI VERTEBRALI DORSO-LATERALI, CORTI.

I muscoli di questo gruppo sono caratterizzati dalla loro brevità; essi infatti vanno per lo più da una vertebra alla vertebra vicina o non molto più lontano; e sono i muscoli interspinali, gli intertrasversali, i retti dorsali della testa e gli obliqui della testa.

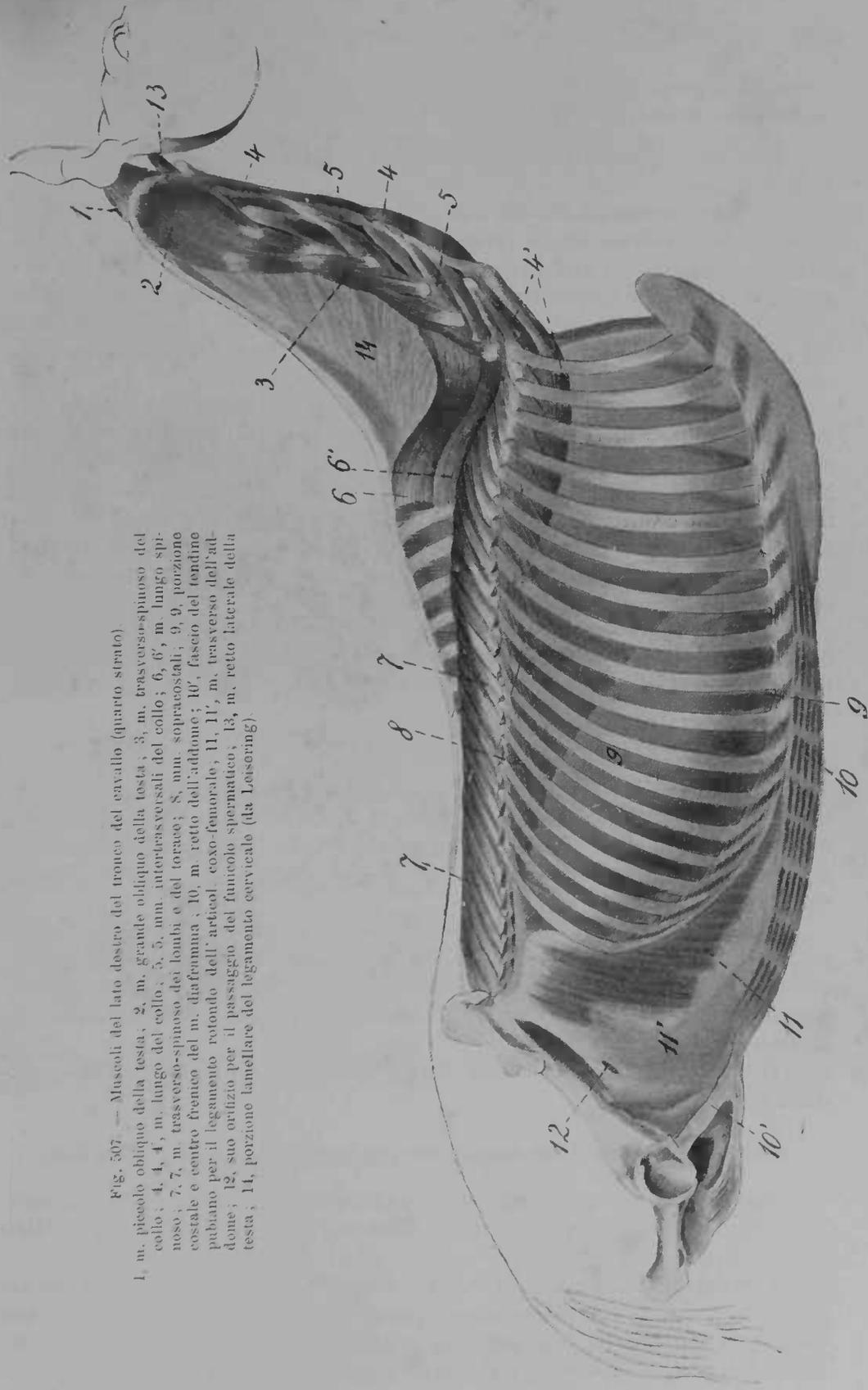
Preparazione dei muscoli vertebrali dorso-laterali corti. — Lo stesso pezzo che già ha servito per i muscoli lunghi serve per i muscoli corti. Basta esportare con cura i muscoli lunghi per mettere in evidenza i muscoli corti, posti alla loro faccia profonda.

1) **Interspinali** (*Interspinales*).

Sono corti muscoli che occupano gli spazi interspinali. Nei Solipedi essi sono sostituiti dai legamenti interspinali: però talvolta se ne trovano tracce nella regione cervicale, rappresentate da esili fasci muscolari che sono applicati sui legamenti interspinali.

Fig. 507. — Muscoli del lato destro del tronco del cavallo (quarto strato).

1, m. piccolo obliquo della testa; 2, m. grande obliquo della testa; 3, m. trasverso-spinoso del collo; 4, 4, m. lungo del collo; 5, 5, mm. intertrasversali del collo; 6, 6', m. lungo spinoso; 7, 7, m. trasverso-spinoso dei lombi e del torace; 8, mm. sopracostali; 9, 9, porzione costale e centro frenico del m. diaframma; 10, m. retto dell'addome; 10', fascio del tendine pubiano per il legamento rotondo dell'articol. coxo-femorale; 11, 11', m. trasverso dell'addome; 12, suo orifizio per il passaggio del funicolo spermatico; 13, m. retto laterale della testa; 14, porzione lamellare del legamento cervicale (da Leisoring).



2) **Intertrasversali** (*Intertransversarii*) (fig. 507).

Sono corti muscoli i quali coprono la parte laterale dell'arco vertebrale. Si distinguono in *dorsali* e *ventrali*.

Gli intertrasversali dorsali sono sviluppati soltanto al collo, in numero di cinque o sei compresi tra la seconda e l'ultima vertebra cervicale o prima toracica; ciascuno di essi parte dal processo articolare della vertebra seguente e va al processo articolare ed al processo trasverso della vertebra precedente; tra la seconda vertebra cervicale e la testa sono rappresentati dai due muscoli obliqui della testa. Nella regione toracica e lombare mancano nei Solipedi i muscoli intertrasversali dorsali.

Gli intertrasversali ventrali sono pure bene sviluppati alla regione cervicale, in numero di cinque, compresi tra la seconda e l'ultima vertebra; ciascuno di essi congiunge i processi trasversi di due vertebre contigue. Nella regione lombare gli intertrasversali ventrali occupano lo spazio situato tra i processi costiformi di due vertebre contigue, quando questi non sono articolati fra di loro; essi separano i muscoli psoas dalla *massa comune*.

I muscoli intertrasversali alla regione toracica sono sostituiti dai muscoli intercostali.

Gli intertrasversali dell'addome e del collo sono deduttori; inoltre quelli del collo completano, col foro trasversario delle vertebre cervicali, il canale trasversario, che contiene l'arteria vertebrale, colla vena ed il nervo satelliti.

3) **Grande obliquo della testa** (*Obliquus capitis caudalis*) (figg. 507 e 508).

Rappresenta il muscolo intertrasversale tra la seconda e la prima vertebra cervicale. È un muscolo quadrilatero, le cui fibre cominciano sulla faccia laterale dell'arco della seconda vertebra, si dirigono cranialmente ed alquanto lateralmente e ventralmente, e si inseriscono sulla faccia dorsale dell'ala dell'atlante.

Il grande obliquo della testa è coperto dallo splenio, dal grande e dal piccolo complesso ed alla sua volta copre dorsalmente l'articolazione assoido-atloidea e l'anastomosi dell'arteria vertebrale coll'arteria atloido-muscolare. Dorsalmente è in rapporto coi retti dorsali della testa e ventralmente col grande retto ventrale.

È rotatore dell'articolazione assoido-atloidea, e indirettamente anche della testa.

4) **Piccolo obliquo della testa** (*Obliquus capitis cranialis*) (fig. 507 e 508).

Probabilmente rappresenta un intertrasversale dorsale tra l'atlante e la testa. È meno sviluppato del precedente, quadrilatero e ricco di elementi fibrosi.

Comincia dal margine craniale e dalla fossa della faccia ventrale dell'ala dell'atlante, si dirige cranialmente e dorsalmente, e termina in parte sulla linea curva dell'occipitale e sulla porzione mastoidea del temporale, in parte sulla faccia laterale della base del processo giugulare dell'occipitale.

Il piccolo obliquo è coperto dai capi fibrosi mastoidei dei muscoli braccio-cefalico, splenio e piccolo complesso; copre l'articolazione atloido-occipitale ed importanti vasi e nervi; unitamente al grande obliquo ed ai retti dorsali della testa delimita un piccolo cavo triangolare dal cui fondo emergono vasi

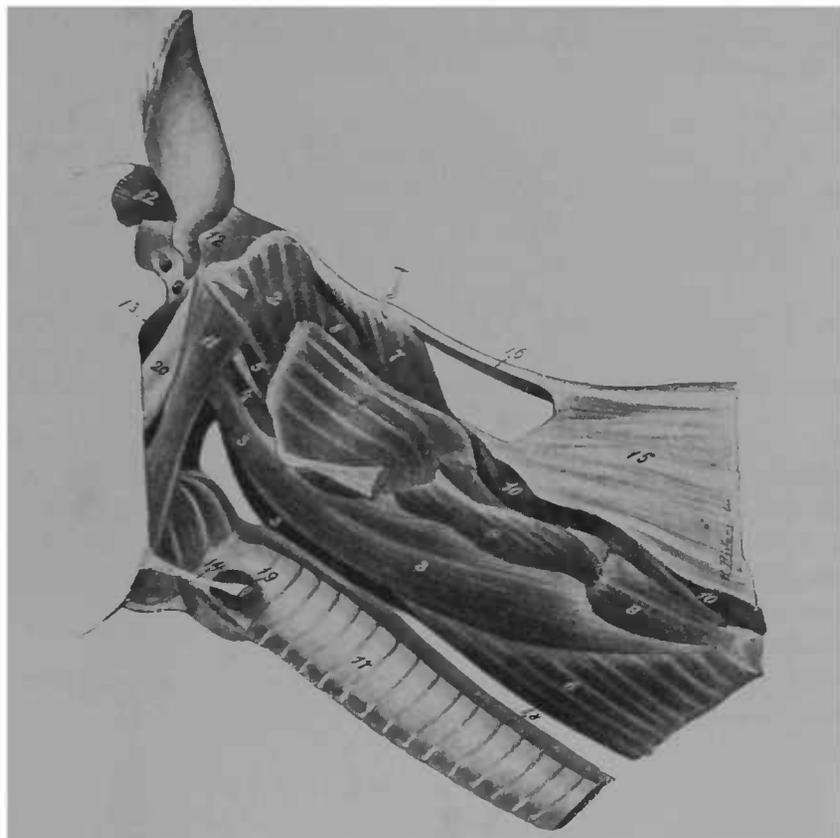


Fig. 508. — Muscoli profondi della parte craniale del collo del cavallo (lato sinistro).

1, m. grande obliquo della testa; 2, m. piccolo obliquo della testa; 3, 3, 3, m. grande retto ventrale della testa; 4, m. retto laterale della testa; 5, m. piccolo retto ventrale della testa; 6, m. lungo del collo; 7, m. grande retto dorsale della testa; 8, m. piccolo retto dorsale della testa; 9, 9, mm. intertrasversali; 10, 10, m. trasverso spinoso; 11, m. stilo-mascellare; 12, 12, m. crotafite; 13, m. occipito-stiloideo; 14, tendine tagliato del m. sterno-cefalico; 15, porzione lamellare, 16, porzione funicolare del legamento cervicale; 17, trachea; 18, esofago; 19, glandula tiroide; 20, grande braccio dell'osso ioide o stiloiale.

sanguigni che provengono dal foro alare, e rami nervosi che arrivano dal foro intervertebrale.

È deduttore del capo.

5) **Grande retto dorsale della testa** (*Rectus capitis dorsalis major*) (fig. 508).

È un muscolo che si estende dall'epistrofeo all'occipitale. Si divide facilmente in due porzioni che furono descritte come muscoli distinti.

L'uno, ancora denominato *lungo atloido-occipitale* è un piccolo muscolo appiattito che comincia sull'estremità caudale del processo spinoso dell'epistrofeo, si dirige cranialmente, e termina in parte sul tendine del gran complesso, ed in parte sulla faccia nucale dell'occipitale, ventralmente all'inserzione del tendine del gran complesso.

Coperto parzialmente dalla terminazione del muscolo del gran complesso e dalla corda del legamento cervicale, copre a sua volta l'altra porzione. Estende la testa sul collo.

Sussdorf lo considera come fascio del muscolo *spinalis* destinato alla testa e lo chiama appunto *spinalis capitis*; Martin dà questo nome ad un piccolo muscolo sottocutaneo situato sul legamento cervicale nella regione dell'atlante, e che non raggiunge l'occipitale.

L'altro muscolo è stato pure chiamato *mediano retto dorsale della testa* o *corto axoideo-occipitale*. Coperto dal precedente in tutta la sua estensione, comincia dall'estremità craniale del processo spinoso dell'epistrofeo, si porta direttamente al capo ove termina, inserendosi sulla faccia nucale dell'occipitale accanto al lungo axoideo-occipitale e medialmente al piccolo obliquo.

Estende la testa sul collo.

6) **Piccolo retto dorsale della testa** (*Rectus capitis dorsalis minor*) (fig. 508).

Detto anche *atloideo-occipitale*, è un corto muscolo, appiattito, coperto dal precedente, del quale è congenere, ed applicato, sulla faccia dorsale dell'articolazione atloideo-occipitale. Le sue fibre cominciano sulla faccia dorsale dell'arco dorsale dell'atlante, si dirigono verso l'occipitale e vi si inseriscono, lateralmente all'inserzione del legamento cervicale, ventralmente e medialmente al precedente.

Estende esso pure la testa sul collo.

Questo muscolo ed il precedente rappresentano dei muscoli interspinali estesi dalle prime due vertebre all'occipitale.

C) **MUSCOLI VERTEBRALI VENTRALI, LUNGHI.**

Sono soltanto tre, dei quali due alla regione cervicale ed uno alla regione lombare.

Preparazione dei muscoli vertebrali ventrali. — Il cadavere deve essere coricato sul dorso; si esportano completamente gli arti toracici, si esportano pure gli arti pelvici segando gli ilei attraverso il corpo. Si tolgono le pareti molli dell'addome ed i visceri addominali, si segano le costole presso la loro estremità vertebrale, si esportano i visceri toracici, la trachea e l'esofago; si disarticola la mandibola, e si può segare la testa a metà lunghezza del corpo dello sfenoide.

1) **Quadrato dei lombi** (*Quadratus lumborum*) (fig. 509).

È un muscolo situato alla faccia ventrale delle vertebre lombari, formato di fasci muscolari frammisti a fasci tendinei. Il fascio principale ha forma di un lungo rettangolo incurvato a convessità laterale, ed appiattito dorso-ventralmente.

Comincia tendineo dalla faccia interna dell'estremità vertebrale dell'ultima costola, si dirige caudalmente, attaccandosi sulla parte ventrale dell'estremità libera dei processi costiformi delle vertebre lombari, e termina con un tendine sulla faccia ventrale dell'ala dell'osso sacro e dell'ileo. Gli altri fasci che compongono il muscolo, in numero di 4 a 5, partono dalla

faccia interna dell'estremità vertebrale delle ultime due costole e sulla faccia ventrale dei processi trasversi delle prime vertebre lombari, si dirigono caudalmente e lateralmente per riunirsi al fascio principale.

È in rapporto dorsalmente coi muscoli intertrasversali lombari, ventralmente col muscolo grande psoas.

È deduttore della porzione lombare del rachide, e coadiuva l'espiazione.

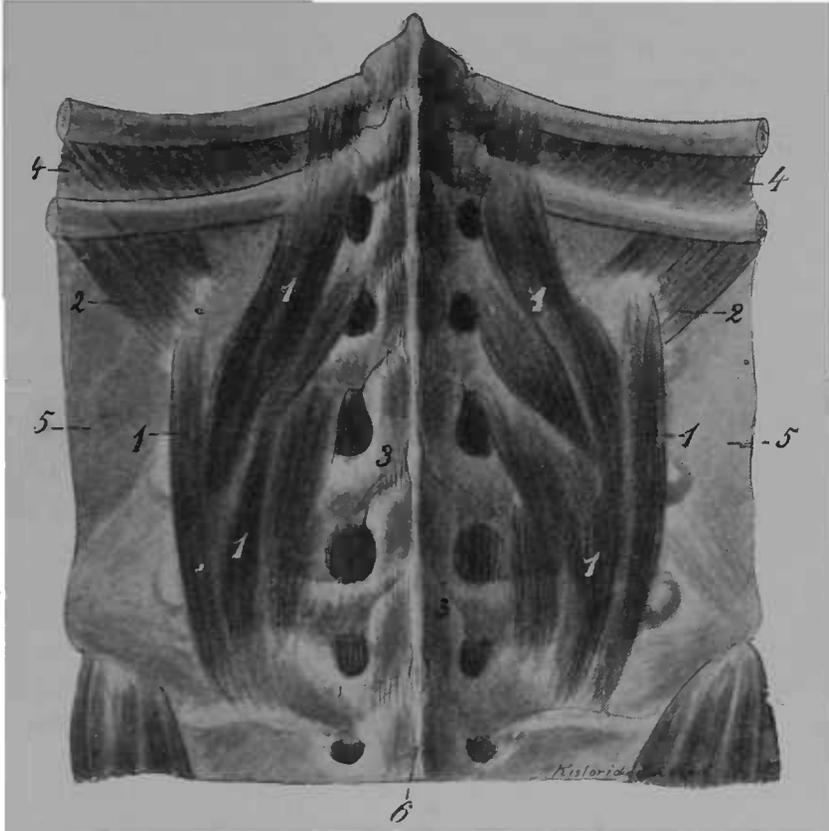


Fig. 509. — Muscolo quadrato dei lombi del cavallo (faccia ventrale).

1, 1, 1, 1, 1, 1, m. quadrato dei lombi; 2, 2, m. ritratore dell'ultima costola; 3, 3, vertebre lombari; 4, 4, m. intercostali interni; 5, 5, foglio interno della fascia dorso-lombare; 6, osso sacro.

2) Lungo del collo (*Longus colli*) (figg. 488, 507 e 508).

È un lungo muscolo che dal torace arriva fino all'atlante applicato contro la faccia ventrale del corpo delle vertebre, strettamente collegato col compagno, e formato di parecchi fasci muscolari ricchi di parti fibrose, i quali si susseguono e si continuano gli uni negli altri.

Comincia con un fascio, rivestito da una lamina fibrosa, il quale si attacca sulla faccia ventrale della sesta vertebra toracica (*pars thoracalis*), tra il processo acantoideo e il processo trasverso, si dirige cranialmente attaccandosi sulla faccia ventrale delle vertebre toraciche precedenti, e delle due ultime cervicali. Quindi esso si continua lungo la faccia ventrale del collo (*pars cervicalis*) diviso in due strati. Lo strato superficiale è formato di fasci aventi direzione obliqua cranio-mediale, i quali partono

dalla faccia ventrale dei processi trasversi delle vertebre cervicali dalla settima alla terza, e terminano a lato del processo acantoideo della vertebra antecedente. Lo strato profondo è costituito da fasci che partono dalla faccia ventrale del corpo delle vertebre cervicali, dalla settima alla seconda si dirigono cranialmente ed alquanto lateralmente per inserirsi sulla faccia ventrale del corpo della vertebra precedente.

I fasci più craniali si inseriscono per mezzo di un tendine, in comune coi corrispondenti del compagno del lato opposto, sul tubercolo dell'arco ventrale dell'atlante.

La faccia dorsale del muscolo lungo del collo copre la faccia ventrale delle vertebre colle quali è in rapporto. Per mezzo della sua faccia ventrale esso è in rapporto nel cavo toracico colla pleura, coi polmoni, con vasi e nervi; al collo colla trachea e l'esofago. Il suo margine mediale è in stretta attinenza col compagno dell'altro lato; il margine laterale è in rapporto nel torace con vasi e nervi, al collo coi muscoli scaleno, e grande retto ventrale della testa.

È flessore del collo.

3) **Grande retto ventrale della testa** (*Longus capitis*) (fig. 488 e 506).

È piatto, più largo nella parte mediana che alle due estremità. Comincia al processo trasverso della quarta e talvolta della quinta vertebra cervicale, si dirige cranialmente e alquanto ventralmente, riceve dei fasci dal processo trasverso delle vertebre precedenti, eccettuato l'atlante, converge verso il compagno del lato opposto, e con esso forma un angolo acuto aperto caudalmente, entro al quale è ricevuto il tendine terminale del lungo del collo dei due lati; si inserisce per mezzo di un tendine conico, in comune col compagno dell'altro lato, sul tubercolo faringeo o muscolare della sutura sfeno-occipitale.

Lateralmente è coperto dal m. braccio-cefalico; medialmente è in attinenza col m. lungo del collo; la sua parte terminale è lateralmente e dorsalmente in rapporto col m. piccolo retto ventrale della testa.

È flessore del capo e della parte craniale del collo; se però si contrae il muscolo di un lato solo, oltre che flettere, inclina la testa sul collo.

D) MUSCOLI VERTEBRALI VENTRALI, CORTI.

Sono soltanto due: il piccolo retto ventrale della testa ed il retto laterale della testa.

1) **Piccolo retto ventrale della testa** (*Rectus capitis ventralis*) (fig. 488).

È corto, prismatico, situato dorsalmente e lateralmente al tratto terminale del muscolo precedente. Si origina dalla faccia ventrale dell'arco ventrale dell'atlante, si dirige cranialmente, collocandosi accanto al compagno del lato opposto, e termina con esso e col precedente sul tubercolo faringeo della sutura sfeno-occipitale.

Il muscolo lateralmente è in rapporto col muscolo retto laterale della testa; lateralmente e ventralmente colla saccoccia gutturale; dorsalmente coll'articolazione atloido-occipitale e col basioccipitale; ventralmente e medialmente col muscolo grande retto ventrale della testa.

Flette la testa sul collo; se però si contrae da un solo lato, inclina la testa dal proprio lato.

2) **Retto laterale della testa** (*Rectus capitis lateralis*) (figg. 488, 507 e 508).

È un corto e piccolo muscolo, spesso bifido alla sua origine, che si fa nella fossa della faccia ventrale dell'ala dell'atlante, tra il precedente ed il piccolo obliquo della testa. Esso si dirige cranialmente e si inserisce sulla faccia mediale del processo giugulare dell'occipitale. Rappresenta forse l'intrasversale ventrale tra l'atlante e la testa.

Alla sua origine è lateralmente in rapporto con importanti vasi e nervi. È inclinatore della testa.

E) MUSCOLI DELLA CODA.

I muscoli della regione caudale della colonna vertebrale rappresentano i muscoli delle altre regioni del rachide.

Preparazione dei muscoli della coda. — Si separa il treno posteriore con un taglio attraverso all'ultima vertebra lombare, quindi si separano i due coxali alla sinfisi, si taglia l'ileo di un lato attraverso il corpo e si toglie via tutta la parte dell'arto così divisa; l'altro arto si disarticola all'acetabolo e si esporta.

Rimasti così sul pezzo il sacro, la coda, l'ala dell'ileo di un lato, ed il coxale dell'altro lato, si esportano i muscoli applicati sulla faccia laterale del legamento sacro-ischiatico e parte di questo, e ne rimane scoperto il muscolo ischio-coccigeo. Per gli altri muscoli occorre esportare le fascie della coda; inoltre l'origine del muscolo sacro-coccigeo laterale si scopre esportando il legamento sacro-iliaco laterale o lungo.

1) **Ischio-coccigeo** (*Coccygeus*) (fig. 510).

È un muscolo piatto, sottile, triangolare, situato lateralmente alla base della coda, medialmente al legamento sacro ischiatico.

Esso parte, con fasci fibrosi, dalla cresta sopracotiloidea o spina ischiatica, si dirige dorsalmente e caudalmente, collocandosi contro la faccia interna del legamento sacro-ischiatico, raggiunge la base della coda, e con una lamina, si attacca sulla faccia ventrale dei processi trasversi delle tre o quattro prime vertebre caudali, tra gli intertrasversali ed il sacrococcigeo inferiore, con un'altra si fonde sulla faccia.

Lateralmente l'ischio-coccigeo è in rapporto col legamento sacro-ischiatico; medialmente esso corrisponde al retto ed all'intestino m. sacro-coccigeo inferiore, caudalmente al m. ischio-anale.

Abbassa, cioè flette la base della coda.

2) **Sacro-coccigeo superiore** (*Sacrococcygeus dorsalis medialis*) (fig. 510).

È un muscolo risultante dall'associazione di più fasci, che vanno facendosi sempre più corti ed esili, i quali partono dal processo spinoso delle ul-

time vertebre sacre, e dai processi spinosi, o loro rudimenti, delle vertebre caudali. Questi fasci si dirigono verso la punta della coda, ma obliquano alquanto ventralmente e lateralmente, e terminano in corti tendini, che si

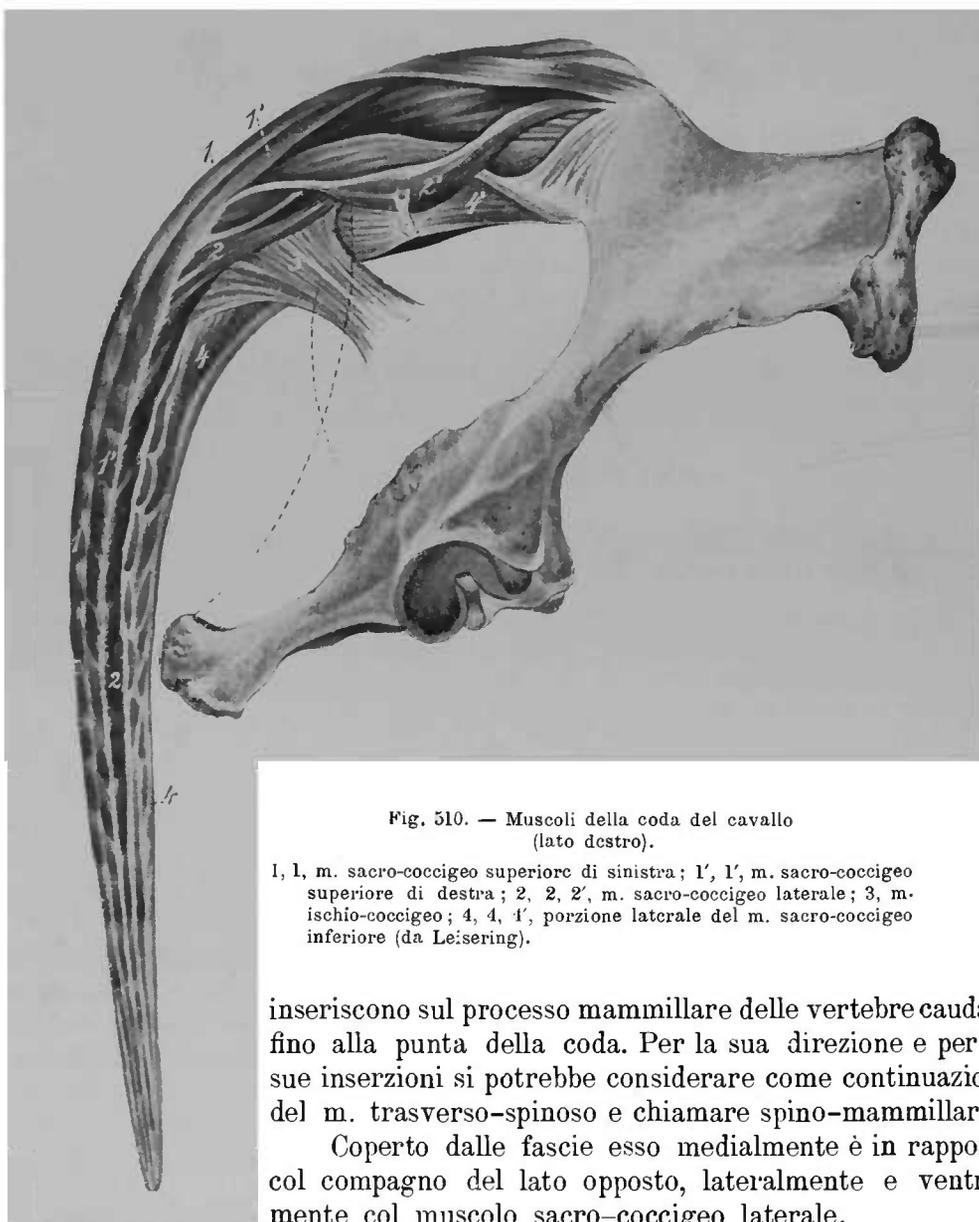


Fig. 510. — Muscoli della coda del cavallo
(lato destro).

1, 1, m. sacro-coccigeo superiore di sinistra; 1', 1', m. sacro-coccigeo superiore di destra; 2, 2, 2', m. sacro-coccigeo laterale; 3, m. ischio-coccigeo; 4, 4, 4', porzione laterale del m. sacro-coccigeo inferiore (da Leisering).

inserirsi sul processo mammillare delle vertebre caudali, fino alla punta della coda. Per la sua direzione e per le sue inserzioni si potrebbe considerare come continuazione del m. trasverso-spinoso e chiamare spino-mammillare.

Coperto dalle fascie esso medialmente è in rapporto col compagno del lato opposto, lateralmente e ventralmente col muscolo sacro-coccigeo laterale.

È elevatore, cioè estensore della coda.

3) **Sacro-coccigeo laterale** (*Sacrococcygeus dorsalis lateralis*) (fig. 410).

Più grosso del precedente, ha una costituzione analoga.

I suoi fasci cominciano dalla faccia laterale della spina soprasacra e dai processi mammillari e trasversi delle vertebre sacre; il primo è connesso coi fasci di origine del muscolo lungo dorsale; si attaccano pure sulla faccia

dorsale dei processi trasversi delle vertebre caudali. Questi fasci si portano verso la punta della coda, ma con direzione alquanto obliqua laterale, poi dorsale e mediale e si continuano in lunghi tendini i quali in comune con quelli del muscolo precedente, vanno ad inserirsi sui processi mammillari delle vertebre caudali, dalla quarta fino all'ultima; spesso emettono altri tendini, ben distinti solo verso la base della coda, che si inseriscono sulla sommità dei processi trasversi.

I fasci, notevolmente lunghi, dal punto d'origine al punto d'inserzione terminale sorpassano ordinariamente cinque vertebre. Per la sua direzione questo muscolo si potrebbe denominare trasverso-mammillare.

Coperto dalle fascie, medialmente e dorsalmente è in rapporto col precedente, ventralmente, cogli intertrasversali.

È deduttore ed estensore della coda.

4) **Intertrasversali** (*Intertransversarii*).

In numero di cinque a sette per parte, situati soltanto sulle prime vertebre caudali, sono dei piccoli fasci muscolo-tendinei, che vanno dal processo trasverso di una vertebra al processo trasverso della vertebra successiva. Si distinguono in essi dei fasci dorsali e dei fasci ventrali, e molto spesso tra gli uni e gli altri si trova un lungo intertrasversale.

Coperti dalle fascie, sono in rapporto dorsalmente col muscolo sacro-coccigeo laterale, ventralmente col muscolo ischio-coccigeo e col sacro-coccigeo inferiore.

Sono deduttori e fissatori delle vertebre caudali.

5) **Sacro-coccigeo inferiore** (fig. 510).

Occupava la faccia ventrale delle vertebre; esso consta di due porzioni, che sono anche descritte come muscoli distinti:

Porzione laterale (*sacrococcygeus ventralis lateralis*). — È la più sviluppata, si estende dal sacro fino alla punta della coda, ed è formata dall'unione di fasci, grossi e lunghi i primi, ma che vanno facendosi gradatamente più corti ed esili. I fasci si attaccano sulla faccia ventrale delle tre ultime vertebre sacre, lateralmente ai fori sacri ventrali, e sulla faccia ventrale dei processi trasversi delle vertebre caudali, si portano verso la punta della coda, sorpassano quattro o cinque vertebre, e per mezzo di tendini, che obliquano lateralmente e dorsalmente terminano sulla faccia ventrale dei processi trasversi delle vertebre caudali.

Porzione mediale (*sacrococcygeus ventralis medialis*). — Molto più piccola e più corta dell'altra, e situata medialmente ad essa, è separata dalla corrispondente del lato opposto da uno spazio formante un lungo triangolo isoscele, occupato dal muscolo retto-coccigeo, e si estende solo fino a metà circa della lunghezza della coda, od anche meno. Nasce in comune colla porzione laterale dalla faccia ventrale dell'osso sacro, ma tosto se ne separa. I suoi fasci si attaccano ancora sulla faccia ventrale delle prime vertebre caudali, si dirigono all'indietro e si continuano in tendini che vanno a finire sulla faccia ventrale del corpo delle vertebre.

Il muscolo sacro-coccigeo inferiore è coperto dalle fascie. Lateralmente è in rapporto col legamento sacro-ischiatico e col muscolo ischio-coccigeo: medialmente è posto contro il compagno del lato opposto, dal quale è parzialmente separato per mezzo del muscolo retto-coccigeo; dorsalmente è in attinenza col muscolo sacro-coccigeo laterale e cogli intertrasversali; la sua parte sacrale ventralmente corrisponde alla faccia dorsale dell'intestino retto.

Il muscolo sacro-coccigeo inferiore è abbassatore, cioè flessore, e parzialmente anche deduttore della coda.

MUSCOLI VENTRALI ALLA TRACHEA.

Sono tre muscoli, situati al collo, ventralmente alla trachea, che si portano alla testa e terminano sull'osso ioide e sulla laringe.

Preparazione dei muscoli ventrali della trachea. — Occorre un pezzo che comprenda la testa, il collo, la parte craniale del torace, la spalla e la porzione prossimale del braccio.

È necessario incidere i muscoli pettorali per scoprire l'origine del muscolo omo-ioideo, la cui separazione dai muscoli braccio-cefalico ed omo-tracheliano riesce molto difficile e laboriosa per le intime aderenze che quello presenta con questi. Per rendere meglio evidenti le inserzioni sulla laringe e sull'osso ioide è conveniente esportare la mandibola od almeno una metà laterale di essa.

1) **Omo-ioideo o sottoscapolo-ioideo** (*Omoioideus*) (figg. 504 e 511).

È un muscolo sottile, quasi intieramente carnoso che percorre il collo, incrociandone obliquamente la direzione.

Comincia con un tendine sottile e piatto dalla fascia sottoscapolare, a livello dell'articolazione scapolo-omerale; al tendine fa seguito un corpo muscolare piatto, che si dirige cranialmente, collocandosi alla faccia profonda del muscolo sterno-prescapolare prima, poi dei muscoli omo-tracheliano e braccio-cefalico, coi quali contrae aderenza, e di cui incrocia obliquamente la direzione: passa tra la vena giugulare e l'arteria carotide primitiva, poi alla faccia mediale del muscolo sterno-cefalico, raggiunge la faccia ventrale della trachea e della laringe, e si inserisce sulla faccia ventrale del corpo dell'osso ioide.

Esso è in rapporto lateralmente coi muscoli sterno-prescapolare, omo-tracheliano, braccio-cefalico, colla vena giugulare e col muscolo sterno-cefalico; medialmente coi muscoli scaleno e grande retto ventrale della testa, poi colla trachea, coll'arteria carotide primitiva e coi nervi vago e simpatico, e quindi coi muscoli sterno-tiroideo e sterno-ioideo.

Avvicina l'apparecchio ioideo e la laringe al petto: coadiuva inoltre la flessione della testa e del collo.

2) **Sterno-ioideo** (*Sternoioideus*) (figg. 504 e 506).

È un muscolo esile e piatto, digastrico, il cui ventre sternale è comune col muscolo sterno-tiroideo. Decorre nella regione tracheliana addossato al compagno del lato opposto.

Comincia dalla cartilagine tracheliana o manubrio dello sterno, coperto dallo sterno-cefalico, si dirige cranialmente, collocandosi sulla faccia ventrale della trachea contro la linea mediana. Giunto alla metà circa della lunghezza del collo, si continua in un cortotendine rotondo, a cui succede tosto il ventre ioideo, il quale, separatosi dallo sterno-tiroideo, continua il percorso in direzione craniale, arriva alla faccia ventrale del corpo dell'osso ioide, e vi si inserisce, medialmente al sottoscapolo-ioideo.

Dorsalmente è in rapporto colla trachea e colla laringe; ventralmente col muscolo sterno-cefalico e col muscolo pellicciaio del collo, medialmente col compagno del lato opposto; lateralmente è in attinenza col muscolo sterno-cefalico, e col muscolo omo-ioideo.

Come il precedente avvicina la laringe e l'osso ioide al petto.

3) **Sterno-tiroideo** (*Sternothyroideus*) (figg. 506 e 511).

È pure piatto, esile e digastrico, come il precedente, col quale ha comune il ventre sternale, ed il tendine intermedio.

Da questo parte un fascio tendineo speciale, più lungo del tendine stesso, il quale si continua nel ventre laringeo che si colloca dorsalmente al ventre ioideo dello sterno-ioideo, e verso i primi anelli della trachea devia lateralmente, e, coperto dall'omo-ioideo, raggiunge la laringe e si attacca con un sottile tendine sulla faccia laterale della lamina od ala della cartilagine tiroide.

Ha gli stessi rapporti e la medesima funzione del muscolo precedente.

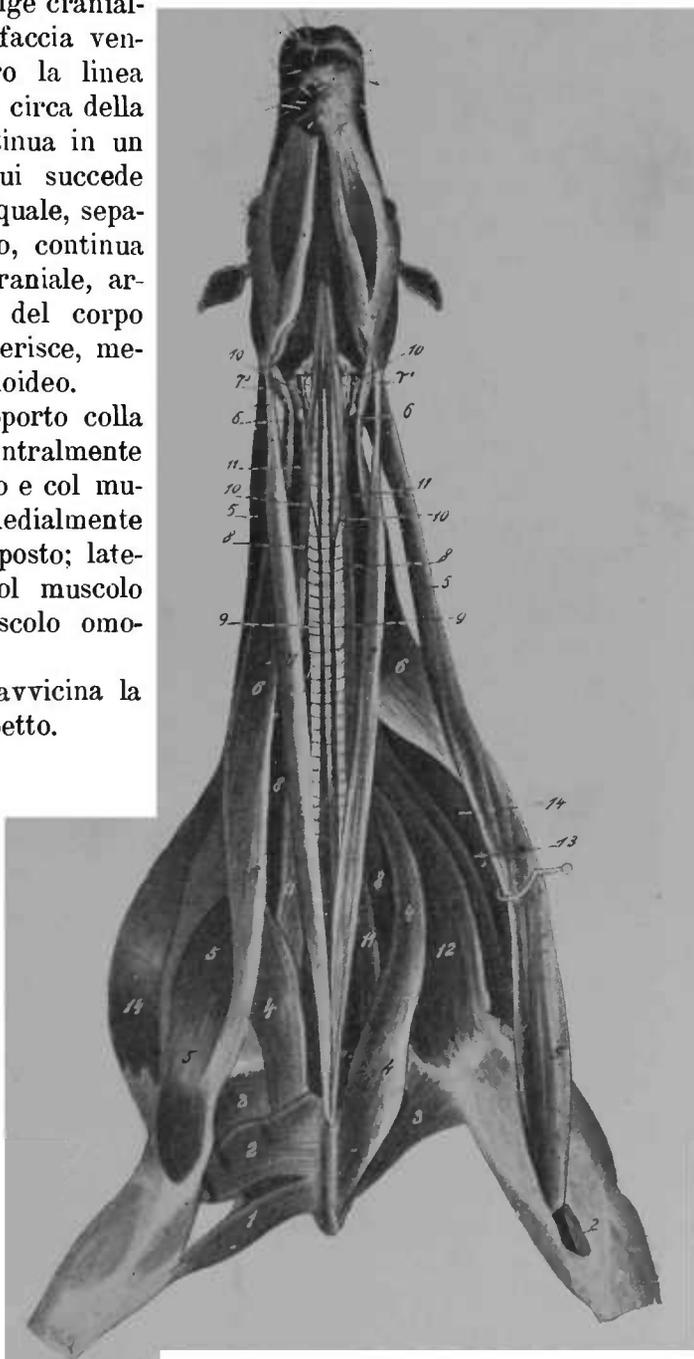


Fig. 511. — Muscoli ventrali del collo del cavallo.

- 1, m. sterno-aponeurotico; 2, sterno-omerale; 3, 3, sterno-trochiniano; 4, 4, 4, m. sterno-prescapolare; 5, 5, 5, 6, 6, 6, 6, m. mastoideo-omocrale, cioè braccio-cefalico e m. omo-tracheliano; 7, 7, m. sterno-cefalico; 7', 7', suo tendine mandibolare; 8, 8, 8, 8, m. omo-ioideo; 9, 9, m. digastrico del collo; 10, 10, 10, 10, m. sterno-tiroideo; 11, 11, 11, 11, m. lungo del collo; 12, m. sopraspinoso; 13, m. sottospinoso; 14, alla spalla destra, m. pellicciaio della spalla; 14, alla spalla sinistra, m. gran dorsale.

MUSCOLI COSTALI O RESPIRATORI.

Sono numerosi muscoli i quali si inseriscono sulle costole, e ne producono i movimenti respiratori.

È però da notare che all'effettuazione dei movimenti respiratori concorrono, non soltanto i muscoli costali, ma ancora numerosi altri muscoli i quali, pur non essendo descritti tra i muscoli costali, prendono dei rapporti cogli elementi scheletrici della gabbia toracica, e colla loro contrazione ne possono modificare i diametri, e promuovere quindi dei movimenti respiratori.

Preparazione dei muscoli respiratori. — Si toglie il treno posteriore con un taglio attraverso l'ultima vertebra lombare; si può pure tagliare il collo attraverso alla quarta vertebra cervicale. Si esportano inoltre gli arti toracici, incidendo i muscoli dal tronco all'arto, avendo però cura di non ledere i muscoli costali sottostanti. Si esportano ancora gli altri muscoli che coprono i muscoli costali. Per la preparazione del diaframma è necessario esportare con cura i visceri addominali che hanno rapporto con detto muscolo. Il muscolo triangolare dello sterno si prepara per ultimo, segando le costole in vicinanza della loro estremità ventrale, ed esportando i visceri toracici, e specialmente il pericardio, come pure la pleura.

1) **Dentato dorsale** (*Serratus dorsalis*) (figg. 499 e 502-504).

È un largo e sottile muscolo, aponeurotico alla sua origine, che si fa sulla sommità dei processi spinosi delle vertebre toraciche, a cominciare dalla terza, e delle vertebre lombari. L'aponeurosi si porta lateralmente, connessa colla fascia dorso-lombare e si continua in una lamina muscolare, la quale, per la differente direzione delle fibre, si divide in due porzioni o muscoli distinti.

a) Porzione craniale (*serratus dorsalis inspiratorius*). — Chiamata ancora *muscolo piccolo dentato anteriore*, è una placca muscolare, avente le fibre dirette obliquamente di lato, caudalmente e ventralmente, la quale si divide in sette ad otto dentature che si inseriscono sul margine craniale di altrettante costole a partire dalla quarta o quinta.

È coperta dal romboide e dal gran dorsale; copre a sua volta il lungo spinoso, il trasversario del collo, il lungo dorsale e l'intercostale comune.

Questa porzione coadiuva l'inspirazione.

b) Porzione caudale (*serratus dorsalis expiratorius*). — Denominata pure *piccolo dentato posteriore*, è una lamina muscolare, dalle fibre oblique in direzione craniale, ventrale e laterale, la quale va ad inserirsi sul margine caudale della undicesima o dodicesima costola e delle successive, per mezzo di altrettante dentature.

Coperta dal gran dorsale, copre la *massa comune* e l'intercostale comune.

Questa porzione coadiuva l'espiazione.

2) **Intercostali esterni** (*Intercostales externi*) (fig. 506 e 512).

Sono in numero corrispondente a quello degli spazi intercostali, sono perciò diciassette per parte. Ciascuno di essi forma una lamina, più grossa

nella parte dorsale, più sottile nella parte ventrale dello spazio intercostale; le sue fibre, frammiste a fasci fibrosi abbondanti, hanno direzione obliqua caudo-ventrale, e si estendono dal margine caudale della costola precedente al margine craniale della costola seguente.

Sono coperti dai muscoli sopracostali, intercostale comune dentato dorsale, grande dorsale, dentato ventrale, trasversale delle costole, grande obliquo e retto dell'addome, e dal pellicciaio del torace; essi coprono i muscoli intercostali interni, e per un certo tratto i vasi e nervi intercostali.

Avvicinano le costole sulle quali si attaccano, e restringono lo spazio intercostale.

3) Intercostali interni (*Intercostales interni*) (figg. 506 e 512).

Corrispondono per numero agli esterni, dai quali sono coperti. Ognuno di essi è formato da una lamina, sottile nella parte dorsale, grossa nella parte ventrale, la quale continua ad occupare anche lo spazio intercondrale (*muscoli intercartilaginei*), e contiene fasci fibrosi in poca quantità. Le sue fibre partono dal margine craniale della costola seguente, si dirigono

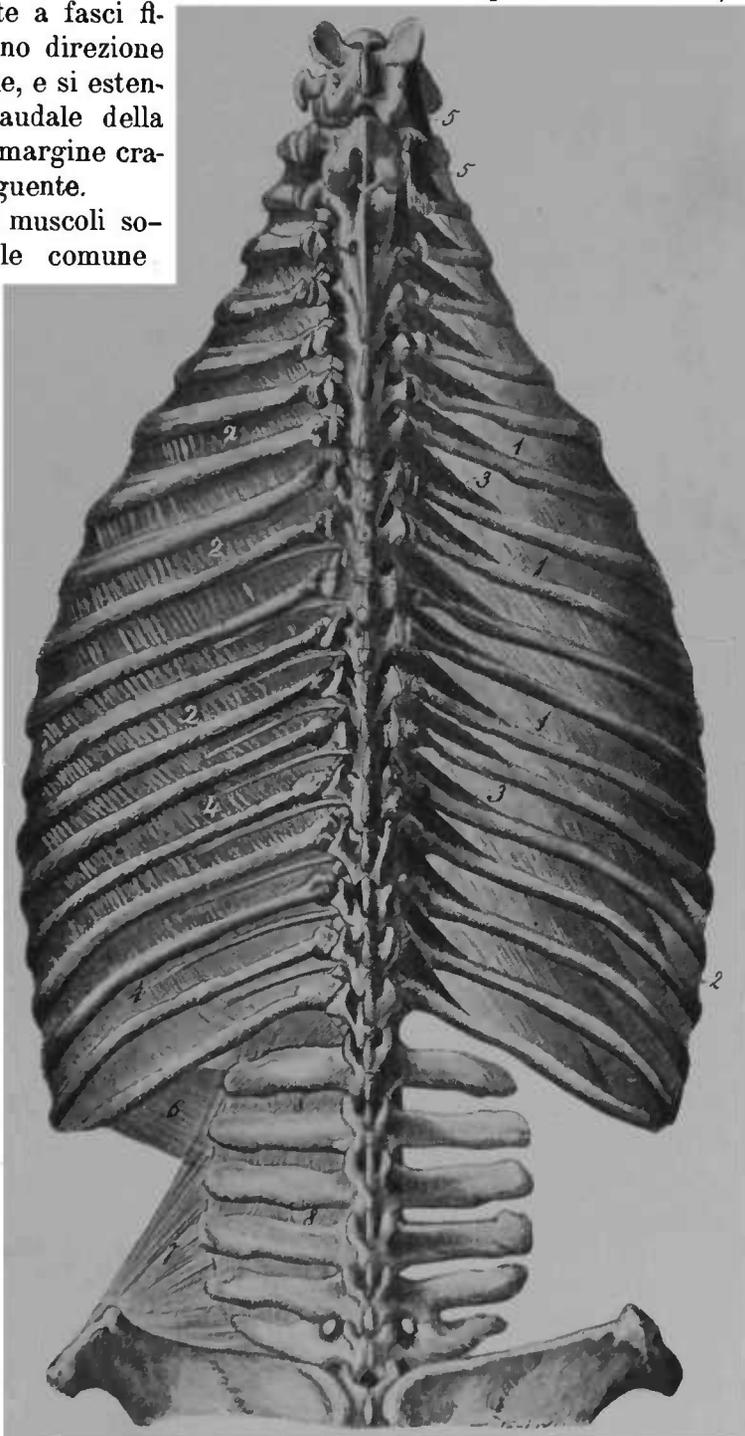


Fig. 512. — Muscoli profondi della regione toracica o lombare del cavallo (faccia dorsale).

1, 1, muscoli intercostali esterni; 2, 2, muscoli intercostali interni; 3, 3, mm. sopracostali; 4, 4, nervi intercostali; 5, 5, muscoli intertrasversali cervicali; 6, m. ritratore dell'ultima costola; 7, foglio interno della fascia dorso-lombare; 8, 8, muscoli intertrasversali lombari (imitata da Schmaltz).

cranialmente e ventralmente, incrociando la direzione di quelle degli intercostali esterni, e si inseriscono sul margine caudale della costola precedente.

Gli intercostali interni sono coperti dagli intercostali esterni, e nello spazio intercartilagineo sono coperti dal muscolo pettorale profondo, dal trasversale delle costole e dal retto dell'addome; essi per mezzo della loro faccia mediale sono a contatto colla fascia endotoracica che si separa dalla pleura e col muscolo triangolare dello sterno; inoltre sono in rapporto coi vasi e nervi intercostali i quali dapprima corrono sulla loro faccia esterna, e poi li attraversano e ne percorrono la faccia interna.

Come gli esterni anche i muscoli intercostali interni restringono lo spazio intercostale.

4) **Ritrattore dell'ultima costola** (*Retractor costæ*) (figg. 509 e 512).

È un piccolo muscolo sottile, triangolare, coperto dal dentato dorsale e dal grande obliquo dell'addome, e coprente il trasverso dell'addome. Esso parte dall'estremità dei processi trasversi delle tre prime vertebre lombari, e termina sul margine caudale dell'estremità vertebrale dell'ultima costola, di cui è ritrattore.

Molto probabilmente esso non è che un fascio particolare del muscolo piccolo obliquo dell'addome.

5) **Sopracostali o trasverso-costali** (*Levatores costarum*) (fig. 507 e 512).

Sono corti muscoli, ricchi di fasci tendinei, i quali partono dalle vertebre toraciche, meno l'ultima, e vanno alle costole, meno la prima. Ciascuno di essi si attacca sul processo mammillare e sul processo trasverso di una vertebra toracica, e con direzione obliqua caudo-ventro-laterale raggiunge l'estremità vertebrale della costola susseguente, e si inserisce sulla sua faccia esterna.

Coperti dal lungo dorsale e dell'intercostale comune coprono l'estremità dorsale degli intercostali esterni.

Sono inspiratori.

6) **Scaleno** (*Scalenus primæ costæ*) (figg. 502 e 503).

È un muscolo che si estende dalle ultime vertebre cervicali alla prima costola, ed è formato di due porzioni, separate da uno spazio, dal cui fondo emergono le branche nervose del plesso bracciale.

a) **Porzione ventrale** (*Scalenus medius*). — È la più grossa, e forma un muscolo sottile e stretto all'origine, che va poi man mano ingrossando verso la terminazione.

Comincia in punta sul processo trasverso della quarta o quinta vertebra cervicale, là ove si origina pure il grande retto ventrale della testa, si dirige caudalmente, si attacca ancora sui processi trasversi delle successive vertebre cervicali e termina sull'estremità vertebrale della prima costola, inserendosi sul margine craniale e sulla faccia laterale di essa.

b) **Porzione dorsale** (*Scalenus minimus*). — È esile e corta, parte dal processo trasverso dell'ultima vertebra cervicale, e termina sulla prima costola.

Il muscolo scaleno dorsalmente è in rapporto col muscolo cervicale ascendente dal quale in parte è coperto, lateralmente coi muscoli omo-ioideo e braccio-cefalico e colle branche che riunendosi formano il nervo frenico; ventralmente è in attinenza coll'origine del nervo frenico, e medialmente coi muscoli intertrasversali e lungo del collo, colla trachea, con grossi vasi e

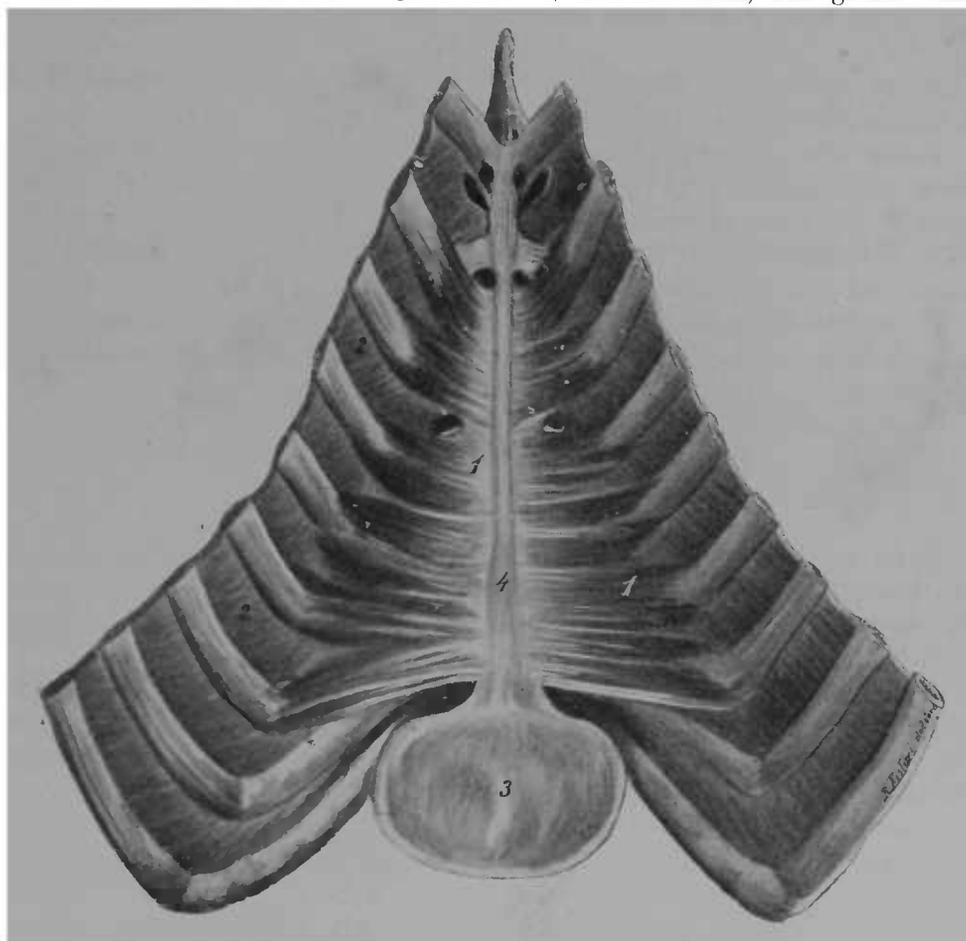


Fig. 513. — Muscolo triangolare dello sterno del cavallo (faccia dorsale).

1, 1, muscolo triangolare dello sterno; 2, 2, muscoli intercostali interni; 3, cartilagine xifoidea dello sterno; 4, legamento sternale interno.

nervi, e con gangli linfatici; lo scaleno di sinistra colla sua faccia mediale è ancora in rapporto coll'esofago.

La contrazione dello scaleno di un lato produce inclinazione del collo dal proprio lato; la contrazione di entrambi i muscoli scaleni promuove la flessione della base del collo se il punto fisso è alla costola, se invece il punto fisso è alle vertebre cervicali tira in direzione craniale la prima costola, e quindi agisce come inspiratore.

7) **Trasversale delle costole** (*Transversus costarum*) (fig. 502-506).

È un muscolo piatto, ricco di elementi fibrosi, situato tra il pettorale profondo e gli intercostali, il quale comincia sulla faccia laterale della prima

costola, si porta ventralmente e caudalmente, si attacca ancora sulla seconda, terza e quarta cartilagine costale, e termina sullo sterno.

Coperto dai muscoli pettorali, copre alcuni intercostali.

Coadiuvata l'inspirazione.

8) **Triangolare dello sterno** (*Transversus thoracis*) (fig. 513).

È un muscolo di forma triangolare, rivestito alla sua superficie da una lamina fibrosa, racchiuso nella cavità toracica.

I suoi fasci muscolari cominciano sulla faccia dorsale dello sterno, attaccandosi sul legamento sternale interno, unitamente a quelli del muscolo omonimo dell'altro lato, si dirigono lateralmente, poi s'incurvano dorsalmente, e terminano con sette od otto dentature sulla faccia mediale delle articolazioni costo-condrali dalla seconda alla ottava o nona.

È coperto dalla pleura, copre la faccia interna dei muscoli intercostali interni e delle cartilagini costali corrispondenti; copre ancora l'arteria toracica interna.

Coadiuvata l'inspirazione.

9) **Diaframma** (*Diaphragma*) (fig. 514).

È un muscolo impari, piatto e largo, carnoso alla periferia, fibroso nella parte centrale, il quale forma un tramezzo che separa la cavità toracica dalla cavità addominale, convesso alla faccia craniale o toracica, concavo alla faccia caudale o addominale.

La **porzione fibrosa** centrale, detta *centro frenico* (*centrum tendineum*), racchiusa e circondata dalla porzione carnosa, è una lamina, avente la forma del cuore delle carte da gioco e costituita da fasci tendinei lucenti, in direzione raggiata. Sulla linea mediana essa presenta un'apertura, detta *apertura della vena cava* (*foramen venæ cavæ*).

La **porzione carnosa** (*pars muscularis*) periferica si suddivide in *parte lombare*, *parte costale* e *parte sternale*.

La parte lombare (*pars lumbalis*), è formata dai due *pilastri* (*crura diaphragmatis*) destro e sinistro. Il pilastro destro comincia con un tendine piatto, che si attacca sulla faccia ventrale del corpo delle prime quattro vertebre lombari, e con fasci muscolari che si attaccano sulle prime due vertebre lombari, e sull'ultima, talvolta anche sulla penultima toracica; esso si dirige cranialmente e ventralmente, si fa quasi completamente carnoso, e si espande a ventaglio. La sua parte laterale si porta verso la parte costale di destra, ma per lo più senza raggiungerla; la sua parte mediale, molto sviluppata, forma una punta che invade il centro frenico fin quasi al centro, e presenta tra i suoi fasci l'*apertura esofagea* (*hiatus œsophageus*). Il pilastro sinistro, meno sviluppato del destro, comincia dalla faccia ventrale delle due o tre prime vertebre lombari, per mezzo di un tendine i cui fasci si mescolano in parte con quelli del tendine del pilastro destro, e dall'ultima vertebra toracica per mezzo di fasci muscolari; si porta cranialmente e ventralmente, collocandosi a sinistra del tendine del pilastro destro, e

forma una lamina carnosa triangolare, che in parte si continua nel centro frenico, e parzialmente raggiunge la parte costale del lato sinistro (1).

La parte costale (*pars costalis*) forma una lamina, a fibre dirette con-

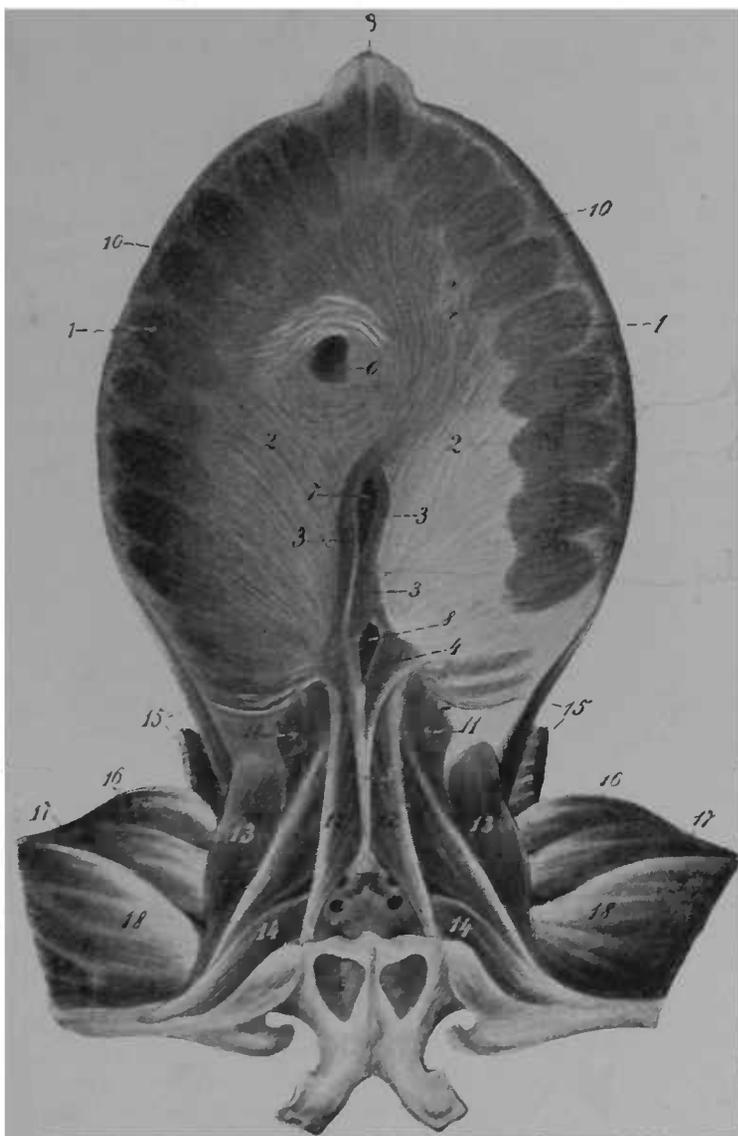


Fig. 514. — Diaframma dell'asino (faccia ventrale e addominale).

1, 1, parte muscolare costale; 2, 2, centro frenico; 3, 3, 3, pilastro destro; 4, pilastro sinistro; 5, tendine lombare dei pilastri, 6, apertura della vena cava; 7, apertura esofagea; 8, apertura aortica; 9, cartilagine xifoidea dello sterno; 10, 10, dentature di origine del m. trasverso dell'addome; 11, 11, m. grande psoas; 12, 12, m. piccolo psoas; 13, 13, porzione laterale, e 14, 14, porzione mediale del m. psoas iliaco; 15, 15, m. piccolo obliquo dell'addome tagliato; 16, 16, m. della fascia lata; 17, 17, m. retto anteriore della coscia; 18, 18, m. vasto mediale e interno.

(1) Secondo Schmaltz la parte lombare della porzione muscolare del diaframma sarebbe formata da quattro gambi (*crura*) dei quali uno *laterale destro*, uno *mediale destro*, uno *mediale sinistro* ed uno *laterale sinistro*. I primi tre originano per mezzo di un tendine comune posto a destra, il quarto invece origina dal tendine di sinistra. I due gambi laterali si continuano nella parte muscolare costale del proprio lato; i due gambi mediali invadono e si affondano nel centro frenico. Per questo modo di considerare la costituzione della parte lombare del diaframma, l'apertura aortica è situata tra il gambo laterale sinistro ed il gambo mediale sinistro, e l'apertura esofagea si trova tra i due gambi mediali destro e sinistro.

centricamente, la cui periferia si attacca sulla faccia interna delle ultime dodici costole, presso l'articolazione costo-condrale, per mezzo di dentature tra le quali si incastrano quelle di origine del muscolo trasverso dell'addome; verso il centro si continuano nel centro frenico.

La parte sternale (*pars sternalis*) costituisce la sezione più ventrale della porzione muscolare, e congiunge la parte costale di destra con quella di sinistra. È una lamina muscolare, che si attacca sulla faccia dorsale della cartilagine xifoidea dello sterno, si porta dorsalmente e si continua nel centro frénico.

La faccia toracica è tappezzata dalla pleura: la faccia addominale è rivestita dal peritoneo ed è in rapporto col fegato e colla vena cava posteriore, collo stomaco, la milza e coll'intestino grosso colon.

Tra il pilastro destro ed il sinistro havvi l'*apertura aortica* (*hiatus aorticus*); tra il pilastro sinistro e l'estremità vertebrale dell'ultima costola sinistra, e tra il pilastro destro e l'estremità vertebrale dell'ultima costola destra si trova l'apertura per il passaggio dei muscoli grande e piccolo psoas (*hiatus psoadicus?*).

Il diaframma, quando ha il punto fisso al centro, promuove l'espansione; se invece ha il punto fisso alla periferia, è inspiratore.

MUSCOLI ADDOMINALI.

Sono quattro muscoli larghi e piatti, i quali completano le pareti laterali e ventrale dell'addome, e ventralmente sono separati dai compagni dell'altro lato, per mezzo della linea alba.

Preparazione dei muscoli addominali. — È conveniente eseguire la preparazione sull'animale appena ucciso, perchè così è più facile scuoiarlo; ed esportare il muscolo pellicciaio e la tonaca addominale, la quale a freddo si esporta assai difficilmente; inoltre, siccome conviene lasciare in sito i visceri addominali, si riesce ad ultimare il preparato, prima che i gaz derivanti dalla fermentazione delle materie contenute nell'intestino, dilatino abnormemente le pareti molli dell'addome. Converrà pure esportare gli arti toracici; gli arti pelvici, che dovranno essere mantenuti in abduzione, si potranno segare attraverso alla gamba.

Coricato il pezzo su di un fianco, esportata con cura la tonaca addominale, e scoperto il muscolo grande obliquo e la linea alba, sarà facile, disseccando a strati preparare gli altri muscoli sottoposti. Per il m. retto sarebbe utile fare poggiare il pezzo sul dorso al fine di disseccare le lamelle fibrose che si fondono specialmente coll'aponeurosi del piccolo obliquo.

1) **Linea alba** (*Linea alba*) (fig. 515).

È un cordone fibroso che si estende dalla faccia ventrale del xifosterno fino al pube, ove riceve dei fasci fibrosi derivanti dai muscoli addominali specialmente dal retto; così rafforzato costituisce il *tendine pubiano* dei muscoli addominali. Detto tendine pubiano, dopo essersi attaccato sul tubercolo pubico, emette tre fasci, di cui uno sagittale, il quale si estende lungo la faccia ventrale della sinfisi pubica, e due fasci laterali o trasversi, ciascuno dei quali percorre il solco della faccia ventrale del pube, per l'incisura dell'acetabolo entra in questa cavità, e si inserisce sulla fossetta legamen-

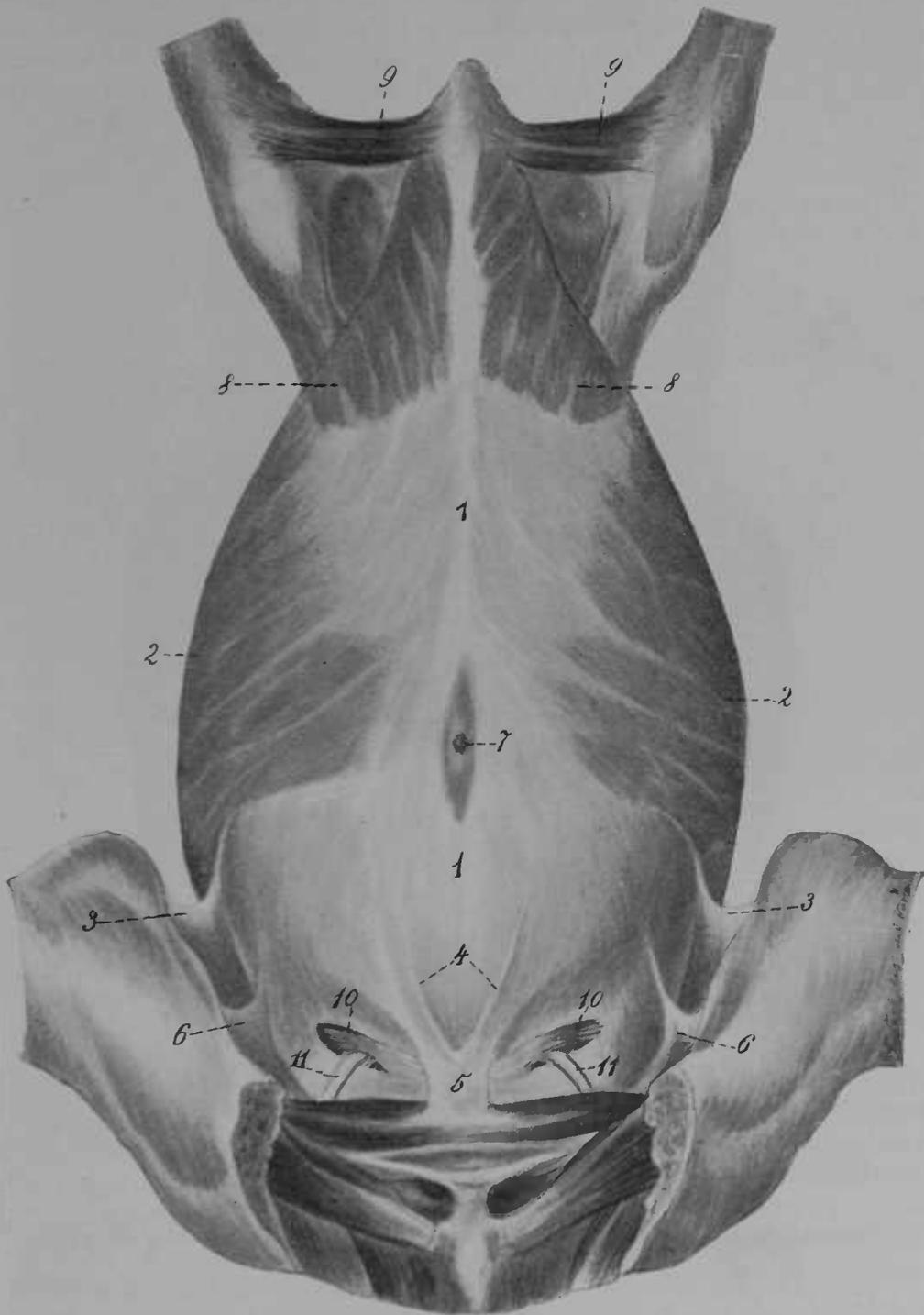


Fig. 515. — Faccia ventrale del torace e dell'addome del cavallo (primo strato).

1, 1, linea alba; 2, 2, m. pellicciaio del torace e dell'addome; 3, 3, sua aponeurosi alla coscia; 4, briglie di sospensione del prepuzio; 5, briglia pubiana; 6, 6, lamina femorale dell'aponeurosi del m. grande obliquo dell'addome; 7, 7, ombelico; 8, 8, m. sterno-trochiniano; 9, 9, m. sterno-aponeurotico; 10, 10, anello inguinale esterno; 11, 11, funicolo spermatico.

tosa della testa del femore, unitamente al legamento rotondo, di cui è un fascio accessorio detto *fascio pubiano* o *legamento pubio-femorale* (*ligamentum accessorium*). Nell'embrione la linea alba risulta da due cordoni i quali nel feto si saldano fra loro, eccettochè in un punto, situato un poco

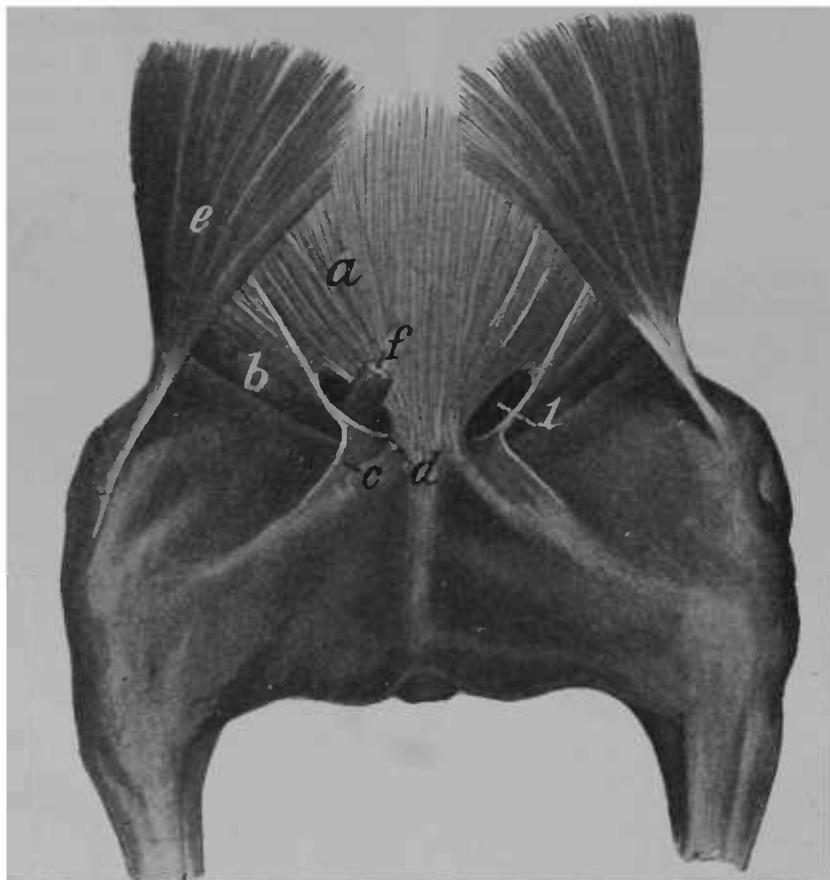


Fig. 516. — Aponeurosi del m. grande obliquo dell'addome ed anello inguinale esterno del cavallo.
a, aponeurosi del m. grande obliquo; *b*, legamento inguinale; *c*, lamina femorale; *d*, tendine pubiano; *e*, m. pellicciaio dell'addome e del torace; *f*, funicolo spermatico tagliato; *1*, anello inguinale esterno (imitata da Ellenberger e Baum).

cranialmente alla parte mediana della sua lunghezza; ivi i due cordoni sono separati, e delimitano un'apertura, detta *anello ombelicale* (*annulus umbilicalis*), che dopo la nascita si oblitera, perchè viene occupata da tessuto cicatriziale che forma l'*ombelico* (*umbilicus*).

2) Grande obliquo dell'addome (*Obliquus externus abdominis*) (fig. 499 e 516).

È il più grande ed il più superficiale dei muscoli addominali e risulta formato da una lamina muscolare applicata in corrispondenza dell'ipocondrio, e di una larga aponeurosi.

Comincia per mezzo della lamina muscolare, la quale si attacca sulla faccia esterna delle tredici o quattordici ultime costole, e, coll'intermediario della fascia dorso-lombare, anche sui processi trasversi delle vertebre lom-

bari, toccando qualche volta anche l'angolo laterale dell'ileo. L'origine si fa per mezzo di dentature delle quali le prime sono incastrate tra le dentature del m. dentato ventrale. Dopo breve tragitto in direzione ventro-caudale la porzione muscolare si continua in una lamina fibrosa che ne forma l'aponeurosi terminale. Questa continua la direzione della lamina muscolare ed i suoi fasci fibrosi vanno in gran parte a fissarsi alla linea alba ed al tendine pubiano. Però la parte più laterale e caudale dell'aponeurosi, invece di gettarsi sulla linea alba, giunta alla regione inguinale si divide in tre lamine: l'una (*lamina femoralis*) si porta sulla faccia mediale della coscia ed ivi si fonde colla fascia profonda; l'altra, lucente e madreperlacea, piega alquanto dorsalmente, passa tra il muscolo della fascia lata ed il psoas iliaco e si inserisce sul margine laterale dell'ileo; la terza piega medialmente, e forma un grosso nastro fibroso, che colle sue due estremità si attacca sull'angolo esterno (*tuber coxae*) dell'ileo e sul margine craniale del pube, che si fonde poi colla fascia iliaca e colla fascia pelvina, e che chiamasi *legamento inguinale* o di Falloppio o di Poupert (*ligamentum inguinale*) (fig. 516).

Tra la faccia caudale del legamento di Falloppio denominato ancora *arcata femorale*, e l'ileo ed il pube viene delimitato uno spazio arcuato, che dà passaggio ai muscoli sartorio e grande psoas ed ai vasi e nervi femorali.

A breve distanza dal tubercolo pubico l'aponeurosi smaglia i suoi fasci per formare un'apertura lungamente ellittica, il cui asse maggiore ha direzione obliqua medio-caudale, e dicesi *anello inguinale esterno* (*annulus inguinalis subcutaneus*) (fig. 516). Questo è limitato da due margini, latero-caudale (*crus laterale*) l'uno, medio-craniale (*crus mediale*) l'altro e da due commessure, ossia una laterale ed una mediale. Esso costituisce l'orifizio esterno del *canale inguinale*.

Il **canale inguinale** (*canalis inguinalis*) (fig. 517) è un corto condotto, depresso in direzione dorso-ventrale e cranio-caudale, che dà passaggio all'arteria pudenda esterna ed al cordone testicolare nel maschio, ai vasi mammari nella femmina. Detto canale è limitato caudalmente dal legamento inguinale e cranialmente dal margine caudale del muscolo piccolo obliquo dell'addome. Esso inoltre comunica colla cavità addominale per mezzo di un orifizio detto *anello inguinale interno* (*annulus inguinalis abdominalis*) che però è coperto dal peritoneo.

Il muscolo grande obliquo è coperto dalla tonaca addominale e, coll'intermediario di questa, dal muscolo pellicciaio e dal muscolo sterno-trochiano; esso copre il muscolo piccolo obliquo e parte del retto dell'addome, copre pure alcuni muscoli intercostali ed il muscolo ritratto dell'ultima costola.

Contraendosi diminuisce i diametri dell'addome, perciò agisce come flessore del rachide nella regione lombare, e per la pressione che esso esercita sui visceri addominali e sul diaframma agisce come muscolo espiratore.

3) **Piccolo obliquo dell'addome** (*Obliquus internus abdominis*) (fig. 506 e 518).

Come il grande obliquo, anche il muscolo piccolo obliquo è formato da una porzione carnosa di origine e da un'aponeurosi terminale.

La porzione carnosa è una lamina muscolare foggata a ventaglio, la quale è grossa e stretta all'inserzione d'origine che si fa sull'angolo laterale dell'ileo e con pochi fasci sulla porzione corrispondente del legamento di Falloppio. Di li, si dirige cranialmente e ventralmente, incrociando la

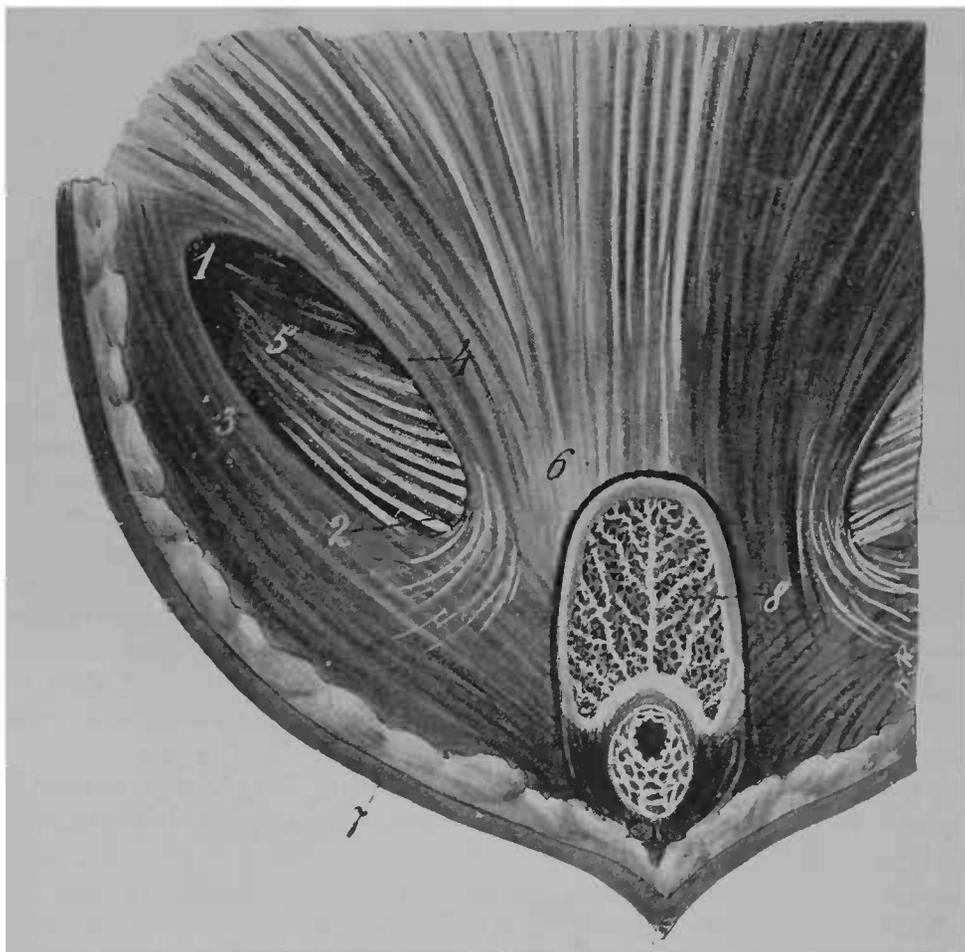


Fig. 517. — Canale inguinale destro del cavallo (faccia ventrale).

1, commessura laterale dell'anello inguinale esterno; 2, commessura mediale; 3, margine latero-caudale o posteriore; 4, margine medio-craniale o anteriore; 5, m. piccolo obliquo dell'addome; 6, tendine pubiano dei muscoli addominali; 7, fascia femorale; 8, sezione del corpo cavernoso del pene.

direzione delle fibre del muscolo grande obliquo, si allarga e si assottiglia. I suoi fasci divergono gli uni dagli altri; i più dorsali si dirigono cranialmente, i più ventrali vanno in direzione ventrale, i mediani hanno direzione obliqua cranio-ventrale, tutti si continuano nell'aponeurosi.

L'aponeurosi ha i fascetti tendinei che continuano la direzione dei fasci muscolari. Essa va ad inserirsi, per mezzo di parecchie linguette più o meno differenziate, sulla faccia mediale dell'estremità sternale dell'ultima costola e sulla faccia mediale delle ultime quattro o cinque cartilagini costali: e per mezzo di una larga lamina, che si unisce intimamente colla faccia interna dell'aponeurosi del grande obliquo, si inserisce sulla linea alba, e si getta sul tendine pubiano.

Il piccolo obliquo è coperto, in tutta la sua estensione, dal muscolo precedente; esso copre parte del retto e parte del trasverso; il margine caudale della sua porzione muscolare d'origine forma, come si è detto, la parete craniale del canale inguinale.

Nella sua azione è congenere al muscolo grande obliquo.

4) Retto dell'addome (*Rectus abdominis*) (fig. 502-507 e 518).

Occupava soltanto la parete ventrale dell'addome, si estende dallo sterno al pube, è largo nella parte mediana, stretto alle due estremità, costituito da parecchie lamine muscolari aventi le fibre dirette sagittalmente, alternate ed embricate con lamelle fibrose (*inscriptiones tendineae*). Si attacca sulla faccia ventrale della metà caudale dello sterno, e sulla faccia esterna delle cartilagini costali dalla quinta o sesta alla nona o decima; l'ultima lamina muscolare, lunga circa il quadruplo delle precedenti, si continua nel tendine pubiano.

Il muscolo retto dell'addome è racchiuso entro un involucri fibroso (*vagina musculi recti abdominis*); l'aponeurosi del piccolo obliquo, che lo copre, ne forma il foglio esterno; l'aponeurosi del trasverso, che ne è coperta, ne costituisce il foglio interno.

Il muscolo retto è coperto oltrecchè dall'aponeurosi del piccolo obliquo anche in parte dal grande obliquo; esso copre a sua volta alcuni muscoli intercostali e l'aponeurosi del muscolo trasverso. Il suo margine mediale aderisce alla linea alba; lungo il suo margine laterale corre l'arteria epigastrica caudale.

Avvicina lo sterno al pube, e perciò flette la porzione lombare del rachide, diminuisce il diametro longitudinale dell'addome, e comprime i visceri addominali.

5) Trasverso dell'addome (*Transversus abdominis*) (fig. 507 e 519).

È il più profondo dei muscoli addominali, simile per la sua disposizione al muscolo grande obliquo, e come questo composto di una porzione carnosa d'origine e di una aponeurosi terminale.

La porzione carnosa prende attacco sulla faccia dorsale della cartilagine xifoidea dello sterno (*pars sternalis*), sulla faccia interna della cartilagine delle ultime dodici costole (*pars costalis*) vicino all'articolazione costocondrale, per mezzo di dentature che si incastrano tra le dentature della parte muscolare corrispondente del diaframma; si attacca ancora, per mezzo di una lamina fibrosa, dipendenza della fascia dorso-lombare, all'estremità dei processi trasversi delle vertebre lombari (*pars lumbalis*) fino all'ileo. Le fibre hanno direzione ventro-mediale, sono però alquanto oblique caudalmente.

L'aponeurosi fa seguito alla porzione carnosa, ne continua la direzione, e forma una larga lamina, che va a finire sulla linea alba e sul tendine pubiano.

Coperto dal muscolo piccolo obliquo, dal ritrattore dell'ultima costola e dal muscolo retto, copre la fascia trasversale (*fascia transversa abdo-*

minis). È questa una lamina fibrosa situata tra il peritoneo ed il m. trasverso

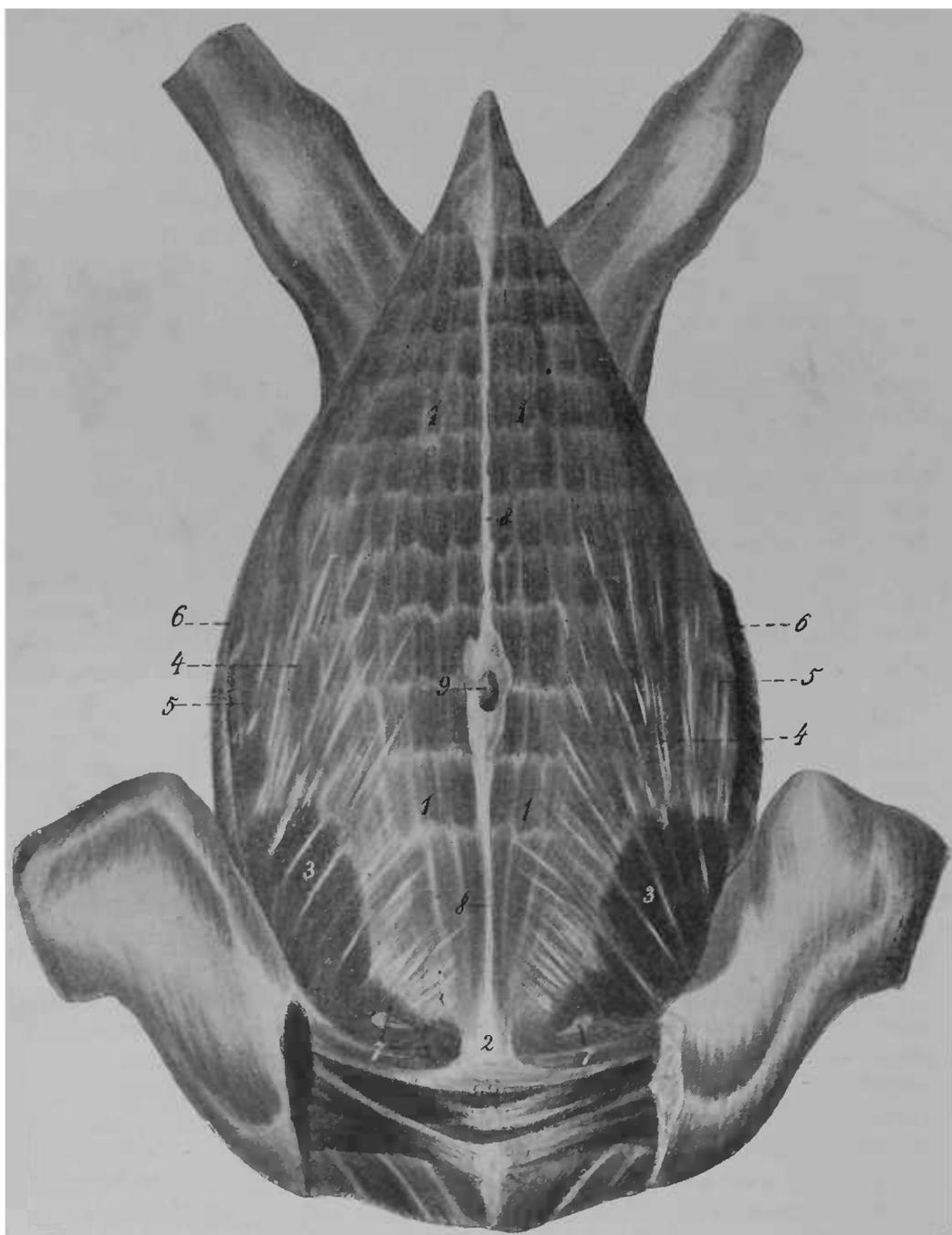


Fig. 518. — Faccia ventrale del torace e dell'addome del cavallo (secondo strato).

1, 1, 1, m. retto dell'addome; 2, tendine pubiano dei muscoli addominali; 3, 3, m. piccolo obliquo dell'addome; 4, 4, 5, 5, sua aponeurosi; 6, 6, m. grande obliquo dell'addome tagliato; 7, 7, canale inguinale; 8, 8, linea alba; 9, ombelico.

dell'addome, la quale si estende cranialmente fin sulla faccia addominale del diaframma, caudalmente si continua nella fascia pelvina, dorsalmente si con-

tinua nella fascia iliaca e nel foglio interno della fascia dorso-lombare: ventralmente e medialmente raggiunge la linea alba.

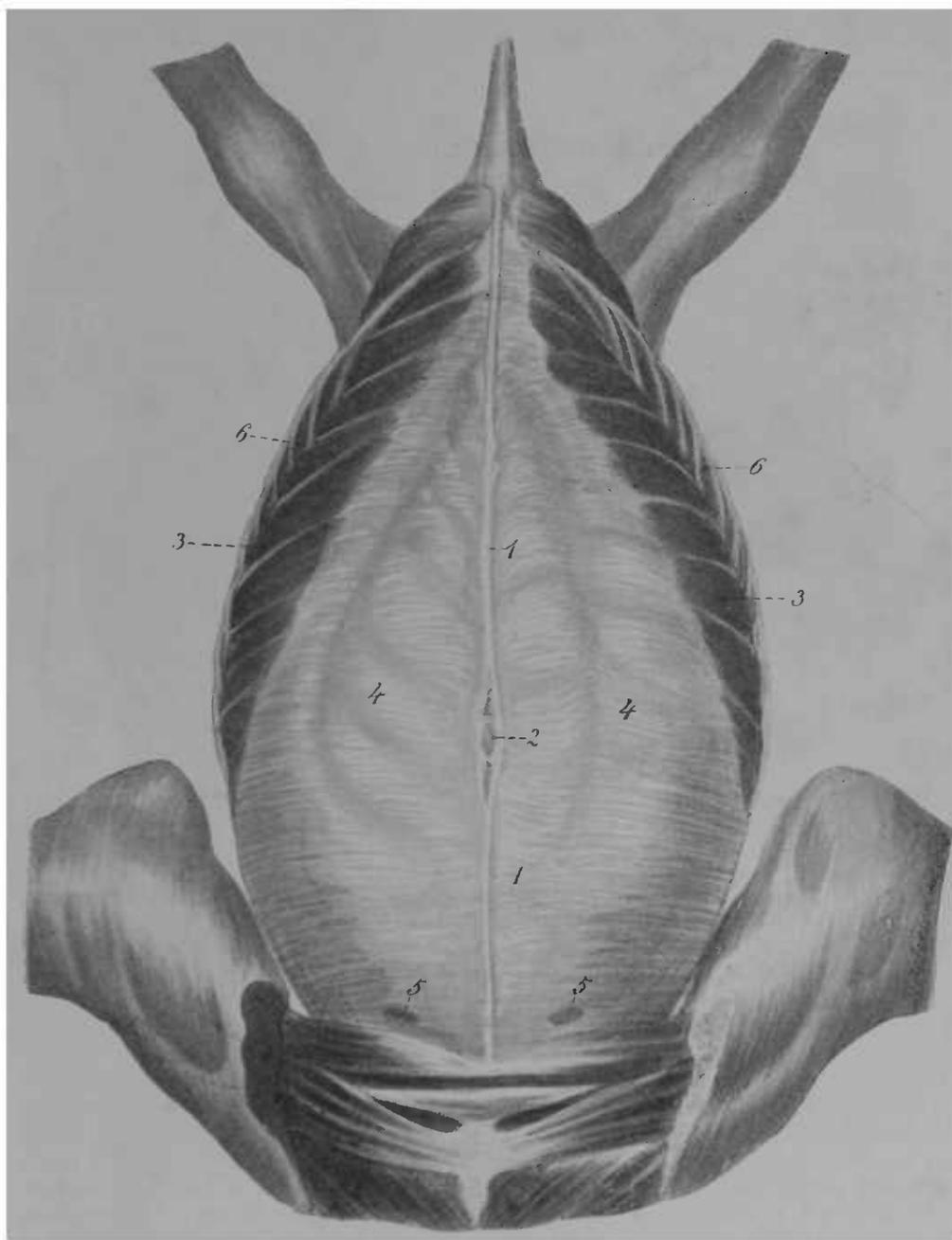


Fig. 519. — Faccia ventrale del torace e dell'addome del cavallo (terzo strato).

1, 1, linea alba; 2, 2, ombelico; 3, 3, m. trasverso dell'addome; 4, 4, sua aponeurosi; 5, 5, canale inguinale; 6, 6, mm. intercostali interni.

Il muscolo trasverso dell'addome comprime i visceri addominali, diminuendo i diametri trasversale e dorso-ventrale dell'addome.

Come si è visto i muscoli addominali adempiono a funzioni complesse,

cioè: flettono in parte la regione lombare del rachide; diminuiscono i differenti diametri dell'addome; comprimono poi i visceri addominali, spingendoli contro il diaframma e promovendo l'inspirazione, oppure li spingono verso la pelvi facilitando l'emissione delle feci e delle urine, e la espulsione del feto durante il parto.

Differenze dei muscoli del tronco.

Ruminanti.

Il *m. pellicciaio del torace e dell'addome* (fig. 520) è simile a quello del cavallo; però esso forma i *muscoli del prepuzio* nel maschio, ed i *muscoli sottocutanei ombelicali* nella femmina.

Il *m. pellicciaio della spalla* è rudimentale nella sua porzione muscolare.

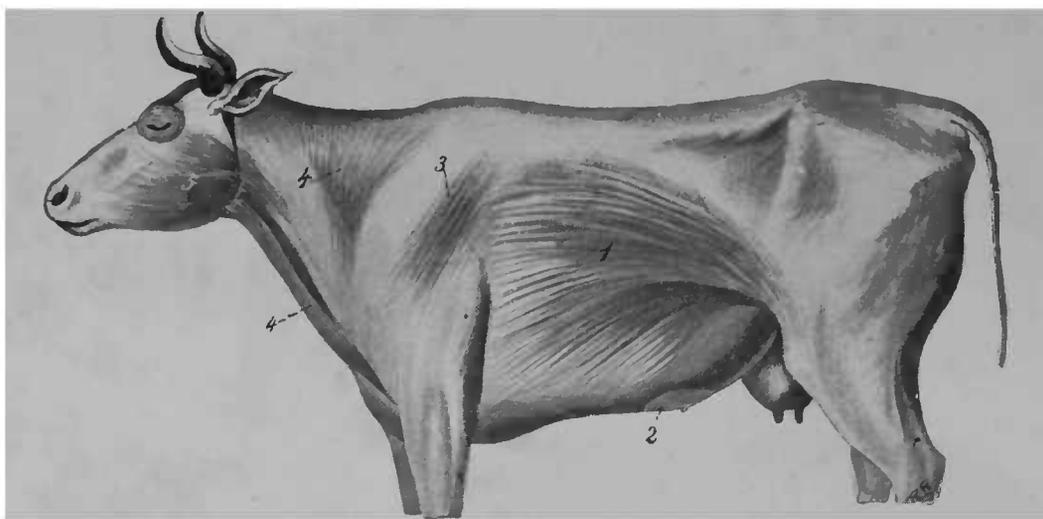


Fig. 520. — Muscoli pellicciai della vacca (lato sinistro).

1, *m. pellicciaio del torace e dell'addome*; 2, *m. sottocutaneo ombelicale*; 3, *m. pellicciaio della spalla*; 4, 4, *m. pellicciaio del collo*; 5, *m. pellicciaio della faccia*.

Il *m. pellicciaio del collo* (fig. 520) è poco sviluppato, non prende attacco sullo sterno, ma soltanto sulla linea mediana ventrale.

Il *m. trapezio* (fig. 521 e 522) ha la porzione carnosa molto sviluppata, la sua origine si fa dal livello della prima vertebra cervicale fino alla penultima toracica.

Il *m. sterno-cefalico* (fig. 491, 521 e 530) dopo la sua origine sullo sterno e sulla cartilagine della prima costola, si divide in due muscoli distinti. Di questi il più superficiale, chiamato *sterno-mandibolare*, corrisponde al muscolo sterno-cefalico del cavallo, spesse volte manca nella pecora, e termina con una lamina fibrosa alla faccia in vario modo; in generale si espande nella fascia superficiale della regione della faccia, e coll'intermediario di questa si attacca sulla mandibola, sulla guancia, sul massetere, sulla cresta zigomatica. L'altro muscolo, detto *sterno-mastoideo*, si colloca alquanto dorsalmente, e giunto alla testa passa sotto la faccia profonda della parotide, e termina sulla porzione mastoidea dell'osso temporale, per mezzo di un tendine, il quale si espande in una fascia, connessa colla lamina fibrosa terminale del muscolo sterno-mandibolare, e si attacca ancora sul margine aborale del ramo della mandibola, e sul tubercolo faringeo della sutura sfeno-occipitale unitamente al *m. grande retto ventrale* della testa.

Il *m. braccio-cefalico* (fig. 491, 521 e 530) comprende la porzione clavicolare del deltoide, che arriva fino all'intersezione fibrosa che rappresenta la clavicola; da questo punto

esso si divide in due muscoli. L'uno, il *cleido-mastoideo*, posto più ventralmente, si unisce



Fig. 521. — Muscoli superficiali del lato destro del bue.

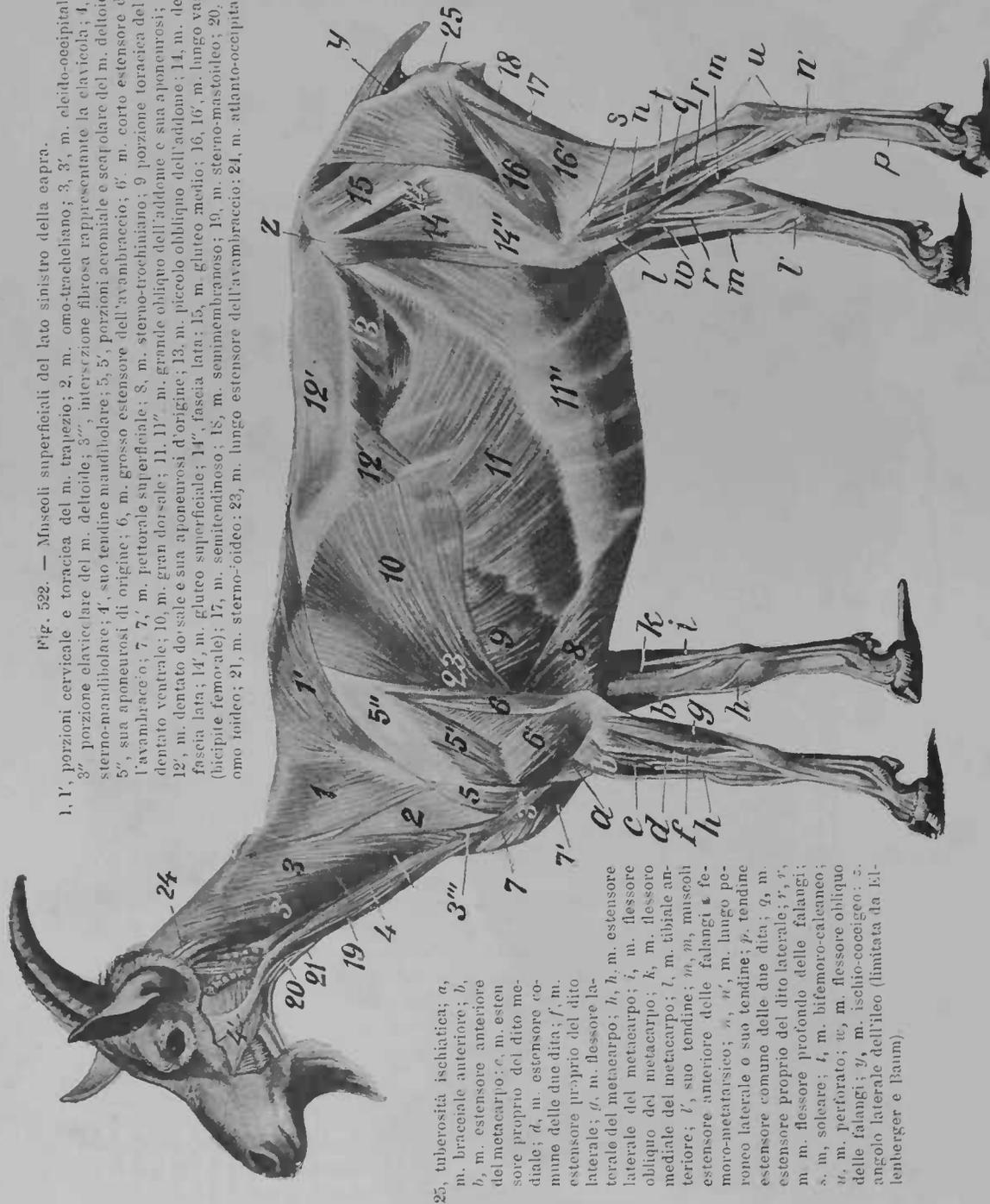
1 m. fronto-labiale; 1', m. sopramaxillo-labiale e m. canino; 2, n. abbassatore del labbro superiore; 3, m. lacrimale; 4, m. maxillo-labiale; 5, m. zigomato-labiale; 6, m. massetere; 7, m. frontale; 7', m. orbicolare delle palpebre; 8, m. temporo-auricolare superficiale; 9', suo fascio per la cartilagine conca; 10, m. scuto-auricolare esterno; 11, 11', porzioni cervicale e toracica del m. trapezio; 12, m. omo-tracheliano; 13, m. mastoideo-omale (13, m. cleido-occipitale; 13', m. cleido-mastoideo; 13'', intersezione fibrosa rappresentante la clavicola; 13''', m. piccolo obliquo dell'addome); 14, m. sterno-mandibolare; 14', m. sterno-mastoideo; 15, m. sterno-oidico; 16, m. sterno-omale; 17, m. sterno-trochiliano; 18, m. gran dorsale; 19, porzione toracica del m. dentato ventrale; 20, 20', m. grande obliquo dell'addome e sua aponeurosi; 21, m. piccolo obliquo dell'addome; 22, m. dentato dorsale; 23, sua aponeurosi; d'origine; a, aponeurosi d'origine del m. deltoide; b, b', porzioni acromiale e scapolare del m. deltoide; c, m. corto estensore dell'avambraccio; c', m. grosso estensore dell'avambraccio; d, m. lungo estensore dell'avambraccio; e, m. bracciale anteriore; f, m. estensore anteriore del metacarpo; g, m. gluteo mediano; h, h', m. della fascia lata; i, i', porzioni del m. gluteo superficiale; k, m. paramerale; k', m. hicipite femorale; l, n. semitendinoso; m, fascia crurale; n, n', le due radici della vena giugulare esterna; o; p, q, parotide; r, cresta o spina della scapola; s, olecrano; t, sterno; t', angolo laterale del f'ileo; u, tuberostia ischiatica; v, rotula; w m. sacro-coccigeo superiore; x, sacro-coccigeo laterale; y, m. ischio-coccigeo (imitata da Ellenberger e Baum).

col muscolo sterno-mastoideo, e con esso termina in comune sul processo mastoideo del-

l'osso temporale. L'altro, chiamato *cleido-occipitale*, situato dorsalmente al primo, si porta verso la regione della nuca, e vi termina per mezzo di una lamina fibrosa, che si inserisce sulla linea cùrva dell'occipitale, e si confonde in parte coll'origine del trapezio.

Fig. 522. — Muscoli superficiali del lato sinistro della capra.

1, 1', porzioni cervicale e toracica del m. trapezio; 2, m. omo-tracheliano; 3, 3', m. cleido-occipitale; 3'' porzione clavicolare del m. deltoide; 3''', intersezione fibrosa rappresentante la clavicola; 4, m. sterno-mandibolare; 4', suo tendine mandibolare; 5, 5', porzioni acromiale e scapolare del m. deltoide; 5'', sua aponeurosi di origine; 6, m. grosso estensore dell'avambraccio; 6', m. corto estensore dell'avambraccio; 7, 7', m. pettorale superficiale; 8, m. sterno-trochilario; 9, porzione toracica del m. dentato ventrale; 10, m. gran dorsale; 11, 11'' m. grande obliquo dell'addome e sua aponeurosi; 12, 12', m. dentato do sale e sua aponeurosi d'origine; 13, m. piccolo obliquo dell'addome; 14, m. della fascia lata; 14', m. gluteo superficiale; 14'', fascia lata; 15, m. gluteo medio; 16, 16', m. lungo vasto (bicipite femorale); 17, m. semitendinoso; 18, m. semimembranoso; 19, m. sterno-mastoideo; 20, m. omo ioide; 21, m. sterno-oidio; 23, m. lungo estensore dell'avambraccio; 24, m. atlanto-occipitale;



25, tuberosità ischiatica; a, m. bracciale anteriore; b, b', m. estensore anteriore del metacarpo; c, m. estensore proprio del dito mediano; d, m. estensore comune delle due dita; e, m. estensore proprio del dito laterale; f, m. laterale; g, m. flessore laterale del metacarpo; h, h', m. estensore laterale del metacarpo; i, m. flessore obliquo del metacarpo; k, m. flessore mediale del metacarpo; l, m. tibiale anteriore; l', suo tendine; m, m, muscoli estensore anteriore delle falangi e femoro-metatarsico; n, n', m. lungo peroneo laterale o suo tendine; o, tendine estensore comune delle due dita; q, m. estensore proprio del dito laterale; r, r', m. m. flessore profondo delle falangi; s, m. soleare; t, m. bifemorale; u, u, m. perforato; w, m. flessore obliquo delle falangi; y, m. ischio-coccigeo; z, angolo laterale dell'ileo (limitata da Lehberger e Baum)

Il m. omo-tracheliano (fig. 521-23) è corto, e non ha rapporti coll'intersezione fibrosa che rappresenta la clavicola, nè quindi colla porzione clavicolare del deltoide; esso co-

mincia dall'acromion e dalla fascia della spalla, si porta cranialmente, passando prima tra i muscoli trapezio e cleido-occipitale, poi alla faccia profonda di questo, e termina con un tendine proprio sull'ala dell'atlante.

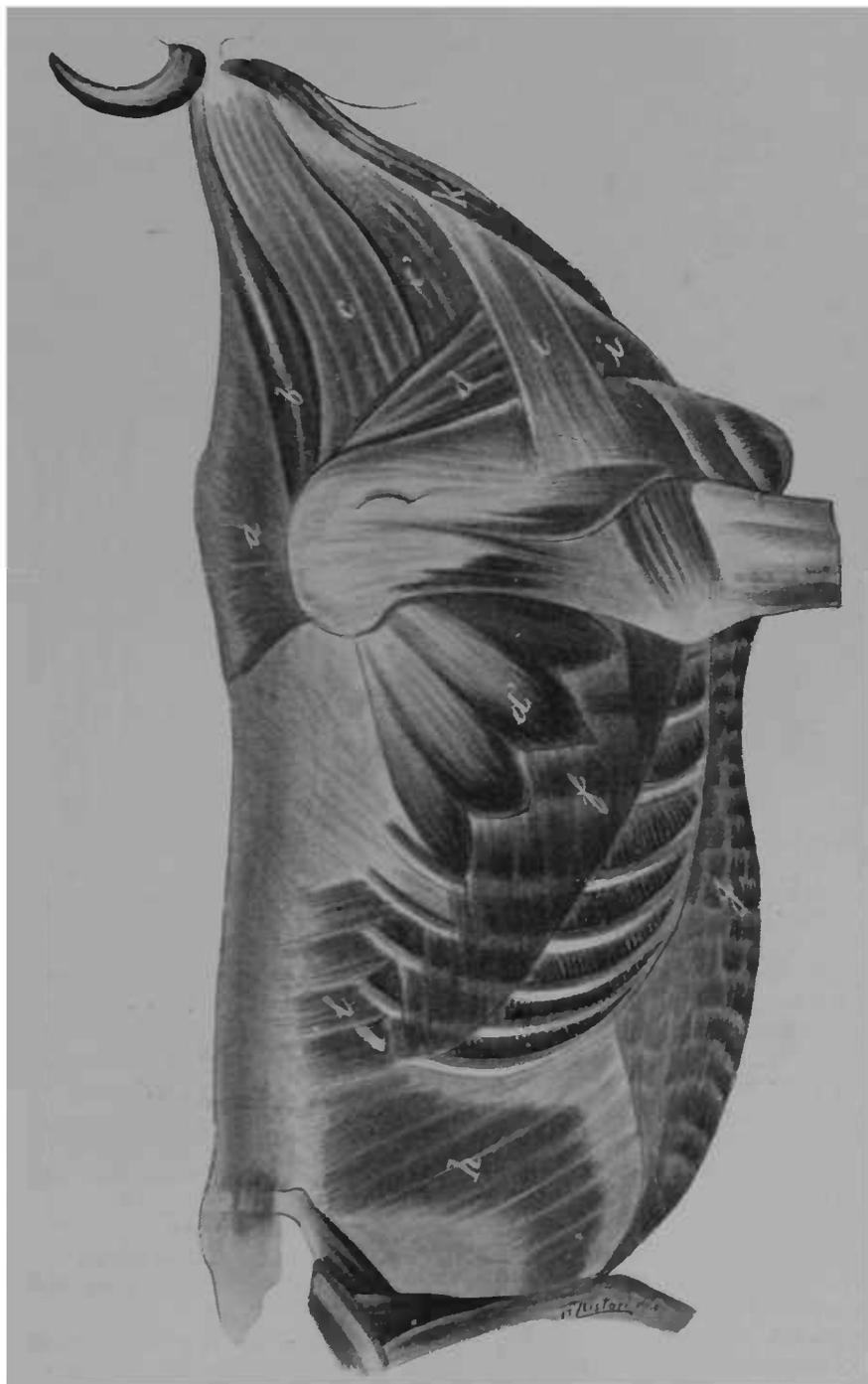


Fig. 523. — Muscoli del lato destro del tronco del bue (secondo strato).

a, b, porzioni toracica e cervicale del m. romboide; *c, c'*, m. splenio; *d, d'*, porzioni cervicale e toracica del m. dentato ventrale; *e, m.* omo-tracheo-liano; *f, m.* grande obliquo dell'addome; *g, m.* retto dell'addome; *h, m.* piccolo obliquo dell'addome; *i, m.* scaleno della prima costola; *k, m.* grande retto ventrale della testa; *l, m.* dentato dorsale (da Franck).

Il *m. romboide* (fig. 523 e 525) è molto esteso, e la sua origine si fa dal livello della seconda vertebra cervicale fino alla settima od ottava toracica; manca la lamina elastica della sua faccia profonda.

Delle due porzioni del m. dentato ventrale (fig. 523 e 525), che nel bue sono nettamente distinte e separate l'una dall'altra, l'*angolare della scapola* è sviluppatissimo, e le sue dentature di origine si attaccano sul processo trasverso di tutte le vertebre cervicali, meno la prima; il *dentato del torace* è largo, e termina parzialmente sul margine caudale della scapola.

Il m. *sterno-omerale* (figg. 524 e 530) copre in parte il m. *sterno-aponeurotico* (figure 524 e 530); questo è molto sottile e pallido, e nella pecora e capra si divide in due porzioni.

Il m. *sterno-trochiniano* (fig. 524 e 530) è largo alla sua terminazione che si fa, oltre che sul trochino, anche sul processo coracoideo della scapola e sul m. grandorsale per mezzo di una lamina fibrosa. Il m. *sterno-prescapolare* (figg. 524 e 530) è rudimen-

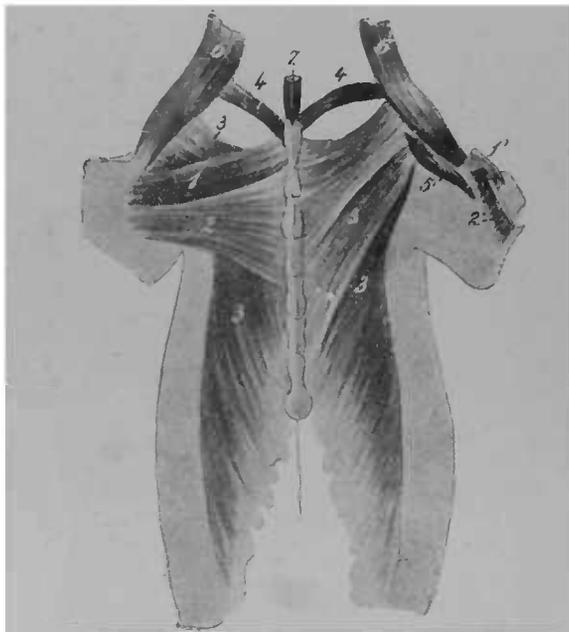


Fig. 524. — Muscoli pettorali del bue (faccia ventrale-schematizzata).

1, m. sterno-omerale; 1', lo stesso tagliato; 2, m. sterno-aponeurotico; 2', lo stesso tagliato; 3, 3, 3, 3, m. sterno-trochiniano; 4, m. sterno-prescapolare; 5, m. bicipite bracciale; 6, 6, m. braccio-cefalico; 7, origine del m. sterno-cefalico (da Lesbre).

tale, e rappresenta forse il m. *succlavio* dell'uomo; esso parte dal manubrio dello sterno e dalla prima cartilagine costale, si porta verso l'articolazione della spalla e vi termina fondendosi col sopraspinoso e coll'origine del cleido-mastoideo.

Il m. *splenio* (fig. 523 e 525) nella pecora e nella capra termina soltanto alla testa ed all'ala dell'atlante; nel bue si inserisce anche sulla seconda vertebra cervicale.

Il m. *cervicale ascendente* (fig. 525 e 527) è ridotto a due fascetti.

Il m. *lungo dorsale* (fig. 527) termina con un tendine sul processo trasverso dell'ultima vertebra cervicale nel bue; nella pecora e nella capra si inserisce per mezzo di tendini sui processi trasversi delle tre ultime vertebre cervicali.

Il m. *lungo spinoso* (fig. 527 e 529) è bene isolato dal lungo dorsale.

Nelle regioni toraciche e lombare sono talora evidenti i muscoli *interspinosi*.

Gli *intertrasversali* sono bene sviluppati nella regione toracica e lombare, come pure nella regione del collo (fig. 528 e 529).

Nella regione del collo, alla superficie dei muscoli intertrasversali, si trova il muscolo *trachelo-atloideo* (*intrasversarius longus*) (fig. 525), il quale si attacca sui processi trasversi delle vertebre cervicali dalla sesta alla seconda, e termina sull'ala dell'atlante con un tendine comune col piccolo complesso, di cui pare una terza porzione. Nella pecora e nella capra sopra di esso si trova un muscolo, denominato *atlanto-occipitale* (fig. 522), il quale finisce sulla cresta mastoidea.

Fig. 525. — Muscoli del lato sinistro del collo del bue (secondo strato).
a, *b*, porzioni toracica e cervicale del m. dentato ventrale; *c*, m. romboidale; *d*, m. trapezio arrove,
 sciato; *e*, dentatura di origine del m. grande obliquo dell'addome; *f*, m. trasversale delle
 costole; *g*, *h*, prima e seconda costola sinistra; *i*, *k*, m. cervicale ascendente; *k*, m. scuteno
 della prima costola; *k'*, m. scuteno sopracostale; *l*, m. sterno-mastoideo; *l'*, m. sterno-man-



dibulare; *m*, m. cleido-mastoideo tagliato;
m', m. omo-tracheliano tagliato; *n*, m.
 grande retto ventrale della testa; *o*, m.
 trachelo-attiloideo; *p*, *p'*, m. splenio; *q*,
 m. piccolo complesso; *r*, m. omo-oido;
s, m. sterno-oido; *t*, m. sterno-tiroideo;
u, trachea; *v*, m. massetere; *w*, *w'*, m. laccinatore; *x*, m.
 zigomato-labiale; *y*, m. fronto-labiale; *z*, m. sopramaxillo-la-
 biale; *1*, mandibola; *2*, aponeurosi mastoidea del m. splenio;
 3, m. canino e m. abbassatore del labbro superiore; 4, termina-
 zione del m. risorio di Santorini; 5, m. orbicolare delle palpebre; 6, m. lacri-
 male; 7, frontale; 8, temporo-auricolare superficiale; 9, 10, le due lamine
 del m. zigomato-auricolare; 11, m. parotido-auricolare tagliato; 12, parotide;
 13, dotto parotideo; 14, ghiandola sotto-mascellare; 15, origine del m. sterno-
 omerale; 16, origine del m. sterno-aponeurotico; 17, m. sterno-trochiliano
 tagliato (imit. da Lesbre).

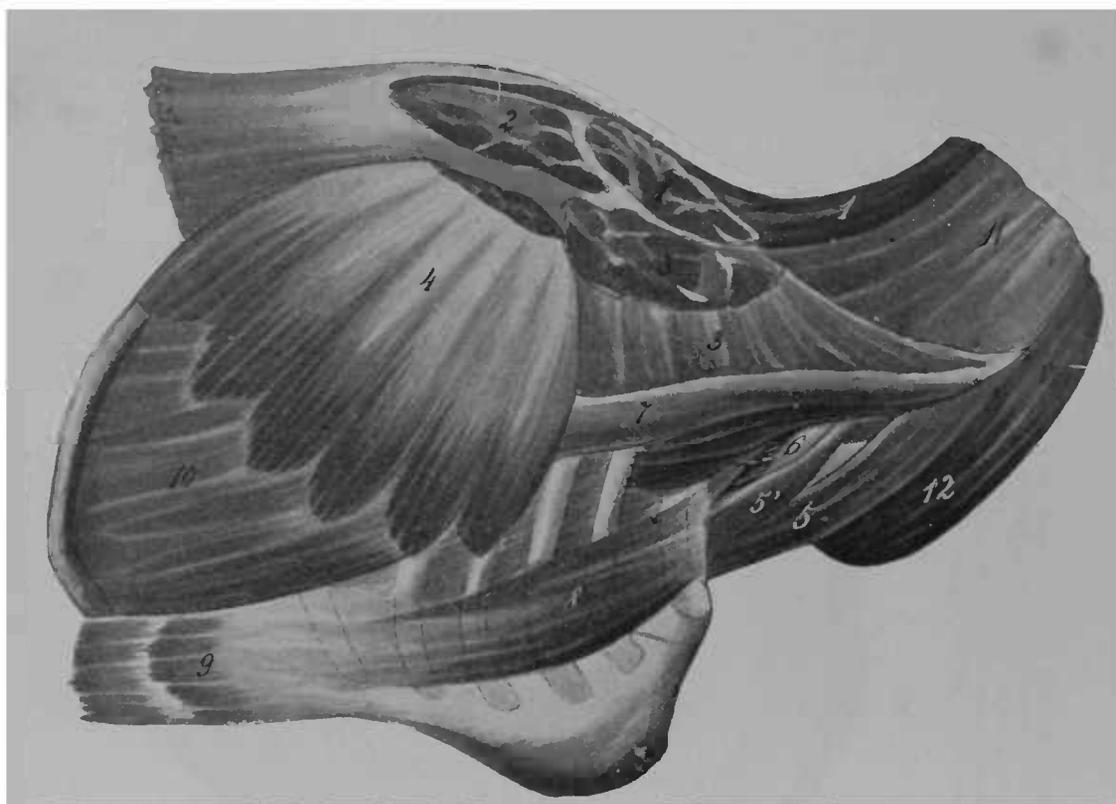


Fig. 526. — Muscoli del lato destro del collo del bue (secondo strato).

1, 2, muscolo romboide; 3, 3, angolare della scapola o parte cervicale del m. dentato ventrale; 4, dentato delle costole o parte toracica del m. dentato ventrale; 5, 5', 6, muscolo scaleno della prima costa (5, scaleno ventrale; 5', scaleno medio; 6, scaleno minimo); 7, m. scaleno sopracostale; 8, m. trasversale delle costole; 9, m. retto dell'addome; 10 m. grande obliquo dell'addome; 11, porzione del m. splenio; 12, m. grande retto ventrale della testa (imitata da Franck).

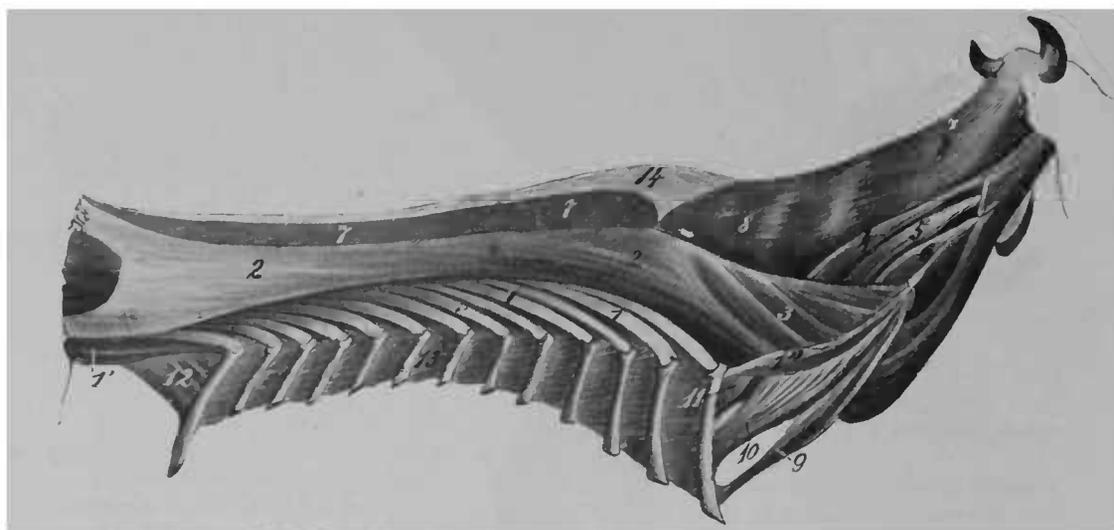


Fig. 527. — Muscoli del lato destro del tronco del bue (terzo strato).

1, 1, 1', muscolo intercostale comune; 1", m. cervicale ascendente; 2, 2, m. lungo dorsale; 3, 6, m. trasversario del collo; 4, 5, m. piccolo complesso; 7, 7, m. lungo spinoso; 8, 8, m. gran complesso; 9, 10, 11, m. scaleno della prima costa; (9, scaleno ventrale; 10, scaleno medio; 11, scaleno minimo); 12, m. ritrattore dell'ultima costa; 13, mm. intercostali (imitata da Franck).



Fig. 528. — Muscoli del lato destro del tronco del bue (quarto strato).

- 1, 1, m. trasverso-spinoso del torace; 2, 2, m. lungo spinoso; 3, m. trasverso-spinoso del collo; 4, m. grande obliquo della testa; 5, m. piccolo obliquo della testa; 6, m. grande retto dorsale della testa; 7, 7, mm. intertrasversali ventrali del collo; 8, 8, mm. intertrasversali dorsali del collo; 9, 9, mm. intercostali esterni; 10, 10, mm. sopracostali; 11, mm. intertrasversali lombari (imitata da Franck).

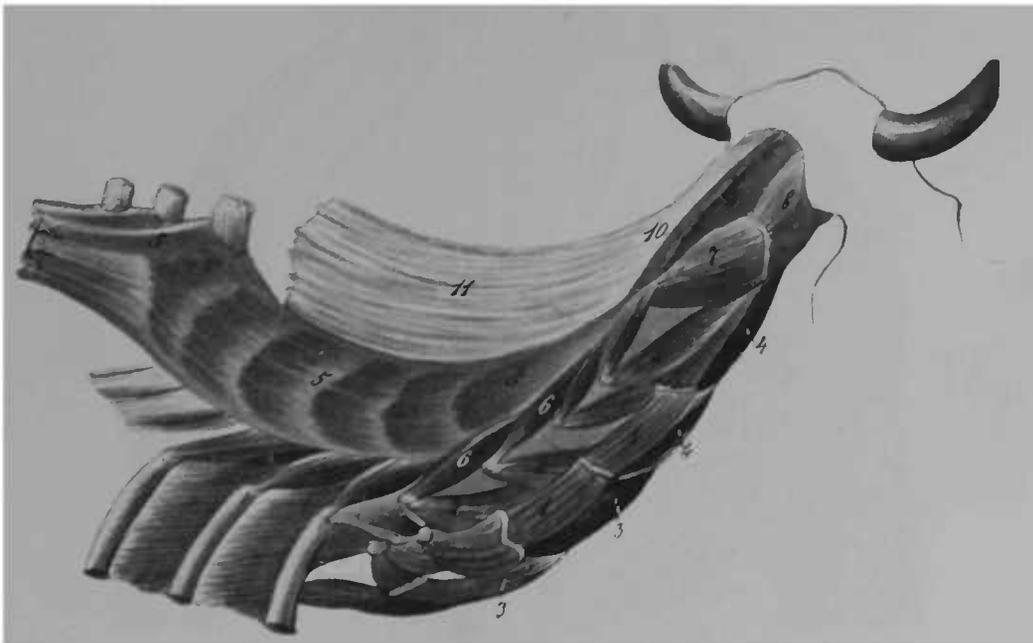


Fig. 529. — Muscoli del lato destro del collo del bue (quarto strato).

- 1, 1, mm. intertrasversali ventrali; 2, 2, mm. intertrasversali dorsali; 3, 3, m. lungo del collo; 4, 4, m. grande retto ventrale della testa; 5, 5, 5, m. lungo spinoso; 6, 6, m. trasverso-spinoso; 7, m. grande obliquo della testa; 8, m. piccolo obliquo della testa; 9, m. piccolo retto dorsale della testa; 10, m. grande retto dorsale della testa; 11, legamento cervicale (imitata da Franck).

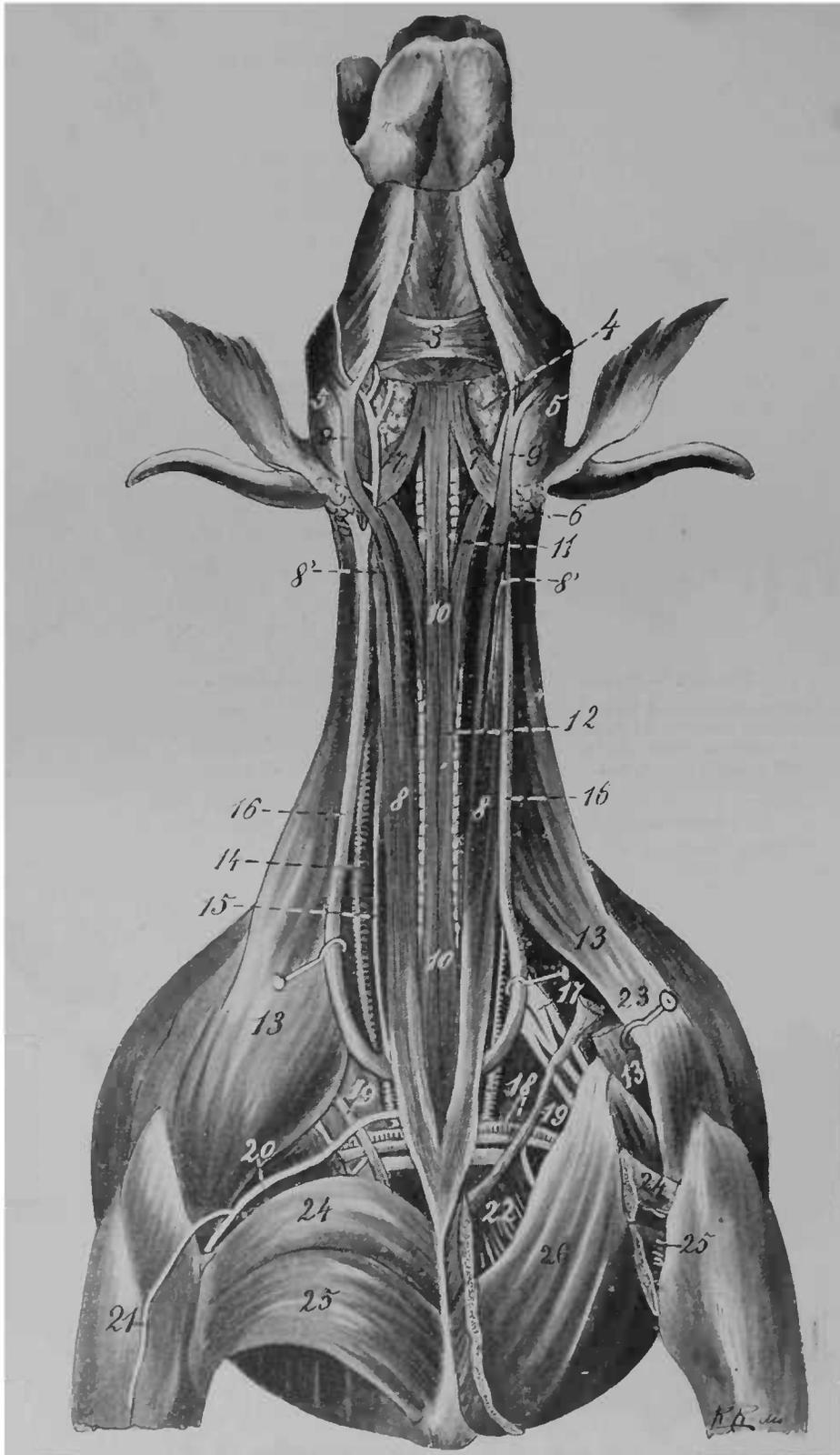


Fig. 530. — Muscoli ventrali del collo del bue.

- 1, m. milo-ioideo; 2, mandibola; 3, m. interdigastrico o m. trasverso della mandibola; 4, 6, glandula sottomascellare; 5, 5, m. massetere; 7, 7, m. omo-ioideo; 8, 8, m. sterno-cefalico; 8', 8', m. sterno-mastoideo; 9, 9, m. sterno-mandibolare; 10, 10, sterno-ioideo; 11, m. sterno-tiroideo; 12, trachea; 13, 13, m. braccio-cefalico; 14, arteria carotide comune o primitiva; 15, vena giugulare interna; 16, 16, vena giugulare esterna; 17, plesso bracciale; 18, arteria ascellare o succlavia; 19, 19, m. sterno-prescapolare o succlavio; 20, vena cefalica; 21, vena sottocutanea dell'avambraccio; 22, m. trasversale delle costole; 23, intersezione fibrosa che rappresenta la clavicola; 24, 24, m. sterno-omeroale; 25, 25, m. sterno-aponeurotico; 26, m. sterno-trochiniano (imitata da Lesbre).

Il *m. quadrato dei lombi* raggiunge l'undecima costola.

Il *m. grande retto ventrale della testa* (fig. 523, 525 e 529) comincia sui processi trasversi delle vertebre cervicali, dalla sesta alla seconda, e termina in comune collo sterno-mastoideo e col cleido-mastoideo.

I muscoli della coda (fig. 591) si comportano come nel cavallo, ma sono più esili; è però molto sviluppato l'*ischio-coccigeo*.

Il *m. omo-ioideo* (fig. 525 e 530) comincia dalla fascia profonda del collo, coperto

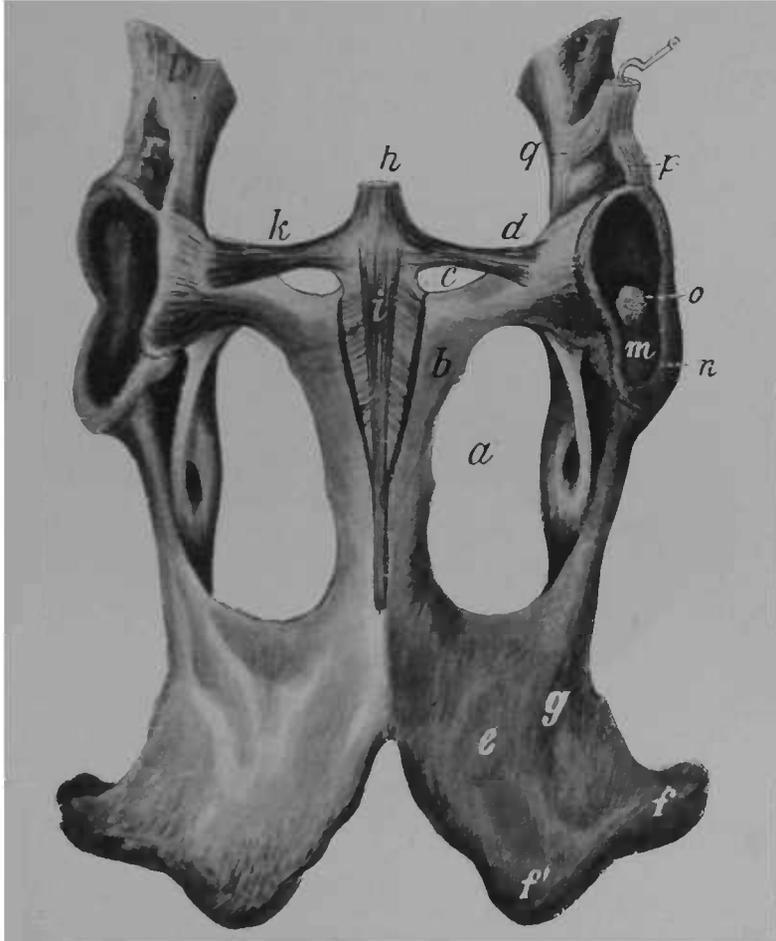


Fig. 531. — Faccia ventrale della pelvi di bue, colla terminazione del tendine pubiano dei muscoli addominali e l'origine del retto anteriore della coscia.

a, foro ovale; *b*, pube; *c*, spazio tra il pube ed il fascio trasverso del tendine pubiano; *d*, inserzione di questo fascio sull'eminenza ileopettinea; *e*, ischio; *f*, *f'*, tuberosità ischiatica; *g*, asprezze di inserzione; *h*, tendine pubiano dei mm. addominali; *i*, suo fascio sagittale; *k*, suo fascio laterale o trasverso; *l*, *l'*, corpo dell'ileo segato; *m*, acetabolo; *n*, fibro-cartilagine o cartilagine acetabolare; *o*, legamento rotondo tagliato; *p*, *q*, il doppio tendine di origine del *m. retto anteriore della coscia*; *r*, fossa nella quale si attacca il tendine mediale e craniale di detto muscolo (imitata da Lesbre).

dal cleido-mastoideo, a livello della terza e quarta vertebra cervicale, incrocia lo sterno-cefalico, e termina al corpo dell'osso ioide.

I muscoli *sterno-tiroideo* e *sterno-ioideo* (fig. 530) sono completamente carnosì, non digastrici, mancano cioè di tendine intermedio.

Il *m. dentato dorsale* (fig. 521-523) è poco sviluppato. La porzione craniale, talvolta mancante, è assai sottile, e le sue dentature, in numero di 3-4, arrivano sulla quinta costola e successive; la porzione caudale ha quattro dentature che arrivano sulle ultime quattro costole.

I muscoli *intercostali* (fig. 527 e 528) ed i *sopracostali* (fig. 528), larghi e grossi, differiscono per il numero, il quale è in rapporto con quello delle costole. Gli *intercostali* sono grossi, specialmente gli interni, i quali nello spazio intercondrale delle costole vere sono formati da una doppia lamina muscolare.

Il m. *scaleno della prima costola* (fig. 523 e 525-527) è diviso in due muscoli: l'uno, posto dorsalmente, corrisponde allo scaleno del cavallo, e, come questo, è diviso in una porzione dorsale esile, e una ventrale più grossa; l'altro, posto ventralmente (*scalenus ventralis*), è proprio dei ruminanti, parte dal processo trasverso della terza vertebra cervicale, si dirige caudalmente, passando tra l'arteria e la vena succlavia, e si inserisce sulla prima costa. Nella capra i due muscoli sono meno distinti.

Nel bue e nella capra si trova un muscolo, mancante nel cavallo, ma che si trova pure negli altri mammiferi domestici, denominato *scaleno sopracostale* (*scalenus supra-*

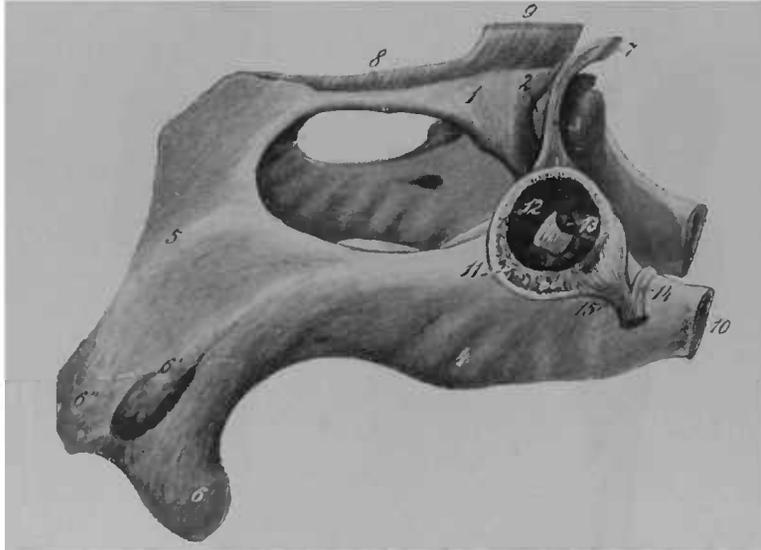


Fig. 532. — Faccia sinistra della pelvi del bue colla terminazione del tendine pubiano dei muscoli addominali, e l'origine del m. retto anteriore della coscia.

1. faccia ventrale del pube; 2, suo margine craniale; 3, fascio trasverso del tendine pubiano; 4, spina ischiatica o cresta sopracostiloidea; 5, faccia ventrale dell'ischio; 6, 6', 6'', le tre cuspidi della tuberosità ischiatica; 7, tendine pubiano dei mm. addominali tagliato; 8, fascio sagittale o sinfisario del tendine pubiano; 9, lamina fibrosa, tagliata, che esso dà al m. gracile; 10, sezione del corpo dell'ileo; 11, cerchicine acetabolare; 12, superficie articolare dell'acetabolo; 13, legamento rotondo tagliato; 14, 15, doppio tendine d'origine del m. retto anteriore della coscia (imitata da Lesbvre).

costalis) (figg. 525 e 526), il quale si inserisce sul processo trasverso della quarta, quinta e sesta costola; esso manca o è affatto rudimentale nella pecora.

Il *trasversale delle costole* (figg. 525 e 526) raggiunge la sesta cartilagine costale.

Il *diaframma* ha i pilastri assai lunghi e grossi, col tendine d'origine che si attacca all'ultima vertebra lombare; la parte costale ha soltanto sette dentature larghe, delle quali quelle più vicine alla parte lombare si attaccano sulle ultime costole, a distanza dall'articolazione costocondrale; il centro frenico è stretto, e l'apertura della vena cava è posta presso l'apertura esofagea.

Il *tendine pubiano* (figg. 531 e 532) dei muscoli addominali è sviluppatissimo, specialmente nel bue; esso si attacca sul tubercolo pubico e col fascio sagittale sulla faccia ventrale della sinfisi; manda inoltre due fasci trasversi, che si dirigono lateralmente, l'uno a destra e l'altro a sinistra, e si inseriscono sul del pube in prossimità dell'acetabolo, senza dare alcun fascio per il femore.

Il m. *piccolo obliquo dell'addome* nella pecora non prende inserzione sull'ultima costola.

Il m. *retto dell'addome* (fig. 523) ha poche intersezioni fibrose, cioè cinque nel bue, sette nella pecora e nella capra.

Il *trasverso* ha larghe le dentature d'origine nella parte costale; grossa ne è l'aponeurosi terminale.

Majale.

La *tonaca addominale* è gialla, ma assai sottile.

Il *m. pellicciaio del torace e dell'addome* (fig. 533) è simile a quello dei solipedi; i muscoli prepuziali ne sono una dipendenza; manca il *pellicciaio della spalla*. Il *pellicciaio del collo* non parte dallo sterno, ma soltanto dalla linea mediana ventrale del collo, e si espande sul collo incrociando e coprendo il pellicciaio della faccia, il quale parte dalla spalla.

Il *m. trapezio* (fig. 534) è assai ampio, la sua origine si fa su di una lunga linea che si estende dall'occipitale fino alla decima o undecima vertebra toracica.

Lo *sterno-cefalico* (figg. 534 e 535) è un vero sterno-mastoideo che termina con un tendine al processo mastoideo dell'osso temporale.

Il *m. braccio-cefalico* (fig. 534) si comporta come nei ruminanti; così pure l'*omotracheliano* (fig. 534 e 535), che parte dalla porzione distale della cresta della scapola.

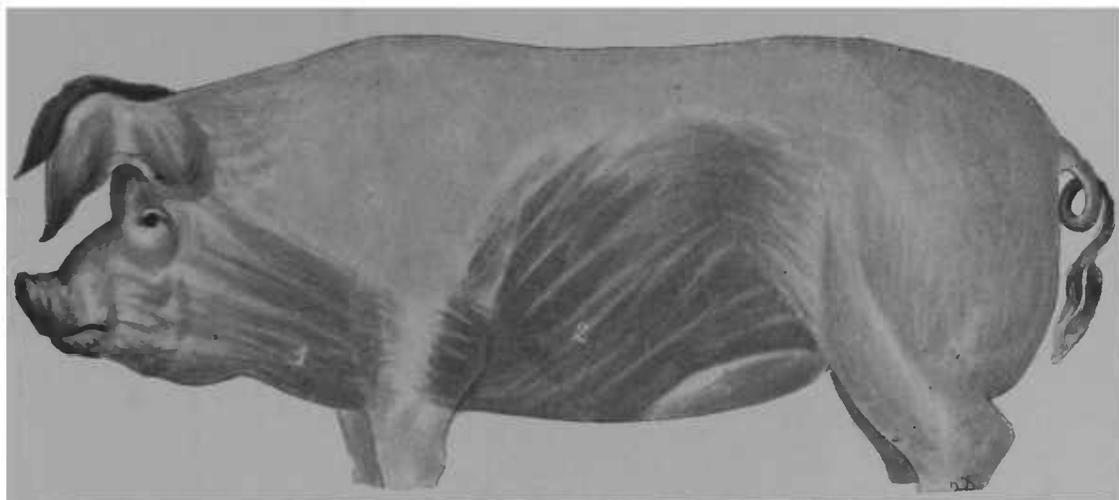


Fig. 533. — Muscoli pellicciai del maiale (lato sinistro).

1, *m. pellicciaio della faccia*; 2, *m. pellicciaio del torace e dell'addome*.

Il *m. gran dorsale* (fig. 534) si attacca anche sulle costole che copre, e termina vicino al trochino.

Il *m. romboide* è molto sviluppato nella sua porzione cervicale che comincia all'altezza della seconda vertebra cervicale; inoltre ad esso si unisce un altro muscolo, detto *romboide della testa* (*rhomboideus capitis*) (fig. 535), il quale comincia con un tendine dalla linea curva dell'occipitale, e si porta caudalmente, passando ventralmente al romboide cervicale, col quale finisce per fondersi.

Delle due porzioni del *m. dentato ventrale* l'*angolare della scapola* è sviluppatissimo, e le sue dentature d'origine si attaccano su tutte le vertebre cervicali; il *gran dentato del torace* (fig. 535) è come nel bue.

Lo *sterno-aponeurotico* (fig. 536) è diviso in due porzioni, delle quali l'una coperta dallo sterno-omeroale, termina con questo all'omero, l'altra finisce nella fascia dell'avambraccio.

È molto estesa l'inserzione terminale dello *sterno-trochiniano* (fig. 536); lo *sterno-prescapolare* si comporta come nel cavallo, però è alquanto ridotto alla sua origine che si fa sulla prima cartilagine costale e sulla parte craniale del manubrio dello sterno.

Il *m. splenio* (figg. 535 e 537) termina all'ala dell'atlante, alla parte mastoidea dell'osso temporale, e con un terzo capo sulla linea curva dell'occipitale.

L'*intercostal comune* (fig. 537) ha dei fasci molto lunghi, i quali sorpassano fino sette costole.

Il *m. cervicale ascendente* arriva fino alla prima vertebra cervicale.

Il *m. lungo dorsale* (fig. 537) arriva fino alla quinta vertebra cervicale.

Il *m. lungo spinoso* (fig. 538) è bene isolato dal lungo dorsale a partire dall'ultima vertebra toracica.

Il *gran complesso* è diviso in due muscoli, dei quali il dorsale (*biventer cervicis*)

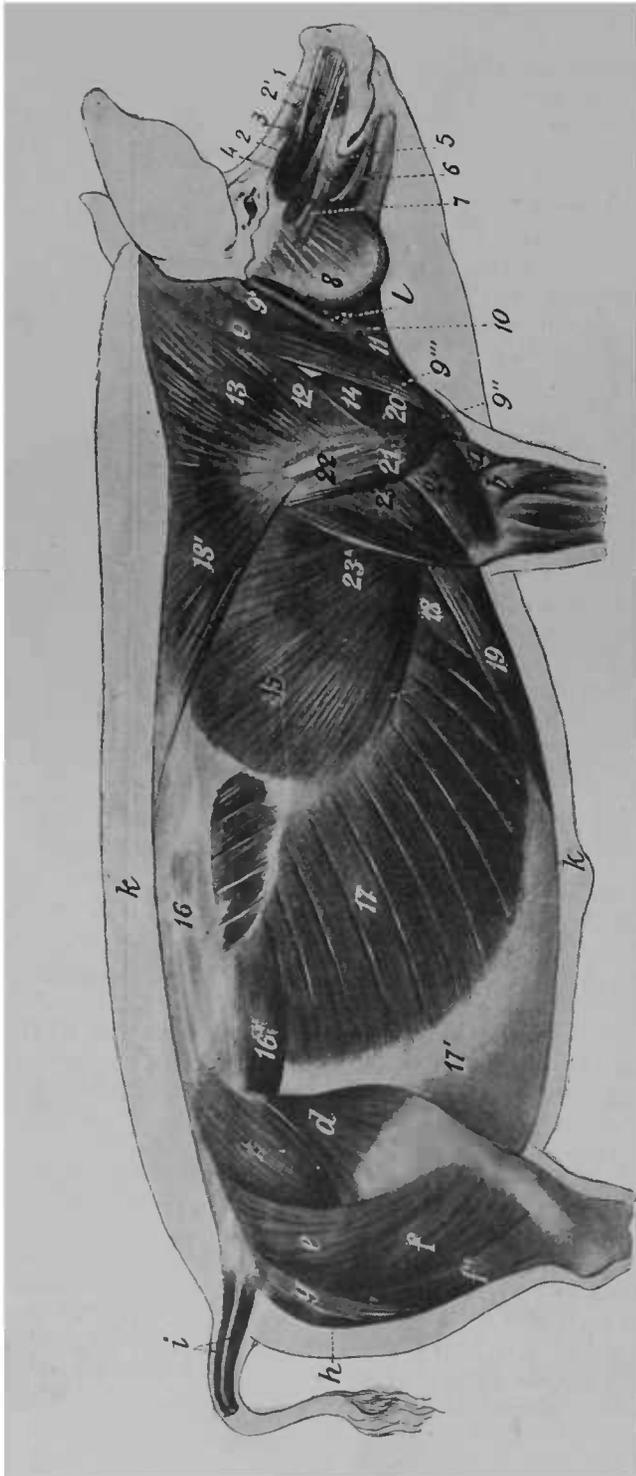


Fig. 534. — Muscoli superficiali del lato destro del maiale.

1, m. fronto-labiale; 2, 2', m. sopramaxillo-labiale e fascetto muscolare che dal suo tendine va all'osso incisivo; 3, m. canino; 4, m. abbassatore del grugno; 5, m. orbicolare della labbra; 6, maxillo-labiale; 7, m. zigomato-labiale; 8, m. massetere; 9, m. cleido-occipitale; 9', m. cleido-mastoideo; 9'', porzione clavicolare del m. deltoide; 9''', intersezione fibrosa rappresentante la clavicola; 10, m. sterno-mastoideo; 11, m. sterno-ioideo; 12, m. omo-tracheliano; 13, 13', porzioni cervicale e toracica del m. trapezio; 14, m. sterno-prescapolare; 15, m. gran dorsale; 16, fascia dorso-lombare; 16', m. lungo dorsale; 17, 17', m. grande obliquo dell'atlome e sua aponeurosi; 18, dentature d'origine della porzione toracica del m. dentato ventrale; 19, m. sterno-trochleario; 20, m. soprascapolo; 21, 22, m. deltoide; 23, 23', 24, mm. grosso, lungo e corto estensori dell'avambraccio; a, m. bracciato anteriore; b, m. estensore anteriore del metacarpo; c, m. gluteo medio; d, m. della fascia lata; e, m. paramerale; f, f', m. bicipito femorale; g, m. scutitendinoso; h, m. semimembranoso; i, n. m. sacro-coccigei; k, k', l'unicolo adiposo o grasso sottocutaneo; l, parotide (imitata da Ellenberger e Baum).

(fig. 538) presenta quattro o cinque intersezioni fibrose; il ventrale (*complexus major*) (figura 538) si riunisce al primo presso la sua terminazione sull'occipitale.

Sono bene sviluppati i muscoli *interspinosi* e gli *intertrasversali*. Come nel bue si trova il muscolo *trachelo-atloideo*.



Fig. 535. — Muscoli del lato destro del tronco del maiale (secondo strato).
 1, sezione del m. parotido-auricolare; 2, terminazione del m. cideo-mastoideo; 3, sezione del m. ciclo-occipitale; 4, sezione della porzione cervicale del m. trapezio; a, b, c, mm. cervico-auricolari; d, d', m. romboide; e, m. romboide della testa; f, f', m. dentato ventrale; g, m. scaleno sopracostale; h, m. omo-tracheliano; i, m. sterno-ioideo; k, m. sterno-mastoideo; l, m. omo-ioideo; m. sterno-tiroideo; n, n', m. dentato dorsale; o, o', m. grande obliquo dell'addome; p, p', m. retto dell'addome; q, m. splenio; r, m. sterno-presepolare (imitata da Franck).

I due *retti dorsali della testa* sono poco distinti l'uno dall'altro.

Sono più distinti ed isolati i fasci del *lungo del collo* nella porzione cervicale.

I muscoli caudali sono come nel cavallo: però il *sacro-coccigeo superiore* ed il *sacro-coccigeo laterale* partono dall'ultima vertebra lombare.

Il *m. omo-iodeo* comincia dalla faccia mediale della scapola per mezzo di una lunga aponeurosi, ed è poco sviluppato; bene sviluppati invece sono lo *sterno-iodeo* e lo *sterno-tiroideo*, i quali non sono digastrici, nè uniti tra loro; l'ultimo poi si divide a metà del collo in due porzioni che decorrono e terminano isolatamente sulla cartilagine tiroide.

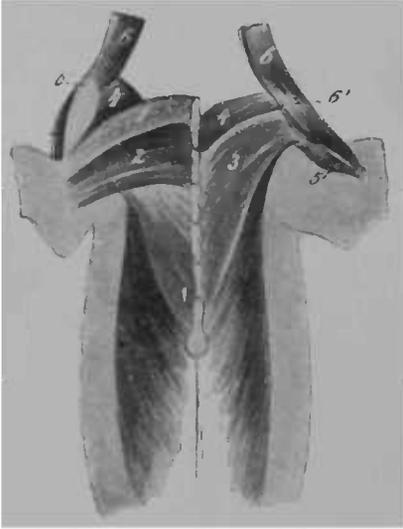


Fig. 536. — Muscoli pettorali del maiale (faccia ventrale-schematizzata).

1, m. sterno-omeroale; 2, m. sterno-aponeurotico; 3, m. sterno-trochiniano; 4, 4, m. sterno-prescapolare; 5, m. bicipite bracciale; 6, 6, m. braccio-cefalico; 6', 6', sua intersezione fibrosa rappresentante la clavicola (imitata da Lesbre).

Il *m. dentato dorsale* (fig. 535) ha le dentature poco distinte, per lo più sei nella parte craniale, ed altrettante nella parte caudale.

Gli *intercostali* (fig. 537) sono bene sviluppati come nei ruminanti; ed anche gli altri muscoli costali riproducono le disposizioni osservate nei ruminanti.

Lo *scaleno della prima costola* è diviso come nel cavallo, parte dal processo trasverso della quarta e successive vertebre cervicali, e termina sulla prima costola.

Lo *scaleno sopracostale* (fig. 535) comincia dall'apofisi trasversa della terza fino alla sesta vertebra cervicale e termina sulle tre prime costole.

Il tendine dei pilastri del *diaframma* comincia dall'ultima vertebra lombare; l'apertura esofagea è situata tra i due pilastri; il centro frenico è arrotondato.

Il *m. grande obliquo dell'addome* (fig. 534 e 535) ha la porzione muscolare molto larga; stretta invece ne è l'aponeurosi terminale, la quale non forma la lamina femorale.

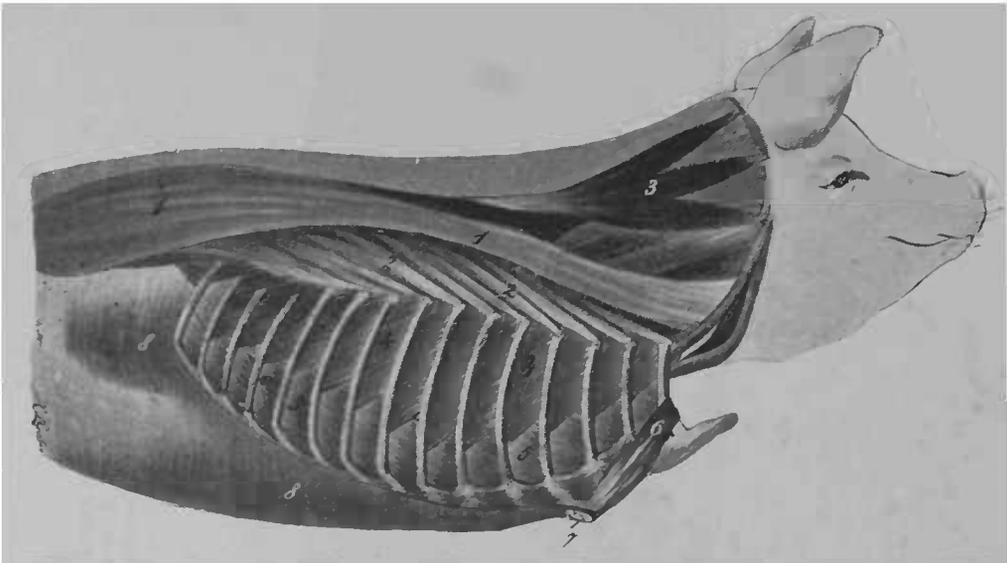


Fig. 537. — Muscoli del lato destro del tronco del maiale (terzo strato).

1, 1, m. lungo dorsale; 2, 2, m. intercostale comune; 3, m. splenio; 4, 4, mm. intercostali esterni; 5, 5, mm. intercostali interni; 6, m. trasversale delle costole; 7, origine del m. retto dell'addome; 8, 8, m. trasverso dell'addome.

Il *retto dell'addome* (figg. 535 e 537) è molto carnoso ed è intersecato da sette, otto, talvolta nove iscrizioni tendinee. Il tendine pubiano è meno sviluppato che nei ruminanti; come in questi non forma il fascio pubiano del legamento rotondo coxo-femorale.

È bene sviluppata la porzione muscolare d'origine del *m. trasverso dell'addome* (fig. 537).

Carnivori.

La *tonaca addominale* è sottile, e composta di elementi fibrosi, perciò non è gialla.

Il *m. pellicciaio del torace e dell'addome* (fig. 539) caudalmente si continua a coprire la regione glutea, cranialmente non arriva che verso le ultime costole; derivano da esso i muscoli del prepuzio (fig. 540).

Manca il *pellicciaio della spalla*.

Il *m. pellicciaio del collo* (figura 539) si compone di due strati le cui fibre si incrociano nella loro direzione. Lo strato superficiale forma una lamina a direzione trasversale, che copre la faccia ventrale del collo, dallo sterno fino alla gola; lo strato profondo ha i fasci in direzione obliqua cranio-ventrale, riveste la faccia laterale del collo, parte dal piccolo cordone che rappresenta il legamento cervicale ed arriva alla testa ove si continua nel pellicciaio del cranio e della faccia. Ancora più profondamente esiste un altro strato di fibre, a direzione raggiata, limitato alla regione della gola.

Il *m. trapezio* (fig. 541) alla sua origine si unisce e si confonde col cleido-occipitale; i suoi attacchi d'origine arrivano fino alla decima vertebra toracica. Le due porzioni terminano su tutta la lunghezza della cresta della scapola.

Lo *sterno-cefalico* (figg. 541 e 545) è uno sterno-mastoideo.

Il *m. braccio-cefalico* (figg. 541 e 545) è disposto come nei ruminanti, però il *cleido-occipitale* è assai largo alla sua terminazione, che si fa non soltanto sull'occipitale, ma ancora sulla linea dorsale del collo, ove si confonde colla parte corrispondente del trapezio, e viene ancora chiamato *m. cleido-cervicale*.

L'*omo-tracheliano* (fig. 541) parte dall'acromion e termina all'ala dell'atlante; però nel gatto raggiunge l'occipitale.

Il *m. gran dorsale* (fig. 541) prende attacco anche sull'ultima e spesso sulla penultima costola, e si inserisce molto vicino al trochino.

Il *m. romboide* (fig. 542) è sviluppato come nel majale, e le sue due porzioni terminano sugli angoli cervicale e dorsale della scapola. Esiste pure un *romboide della testa* (fig. 542), che come nel majale comincia dall'occipitale, e si unisce e si fonde poi col romboide cervicale.

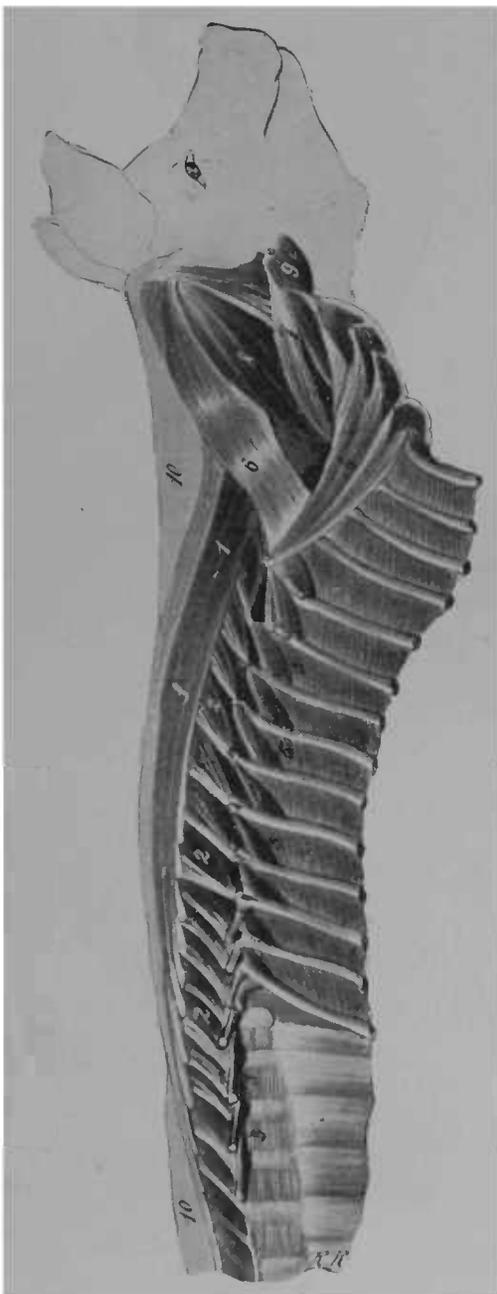


Fig. 538. — Muscoli del lato destro del tronco del maiale (quarto strato).
 1, 1. m. lungo spinoso; 2, 2, 2, m. trasverso-spinoso del torace; 3, 3, mm. intertrasversali lombari; 4, m. trasversario del collo; 5, 5, 5, mm. sopracostali; 6, porzione dorsale (*biventer cervicis*) del m. gran complesso; 7, m. piccolo complesso; 8, porzione ventrale (*complexus maior*) del m. gran complesso; 9, m. retto laterale della testa; 10, 10, sezione della cute e del grasso.

Delle due porzioni del m. dentato ventrale, l'*angolare della scapola* (figg. 542 e 543) si attacca sui processi trasversi delle vertebre cervicali a partire della terza, e si fonde col



Fig. 539. — Muscoli pellicciati e superficiali del tronco del cane (lato destro).

1, m. pellicciaio del torace e dell'addome; 2, m. pellicciaio del collo, strato profondo; 2', m. pellicciaio del collo, strato superficiale; 3, m. zigomato-labiale; 3', porzioni cervicite e toracica del m. trapezio; 3, m. sottospinoso; 4, 4', porzioni scapolare-acromiale del m. deltoide; 5, m. omo-brachiale; 6, m. sopraspinoso; 7, m. corto estensore dell'avambraccio; 8, m. mastoideo-omeroale - porzione clavicolare del m. deltoide (imitata da Ellenberger e Baum).

dentato del torace, che si attacca sulle prime sette od otto costole; entrambi terminano in comune sulla faccia mediale della scapola.

Lo *sterno-aponeurotico* (fig. 544 e 545) nel cane non arriva che sull'omero, nel gatto (fig. 546) raggiunge anche l'avambraccio.

Lo *sterno-trochiniano* (figg. 544-546), piuttosto sviluppato, si inserisce sul trochino ed in parte anche sul trochitere; esso emette un fascio, che raggiunge la fascia dell'avambraccio. Manca lo *sterno-prescapolare*.

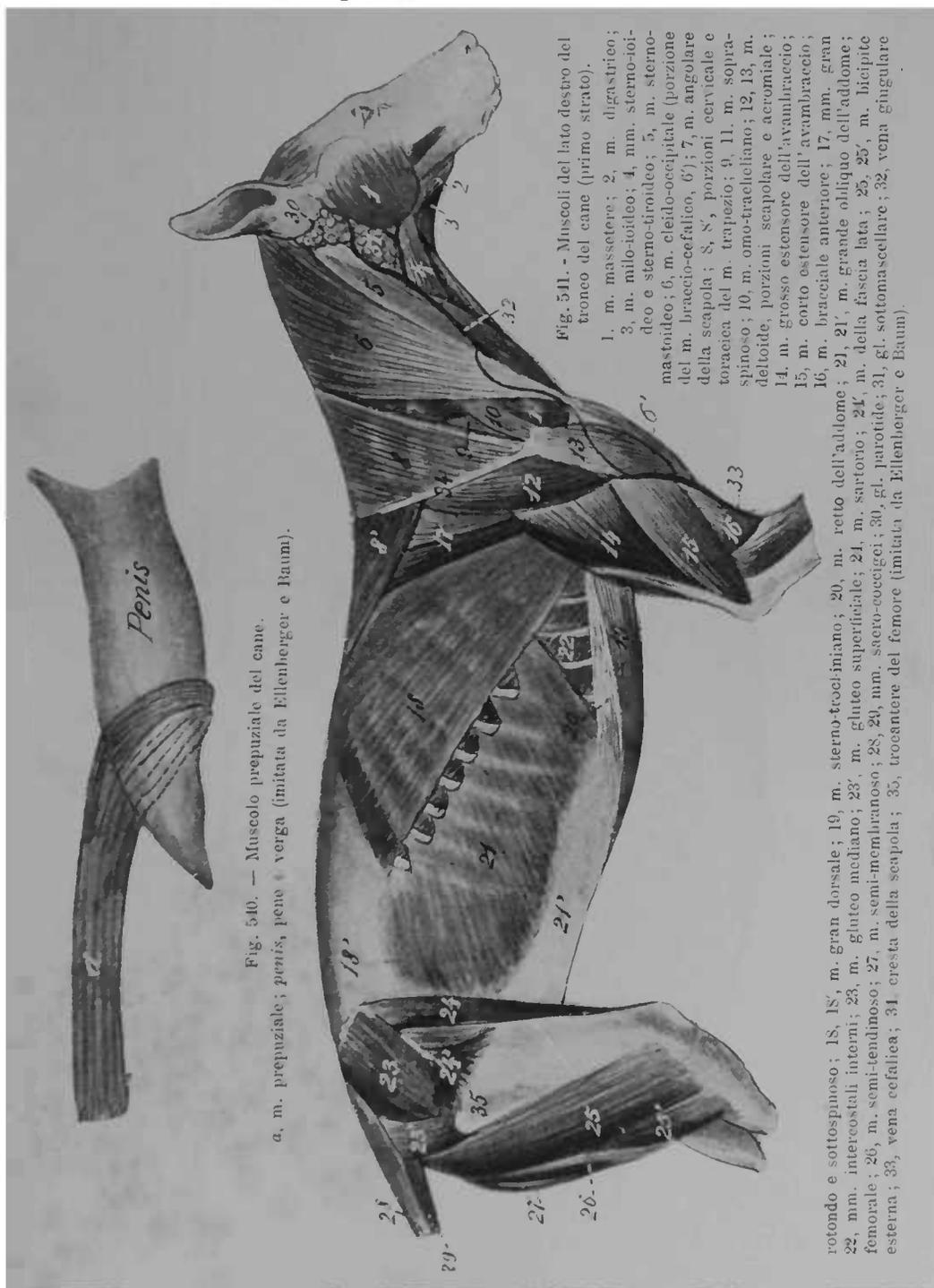


Fig. 540. — Muscolo prepuziale del cane.
a. m. prepuziale; penis, pene e verga (imitata da Ellenberger e Baum).

Fig. 541. — Muscoli del lato destro del tronco del cane (primo strato).

- 1, m. massetere; 2, m. digastrico;
- 3, m. milo-ioideo; 4, mm. sterno-ioideo e sterno-tiroideo; 5, m. sterno-mastoideo; 6, m. cleido-occipitale (porzione del m. braccio-cefalico, 6'); 7, m. angolare della scapola; 8, 8', porzioni cervicale e toracica del m. trapezio; 9, 11, m. sopraspinoso; 10, m. omo-tracheliano; 12, 13, m. deltoide, porzioni scapolare e acromiale;
- 14, m. grosso estensore dell'avambraccio;
- 15, m. corto estensore dell'avambraccio;
- 16, m. bracciale anteriore; 17, mm. gran rotondo e sottospinoso; 18, 18', m. gran dorsale; 19, m. sterno-trocliniiano; 20, m. retto dell'addome; 21, 21', m. grande obliquo dell'addome; 22, mm. intercostali interni; 23, m. gluteo mediano; 23', m. gluteo superficiale; 24, m. sartorio; 24', m. della fascia lata; 25, 25', m. bicipite femorale; 26, m. semi-tendinoso; 27, m. semi-membranoso; 28, 29, mm. sacro-coccigei; 30, gl. parotide; 31, gl. sottomascellare; 32, vena giugulare esterna; 33, vena cefalica; 34, cresta della scapola; 35, trochantere del femore (limitata da Ellenberger e Baum).

Lo *splenio* (figg. 542 e 543) è molto grosso, e termina soltanto alla testa (*splenius capitis*), ove si attacca sulla linea curva dell'occipitale in comune col piccolo complesso, e sul processo mastoideo del temporale.

L'*intercostale comune* (fig. 547) è molto sviluppato.

Il *m. cervicale ascendente* è molto lungo, e talvolta raggiunge l'ala dell'atlante.



Fig. 542. — Muscoli del lato destro del tronco del cane (secondo strato).

1, m. splenio; 2, 2', porzioni cervicale e toracica del m. romboidale; 3, m. romboidale della testa; 4, m. angolare della scapola; 5, 5', m. scaleno soprascapolare; 6, m. grande retto ventrale della testa; 7, m. dentato dorsale; 8, m. lungo dorsale; 8', fascia dorso-lombare; 9, m. intercostale comune; 10, mm. intercostali esterni; 10', mm. intercostali interni; 11, 11', m. piccolo obliquo dell'addome e sua aponeurosi; 12, m. retto dell'addome; 13, m. sterno-trochiminiano; 14, m. soprascapolare; 15, m. sottospinoso; 16, m. piccolo rotondo; 17, m. grosso estensore dell'avambraccio; 18, m. cotto estensore dell'avambraccio; 19, cresta mastoidea; 20, arco zigomatico; 21, meato acustico esterno; 22, mandibola; 23, cresta della scapola; 24, trochitere dell'omero (imitata da Ellenberger ~ Baum).

Il *trascersario del collo* (fig. 547) è confuso col *lungo dorsale*, il quale è pure intimamente unito col *lungo spinoso*.

Il *piccolo complesso* (fig. 547) ha la porzione dorsale molto più sviluppata della ventrale.

Il *gran complesso* (fig. 547) è divisibile in due muscoli, che terminano riuniti sull'occipitale, come nel majale.

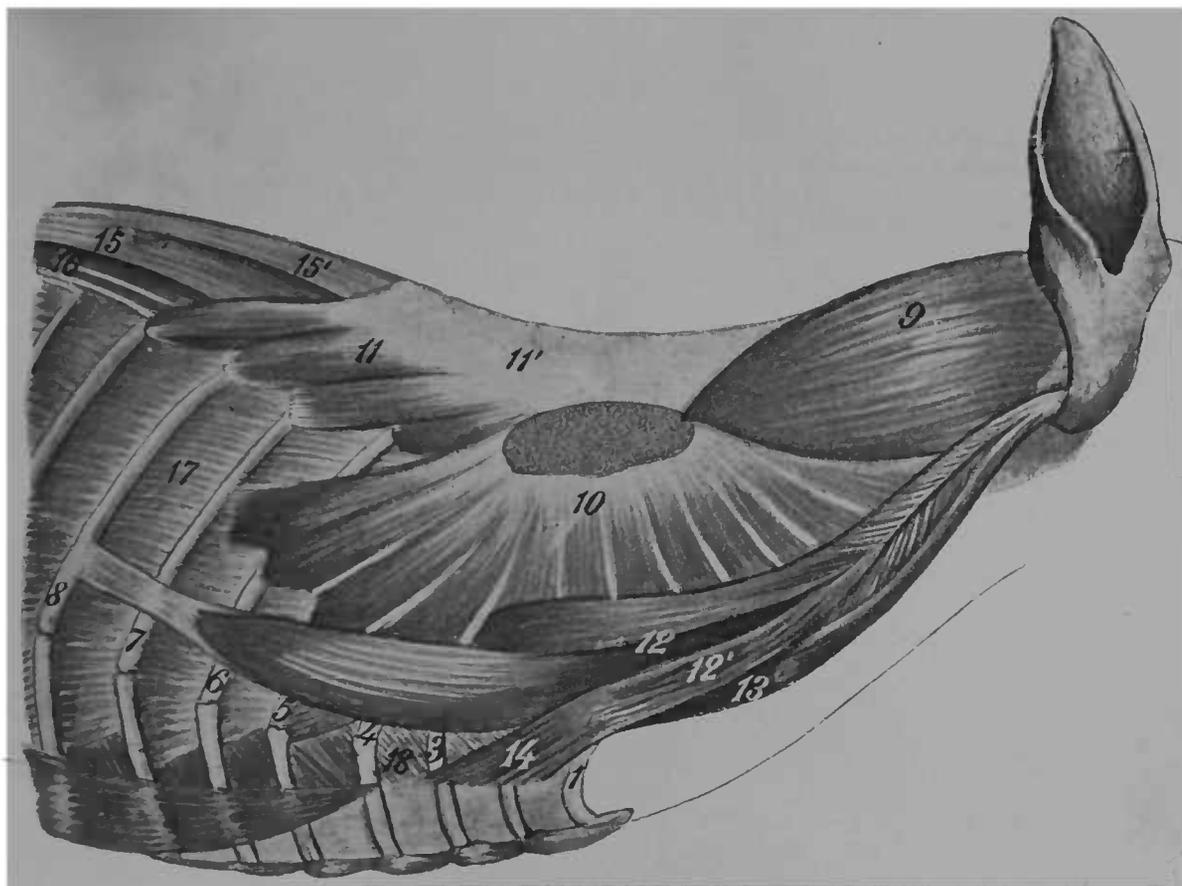


Fig. 543. — Muscoli del lato destro del collo del cane (terzo strato).

1. prima costola; 3, 4, 5, 6, 7, 8, terza, quarta . . . settima, ottava costola; 9, m. splenio; 10, m. dentato ventrale tagliato; 11, m. dentato dorsale; 11', sua aponeurosi di origine; 12, m. scaleno sopracostale; 12', m. scaleno della prima costola; 13, m. grande retto ventrale della testa; 14, m. trasversale delle costole; 15, m. lungo dorsale; 15', m. lungo spinoso; 16, m. intercostale comune; 17, m. intercostale esterno; 18, m. intercostale interno (imitata da Ellenberger e Baum).

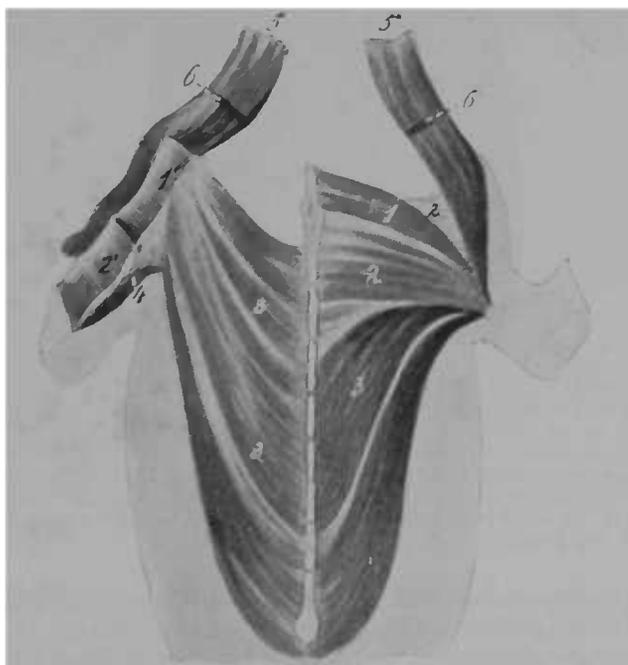


Fig. 544. — Muscoli pettorali del cane (laccia ventrale; schematizzata).

- 1, m. sterno-omerale; 1', lo stesso tagliato; 2, m. sterno-aponeurotico; 2', lo stesso tagliato; 3, 3, 3, m. sterno-trochianiano; 4, m. bicipite bracciale; 5, 5, m. braccio-cefalico; 6, 6, traccia di clavicola (imitata da Lesbre).

Gli *interspinali* sono bene sviluppati, in modo speciale alla regione lombare; gli *intertrasversali dorsali* sono più sviluppati che nel cavallo, inoltre essi si incontrano anche nella regione toracica e lombare. Alla regione cervicale havvi il *m. trachelo-atloideo*, come nel bue e nel majale.

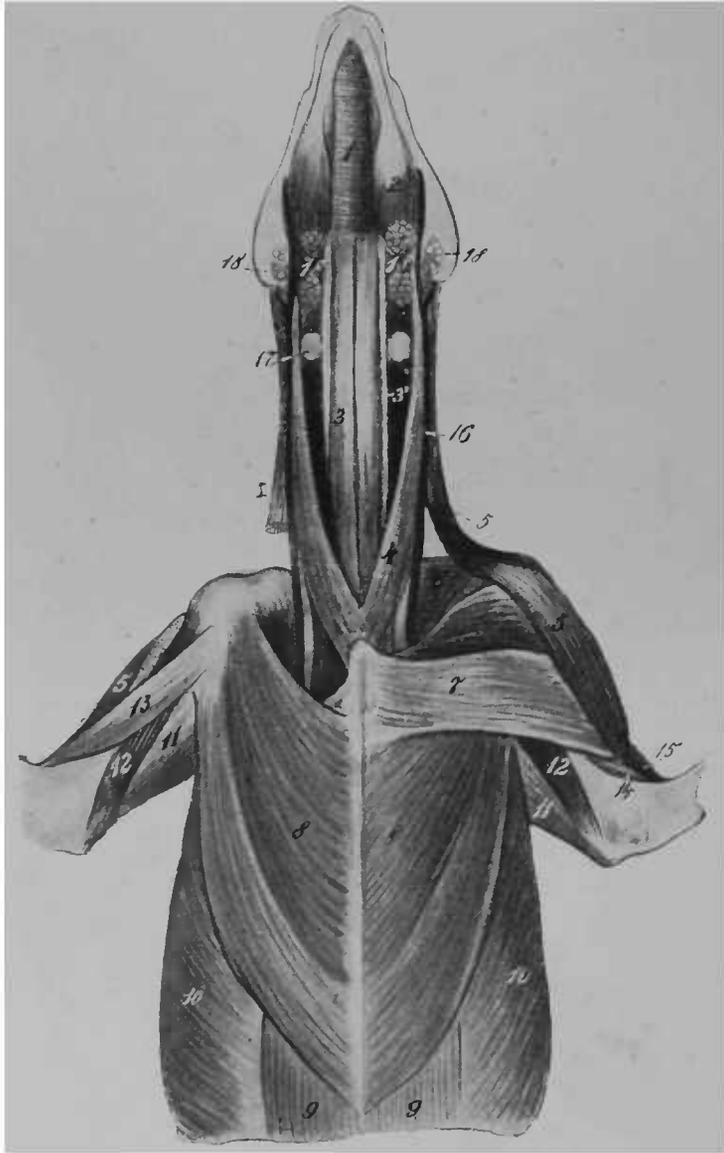


Fig. 545. — Muscoli ventrali del collo e del torace del can.

1, m. milo-ioideo; 2, m. digastrico della mandibola; 3, m. sterno-ioideo; 3', m. sterno-tiroideo; 4, sterno-cefalico; 5, 5, 5, m. braccio-cefalico, tagliato ad un lato; 6, m. sottoscapolare; 7, porzione trasversa del m. pettorale superficiale o m. sterno-aponeurotico; 8, 8, porzione ascendente del m. pettorale profondo o m. sterno-trochiniano; 9, 9, m. retto dell'addome; 10, 10, m. grande obliquo dell'addome; 11, 11, mm. lungo e grosso estensori dell'avambraccio; 12, 12, m. mediano estensore dell'avambraccio; 13, 14, m. bicipite bracciale 15, m. bracciale anteriore; 16, vena giugulare esterna; 17, glandula tiroide; 18, 18, 18, 18, ganglii linfatici (imitata da Ellenberger e Baum).

L'inserzione di origine del *grande retto ventrale della testa* (fig. 542 e 543) si fa sui processi trasversi delle vertebre cervicali, dalla seconda alla sesta.

Il *m. sacro-coccigeo superiore* è assai ridotto; molto sviluppato invece è il *sacro-coccigeo laterale*, il quale incomincia dalle due ultime vertebre lombari, e si divide in due

porzioni ben distinte, delle quali la ventrale è da considerarsi come un muscolo a se, a cui fu dato il nome di *abduuttore esterno* (*sacrococcygeus accessorius*), il quale rappresenta i mm. intertrasversali. L'*ischio-coccigeo* è bene sviluppato.

Manca il *m. omo-ioideo*. Lo *sterno-ioideo* e lo *sterno-tiroideo* sono grossi, non digastrici, ed hanno la loro origine sulla prima cartilagine costale.

Il *dentato dorsale* (fig. 543) è molto sviluppato nella porzione craniale, che ha per lo più otto dentature, mentre la caudale ne ha appena tre o quattro.

Manca il *ritrattore dell'ultima costola*.

Lo *scaleno della prima costola* va indiviso dalla quarta vertebra cervicale alla prima costola. Lo *scaleno sopracostale* (fig. 543) comincia dal processo trasverso della quarta ver-

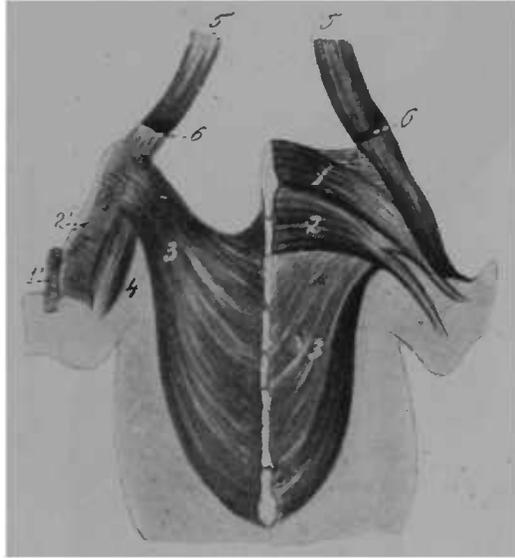


Fig. 546. — Muscoli pettorali del gatto (faccia ventrale-schematizzata).

1, *m. sterno-omeroale*; 1', lo stesso tagliato; 2, 2, *m. sterno-aponeurotico*; 2', lo stesso tagliato; 3, 3, *m. sterno-trochiniano*; 4, *m. bicipite bracciale*; 5, 5, *m. braccio-cefalico*; 6, 6, *clavicola rudimentale* (imitata da Lesbre).

tebra cervicale talvolta dalla terza od anche dalla seconda o dalla prima (dalla seconda nel gatto), e subito si sdoppia in due parti, delle quali la dorsale si inserisce sulla terza e quarta costola; la parte ventrale si inserisce con dentature sulla quarta, quinta e sesta costola, e con un tendine sulla ottava e talora anche sulla nona.

Il *diaframma* ha la porzione muscolare bene sviluppata, specialmente nel gatto; il centro frenico è relativamente stretto; l'apertura esofagea è situata tra i due pilastri.

Il *m. grande obliquo dell'addome* (fig. 541) ha molto sviluppata la porzione carnosa d'origine; l'aponeurosi terminale forma il legamento inguinale e la lamina femorale.

Il *piccolo obliquo dell'addome* (fig. 542) ha la porzione carnosa che arriva fino alla ultima costola.

Il *retto dell'addome* (fig. 541 e 542) riceve un'aponeurosi d'origine dalle cartilagini delle prime cinque o sei costole; è intersecato da tre a cinque intersezioni fibrose; il tendine pubiano non dà alcun fascio all'articolazione coxo-femorale.

Il *trasverso dell'addome* (fig. 547) è grosso nella parte carnosa.

Il *canale inguinale* nella femmina contiene il legamento rotondo dell'utero.

Coniglio.

Il *m. pellicciaio del torace e dell'addome* è molto sviluppato e si estende dalla scapola e dall'omero fino alla regione caudale, ove forma il muscolo *estensore cutaneo della coda*.

Manca il *m. pellicciaio della spalla*; il *pellicciaio del collo* comincia all'altezza delle

due prime cartilagini costali, e si espande lateralmente e cranialmente per continuarsi in quello della faccia.

Il *m. trapezio* è molto largo, e la sua origine si estende dalla protuberanza occipitale fino ai processi spinosi delle ultime vertebre toraciche.

Lo *sterno-cefalico* termina al processo mastoideo dell'osso temporale.

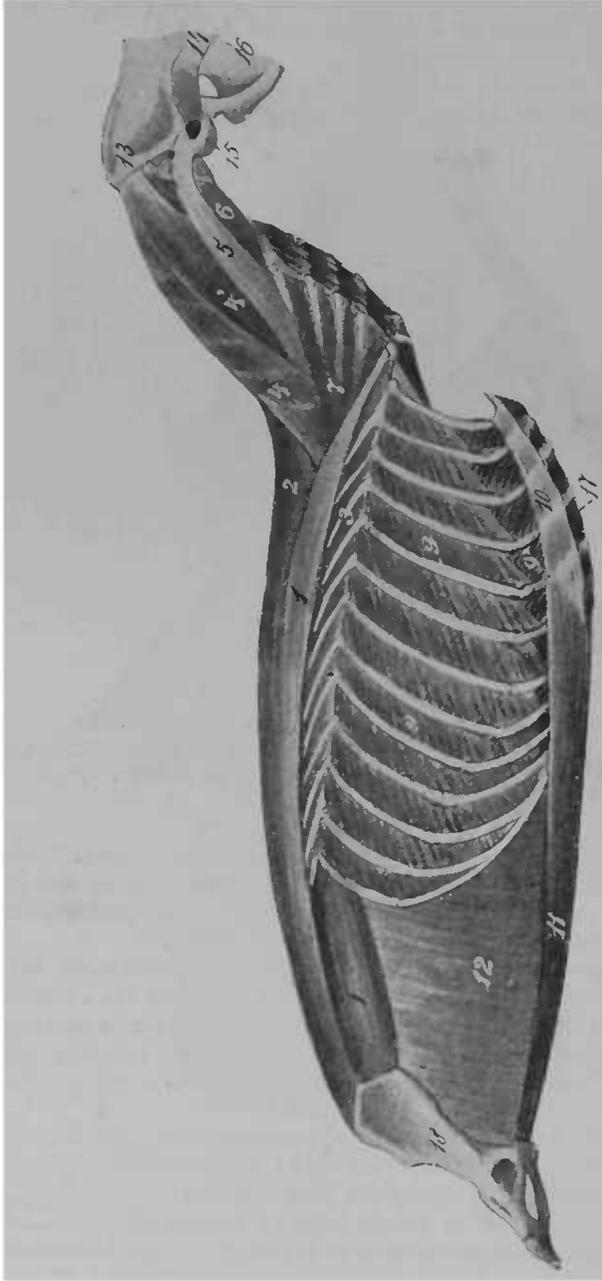


Fig. 547. Muscoli del lato destro del tronco del cane (quarto strato).
 1, 1, m. lungo dorsale; 2, m. lungo spinoso; 3, m. intercostale comune; 4, porzione dorsale (*biventer cervicis*) e 4', porzione ventrale (*comptacaxus mator*) del m. gran complesso; 5, 6, m. piccolo complesso; 7, m. trasversario del collo; 8, mm. intertrasversali del collo; 9, 9, mm. intercostali esterni; 9', mm. intercostali interni; 10, 11, m. retto dell'addome; 12, m. trasverso dell'addome; 13, cresta mastoidea; 14, arco zigomatico; 15, bolla timpanica; 16, mandibola; 17, sterno; 18, ileo (imitata da Ellenberger e Baum).

Il *m. braccio-cefalico* si compone della *porzione clavicolare del m. deltoide*, del *cleido-mastoideo*, e del *cleido-occipitale*.

L'*omo-tracheliano* comincia sull'acromion e sul paracromion e termina alla sutura sfeno-occipitale.

Oltre alle porzioni cervicale e toracica del *m. romboide* si trova pure un *m. romboide della testa*, che parte dalla sutura sfeno-occipitale.

Delle due porzioni del *m. dentato ventrale*, l'*angolare della scapola* comincia sui processi trasversi delle ultime cinque vertebre cervicali e sulla prima o sulle due prime costole; esso è bene isolato dal *dentato del torace*, il quale comincia per sette dentature, che si attaccano sulle costole, a partire dalla seconda o dalla terza.

Lo *sterno-omerale* e lo *sterno-aponeurotico* (fig. 548) si distinguono soltanto perchè questo è più pallido e più largo, e terminano entrambi all'omero.

Lo *sterno-trochiniano* (fig. 548) termina sul trochino, sulla guaina del tendine del bicipite, e sul trochitere; lo *sterno-prescapolare* si inserisce sulla clavicola, poi si allarga e va a coprire tutto il sopraspinoso.

Il *m. splenio* termina con due parti, una alla testa (*splenius capitis*) e l'altra al

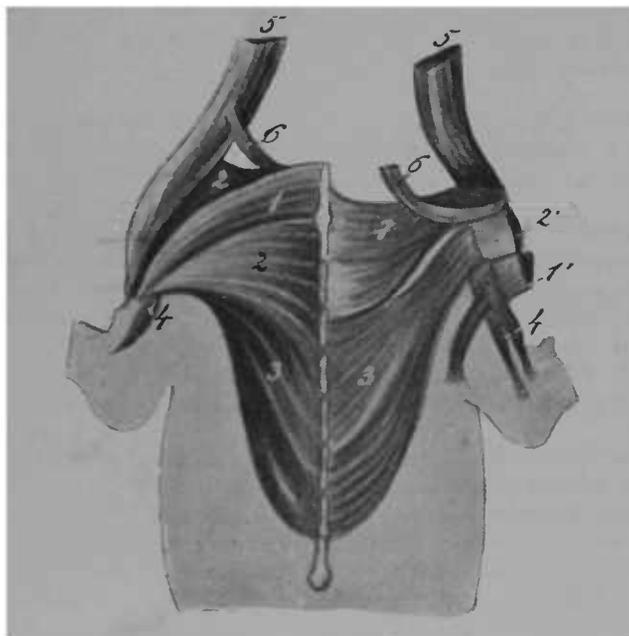


Fig. 548. — Muscoli pettorali del coniglio (faccia ventrale-schematizzata).

1, sterno-omerale; 1', lo stesso tagliato; 2, 2, m. sterno-aponeurotico; 2', lo stesso tagliato; 3, 3, m. sterno-trochiniano; 4, 4, m. bicipite bracciale; 5, 5, m. braccio-cefalico; 6, 6, piccola clavicola; 7, m. sterno-prescapolare (imitata da Lesbre).

processo trasverso delle prime due o tre vertebre cervicali (*splenius cervicis*). Il *m. intercostale comune* è disposto come nei carnivori.

Il *cervicale ascendente* è rudimentale. La porzione dorsale del *piccolo complesso* si inserisce sull'occipitale.

Il *trasversario del collo* non è molto distinto dal lungo dorsale.

Come nel cavallo sono bene distinte le due porzioni del *m. grande retto dorsale della testa*.

Gli *interspinosi* e gli *intertrasversali* sono bene sviluppati.

Esistono alla regione lombare degli *intertrasversali lunghi* che partono dal processo accessorio di una vertebra e vanno al processo accessorio di un'altra, saltandone una.

Havvi un *m. trachelo-mastoideo*, che parte dall'estremità dorsale della quarta o quinta costola, e termina al processo mastoideo dell'osso temporale.

Il *m. quadrato dei lombi* è molto lungo, e comincia dal corpo delle cinque ultime vertebre toraciche e dall'estremità vertebrale delle ultime cinque costole; termina all'ileo dopo essersi attaccato sui processi trasversi di tutte le vertebre lombari.

Il *trachelo-atloideo* comincia dalla sesta, quinta, quarta e terza vertebra cervicale, e termina sull'ala dell'atlante.

L'origine del *grande retto ventrale della testa* si fa sui processi trasversi delle prime sei vertebre cervicali.

Alla coda, è caratteristica la presenza dell'*estensore cutaneo*, il quale deriva dal pellicciaio, si estende soltanto lungo il terzo craniale della lunghezza della coda, e si inserisce sui processi spinosi. L'*ischio-coccigeo* è stretto, grosso e prismatico, e molto esteso alla sua terminazione, che si fa a tutte le vertebre caudali, per mezzo di fasci muscolari sulle prime, e di fasci tendinei sulle successive. I muscoli *sacro-coccigei*, gli *interspinosi* e gli *intertrasversali* non presentano particolarità importanti.

Il *m. omo-ioideo* manca. Lo *sterno-ioideo* è bene sviluppato, e presenta un'intersezione fibrosa all'altezza della sesta vertebra cervicale; lo *sterno-tiroideo* è meno sviluppato, e posto lateralmente alla trachea.

Il *m. dentato dorsale* è molto largo ed esteso alla sua origine; le due porzioni sono poco distinte, le sue dentature terminali si inseriscono sulle costole, dalla quarta all'ultima; l'inserzione delle prime dentature si fa a metà lunghezza della costola, le successive si portano ventralmente, cosicchè l'ultima raggiunge l'estremità ventrale dell'ultima costola.

Lo *scaleno della prima costola* è diviso in due parti, le quali partono dai processi trasversi delle tre a quattro ultime vertebre cervicali, e divergono per inserirsi entrambe sulla prima costola, ma l'una sull'estremità dorsale, l'altra sull'estremità ventrale della costola stessa.

Lo *scaleno sopracostale* è applicato superficialmente al precedente, comincia in punta dal processo trasverso della quarta e quinta vertebra cervicale, si porta caudalmente allargandosi, e termina, coperto dalla porzione toracica del *m. dentato*, ventrale con tre dentature: di queste la mediana si inserisce sulla quarta costola a mezza lunghezza; la dorsale, più lunga, si attacca sulla metà dorsale della quinta costola; la ventrale finisce sulla metà ventrale della terza costola.

Il *m. trasversale delle costole* è lungo e si estende dalla seconda alla settima cartilagine costale.

Il tendine dei pilastri del *diaframma* si attacca sulla terza vertebra lombare; i pilastri sono corti, si uniscono dopo aver formata l'apertura aortica, e si continuano nella parte costale; questa è stretta e si attacca sulla faccia mediale dell'articolazione costocondrale delle ultime sette costole, per mezzo di altrettante dentature; il centro frenico è largo, lucente, ed attraversato dall'apertura esofagea e da quella della vena cava.

Il *m. retto dell'addome* presenta sei iscrizioni tendinee; il tendine pubiano è esile, e si inserisce soltanto sulla sinfisi del pube.

CAPITOLO IV

Muscoli degli arti toracici.

Secondo il criterio topografico i muscoli propri dell'arto toracico si dividono in: 1.º muscoli della spalla; 2.º muscoli del braccio; 3.º muscoli dell'avambraccio; 4.º muscoli della mano.

FASCIE DEGLI ARTI TORACICI.

Come già nelle altre regioni, anche negli arti si distinguono una *fascia superficiale* ed una *fascia profonda*. Delle fascie delle regioni della spalla e del braccio già è stato detto a proposito delle fascie del tronco.

1) Fascia superficiale.

La fascia superficiale della spalla e del braccio si continua sull'avambraccio, ove si attacca sul margine mediale del radio, e nella metà distale della regione aderisce alla fascia profonda. Al carpo si fa alquanto più grossa, meno aderente alla fascia profonda; al metacarpo si assottiglia di nuovo, e si confonde colla fascia profonda.

2) Fascia profonda.

La fascia profonda dell'avambraccio (*fascia antebrachii*), continuazione della fascia omo-bracciale e della fascia sotto-scapolare, circonda tutto l'avambraccio, è lucente e madreperlacea, si attacca medialmente e lateralmente sulle ossa della regione, e forma un doppio astuccio che racchiude i muscoli antibracciali posteriori o volari ed i muscoli antibracciali antero-laterali o dorso-laterali. Essa è rafforzata dalle fascie che rivestono i muscoli che dal tronco arrivano al braccio, riveste i muscoli superficiali, manda dei setti intermuscolari, forma delle guaine fibrose ai tendini, si attacca su qualche tendine, e si continua al carpo. Qui si attacca sui lati radiale ed ulnare, e forma sulla faccia dorsale una lamina (*ligamentum annulare carpi*) che contiene i tendini estensori; sulla faccia volare forma l'*arcata fibrosa carpea* (*ligamentum transversum carpi*), tesa tra l'osso pisiforme e il margine radiale delle ossa carpee, composta di parecchie lamine, e formante un ponte, sotto cui passano tendini, vasi e nervi. Al metacarpo la fascia profonda è sottile sulla faccia dorsale, e si prolunga sul dito, confondendosi coi legamenti e coi tendini estensori; alla faccia volare è alquanto più grossa, e forma al tendine flessore superficiale una guaina fibrosa, che lo riveste dall'articolazione metacarpo-falangea fino alla sua inserzione terminale, e si prolunga distalmente, accompagnando la faccia volare dell'espansione terminale del tendine flessore profondo, e separandolo dal cuscinetto plantare nella regione ungueale.

Muscoli della spalla.

Sono parecchi muscoli applicati sulla faccia laterale o sulla faccia mediale della scapola, i quali si portano distalmente per inserirsi sull'omero, e sono perciò motori dell'articolazione scapolo-omerale.

Preparazione dei muscoli della spalla. Si separa l'arto dal tronco tagliando i muscoli dal tronco all'arto; quindi si esportano le terminazioni di questi muscoli sull'arto.

Per mettere in evidenza i due capi terminali del m. sopra-spinoso si incide la lamina fibrosa che li riunisce; per il m. sottospinoso conviene tagliare a metà il deltoide e sollevarne i capi recisi, oppure staccare il m. deltoide dai suoi attacchi di origine e rovesciarlo all'ingiù; per il m. piccolo rotondo è conveniente tagliare il m. sottospinoso attraverso alla sua metà e sollevarne i capi recisi, ma si può fare a meno di questo taglio, e basta a tale scopo separare i due muscoli partendo dal loro margine caudale.

Per preparare il m. capsulare basta cercarlo sulla faccia caudale o di flessione dell'articolazione della spalla, ove si trova immerso nel tessuto connettivo-adiposo interposto tra il m. grande rotondo ed il legamento capsulare.

A) FACCIA LATERALE DELLA SPALLA.

Quattro sono i muscoli applicati sulla faccia laterale della scapola, cioè il sopraspinoso, il deltoide, il sottospinoso ed il piccolo rotondo.

1) **Sopraspinoso** (*Supraspinatus*) (figg. 549 e 553).

Chiamato anche *antispinoso* è un muscolo in forma di piramide, che occupa la fossa sopraspinosa della scapola, ed arriva all'estremità prossimale dell'omero.

Rivestito da una aponevrosi propria, comincia sottile attaccandosi sulla fossa sopraspinosa e sul margine craniale della scapola, si porta distalmente, ingrossando, e si divide in due branche che si inseriscono rispettivamente sul trochitere e sul trochino. Queste due branche sono collegate da un'aponevrosi la quale forma la guaina fibrosa del tendine del muscolo bicipite, e dà attacco a parte delle fibre terminali del muscolo sterno-trochiniano.

È coperto sulla sua faccia laterale dalla fascia omo-bracciale; il suo margine craniale dà inserzione alla terminazione del m. sterno-prescapolare: caudalmente è connesso coi muscoli deltoide e sottospinoso; medialmente è separato dal m. sotto-scapolare per mezzo di un interstizio nel quale decorre un fascio vascolo-nervoso. La sua estremità distale è in rapporto coll'articolazione della spalla, coi tendini d'origine dei muscoli bicipite e coraco-omerale, e col tendine terminale del m. sottoscapolare.

Estende l'articolazione della spalla.

2) **Deltoide** (*Deltoideus*) (figg. 499, 500 e 549).

Denominato anche *lungo abduttore del braccio*, è un muscolo sottile, largo e aponevrotico alla sua origine, più grosso e muscoloso nella parte mediana, di nuovo sottile ma stretto alla sua terminazione. Si attacca sull'angolo dorsale della scapola, sulla metà caudale della faccia laterale della car-

tilagine della scapola, e della cresta acromiana, si porta distalmente, coprendo quasi totalmente il sotto-spinoso e parte del tricipite bracciale e del pic-



Fig. 549. — Muscoli dell'arto toracico destro del cavallo (faccia laterale).

- 1, m. sterno-prescapolare tagliato; 2, m. sopraspinoso; 3, 3, m. sottospinoso; 5, 5, m. deltoide; 6, sua aponeurosi che riveste il m. sotto-spinoso; 7, m. piccolo rotondo; 8, m. lungo estensore dell'avambraccio; 9, 10, 11, masse muscolari del m. grosso estensore dell'avambraccio; 12, m. corto estensore dell'avambraccio; 13, m. anconeo; 14, m. bicipite bracciale; 15, m. bracciale anteriore; 16, capo ulnare del m. flessore profondo delle falangi; 17, m. flessore laterale o esterno del metacarpo; 18, m. estensore laterale delle falangi (è rappresentato molto più grosso del naturale); 19, m. estensore anteriore delle falangi; 20, m. estensore anteriore del metacarpo.

colo rotondo, e termina sulla tuberosità deltoidea dell'omero. È percorso

longitudinalmente da un solco, che lo divide imperfettamente in parte caudale e craniale, che corrispondono rispettivamente alle porzioni *scapolare* ed *acromiale* del muscolo deltoide dell'Uomo; la porzione *clavicolare* dello stesso muscolo si è visto che entra a far parte dei muscoli omo-tracheliano e braccio-cefalico.

È coperto dalla fascia omo-bracciale.

È abduttore e flessore del braccio sulla spalla.

3) **Sottospinoso** (*Infraspinatus*) (figg. 500 e 549).

Chiamato ancora *m. retrospinoso*, occupa la fossa sottospinosa della scapola, è carnoso, piatto e largo in quasi tutta la sua estensione, e munito di due capi terminali dei quali l'uno tendineo, l'altro muscolo-fibroso, che si inseriscono sulla parte prossimale dell'omero.

Si attacca su quasi tutta la fossa sottospinosa, si porta distalmente e si divide nei due capi terminali. Di questi l'uno è profondo, corto, muscolo-fibroso e si inserisce sulla convessità del trochitere; l'altro è più lungo e formato da un tendine piatto, superficiale, il quale scorre per mezzo di una borsa sierosa sulla convessità del trochitere e si inserisce su alcune asperità situate alla parte prossimale della cresta sotto-trochiteriana.

È coperto in gran parte dal m. deltoide ed in piccola parte anche dalla fascia omo-bracciale; esso copre il m. piccolo rotondo e in parte anche la origine del m. grosso estensore dell'avambraccio.

È un potente abduttore del braccio.

4) **Piccolo rotondo** (*Teres minor*) (fig. 552).

È un piccolo muscolo, denominato ancora *corto abduttore del braccio*, situato tra il sottospinoso ed il grosso estensore dell'avambraccio, tendineo all'origine, quasi totalmente carnoso alla sua terminazione, ed esteso lungo il margine caudale della scapola fino all'omero.

Comincia per mezzo di numerosi piccoli tendini, che si attaccano sulla parte distale del margine caudale della scapola e verso la fossa sottospinosa. Questi tendini si portano su di un ventre muscolare dapprima piccolo, che poi va ingrossando, e in seguito si appiattisce e si arricchisce di fasci tendinei. Esso termina sull'omero, attaccandosi sulla cresta sotto-trochiteriana.

La sua inserzione sull'omero è coperta dalla fascia omo-bracciale, e situata tra l'inserzione del tendine del sottospinoso e l'inserzione del deltoide.

È abduttore e flessore del braccio sulla spalla.

B) FACCIA MEDIALE DELLA SCAPOLA.

Dei tre muscoli di questa regione uno solo, il *sottoscapolare*, occupa la faccia mediale della scapola: gli altri due, cioè il *m. gran rotondo* ed il *m. capsulare* sono situati profondamente lungo il margine caudale dell'osso e sulla faccia di flessione dell'articolazione.

1) **Sottoscapolare** (*Subscapularis*) (figg. 550 e 553).

È un muscolo piatto, triangolare, rivestito da un'aponevrosi madreperlacea, e ricco di elementi fibrosi. Si attacca, largo e sottile, su tutta la

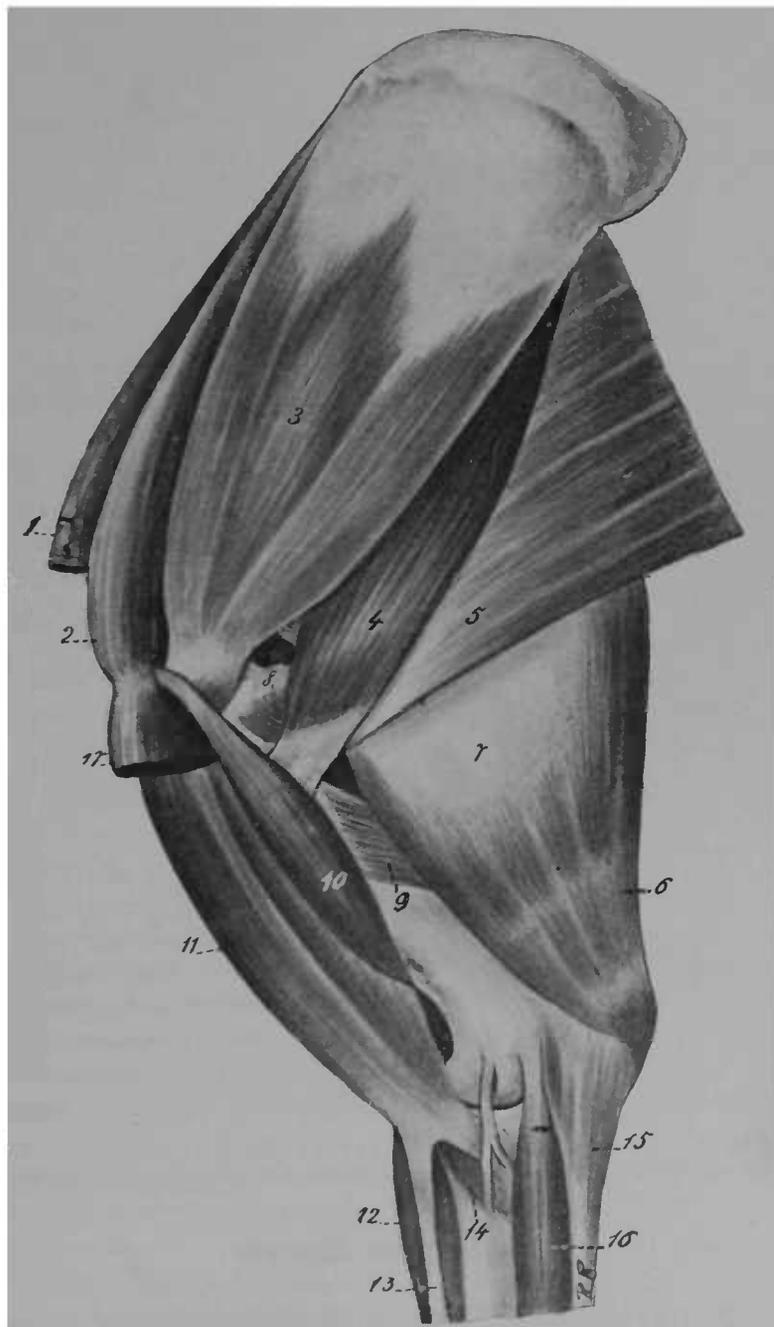


Fig. 550. — Muscoli dell'arto toracico destro del cavallo (faccia mediale).

1. m. sterno-prescapolare tagliato; 2. m. sopraspinoso; 3. m. sottoscapolare; 4. m. gran rotondo; 5. m. gran dorsale tagliato; 6, 7. m. lungo estensore dell'avambraccio; 8. origine del m. bracciale anteriore; 9. m. mediano estensore dell'avambraccio; 10. m. coraco-omeroale; 11. m. bicipite bracciale; 13. suo tendine superficiale; 12. estensore anteriore del metacarpo; 14. terminazione del m. bracciale anteriore; 15. m. flessore obliquo del metacarpo, 16. m. flessore mediale o interno del metacarpo; 17. m. sterno-trochiniano tagliato.

fossa sottoscapolare per mezzo di tre branche, delle quali la mediana, assai lunga, separa le due porzioni della *facies serrata* della scapola; si porta distalmente diminuendo di larghezza ed aumentando di spessore, e si continua in un robusto tendine piatto e corto, che varca l'articolazione, e si inserisce sul trochino.

La fascia sottoscapolare lo separa dalla porzione costale del muscolo dentato ventrale; il suo margine craniale è connesso col m. sopraspinoso; il margine caudale è in attinenza col m. gran rotondo, dal quale lo separa uno spazio in cui decorrono vasi e nervi. Il suo tendine distale superficialmente, cioè medialmente è connesso col tendine d'origine del m. coraco-omerale; lateralmente aderisce e rafforza il legamento capsulare dell'articolazione.

È adduttore del braccio.

2) **Gran rotondo** (*Teres major*) (figg. 550 e 553).

Situato caudalmente al precedente, col quale è unito alla sua estremità prossimale, ha forma di fuso appiattito, ed ha pure ricevuto il nome di *adduttore del braccio*.

Nasce per mezzo di fasci fibrosi e muscolari dall'angolo dorsale della scapola, si porta distalmente, e termina sulla faccia mediale della diafisi dell'omero per mezzo di un tendine piatto, che si unisce col tendine omerale del gran dorsale, e si inserisce sulla tuberosità che porta appunto il suo nome.

La sua faccia mediale è coperta dalla fascia sottoscapolare; la faccia laterale occupa un infossamento del m. grosso estensore dell'avambraccio; il suo margine craniale è connesso col m. sottoscapolare; il margine caudale è in attinenza col m. gran dorsale: il tendine terminale copre le linguette fibrose d'origine del m. mediano estensore dell'avambraccio, ed è parzialmente fuso col tendine del m. gran dorsale.

È flessore e adduttore del braccio.

3) **Capsulare della spalla** (*Capsularis*).

È un muscolo rudimentale, denominato ancora *scapolo-omerale gracile*, fusiforme, situato sulla faccia di flessione dell'articolazione della spalla, immerso entro al tessuto connettivo-adiposo; esso si attacca sulla scapola, tra il collo e la cavità glenoide, e sul legamento capsulare dell'articolazione, e termina sul collo dell'omero. Talvolta è doppio; manca spesso nell'asino.

È flessore dell'articolazione, e tensore del legamento capsulare.

Muscoli del braccio.

I muscoli che circondano l'omero sono divisi in due gruppi, l'uno posto sulla faccia anteriore dell'osso e l'altro sulla sua faccia posteriore; ed ancora denominati rispettivamente: muscoli omerali anteriori e muscoli omerali posteriori.

Preparazione dei muscoli omerali. Per il bicipite conviene incidere il sopraspinoso alla sua inserzione distale; occorre inoltre mantenere la fascia antibracciale sulla faccia dorsale dell'avambraccio. Per il coraco-omerale basta sollevare il bicipite, senza tagliarlo; per scoprire il bracciale anteriore bisogna tagliare i muscoli lungo, grosso e corto estensori dell'avambraccio; occorre pure incidere il legamento omero-radiale mediale.

Per preparare il lungo estensore dell'avambraccio bisogna disseccarne con cautela l'aponeurosi d'origine che è intimamente unita colla faccia mediale del m. grosso estensore, e non recidere il suo attacco sulla tuberosità del m. gran rotondo, nè la parte medio-volare della fascia antibracciale che ne costituisce l'aponeurosi distale. Per preparare il tricipite bracciale è necessario incidere i muscoli lungo estensore dell'avambraccio, gran rotondo e deltoide. Per l'anconeo occorre una dissezione accurata, data la sua tendenza a fondersi col corto estensore dell'avambraccio.

A) FACCIA ANTERIORE DEL BRACCIO.

Comprende tre muscoli: *coraco-omerale*, *bicipite* e *bracciale anteriore*.

1) Coraco-omerale

(*Coracobrachialis*) (figg. 550 e 553).

È un muscolo allungato ed appiattito, situato dapprima sulla faccia mediale, poi sulla faccia anteriore dell'omero, ed esteso dall'angolo omerale della scapola fin presso all'epifisi distale dell'omero.

Comincia con un lungo tendine dal tubercolo o processo coracoideo (*processus coracoideus*) della scapola. Questo tendine, avvolto da una guaina sierosa propria, si porta distalmente, passando alla superficie del tendine distale del sottoscapolare, ed incrociandone obliquamente la direzione, e si continua nella porzione muscolare, la quale si divide tosto in due lamine, tra le quali passa un fascio vascolonervoso.

La lamina profonda è corta, e si inserisce tra il trochino e la tuberosità del gran rotondo; la lamina superficiale, più lunga, si inserisce sulla metà distale della diafisi dell'omero, tra la faccia mediale e l'anteriore.

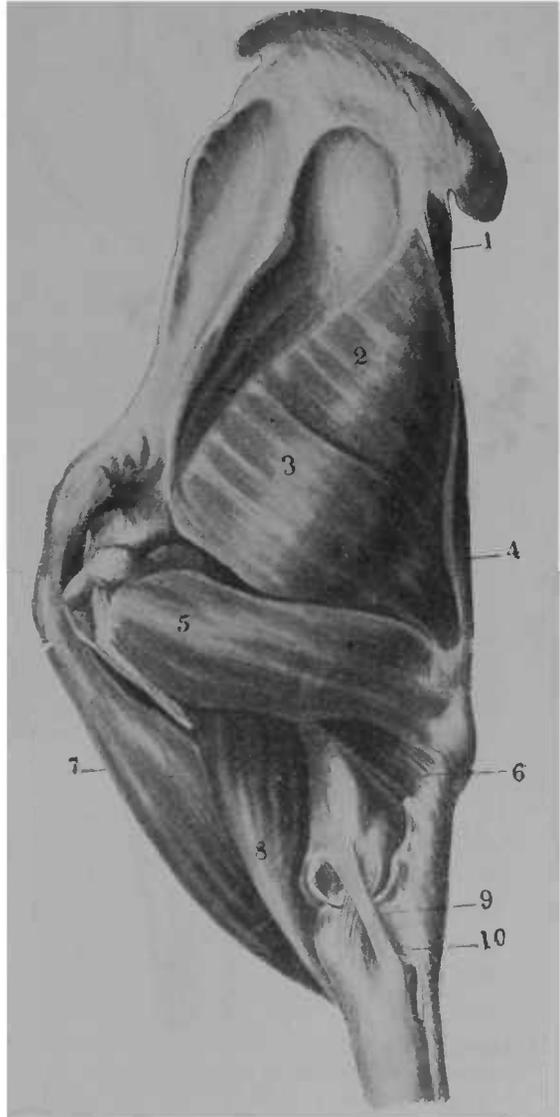


Fig. 551. — Muscoli del braccio sinistro del cavallo (faccia laterale).

1, m. lungo estensore dell'avambraccio; 2, 3, 4, masse muscolari del m. grosso estensore dell'avambraccio; 5, m. corto estensore dell'avambraccio; 6, m. anconeo; 7, m. bicipite bracciale; 8, m. bracciale anteriore; 9, legamento laterale dell'articolazione omero-radiale; 10, legamento trasversale radio-cubitale laterale.

Il muscolo coraco-omerale lateralmente è in rapporto col tendine distale del m. sottoscapolare e coll'omero; medialmente col m. pettorale profondo; in avanti col m. bicipite, all'indietro col m. gran rotondo e coll'omero. È adduttore del braccio.

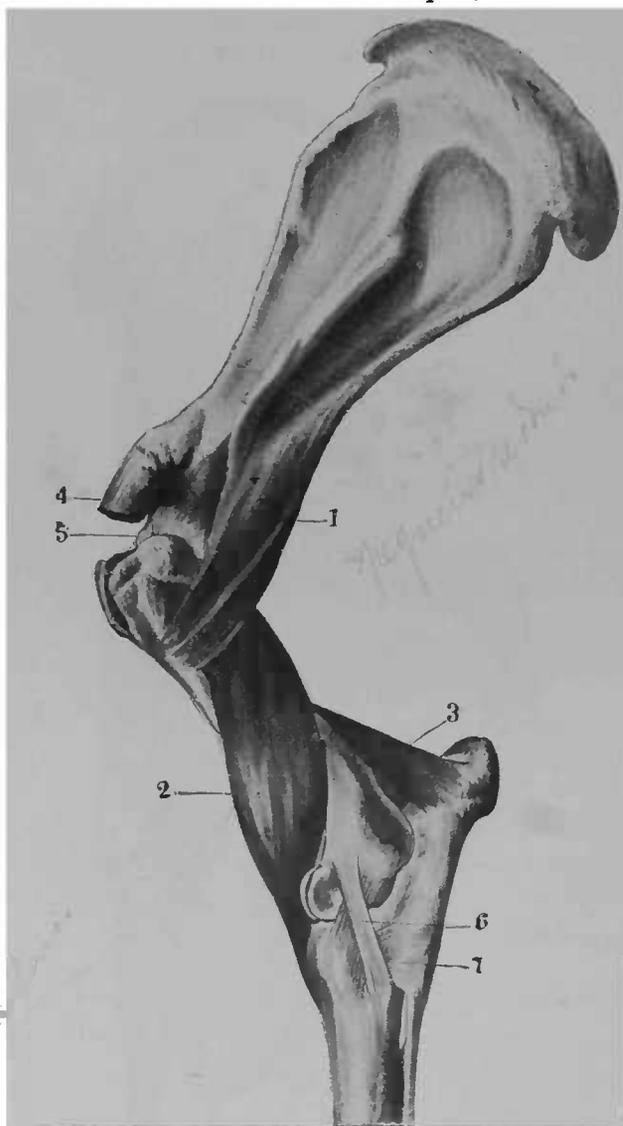


Fig. 552. — Muscoli profondi della spalla e del braccio sinistro del cavallo (faccia laterale).

1, m. piccolo rotondo; 2, m. bracciale anteriore; 3, m. anconeo; 4, tendine d'origine del m. bicipite bracciale; 5, capsula dell'articolazione scapolo-omerale; 6, legamento laterale dell'articolazione omero-radiale; 7, legamento trasversale radio-cubitale laterale.

si inserisce sulla tuberosità bicipitale del radio.

Il tendine d'origine, là ove scorre sulla doccia bicipitale è conformato in modo da adattarsi esattamente alla doccia stessa, e vi è avvolto da una guaina sinoviale (*bursa intertubercularis*) che ne facilita lo scorrimento e vi è mantenuto da una doppia lamina fibrosa, cioè da un foglio superficiale, che dà attacco a parte delle fibre del muscolo sterno-trochiniano, e

2) **Bicipite** (*Biceps brachii*)
(figg. 549-551 e 553).

Chiamato ancora *coraco-radiale* o *lungo flessore dell'avambraccio*, è un muscolo cilindroide, tendineo all'origine ed alla terminazione, carnoso ma pure ricco di elementi fibrosi nella parte mediana, e rivestito da una fascia, dipendenza della fascia profonda della spalla e del braccio. Esso è situato in avanti dell'omero.

Comincia per un tendine assai grosso, largo e consistente, il quale si attacca sull'apofisi sopra-glenoidea (*tuber scapulae*). Esso è appiattito e colla sua faccia profonda si adatta sulla doccia bicipitale (*sulcus intertubercularis*) dell'omero.

Sulla sua faccia superficiale presenta delle fibre muscolari che non sono in continuità colla porzione carnosa.

La porzione muscolare, ricca di fasci tendinei, e percorsa longitudinalmente da un notevole cordone fibroso, corre lungo la faccia anteriore dell'omero, e giunta all'articolazione omero-radiale, dopo essersi attaccata sul legamento capsulare con alcuni dei suoi fasci profondi, si continua in un corto tendine, che

da un foglio profondo che collega le due branche terminali del muscolo sopraspinoso e si connette colla fascia profonda della spalla.

A livello della fossa coronoidea dell'omero, dal cordone fibroso interno del muscolo si stacca un tendine piatto e superficiale (*lacertus fibrosus*) il quale abbandona il muscolo, si porta distalmente lungo la faccia anteriore o dorsale dell'avambraccio, situandosi tra la fascia profonda ed il muscolo estensore anteriore del metacarpo, ed i suoi fasci fibrosi si continuano in parte nella detta fascia ed in parte nel tendine di detto muscolo.

Anteriormente, lateralmente e medialmente esso è coperto dai muscoli braccio-cefalico, omo-tracheliano e pettorali; la sua faccia posteriore copre in parte l'omero ed in parte il m. coraco-omerale. Il suo tendine d'origine è compreso tra le branche terminali del m. sopraspinoso, ed è connesso colla parte anteriore del legamento capsulare dell'articolazione della spalla. Il suo tendine distale è in rapporto col legamento capsulare anteriore dell'articolazione omero-radiale, e coll'estremità distale del m. bracciale anteriore.

Flette l'articolazione omero-radiale, e coadiuva l'estensione dell'articolazione scapolo-omerale. Il suo cordone fibroso interno serve ad impedire la flessione dell'articolazione della spalla, allorquando è mantenuta in estensione l'articolazione omero-radiale. Tende la fascia antibracciale della faccia dorsale.

3) Bracciale anteriore (*Brachialis*) (figg. 551-553).

Chiamato pure *corto flessore dell'avambraccio*, oppure *omero-radiale obliquo*, è un muscolo quasi completamente carnoso, grosso all'origine; esso occupa la fossa di torsione dell'omero, ed è disposto in direzione spirale attorno all'asse dell'omero attorno al quale descrive un giro quasi completo. È rivestito da una fascia sottile e lucente, dipendenza della fascia profonda della spalla e del braccio.

Comincia con fasci muscolari dal collo dell'omero sulla faccia mediale e posteriore, si colloca nella fossa di torsione dell'omero, cosicchè, mentre si porta distalmente, ne copre la faccia posteriore e poi la laterale. Incrocia in seguito obliquamente la faccia anteriore dell'articolazione omero-radiale, passando tra l'estensore anteriore delle falangi ed il bicipite, coperto dal tendine superficiale di questo, e si continua in un tendine. Questo, dapprima stretto, passa sotto al legamento collaterale mediale (radiale) dell'articolazione omero-radiale, quindi si allarga, e si inserisce sulla faccia posteriore dell'estremità prossimale del radio, sul legamento trasverso radio-cubitale mediale, e sull'ulna.

Il m. bracciale anteriore superficialmente è in rapporto coi muscoli grosso e corto estensori dell'avambraccio, e con una lamina fibrosa dipendenza della fascia profonda del braccio, la quale gli forma al disopra una specie di ponte teso tra l'epicondilo laterale dell'omero e la tuberosità deltoidea. La sua faccia profonda è in rapporto oltrechè coll'omero, anche col legamento capsulare dell'articolazione omero-radiale, col radio e coll'ulna; i suoi margini sono in rapporto coi muscoli estensori dell'avambraccio, col tendine radiale del m. bicipite e col m. estensore anteriore del metacarpo.

È flessore dell'articolazione omero-radiale.

B) FACCIA POSTERIORE DELL'OMERO.

I muscoli che occupano la faccia posteriore dell'omero sono cinque, dei quali tre riuniti in una massa col nome di *tricipite* bracciale. Tutti prendono inserzione sull'olecrano, sono perciò estensori dell'avambraccio.

1) **Lungo estensore dell'avambraccio** (*Tensor fasciæ antebrachii*) (fig. 550).

È un muscolo sottile e largo, aponeurotico alle estremità, carnoso nella parte mediana, applicato sulla faccia mediale degli altri estensori.

Comincia con una larga aponeurosi lucente che si attacca sull'ango o dorsale e sul margine caudale della scapola, e sul tendine terminale del muscolo gran dorsale; si porta distalmente, e si continua nella porzione carnosa. Questa è piatta, sottile, più lunga nella parte caudale che nella craniale; essa si inserisce in parte sulla faccia mediale dell'olecrano, in parte si continua in una lamina aponeurotica che si fonde tosto colla porzione della fascia profonda dell'avambraccio situata medialmente e volarmente.

Lateralmente è connesso col m. grosso estensore e col m. mediano estensore dell'avambraccio; medialmente è in rapporto coi muscoli gran rotondo, pettorale profondo, e in parte anche col m. gran dorsale.

Estende l'avambraccio sul braccio, tende la fascia antibracciale, e coadiuva la flessione dell'articolazione della spalla.

2) **Tricipite bracciale** (*Triceps brachii*).

Non è veramente un muscolo, ma è un complesso di tre muscoli, i quali si considerano come i suoi capi di origine, e terminano tutti sull'olecrano. Questi sono: il *grosso estensore*, il *corto estensore* ed il *mediano estensore dell'avambraccio*.

a) **Grosso estensore dell'avambraccio** (*caput longum*) (figg. 549, 551 e 553). È un muscolo largo, grosso, quasi completamente carnoso, di forma triangolare, situato lungo il margine caudale della scapola e la faccia posteriore dell'omero. Delle lamine fibrose intersecano il muscolo in modo da farlo apparire più o meno distintamente formato da tre masse muscolari intimamente collegate fra loro.

Si attacca sull'angolo dorsale e sul margine caudale della scapola ed i suoi fasci convergono tutti verso l'olecrano, ove si gettano su di un grosso tendine, che si inserisce sull'apice dell'olecrano.

La sua faccia laterale è coperta dalla fascia omo-bracciale e parzialmente dai muscoli deltoide, sottospinoso e piccolo rotondo; la sua faccia mediale è in rapporto col m. lungo estensore dell'avambraccio e col m. gran rotondo. Il suo tendine distale lateralmente riceve fasci dal m. corto estensore; in avanti è in attinenza coi muscoli bracciale anteriore e anconeo.

Estende l'avambraccio sul braccio, e flette questo sulla spalla.

b) **Corto estensore dell'avambraccio** (*caput laterale*) (figg. 549 e 551). È più corto del precedente, rispetto al quale è posto distalmente e lateralmente.

Comincia per mezzo di una lamina tendinea, che si attacca sulle asprezze

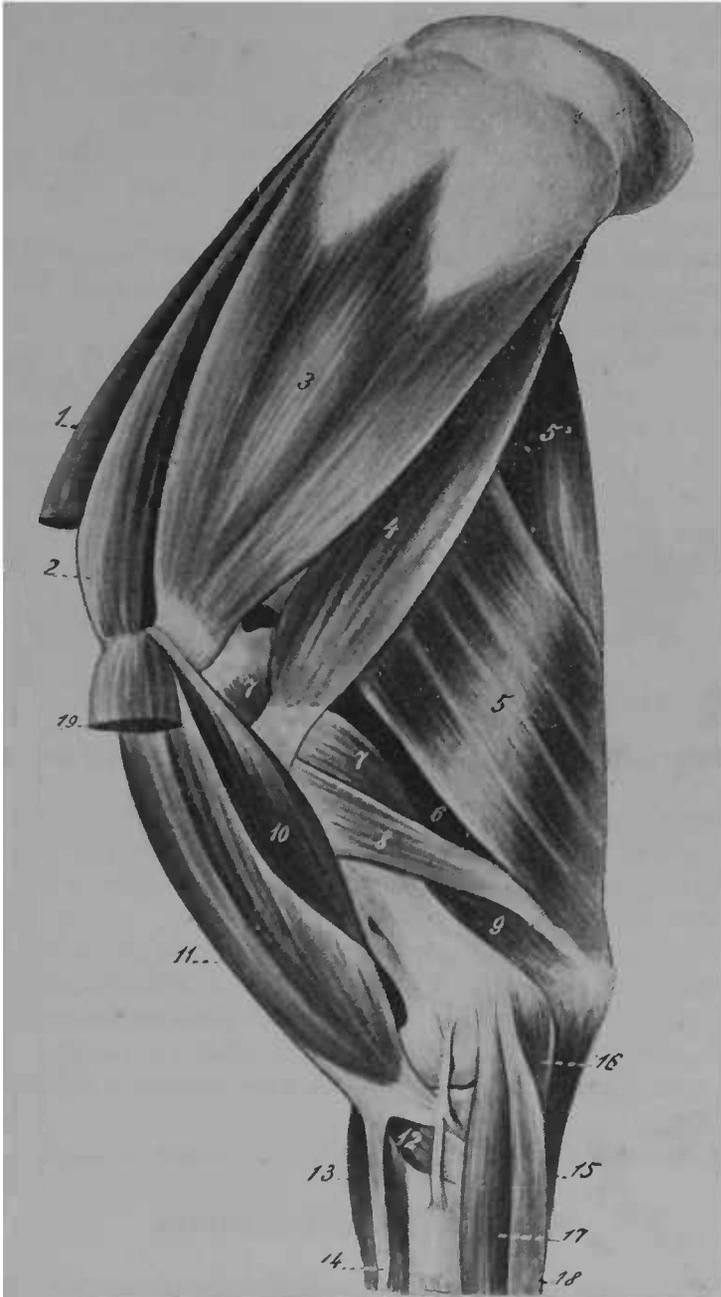


Fig. 553. — Muscoli dell'arto toracico destro del cavallo
(faccia mediale — sono esportati i muscoli gran dorsale e lungo estensore dell'avambraccio).

- 1, m. sterno-prescapolare tagliato; 2, m. sopraspinoso; 3, m. sottoscapolare; 4, m. gran rotondo; 5, 5', m. m. grosso estensore dell'avambraccio; 6, m. corto estensore dell'avambraccio; 7, 7, origine del m. bracciale anteriore; 8, m. mediano estensore dell'avambraccio; 9, m. anconco; 10, m. coraco-omerale
11, m. bicipite bracciale; 12, terminazione del m. bracciale anteriore; 13, m. estensore anteriore del metacarpo; 14, tendine superficiale del m. bicipite bracciale; 15, capo ulnare del m. flessore obliquo del metacarpo; 16, origine del m. flessore superficiale delle falangi; 17, m. flessore mediale o interno del metacarpo; 18, m. flessore obliquo del metacarpo.

situate tra la testa e la tuberosità deltoidea dell'omero. Alla lamina tendi-

nea fa tosto seguito la porzione carnosa, formata da grossi fasci di fibre parallele, che ha forma quadrilatera e spessore notevole. Essa si porta distalmente lungo la faccia posteriore dell'omero, e termina in gran parte sul tendine del grosso estensore, in parte però si inserisce ancora direttamente sulla faccia laterale dell'olecrano. Coperto dalla fascia omo-bracciale ed in parte dal m. deltoide, colla sua faccia mediale esso copre i muscoli bracciale anteriore e anconeo.

È estensore dell'avambraccio sul braccio.

c) **Mediano estensore dell'avambraccio** (*caput mediale*) (fig. 553). È un muscolo più piccolo del precedente, situato medialmente ad esso ed al grosso estensore, e che presenta indizio di duplicità.

Comincia con piccoli fascetti tendinei che si attaccano sulla faccia mediale dell'omero, sopra, dietro e sotto alla tuberosità del gran rotondo; ai corti tendini fa seguito un ventre carnoso alquanto pallido, il quale si dirige verso l'olecrano affilandosi, e si continua in due tendini, i quali si attaccano entrambi sulla parte mediale della sommità dell'olecrano, ma l'uno in avanti e l'altro all'indietro.

Alla sua origine è in rapporto col tendine del m. gran rotondo e colla corta lamina terminale del m. coraco-omerale; la sua faccia laterale è in rapporto col m. anconeo, la mediale è coperta dal m. lungo estensore dell'avambraccio.

Come il precedente estende l'avambraccio sul braccio.

3) **Anconeo o piccolo estensore dell'avambraccio** (*Anconæus*) (fig. 551-553).

È un piccolo muscolo di forma piramidale, intieramente carnoso, situato tra le tre porzioni del tricipite verso la loro inserzione distale, coperto specialmente dal corto estensore e connesso intimamente con questo, e coprente la fossa olecranea.

Comincia in punta dalla parte distale della faccia posteriore dell'omero, si attacca sulle due rive della fossa olecranea e specialmente sulla laterale fino all'epicondilo estensorio. I suoi fasci profondi si attaccano ancora sulla capsula articolare della fossa olecranea. Esso si porta distalmente, e si inserisce sulla faccia laterale e sul margine anteriore dell'epifisi prossimale dell'ulna.

È estensore dell'avambraccio sul braccio, e tende la capsula articolare.

Muscoli dell'avambraccio.

Con questo nome si designano i muscoli, che stanno applicati sulla faccia dorso-laterale o sulla faccia volare delle ossa dell'avambraccio, e la cui inserzione distale si fa sulle ossa della mano, nelle tre regioni: carpea, metacarpea e digitale.

Preparazione dei muscoli dell'avambraccio. È necessario anzitutto esportare le fascie, lasciando però in posto la porzione di esse situata attorno al carpo, per studiare i loro rapporti coi tendini. I muscoli sono tutti facilmente disseccabili; tuttavia è utile per qualcuno di essi seguire delle regole esatte. Per il m. estensore anteriore del metacarpo occorre preparare la lamina fibrosa che dà attacco a molte delle fibre originarie del

muscolo e che a sua volta si attacca sulla tuberosità deltoidea. Per scoprire i muscoli profondi della faccia volare basta incidere il m. flessore obliquo del metacarpo. Per mettere in evidenza l'inserzione distale di alcuni tendini sulla terza falange è necessario esportare lo zoccolo e la membrana cheratogena.

Per lo studio delle guaine e borse sierose potrebbe forse bastare aprirle parzialmente e poi specillare; ma è preferibile iniettarle con del sego fuso o del gesso liquido.

A) FACCIA DORSO-LATERALE DELL'AVAMBRACCIO.

Comprende quattro muscoli che agiscono tutti come estensori, cioè: *estensore anteriore del metacarpo*, *estensore anteriore delle falangi*, *estensore obliquo o laterale del metacarpo* ed *estensore laterale delle falangi*.

1) Estensore anteriore del metacarpo

(*Extensor carpi radialis*) (figg. 554, 555 e 557).

Dei muscoli che occupano la faccia dorsale e laterale dell'avambraccio, è quello situato più medialmente. Si compone di un corpo carnoso di origine conoide, colle fibre a decorso arcuato, e di un robusto tendine terminante al metacarpo.

Comincia dall'estremità distale dell'omero, ove si attacca nella fossa coronoidea, sulla cresta epicondiloidea laterale e sulla faccia interna della fascia profonda che lo copre, e lo appende alla tuberosità deltoidea; si porta distalmente, collocandosi sulla faccia anteriore o dorsale del radio, si affila, e, oltrepassata la metà della lunghezza del radio, si continua in un tendine piatto. Questo, dopo avere ricevuto porzione dei fasci del tendine superficiale del bicipite, scorre in una doccia tendinea dell'epifisi distale del radio, percorre la faccia dorsale del carpo avvolto da una guaina sinoviale propria (fig. 556), e termina sulla tuberosità dell'osso metacarpeo principale, o metacarpale terzo.

Il suo corpo carnoso d'origine è in rapporto lateralmente coi muscoli corto estensore dell'avambraccio ed estensore anteriore delle falangi; medialmente colla parte distale del m. bracciale anteriore; profondamente col legamento capsulare dell'articolazione omero-radiale; è coperto dalle fascie. Il suo tendine sulla faccia dorsale del carpo è mantenuto dal legamento dipendenza della fascia profonda; e scorre sul legamento capsulare dorsale del carpo per mezzo della guaina sierosa.

Estende la mano sull'avambraccio, e coadiuva la flessione dell'avambraccio sul braccio.

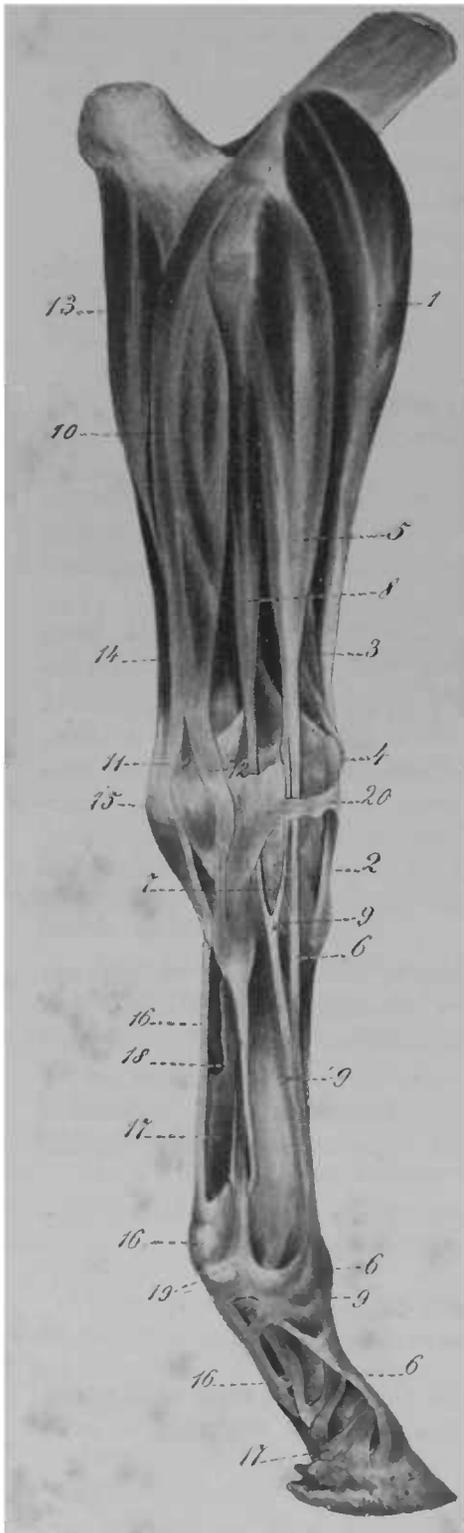
2) Estensore anteriore delle falangi

(*Extensor digitorum [digitalis] communis*) (figg. 554 e 555).

È posto lateralmente al precedente, è più piccolo di questo nella parte carnosa, ma il suo tendine terminale è assai lungo. Si compone di una porzione principale e due accessorie.

a) La **porzione principale** è formata da un corpo carnoso d'origine, avente forma di fuso schiacciato, diretto distalmente, e da un tendine terminale. Il corpo carnoso si attacca per mezzo di fascetti fibrosi nella fossa

coronoidea (1), sulla cresta condiloidea laterale e sull'epicondilo estensorio



dell'omero, sul legamento collaterale ulnare dell'articolazione omero-radiale, sulla tuberosità laterale della epifisi prossimale del radio e sulla faccia interna della fascia profonda della regione. In seguito il corpo carnoso si porta distalmente, collocandosi lateralmente al precedente, e verso il terzo distale dell'avambraccio si continua in un tendine piatto. Questo passa in una doccia dell'epifisi distale del radio, percorre la faccia dorsale del carpo avvolto da una guaina sinoviale (fig. 556) e assoggettato dal legamento anulare, dipendenza della fascia profonda, percorre la faccia dorsale del metacarpo e del dito, e va ad inserirsi sul processo estensorio della terza falange. Lungo la regione metacarpea il tendine spesse volte emette ai suoi margini dei piccoli tendini i quali vanno ad inserirsi sulla faccia dorsale della prima falange. Sull'articolazione metacarpo-falangea è munito di una borsa sinoviale (fig. 556), sulla faccia dorsale della prima falange viene rafforzato dalle branche digitali del muscolo interosseo medio o legamento sesamoideo prossimale, le quali si fondono con esso, rendendolo più largo.

Porzioni accessorie sono il *muscolo di Phillips* ed il *muscolo di Thiernesse*.

b) Il **muscolo di Phillips** è posto lateralmente e intimamente unito alla por-

(1) Talvolta l'inserzione d'origine sulla fossa coronoidea si fa per mezzo di un tendine speciale cui fa seguito un capo muscolare, il quale dopo un tragitto più o meno lungo si fonde colla massa carnosa della porzione principale.

Fig. 554. — Muscoli dell'avambraccio destro del cavallo (faccia ulnare o laterale).

1, m. estensore anteriore del metacarpo; 2, suo tendine distale; 3, 4, m. estensore obliquo laterale del metacarpo e suo tendine; 5, m. estensore anteriore delle falangi; 6, 6, 6, suo tendine distale; 7, tendine del m. di Phillips; 8, m. estensore laterale delle falangi; 9, 9, 9, suo tendine distale; 10, m. flessore laterale del metacarpo; 11, suo tendine per l'osso pisiforme; 12, suo tendine per il metacarpo; 13, capo ulnare del m. flessore profondo delle falangi; 14, m. flessore obliquo del metacarpo; 15, suo tendine; 16, 16, 16, tendine del m. flessore superficiale delle falangi; 17, 17, tendine del m. flessore profondo delle falangi; 18, sua briglia carpica; 19, in-

serzione del m. interosseo medio o legamento sesamoideo prossimale sulle ossa sesamoidee della prima falange; 20, legamento anulare dorsale del carpo, o fascia dorsale del carpo.

zione principale, ma è affatto rudimentale. Comincia per mezzo di un fascio appiattito, che si attacca sul legamento collaterale ulnare dell'articolazione omero-radiale e sul margine laterale del radio e dell'ulna, e si continua in un esile tendine (figg. 555 e 556). Questo segue il margine laterale del tendine della porzione principale, e lo accompagna nel suo percorso in direzione distale, ed oltrepassata la guaina sinoviale comune della faccia dorsale del carpo, se ne allontana deviando verso il lato ulnare. Al metacarpo riceve una briglia fibrosa di rinforzo proveniente dalla porzione della fascia profonda del carpo che poggia sull'osso pisiforme, quindi si addossa al tendine dell'estensore laterale delle falangi, e saldandosi per lo più con esso, o restandone isolato, talvolta dividendosi in due tendini, arriva ad inserirsi sulla parte prossimale della faccia dorsale della prima falange.

c) Il **muscolo di Thiernesse**, situato profondamente, tra le altre due porzioni, è coperto quasi totalmente dalla porzione principale. Esso comincia con un fascio muscolare cilindrico che si attacca su quella parte del radio che forma la parete dell'arcata radio-ulnare, e con una lamina di fibre muscolari oblique che prendono attacco sul margine laterale del radio e dell'ulna e del legamento interosseo; il fascio e la lamina si portano in direzione obliqua distale e dorsale e si gettano su di un piccolo tendine. Questo incrocia obliquamente la faccia profonda del tendine della porzione principale, ne raggiunge il margine mediale, e si fonde con esso.

L'estensore anteriore delle falangi è coperto dalle fascie; esso copre il legamento capsulare e parte del legamento collaterale ulnare dell'articolazione omero-radiale, copre inoltre l'origine del m. estensore laterale del metacarpo, il legamento capsulare dorsale delle articolazioni del carpo e metacarpo-falangea, copre pure la faccia dorsale della capsula delle articolazioni interfalangee, nonchè le ossa sulle quali decorre. All'avambraccio è situato lateralmente all'estensore anteriore del metacarpo, dorsalmente e medialmente all'estensore laterale delle falangi. La guaina sierosa che ne facilita lo scorrimento sulla faccia dorsale del corpo, e gli è comune col tendine del muscolo di Phillips, è stretta ma lunga, ed infatti può raggiungere la lunghezza di 10-14 centimetri.

La porzione principale corrisponde all'estensor comune delle dita dell'uomo; il muscolo di Thiernesse corrisponde ai muscoli estensore proprio dell'indice ed estensore del pollice dell'uomo; il muscolo di Phillips è considerato come il fascio dell'estensore comune destinato al quinto od al quarto dito mancanti, ma molto probabilmente rappresenta un estensore proprio del quarto dito.

L'estensore anteriore delle falangi estende il dito sulla mano, estende la mano per intero sull'avambraccio.

3) **Estensore obliquo o laterale del metacarpo**

(*Abductor pollicis longus et extensor brevis*) (figg. 554 e 555).

È un piccolo muscolo costituito da una porzione carnosa di origine, sottile e piatta, rivestita da fasci tendinei, posta pressapoco a metà lunghezza dell'avambraccio, e da un esile tendine terminale.

La porzione carnosa di origine, ricca di elementi fibrosi, si attacca

sul terzo medio del margine laterale del radio e sul legamento interosseo radio-ulnare, poscia si porta distalmente e dorsalmente con direzione spirale, e si continua nel tendine.

Questo passa dorsalmente al tendine estensore anteriore del metacarpo, incrociandone obliquamente la direzione, poi corre in una doccia obliqua propria scavata sulla parte mediale dell'epifisi distale del radio dov'è avvolto da una guaina sierosa. In seguito esso raggiunge il lato radiale del carpo, ed arriva ad inserirsi sulla testa dell'osso metacarpeo accessorio mediale o metarpale secondo.

Il muscolo è coperto alla sua origine dal m. estensore anteriore delle falangi e da una sottile lamina fibrosa, dipendenza della fascia antibracciale. Al terzo distale del radio il suo tendine copre il tendine del m. estensore anteriore del metacarpo; al carpo è in rapporto coi legamenti del carpo, ed è circondato da una piccola guaina sierosa, ed assoggettato da una guaina fibrosa, dipendenza della fascia profonda.

Estende il metacarpo ed il carpo sull'avambraccio.

4) Estensore laterale delle falangi (*Extensor digitalis lateralis*) (fig. 555).

Corrisponde all'*extensor digiti quinti proprius* dell'uomo, è un muscolo poco sviluppato, semipennato, tendineo in quasi tutta la sua estensione, situato lateralmente e volarmente all'estensore anteriore delle falangi.

Comincia per mezzo di pochi fasci muscolari, che si attaccano sulla estremità distale del legamento collaterale ulnare dell'articolazione omero-radiale, sulla tuberosità laterale dell'epifisi prossimale del radio e sulla parte corrispondente dell'ulna. Questi fasci si gettano obliquamente sul tendine, e da ciò il carattere semipennato del muscolo.

Il tendine lungo ed appiattito si allontana dal muscolo e si porta distalmente lungo il margine laterale del radio. Esso passa, avvolto da una guaina sinoviale, prima in una doccia tendinea della tuberosità laterale

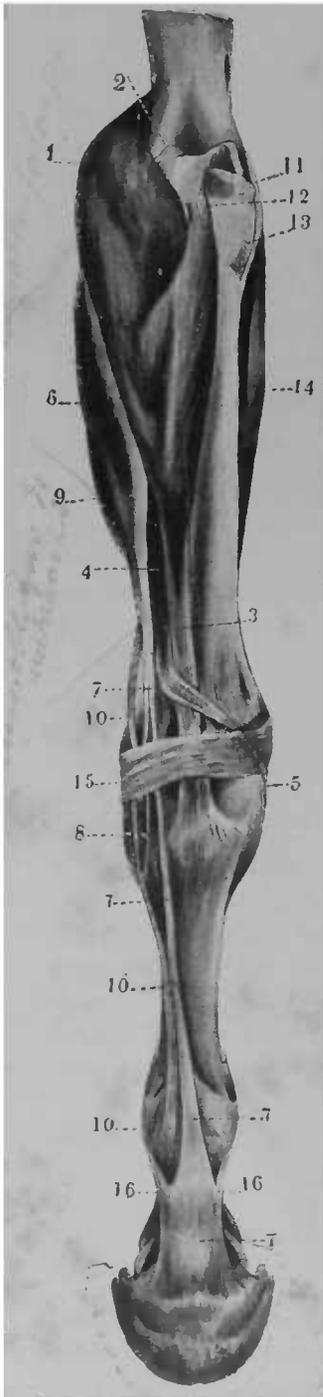


Fig. 555. — Muscoli dell'avambraccio destro del cavallo (faccia dorsale o anteriore).

1. m. estensore anteriore del metacarpo; 2, suo fascio tendineo d'origine che si attacca nella fossa coronoidea dell'omero; 3, suo tendine distale; 4, m. estensore obliquo o laterale del metacarpo; 5, suo tendine distale; 6, m. estensore anteriore delle falangi; 7, 7, 7, 7, suo tendine distale; 8, tendine del m. di Phillips; 9, m. estensore laterale delle falangi; 10, 10, 10, suo tendine distale; 11, tendine distale profondo del m. bicipite bracciale; 12, tendine superficiale dello stesso; 13, tendine del m. bracciale anteriore; 14, m. flessore mediale o interno del metacarpo; 15, legamento anulare dorsale, o fascia dorsale del carpo; 16, 16, branche digitali del m. interosseo medio.

dell'epifisi distale del radio (epifisi distale dell'ulna), poi attraverso ai fasci del legamento comune laterale del carpo. Indi si porta verso la faccia dorsale del metacarpo, viene rinforzato da una briglia dipendente dalla fascia profonda del carpo, riceve per lo più il tendine del muscolo di Phillips, scorre sul legamento capsulare dorsale dell'articolazione metacarpo-falangea per mezzo di una piccola borsa mucosa, si espande e si inserisce sulla parte prossimale ed ulnare della faccia dorsale della prima falange.

La sua porzione carnosa è coperta dalla fascia antibracciale, la quale inoltre manda dei setti intermuscolari che isolano il muscolo estensore laterale delle falangi dal m. estensore anteriore delle falangi che gli è posto dorsalmente e medialmente, e dal m. flessore laterale del metacarpo che è situato volarmente ad esso. La guaina sierosa (fig. 556) che ne circonda il tendine al carpo è stretta, e lunga 6-9 centimetri. Al metacarpo il suo tendine è intimamente collegato con fascetti fibrosi provenienti dalla fascia profonda.

Estende la prima falange sul metacarpo.

B) FACCIA VOLARE DELL'AVAMBRACCIO.

Questo gruppo comprende tre muscoli superficiali flessori del metacarpo, cioè *flessore laterale*, *flessore obliquo* e *flessore mediale*, e due altri muscoli posti più profondamente e flessori delle falangi, cioè *flessore superficiale* o *perforato* e *flessore profondo* o *perforante*. Oltre a questi cinque muscoli, nel puledro se ne trova un sesto, rudimentale, situato all'estremità prossimale dell'avambraccio, il m. *pronatore rotondo*.

1) Flessore laterale o esterno del metacarpo

(*Extensor carpi ulnaris*) (fig. 554).

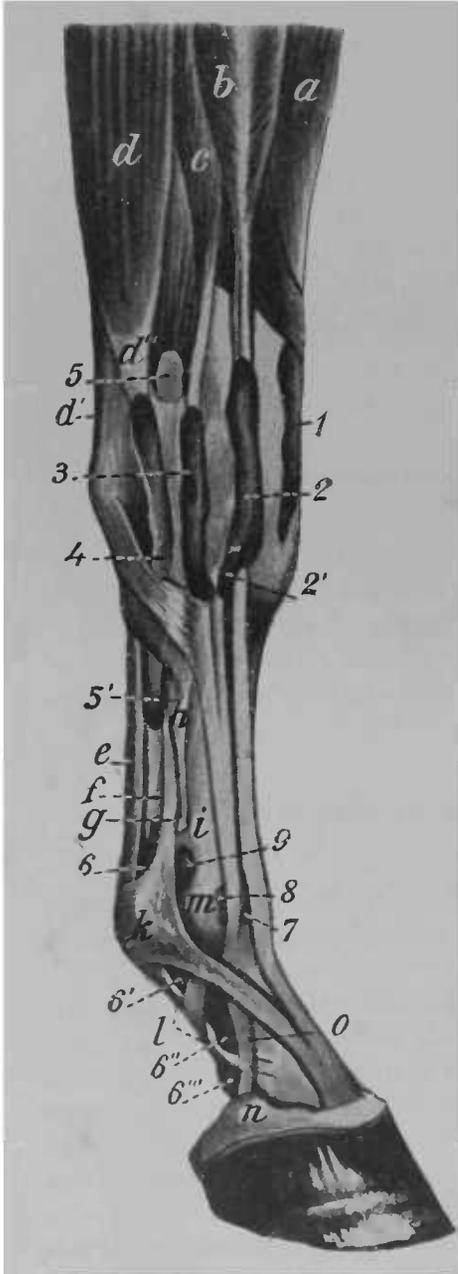
È un muscolo piatto, più largo nella parte mediana che alle due estremità, ricco di elementi fibrosi, e posto tra i muscoli estensore laterale delle falangi e flessore obliquo del metacarpo.

Esso comincia sulla parte più sporgente dell'epicondilo laterale dell'omero per mezzo di un corto tendine, al quale la sinoviale articolare serve di borsa sinoviale. Si porta distalmente, e si continua in un altro tendine piatto, il quale, giunto al carpo, si divide in due. Di questi uno più largo si inserisce sulla parte prossimale della periferia dell'osso pisiforme; l'altro passa nella doccia della faccia ulnare dello stesso osso, avvolto da una guaina sinoviale propria (fig. 556), e lungo il margine ulnare del carpo, e si inserisce sulla testa dell'osso metacarpeo accessorio laterale o metacarpale quarto.

Questo muscolo è coperto dalla fascia antibracciale che emette dei setti intermuscolari che lo separano dai muscoli coi quali è in rapporto, cioè col l'estensore laterale delle falangi dorsalmente, col flessore obliquo del metacarpo medialmente o radialmente; profondamente coi flessori delle falangi.

È flessore del carpo e del metacarpo sull'avambraccio.

Tuttavia, tenuto conto della sua origine, e della inserzione distale in altre specie animali, per cui acquista funzione estensoria, e considerando che esso è innervato dal n. radiale o nervo degli estensori, esso si deve ritenere omologo del *m. cubitale posteriore* od *estensore ulnare del carpo* dell'uomo.



7. 8, borse dei tendini estensori anteriore e laterale delle falangi sulla faccia dorsale dell'articolazione metacarpo-falangea; 9, capsula articolare di detta articolazione; a, m. estensore anteriore del metacarpo; b, m. estensore anteriore delle falangi; c, m. estensore laterale delle falangi; d, m. flessore laterale del metacarpo; d', suo tendine che va all'osso pisiforme; d'', suo tendine metacarpico; e, tendine perforato; f, tendine perforante; g, m. interosseo medio; h, osso metacarpale quarto; i, osso metacarpale terzo; k, l, guaine fibrose per i tendini flessori delle falangi; m, articolazione metacarpo-falangea; n, cartilagine alare della terza falange; o, legamento elastico che sospende detta cartilagine alla prima falange (imitata da Ellenberger e Baum).

2) Flessore obliquo del metacarpo (*Flexor carpi ulnaris*) (fig. 557).

È simile al precedente nella sua forma, ed è situato sul lato radiale di esso.

Origina per due capi: il capo principale od omerale (*caput humerale*) si attacca per mezzo di fasci fibrosi sull'epicondilo mediale o flessorio dell'omero, quindi si porta distalmente e finisce in un tendine piatto. Questo raggiunge il tendine del muscolo flessore laterale, e con esso arriva al carpo, e si inserisce sulla periferia dell'osso pisiforme.

L'altro capo od ulnare (*caput ulnare*), molto meno sviluppato, è formato da una benda muscolare, che si attacca sul margine volare dell'epifisi prossimale dell'ulna. Questa benda si porta in direzione obliqua distale e radiale, raggiunge il capo omerale, e si fonde con esso.

È coperto dalla fascia antibracciale; lateralmente o ulnarmente è in stretto rapporto col flessore laterale del metacarpo; medialmente o radialmente è in attinenza col m. flessore mediale del metacarpo; la sua faccia dorsale o profonda copre il m. flessore superficiale delle falangi.

Flette il carpo sull'avambraccio.

Fig. 556. — Borse e guaine sierose dei tendini dei muscoli dell'avambraccio destro del cavallo (faccia ulnare o laterale).

1, guaina del tendine del m. estensore anteriore del metacarpo; 2, guaina del tendine estensore anteriore delle falangi; 2, suo diverticolo per il tendine di Phillips; 3, guaina del tendine estensore laterale delle falangi; 4, guaina del tendine metacarpico del m. flessore laterale del metacarpo; 5, 5', fondi ciechi prossimale e distale della guaina carpea; 6, 6', 6'', 6''', fondi ciechi della guaina grande sesamoidea;

3) Flessore mediale o interno del metacarpo*(Flexor carpi radialis)* (fig. 557).

È piccolo, pallido, arrotondato, situato sulla faccia palmare e contro il margine mediale del radio.

Comincia per mezzo di fasci fibrosi dall'epicondilo flessorio dell'omero, in comune al capo omerale del precedente, si porta distalmente, e oltrepassato il terzo medio dell'avambraccio si continua in un tendine cilindrico. Questo raggiunge il carpo, passa sotto l'arcata fibrosa carpea, avvolto da una guaina sinoviale propria, e si inserisce sulla testa dell'osso metacarpeo accessorio mediale o metacarpale secondo.

Coperto dalla fascia antibracciale, è in rapporto dorsalmente col radio, volarmente col m. flessore obliquo del metacarpo; la sua faccia ulnare o profonda copre parte del m. flessore profondo delle falangi, nonchè un grosso fascio vascolo-nervoso.

È flessore del metacarpo e del carpo sull'avambraccio.

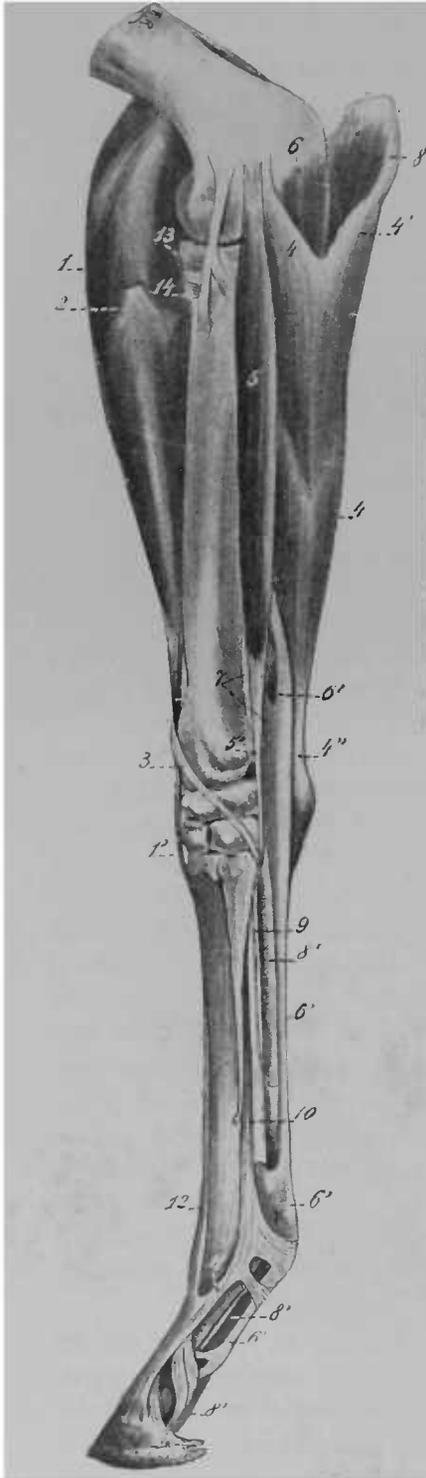
4) Flessore superficiale delle falangi o perforato*(Flexor digitorum [digitalis] sublimis)* (figg. 557 e 558).

Col flessore profondo forma lo strato profondo della regione. È un lungo muscolo, che si estende dall'omero alla seconda falange; ha forma di prisma triangolare, ed è ricco di elementi fibrosi.

Comincia con fasci fibrosi e muscolari che si attaccano sull'epicondilo mediale dell'omero, si porta distalmente, unito strettamente col flessore profondo, e verso l'estremità distale dell'avambraccio si continua in un tendine piatto. Questo riceve una grossa briglia fibrosa, detta *briglia radiale (caput tendineum)*, che proviene dalla parte distale del margine mediale del radio, e così ingrossato passa sotto l'arcata fibrosa carpea col tendine del flessore perforante, avvolti da una guaina sinoviale comune. Oltre il carpo il tendine si fa superficiale, e coperto soltanto dalle fascie percorre la faccia volare del metacarpo fino alla faccia volare dell'articolazione metacarpo-falangea. Ivi si dispone in guisa da formare un anello, il quale poggia contro la faccia volare o flessoria delle due ossa sesamoidee della prima falange e del legamento intersesamoideo, ed entro al quale scorre il tendine del m. perforante. Oltrepassata l'articolazione metacarpo-falangea il tendine si allarga, e poi si divide in due branche, le quali, dopo aver dato un fascio che si attacca sul lato corrispondente della parte distale della faccia volare della prima falange, si inseriscono sulle due estremità del sesamoideo fisso della seconda falange.

La sua porzione carnosa è coperta direttamente dal m. flessore obliquo del metacarpo; la briglia radiale è coperta dal flessore mediale del metacarpo di cui incrocia obliquamente la direzione; il tendine al carpo è avvolto dalla guaina sinoviale comune col perforante, all'articolazione metacarpo-falangea è mantenuto da una fascia fibrosa, dipendenza della fascia profonda, dal metacarpo in giù copre il tendine del m. perforante.

Flette la seconda e la prima falange, il metacarpo ed il carpo. La briglia radiale lo trasforma in una robusta corda fibrosa, che passivamente si oppone ad una eccessiva estensione delle articolazioni del carpo, metacarpo-falangea e prima interfalangea.



5) **Flessore profondo delle falangi o perforante**
(*Flexor digitorum [digitalis] profundus*) (fig. 558).

È un lungo e grosso muscolo, posto dorsalmente ed alquanto ulnarmente al flessore superficiale, tendineo nella sua parte distale che raggiunge la terza falange.

Possiede tre capi di origine, distinti in *capo omerale*, *capo ulnare* e *capo radiale*.

Il *capo omerale* (*caput humerale*) è il più grosso dei tre, e prende attacco unitamente col flessore superficiale sull'epicondilo flessorio dell'omero. La massa carnosa che lo forma, è suscettibile di dividersi in tre ventri ben distinti nella parte mediana, ricchi di lamelle fibrose; essa verso l'estremità distale dell'avambraccio si continua in un tendine avente forma di prisma triangolare, la cui faccia volare forma una doccia per contenere il tendine del muscolo flessore superficiale.

Il *capo ulnare* (*caput ulnare*) secondo Franck apparirebbe omologo al *m. piccolo palmare* (*palmaris longus*) dell'uomo. Esso è un fascio muscolare corto e conico, che si attacca colla base sulla faccia mediale e sul margine volare della parte prossimale dell'ulna, e alla sua punta si continua in un lungo tendine il quale decorre coperto dai flessori laterale ed obliquo del metacarpo e si getta nella parte laterale del tendine del capo omerale.

Fig. 557. — Muscoli dell'avambraccio destro del cavallo (faccia radiale o mediale).

- 1, m. estensore anteriore del metacarpo; 1', suo tendine distale; 2, tendine superficiale del m. bicipite bracciale; 3, tendine del m. estensore obliquo del metacarpo; 4, 1, m. flessore obliquo del metacarpo; 4', suo capo ulnare; 4'', suo tendine distale; 5, m. flessore mediale del metacarpo; 5', suo tendine distale; 6, origine del m. flessore superficiale delle falangi; 6', 6'', 6''', suo tendine distale; 7, sua briglia radiale; 8, capo ulnare del m. flessore profondo delle falangi; 8', 8'', 8''', tendine distale del m. flessore profondo; 9, briglia carpica; 10, m. interosseo medio o legamento sesamoideo prossimale; 11, sua branca digitale; 12, tendine distale del m. estensore anteriore delle falangi; 13, tendine distale profondo del m. bicipite bracciale; 14, tendine distale del m. bracciale anteriore.

Il **capo radiale** (*caput radiale*) non è altro che il *muscolo lungo flessore del pollice* dell'uomo. Esso consta di una placca muscolare ricca di elementi fibrosi, che si attacca sulla faccia volare del radio per una lunghezza varia. Per lo più si estende lungo il terzo medio di tale osso e si continua in un corto tendine, che è connesso per mezzo di fasci fibrosi colla briglia radiale del m. perforato, e poi si fonde col tendine del capo omerale.

Il tendine che risulta dalla fusione dei tendini dei tre capi di origine si porta distalmente, percorre col tendine perforato la faccia volare del carpo, oltrepassato il quale si fa cilindrico; a metà circa della lunghezza del metacarpo riceve dal legamento volare del carpo una robusta briglia di rinforzo che dicesi *briglia carpica* (*caput tendineum*).

Al nodello scorre entro l'anello del tendine perforato, quindi passa tra le due branche terminali dello stesso tendine, si attacca sulla faccia volare della seconda falange e sul margine prossimale dell'osso sesamoideo della terza falange per mezzo di una doppia lacinia, e si allarga in una espansione tendinea, chiamata comunemente *aponeurosi plantare*, la quale si inserisce sulla cresta semilunare della terza falange.

Il capo omerale del m. flessore profondo è posto dorsalmente al m. flessore superficiale; la capsula articolare ne riveste per breve tratto la faccia profonda alla sua origine, formando come una borsa sierosa. Il capo radiale è situato dorsalmente al capo omerale, proprio contro la faccia volare del radio. Il capo ulnare, dapprima coperto dall'inserzione distale del

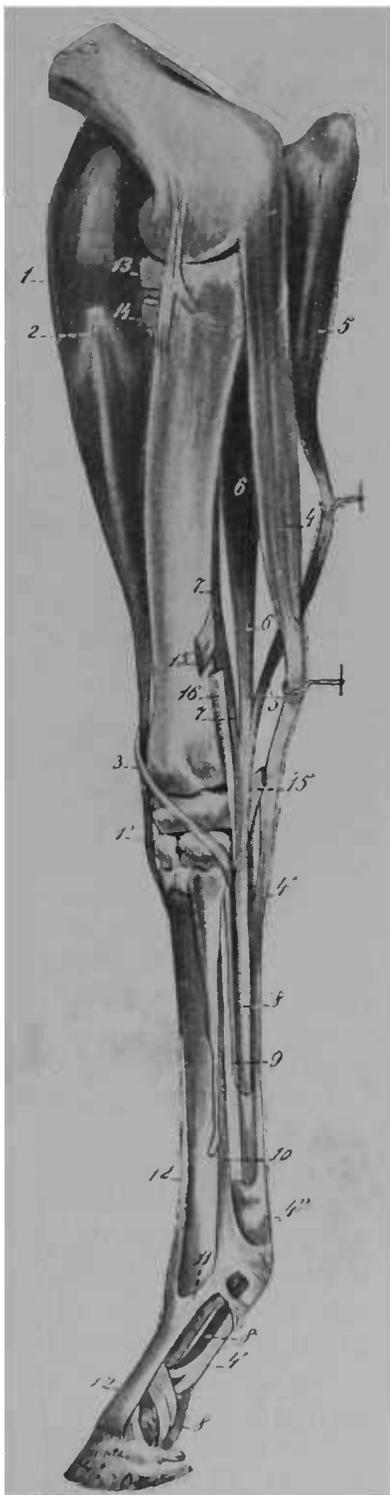


Fig. 558. — Muscoli flessori delle falangi dell'arto toracico destro del cavallo (faccia radiale).

- 1, 1', m. estensore anteriore del metacarpo e suo tendine; 2, tendine superficiale del m. bicipite bracciale; 3, tendine del m. estensore obliquo del metacarpo; 4, m. flessore superficiale delle falangi; 4', 4'', suo tendine distale; 4''', anello ch'esso forma per il passaggio del tendine del m. flessore profondo; 5, 5, capo ulnare del m. flessore profondo delle falangi; 6, 6, suo capo omerale; 7, 7, suo capo radiale; 8, 8, 8, suo tendine distale; 9, sua briglia carpica; 10, m. interosseo medio o legamento sesamoideo prossimale; 11, sua branca digitale; 12, 12, tendine del m. estensore anteriore delle falangi; 13, tendine distale profondo del m. bicipite bracciale; 14, tendine distale del m. bracciale anteriore; 15, 15, briglia radiale tagliata del tendine del m. flessore superficiale delle falangi; 16, tendino distale del m. flessore mediale del metacarpo tagliato.

m. lungo estensore dell'avambraccio e dalla fascia antibracciale, si colloca in seguito dorsalmente alla linea lungo la quale sono fra loro connessi i muscoli flessori laterale ed obliquo del metacarpo. Il tendine comune a partire dal carpo fino alla seconda falange colla sua faccia volare è a contatto del tendine del perforato, più distalmente è separato dal cuscinetto plantare per mezzo di una lamina che deriva dalla fascia profonda; la sua faccia dorsale o profonda è in rapporto col legamento capsulare volare del carpo, colla briglia carpica, col muscolo interosseo medio o legamento sesamoideo prossimale, coll'anello del tendine del m. perforato, coi legamenti sesamoidei distali e colla faccia volare della seconda falange, della terza falange e dell'osso sesamoideo della 3.^a falange; ai lati è accompagnato da vasi e nervi.

Il muscolo perforante flette le tre falangi, il metacarpo ed il carpo; la briglia carpica che ne rafforza il tendine lo trasforma in cordone fibroso che agisce passivamente opponendosi ad un'eccessiva estensione delle falangi fra loro e del dito intero sul metacarpo.

Guaine sierose dei tendini flessori delle falangi (fig. 556).

Meritano una speciale menzione le guaine sierose che facilitano lo scorrimento dei tendini dei muscoli perforato e perforante. Sono in numero di tre, cioè la *guaina carpea*, la *guaina grande sesamoidea* e la *guaina piccola sesamoidea*.

a) **Guaina carpea** (*Vagina mucosa carpo-metacarpea*). È un sacco sieroso, allungato in direzione prossimo-distale in parte racchiuso tra l'arcata fibrosa carpea ed il legamento volare del carpo. È un invoglio comune ai tendini perforato e perforante, il quale forma parecchi diverticoli a fondo cieco. Di questi i più importanti sono il fondo cieco prossimale, sacco conico che arriva al quarto distale dell'avambraccio, cioè a 10-12 centimetri dal carpo, ed il fondo cieco distale che giunge fino all'angolo d'unione della briglia carpea col tendine del perforante, cioè fino al terzo medio od anche a metà del metacarpo.

Affatto distinta dalla guaina carpea è la guaina che avvolge nella regione carpea il tendine del m. flessore mediale del metacarpo.

b) **Guaina grande sesamoidea o sesamoidea prossimale** (*Vagina mucosa metacarpo-phalangea*). È situata sulla faccia volare delle ossa sesamoidee della prima falange, e del legamento intersesamoideo, i quali ne formano la parete dorsale. La parete volare è formata in parte dal tendine perforato, in parte da quella porzione della fascia profonda che assoggetta il tendine perforato contro l'articolazione metacarpo-falangea, e che ne collega le due branche terminali. Prossimalmente forma un sacco cieco conico, situato tra il tendine perforante ed il legamento sesamoideo prossimale e che col suo vertice arriva fino a livello del punto di biforcazione di detto legamento. Distalmente forma un fondo cieco che poggia sulla lacinia che collega il tendine perforante colla faccia volare della seconda falange.

Questa guaina è comune ai due tendini perforato e perforante, ma veramente per il perforato non è che una borsa sierosa, poichè non ne interessa che la faccia dorsale.

c) **Borsa o guaina piccola sesamoidea o sesamoidea distale** (*Bursa piodotrochlearis*). È una borsa sierosa che facilita lo scorrimento dell'espansione terminale del tendine perforante sulla faccia flessoria dell'osso sesamoideo della terza falange. Il tendine ne forma la parete volare, mentre

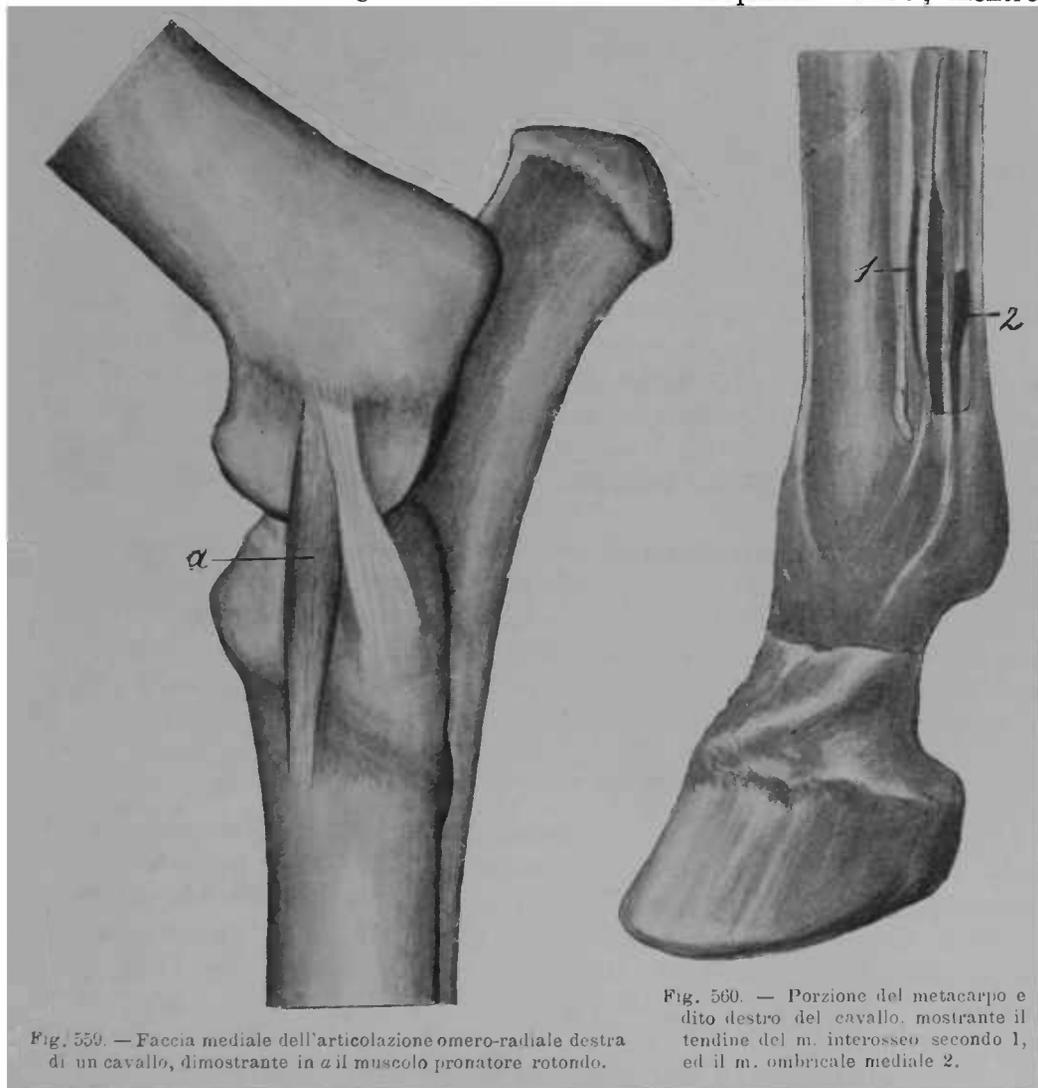


Fig. 559. — Faccia mediale dell'articolazione omero-radiale destra di un cavallo, dimostrante in *a* il muscolo pronatore rotondo.

Fig. 560. — Porzione del metacarpo e dito destro del cavallo, mostrandone il tendine del m. interosseo secondo 1, ed il m. ombelicale mediale 2.

la dorsale è costituita dall'osso sesamoideo e dal legamento interosseo che unisce detto osso sesamoideo colla terza falange. In direzione prossimale si estende fino alla lacinia che collega il tendine perforante coll'osso sesamoideo; distalmente arriva fin presso alla cresta semilunare.

6) **Pronatore rotondo** (*Pronator teres*) (fig. 559).

È un muscolo affatto rudimentale, costante per lo più nel puledro, ma che si trova invece di rado nell'adulto, costituito da fasci muscolari più o meno numerosi, applicati alla superficie del fascio lungo del legamento col laterale mediale (radiale) dell'articolazione omero-radiale.

Nel cavallo è pure stata osservata, però in casi rarissimi, la comparsa di un rudimentale muscolo *lungo supinatore*, il quale si trova normalmente nei carnivori. Questa è una varietà anatomica molto interessante.

MUSCOLI DELLA MANO.

Sulla faccia volare del metacarpo del cavallo si trovano dei muscoli poco sviluppati, cioè gli *interossei* ed i *lombricali*.

1) **Interossei** (*Interossei*) (fig. 560).

Sono tre piccoli muscoli, cioè l'*interosseo medio* od *interosseo terzo*, e i due *interossei collaterali* ossia *interosseo secondo* ed *interosseo quarto*.

L'*interosseo medio* (*interosseus medius*) è ridotto quasi esclusivamente ai suoi elementi fibrosi e forma il cosiddetto *legamento sospensorio del nodello* o *legamento sesamoideo prossimale* (V ARTROLOGIA); tuttavia nel suo spessore si trovano tra i suoi fasci fibrosi delle colonne di fibre muscolari, che fanno appunto testimonianza della natura muscolare di detto organo.

I due *interossei collaterali* (*interossei collaterales*) sono rudimentali; ciascuno di essi comincia con un piccolo e pallido capo muscolare che si attacca sulla faccia volare della testa dell'osso metacarpeo accessorio corrispondente, e si continua tosto in un tendine filiforme lungo, che si porta distalmente, e si espande nella fascia della faccia collaterale della prima falange, oppure si unisce colla branca corrispondente dell'*interosseo medio*.

2) **Lombricali** (*Lumbricales*) (fig. 560).

Sono due muscoli pallidi, rudimentali, talvolta mancanti, i quali si attaccano sul tendine del muscolo perforante, all'altezza del terzo distale del metacarpo, l'uno sul lato radiale l'altro sul lato ulnare. Ciascuno di essi si continua distalmente in un tendine esile, che giunto all'articolazione metacarpo-falangea, si assottiglia, si allarga, e si confonde colla fascia della regione.

Differenze dei muscoli degli arti toracici.

Ruminanti.

Il muscolo *sopraspinoso* è poco sviluppato; la branca terminale trochiniana è sottile e piatta, e si inserisce sulla parte anteriore del trochino per mezzo di fasci fibrosi.

Sono ben distinte le due porzioni del *deltoido* (figg. 521 e 522); la porzione acromiale è assai corta, e non raggiunge la porzione scapolare che distalmente, vicino all'inserzione sulla tuberosità deltoidea.

Il *sottospinoso* consta di due strati, dei quali il profondo va ad inserirsi sulla convessità del trochitere; lo strato superficiale si continua in un grosso tendine che si inserisce su di una sporgenza speciale della cresta sottotrochiteriana.

Il *piccolo rotondo* termina tra la convessità del trochitere e l'inserzione del tendine del sottospinoso.

Il *sottoscapolare* ha bene distinte le tre branche d'origine, delle quali la mediana assai lunga, si continua nel tendine terminale, mentre le altre due si gettano in parte sulla mediana ed in parte sul suo tendine.

Il *grande rotondo* è alquanto ridotto.

Manca il *capsulare della spalla*.

Il *coraco-omeroale* presenta meno spiccata la sua divisione in due lamine.

Il tendine d'origine del *m. bicipite* è piccolo, stretto e cilindroide; la porzione muscolare contiene non grande quantità di elementi fibrosi: il tendine terminale radiale nella pecora e nella capra emette una branca che raggiunge l'ulna; il tendine superficiale si fonde colla fascia antibracciale.

Il *m. bracciale anteriore* (fig. 521 e 561) è alquanto ridotto; il suo tendine terminale nel bue si inserisce soltanto sul radio, nella pecora e nella capra si inserisce con due branche sul radio e sull'ulna.

La porzione muscolare del *lungo estensore dell'avambraccio* è lunga e stretta, e si continua solo in piccola parte nella fascia antibracciale; a questa arrivano per contro alcuni fasci del *grosso estensore* (fig. 521 e 522).

Il *corto estensore* (fig. 521 e 522) è alquanto stretto e lungo; il *mediano estensore* nella pecora e nella capra forma due muscoli distinti, addossati l'uno all'altro.

L'*ancone* non dà fasci alla capsula articolare.

L'*estensore anteriore del metacarpo* (fig. 561) è spesso doppio nella pecora, più di rado nel bue, analogamente a quanto si osserva nell'uomo; il tendine distale, per lo più semplice, talvolta però anch'esso diviso in due, termina sulla tuberosità dell'osso metacarpo principale (metacarpale terzo).

L'*estensore anteriore delle falangi* è diviso in due muscoli; di essi quello che è posto medialmente, e sta applicato contro il precedente, viene denominato *estensore proprio del dito mediale* (*extensor digiti tertii proprius*) (fig. 561); il suo tendine si porta distalmente, raggiunge il dito terzo, e dopo avere ricevuto due branche tendinee del muscolo interosseo, si espande in una lamina che si inserisce sulla faccia dorsale e sulla faccia radiale della seconda falange; nel bue e nella capra arriva ancora sulla faccia radiale della terza falange. L'altro muscolo, posto lateralmente e alquanto volarmente, chiamato *estensore comune*

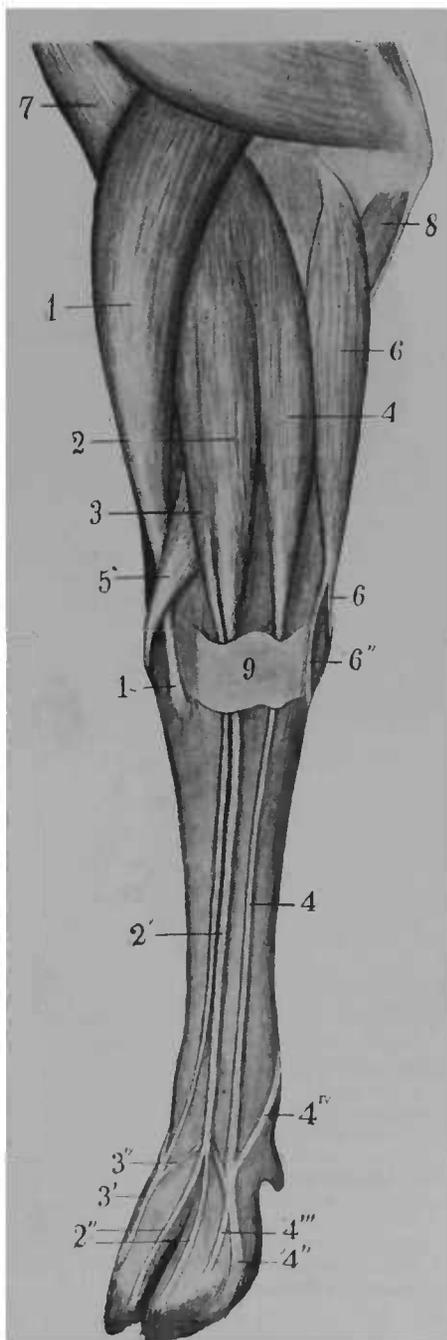


Fig. 561. — Muscoli dell'avambraccio sinistro del bue (faccia dorso-laterale).

- 1, m. estensore anteriore del metacarpo: 1' suo tendine; 2, m. estensore comune delle due dita; 2', suo tendine al metacarpo; 2'', suoi tendini digitali; 3, m. estensore proprio del dito mediale; 3', suo tendine; 3'', branca digitale ch'esso riceve dal m. interosseo terzo; 4, m. estensore proprio del dito laterale; 4', suo tendine; 4'', sua branca per la terza falange; 4''', sua branca per la seconda falange; 4''', branca digitale ch'esso riceve dal m. interosseo quarto; 5, m. estensore obliquo del metacarpo; 6, m. flessore laterale del metacarpo; 6'', suo tendine per l'osso pisiforme; 6'', suo tendine metacarpico; 7, m. bracciale anteriore; 8, capo ulnare del m. flessore profondo delle falangi; 9, legamento anulare dorsale e fascia dorsale del carpo.

delle due dita (*extensor digitorum communis*) (fig. 561), si continua pure in un tendine,

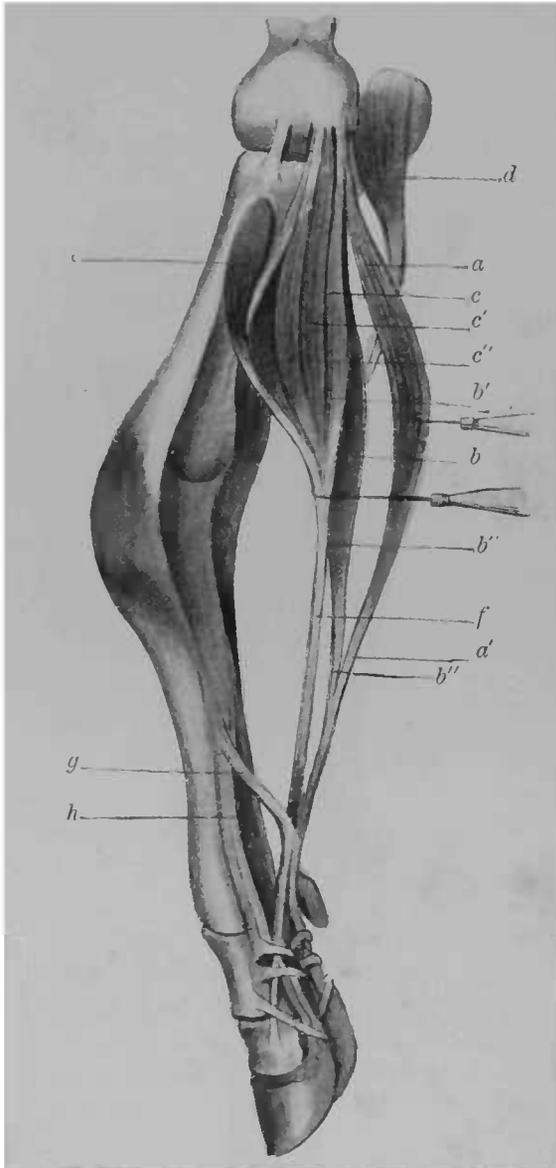


Fig. 562. — Muscoli flessori delle falangi dell'arto toracico destro di bue (faccia radiale e volare).

a, ventre superficiale del m. flessore superficiale; *a'*, suo tendine; *b*, ventre profondo del m. flessore superficiale; *b'*, suo tendine; *b''*, fascio muscolare che esso riceve dal m. flessore profondo; *c*, *c'*, *c''*, le tre porzioni di cui si compone il capo omerale del m. flessore profondo; *d*, capo ulnare dello stesso; *e*, capo radiale dello stesso; *f*, tendine flessore profondo; *g*, briglia carpica che col tendine perforato forma l'anello per il tendine perforante; *h*, m. interosseo del terzo e quarto metacarpo (imitata da Leisering).

Il *flessore superficiale delle falangi* (fig. 562) ha due ventri carnosi l'uno superficiale, l'altro profondo intimamente aderente al capo omerale del perforante col quale è unito spesse volte per mezzo di fasci fibrosi. Ai due ventri fanno seguito due tendini: il tendine del

il quale si porta in direzione distale, e verso l'estremità distale del metacarpo si divide in due tendini, i quali percorrono la faccia dorsale delle dita, avvolti da una guaina sinoviale propria, e vanno ad inserirsi sul processo estensorio della terza falange del dito corrispondente. I tendini dei due muscoli, nella doccia comune dell'estremità distale del radio e sulla faccia dorsale del carpo, sono avvolti da una guaina sinoviale comune.

Il muscolo *estensore proprio dell'indice e lungo estensore del pollice*, ossia quello che corrisponde al *muscolo di Thiernes* del cavallo, è un fascio cilindroide che nel bue e nella pecora si unisce col muscolo estensore comune delle due dita; nella capra invece esso si continua in un tendine alquanto lungo, il quale raggiunge il tendine dell'estensore comune e si fonde con esso, a livello del carpo od anche più distalmente.

L'*estensore obliquo del metacarpo* (figura 561) presenta molto spesso delle tracce di divisione in due; il suo tendine distale si inserisce sul metacarpo principale (metacarpale terzo).

L'*estensore laterale delle falangi* diventa *estensore proprio del dito laterale* (*extensor digiti quarti proprius*) (fig. 561). Esso è alquanto più sviluppato che nel cavallo, il suo tendine si porta sul dito quarto o laterale, e ricevute due branche dal m. interosseo si espande e si inserisce sulla faccia dorsale e ulnare della seconda falange, e nel bue e nella capra anche sulla faccia ulnare della terza falange. Il muscolo ed il tendine presentano tracce di duplicità che nella capra sono più profonde ed estese. Come si vede ciascuno delle due dita riceve un tendine *estensore comune* per la terza falange ed un tendine *estensore proprio* che si inserisce prevalentemente sulla seconda falange. Quest'ultimo riceve i tendini di rinforzo provenienti dal muscolo interosseo.

Il tendine distale del *flessore laterale del metacarpo* (fig. 561) termina sul metacarpo principale (metacarpale quarto) e sull'osso pisiforme.

Il *flessore obliquo del metacarpo* ha un lungo tendine sul quale arrivano i due capi carnosi d'origine, che sono bene distinti l'uno dall'altro. Il tendine del *flessore mediale del metacarpo* termina sul metacarpo principale (metacarpale terzo).

ventre superficiale, destinato al quarto dito, al carpo passa in una guaina propria situata fra le lamine dell'arcata fibrosa carpea; il tendine del ventre profondo, destinato al terzo dito, ha una guaina comune col flessore perforante dal quale riceve un fascio muscolare: al metacarpo i due tendini si riuniscono in uno solo, per separarsi di nuovo, presso l'articolazione metacarpo-falangea. Ciascuno dei due tendini al nodello forma, col concorso di una briglia proveniente dal legamento volare del carpo, un lungo anello a foggia di tubo entro al quale passa il corrispondente tendine perforante, quindi si divide in due branche che si inseriscono sulle estremità del sesamoideo fisso della seconda falange.

Nella capra il tendine del ventre superficiale porta sui due lati lungo la regione del metacarpo, dei fasci di fibre muscolari.

Il *flessore profondo delle falangi* (fig. 562) ha il capo radiale piccolo, che si attacca sulla parte prossimale della faccia volare del radio; il capo omerale riceve a metà avambraccio un fascio fibroso di rinforzo dal ventre profondo del flessore superficiale, ma all'altezza del carpo, dà a questo un fascio muscolare; il tendine comune ai tre capi non riceve alcuna briglia dal legamento volare del carpo. All'estremità distale del metacarpo si divide in due tendini, ciascuno dei quali attraversa l'anello del perforato, e va ad inserirsi alla terza falange del dito corrispondente, dopo essersi attaccato sulla parte distale della faccia volare della seconda falange per mezzo di due nastri elastici congiunti da una lacinia elastica e trasparente. Alla faccia volare della seconda falange i tendini sono mantenuti in sito per mezzo di legamenti aventi forma di anello; e questi legamenti anulari sono costanti in tutti i mammiferi domestici, poco distinti i solipedi.

Il *pronatore rotondo* è rudimentale ma costante.

I muscoli *lombricali* mancano. Degli *interossei* quelli del terzo e quarto metacarpale sono costanti, ma tendinei e riuniti fra di loro, solo distalmente si separano, e ciascuno emette quattro branche due delle quali si inseriscono sulle rispettive ossa sesamoidee, le altre due si portano sulla faccia dorsale del dito e vanno ad unirsi col tendine dell'estensore proprio del dito corrispondente; si trova talvolta la traccia dell'*interosseo* del metacarpale quinto.

Majale.

Il *m. sopraspinoso* (fig. 563 e 564) è molto sviluppato, e termina sul trochitere, qualche volta però con pochi fasci muscolari si inserisce anche sul trochino.

Le due porzioni del *deltoido* (figg. 534 e 563) sono un poco meno distinte che nei ruminanti.

Il *sottospinoso* (fig. 563) presenta tracce di divisione in due. Il *piccolo rotondo* è lungo ed il suo tendine distale termina su di un tubercolo proprio posto tra il trochitere e la tuberosità deltoidea.

Il *sottoscapolare* (fig. 564) è assai largo. Il *grande rotondo* (fig. 564) si inserisce col suo tendine omerale molto vicino al trochino. Il *capsulare* manca qualche volta.

Il *coraco-omeroale* (fig. 564) è molto corto ed indiviso.

Il *bicipite* (fig. 563 e 564) è poco sviluppato, il suo tendine d'origine è arrotondato e mantenuto entro la doccia bicipitale per mezzo di un legamento trasversale; il tendine distale si divide in due branche che si inseriscono sul radio e sull'ulna.

Anche il tendine distale del *bracciale anteriore* (fig. 563) si divide in due branche, di cui una va al radio e l'altra all'ulna.

Gli *estensori dell'avambraccio* (fig. 563 e 564) si comportano come nella pecora e nella capra.

L'*estensore anteriore del metacarpo* (fig. 563-66) si compone di due ventri carnosì, l'uno grosso superficiale, l'altro piccolo e profondo; entrambi si continuano in un tendine unico, che va ad inserirsi sulla estremità prossimale del metacarpale terzo.

L'*estensore anteriore delle falangi* dopo la sua origine forma una massa che si divide in tre muscoli distinti, situati l'uno lateralmente ed all'indietro dell'altro. 1.° Il muscolo posto dorsalmente e medialmente, da considerarsi come *estensore proprio* (figg. 565 e 566) per le dita secondo e terzo, ed omologo al m. estensore proprio del dito mediale dei Ruminanti; esso manda un tendine che si divide in due branche che arrivano alla seconda falange delle dita secondo e terzo. 2.° Un altro muscolo posto lateralmente e vo-

lamente al primo (fig. 565 e 566), lo uguaglia nel volume; esso si continua in un tendine, il quale emette una branca che arriva alla terza falange del dito secondo, ed in seguito

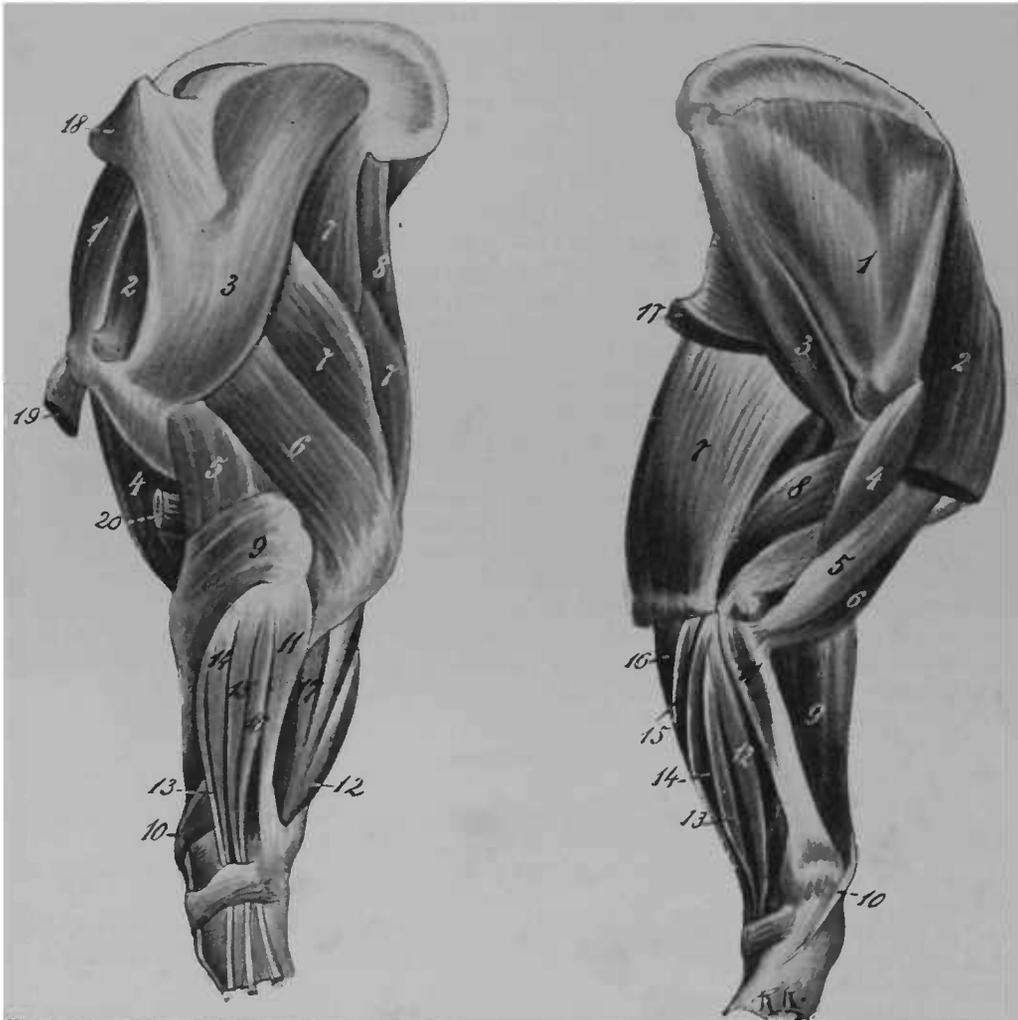


Fig. 563. — Muscoli dell'arto toracico sinistro di maiale (faccia laterale).

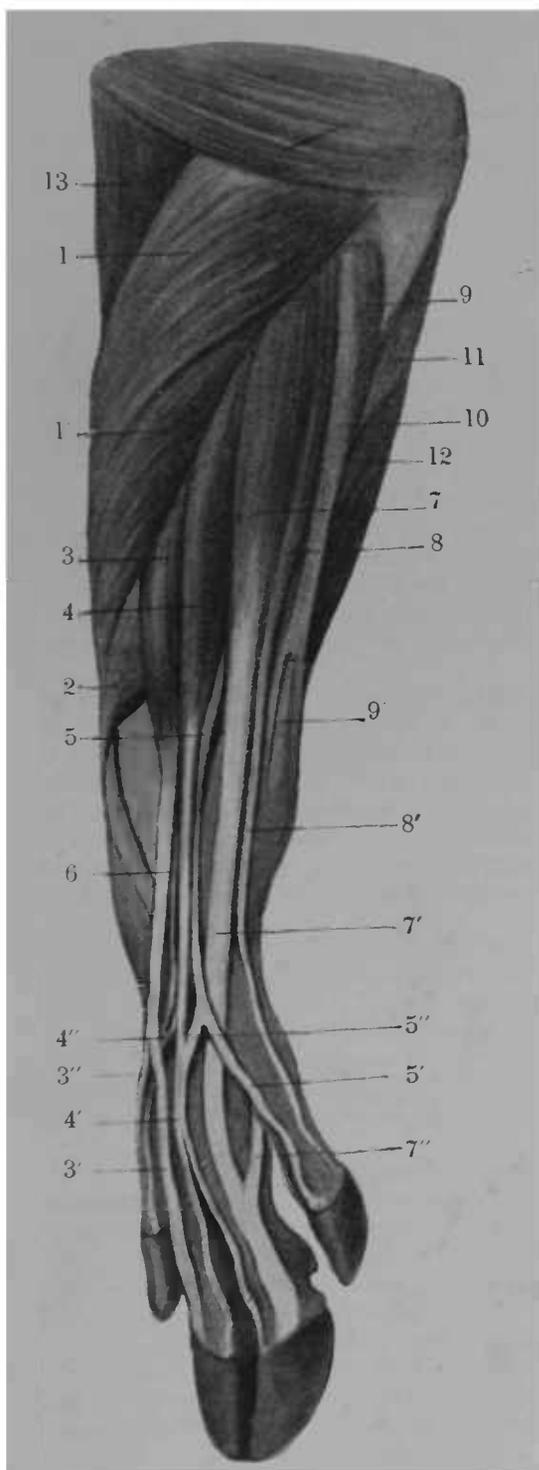
1, m. soprascapolare; 2, m. sottoscapolare; 3, m. deltoide; 4, m. bicipite; 5, m. bracciale anteriore; 6, m. corto estensore dell'avambraccio; 7, 7, 7, m. grosso estensore dell'avambraccio; 8, m. lungo estensore dell'avambraccio; 9, m. estensore anteriore del metacarpo; 10, m. estensore obliquo del metacarpo; 11, m. flessore laterale del metacarpo; 12, m. flessore obliquo del metacarpo; 13, m. estensore proprio del secondo e terzo dito; 14, m. estensore comune delle dita; 15, m. estensore proprio del quarto dito; 16, m. estensore proprio del quinto dito; 17, m. flessore superficiale delle falangi; 18, porzione cervicale del m. trapezio; 19, m. sterno-trochiniano tagliato; 20, m. braccio-cefalico tagliato (imitata da Franck).

Fig. 561. — Muscoli dell'arto toracico sinistro di maiale (faccia mediale).

1, m. sottoscapolare; 2, m. soprascapolare (e terminazione del m. sterno-trochiniano); 3, m. gran rotondo; 4, m. coraco-omeroale; 5, m. bicipite; 6, m. bracciale anteriore; 7, m. lungo estensore dell'avambraccio; 8, m. mediano estensore dell'avambraccio; 9, m. estensore anteriore del metacarpo; 10, tendine del m. estensore obliquo del metacarpo; 11, m. pronatore rotondo; 12, m. flessore mediale del metacarpo; 13, m. flessore superficiale delle falangi (capo superficiale); 14, m. flessore obliquo del metacarpo; 15, 16, m. flessore profondo delle falangi; 17, m. gran dorsale tagliato (imitata da Franck).

si divide in due branche che si portano alla terza falange delle dita terzo e quarto. 3.^o Un terzo muscolo ha il ventre carnoso coperto da quello del secondo, ma ne è assai più piccolo: esso si continua in un tendine che si divide in due branche, delle quali l'una

va alla terza falange del dito quinto, e l'altra si unisce con quella del 2.^o muscolo, destinata alla terza falange del dito quarto, in modo da formarne una sola. I muscoli 2.^o 3.^o sono da considerarsi come *estensori comuni* per le quattro dita ed omologhi all'estensore



flessore laterale del metacarpo; 9', suo tendine; 10, porzione fibrosa superficiale del m. flessore laterale del metacarpo; 11, capo ulnare del m. flessore profondo delle falangi; 12, m. flessore superficiale delle falangi; 13, m. bracciale anteriore (imitata da Ellenbergor o Baum).

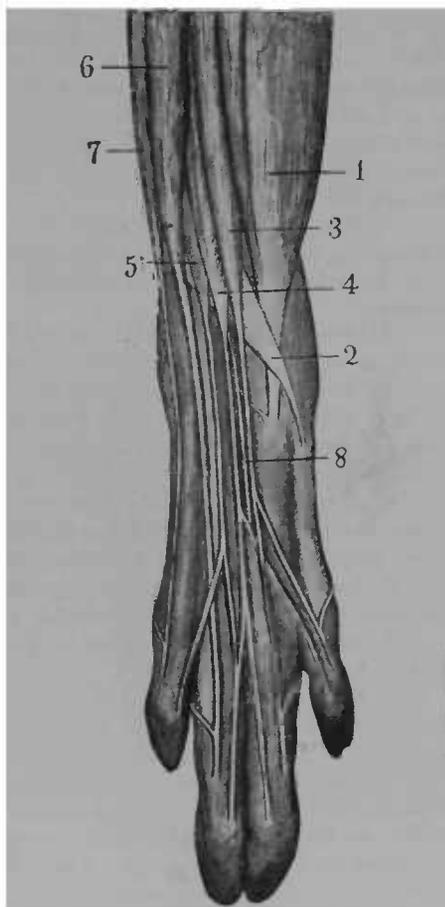


Fig. 566. — Tendini estensori della mano destra del maiale (faccia dorsale).

1, m. estensore anteriore del metacarpo; 2, m. estensore obliquo o laterale del metacarpo; 3, m. estensore proprio del secondo e terzo dito; 4, m. estensore comune del secondo, terzo e quarto dito; 5, m. estensore comune del quarto e quinto dito; 6, m. estensore proprio del quarto dito; 7, m. estensore proprio del quinto dito; 8, m. estensore dell'indice.

Fig. 565. — Muscoli dell'avambraccio sinistro del maiale (faccia dorsale e ulnare).

1, 1', m. estensore anteriore del metacarpo; 2, m. estensore obliquo del metacarpo; 3, m. estensore proprio del secondo e terzo dito; 3', suo tendine per il terzo dito; 3'', suo tendine per il secondo dito; 4, m. estensore comune del secondo, terzo e quarto dito; 4', suo tendine per il terzo o quarto dito; 4'', suo tendine per il secondo dito; 5, m. estensore comune per il quarto e quinto dito; 5' 5'', suoi tendini; 6, m. estensore dell'indice (m. di Thiernesse nel cavallo); 7, m. estensore proprio del quarto dito; 7', suo tendine; 7'', branca digitale ch'esso riceve dal m. interosseo; 8, m. estensore proprio del quinto dito; 8', suo tendine; 9, m.

comune delle dita dei Ruminanti. Questa disposizione, da considerarsi come la normale, è suscettibile di parecchie variazioni.

L'*estensore proprio dell'indice e lungo estensore del pollice*, che rappresenta il muscolo di Thiernes del cavallo, è coperto dagli estensori comuni e bene differenziato, sebbene piccolo; il suo tendine al carpo dapprima emette una branca che va ad inserirsi sull'estremità prossimale del metacarpale secondo; esso poi va ad unirsi colla branca del tendine del muscolo estensore comune che si porta sul dito secondo.

L'*estensore laterale delle falangi* è rappresentato da due muscoli distinti, dei quali l'anteriore o dorsale (fig. 565 e 566), più grosso, ha il tendine che si porta sulla seconda falange del quarto dito; il tendine del posteriore (fig. 565 e 566) termina sulla seconda falange del quinto dito.

Così a ciascuno delle quattro dita, analogamente a quanto si osserva nelle due dita dei Ruminanti, arrivano di regola due tendini estensori, cioè un *estensore proprio* che termina sulla seconda falange, ed un *estensore comune* che raggiunge la terza falange e vi si inserisce.

L'*estensore obliquo del metacarpo* (fig. 566) è doppio all'origine, ma si continua in un unico tendine che si inserisce sull'estremità prossimale dell'osso metacarpale secondo.

Si trova talvolta sulla faccia laterale dell'articolazione omero-radiale un rudimentale *m. corto supinatore (supinator)*, il quale si attacca sull'epicondilo estensorio dell'omero oppure sul legamento collaterale ulnare dell'articolazione omero-radiale, e termina sulla parte prossimale della faccia dorsale o anteriore del radio.

Il *flessore laterale del metacarpo* (fig. 567) si compone di una porzione fibrosa superficiale che distalmente si inserisce sull'osso pisiforme, e di una porzione muscolare conoide, il cui tendine terminale si inserisce sull'estremità prossimale del metacarpale quinto.

Il *flessore obliquo del metacarpo* (fig. 567) è ridotto al solo capo omerale; esso è esile, e situato tra il ventre superficiale del perforato ed il capo omerale del perforante.

Il tendine del *flessore mediale del metacarpo* (fig. 567) termina sul metacarpale secondo e talora anche sul terzo.

Il *flessore superficiale delle falangi* (fig. 567) si compone di due ventri. Di questi il superficiale si prolunga in un tendine, che talvolta dà attacco ad un esile muscolo che si porta sulla fascia del quinto dito; questo tendine è flessore perforato del quarto dito. Il ventre profondo alla metà dell'avambraccio dà un fascio fibroso di rinforzo al capo omerale del *m. flessore profondo*, al carpo riceve da esso un fascio muscolare; il suo tendine riceve ancora un fascio fibroso dal radio, incrocia obliquamente la faccia profonda del tendine del ventre superficiale, e diviene flessore perforato del terzo dito. I due tendini, al carpo, al nodello e alle dita, si comportano come i due tendini flessori perforati corrispondenti dei Ruminanti.

Il *flessore profondo delle falangi* (fig. 567) ha il capo omerale lungo, il quale riceve un fascio fibroso di rinforzo dal ventre profondo del perforato, e distalmente gli dà un fascio muscolare seguito da un tendine; i tendini del capo cubitale e del capo radiale raggiungono il tendine del capo omerale solo al carpo; il tendine comune all'estremità distale del metacarpo si divide in quattro tendini, i quali vanno ad inserirsi sulla faccia volare o flessoria della terza falange delle quattro dita; quelli delle dita terzo e quarto all'articolazione metacarpo-falangea sono perforanti, cioè passano tra le due branche terminali del rispettivo tendine perforato.

Il *pronatore rotondo* (fig. 564) si trova in modo costante.

I *lombricali* mancano ordinariamente o sono rappresentati da pochi fasci muscolari.

Gli *interossei* sono quattro, posti contro la faccia volare delle quattro ossa metacarpee, coperti da una grossa lamina fibrosa che ricorda la briglia carpica; ciascuno di essi si prolunga in due tendini, i quali, dopo essersi attaccati sulle ossa sesamoidee, si portano l'uno sulla faccia radiale e l'altro sulla ulnare del dito rispettivo e vi si inseriscono; però alcuni di essi raggiungono per lo più il tendine estensore e gli si saldano.

Alla faccia volare della mano oltre ai detti muscoli si trovano ancora i seguenti:

Abduttore del secondo dito (abductor digiti secundi). Comincia con due, spesso tre capi muscolari distinti (1), che si attaccano sull'arcata fibrosa carpea, si portano distalmente

(1) Molto probabilmente questi capi rappresentano i corti muscoli del pollice dei pentadattili, ed uno di essi, proveniente dal tendine flessore profondo, è considerato come *m. corto flessore del secondo dito*.

e si gettano su di un tendine che si porta sulla faccia radiale del secondo dito e ivi si inserisce sulla seconda e terza falange e dà dei fasci al tendine estensore. Abduce il secondo dito, lo allontana cioè dall'asse della mano.

Adduttore del secondo dito (adductor digiti secundi). Comincia dal legamento capsulare volare del carpo, e termina con un piccolo tendine che si inserisce sulla faccia ulnare della prima falange del secondo dito, che esso adduce, cioè avvicina all'asse della mano.

Adduttore del quinto dito (adductor digiti quinti). Comincia dal legamento capsulare volare del carpo, accanto al precedente col quale è in parte confuso, e si prolunga in un tendine, il quale va ad inserirsi sulla faccia radiale della prima falange del quinto dito.

Corto flessore del quinto dito (flexor digiti quinti brevis). Non è costante; esso comincia dal legamento che unisce l'osso pisiforme colle ossa metacarpee, ed il suo tendine terminale si unisce con quello del muscolo seguente.

Abduttore del quinto dito (abductor digiti quinti). Si attacca sull'osso pisiforme, e si getta su di un tendine piatto il quale si inserisce sul sesamoideo laterale e sulla parte prossimale della faccia ulnare della prima falange del quinto dito.

Carnivori.

Il *m. sopraspinoso* (figg. 568 e 571) è molto largo, e distalmente si inserisce soltanto sul trochitere; talvolta però con un piccolo fascio arriva anche sul trochino.

Sono assai bene distinte le due porzioni del *deltoide* (figg. 568 e 569).

Il *sottospinoso* (figg. 568 e 569) alla sua origine è stretto, ed il suo tendine terminale si attacca sulla parte laterale del trochitere.

Il *piccolo rotondo* è esile e corto. Il *sottoscapolare* è assai largo. Il tendine distale del *gran rotondo* (figg. 570 e 571) si inserisce molto vicino al trochino. Manca il *capsulare*.

Il *coraco-omerale* è corto e indiviso, e termina sulla faccia mediale dell'omero nel

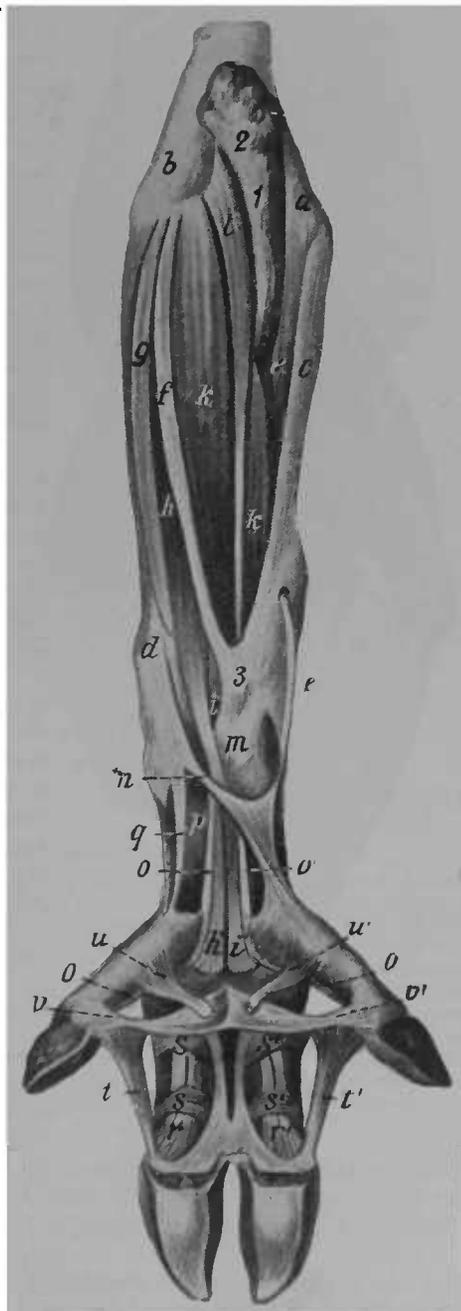
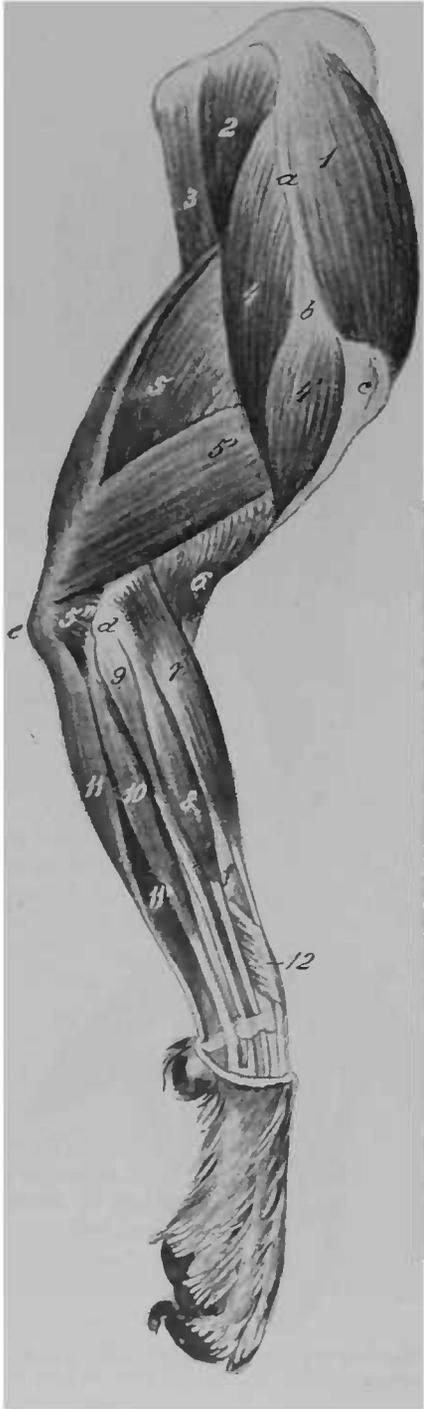


Fig. 567. — Muscoli volari dell'avambraccio destro del maiale.

a, epicondilo laterale od estensorio dell'omero; *b*, epicondilo mediale o flessorio; *c*, *d*, fascia antibracciale; *e*, *e*, *m*, flessore laterale del metacarpo e suo tendine; *f*, *m*, flessore obliquo del metacarpo; *g*, *m*, flessore mediale del metacarpo; *h*, ventre superficiale del *m*. flessore superficiale delle falangi; *i*, suo tendine, \surd tendine perforato per il quarto dito; *i*, ventre profondo del *m*. flessore superficiale delle falangi; *h'*, suo tendine, \surd tendine perforato per il terzo dito; *h*, *h*, capo omerale del *m*. flessore profondo delle falangi; *l*, suo capo ulnare; *m*, lamina fibrosa che separa le due guaine carpee; *n*, lamina superficiale dell'arcata fibrosa carpea; *o*, *o*, *o'*, *o'*, tendini del *m*. flessore profondo per il secondo e quinto dito; *p*, *m*. interosseo; *q*, lacinia della fascia volare profonda; *r*, *r'*, tendini del *m*. perforante per il terzo e quarto dito; *s*, *s*, *s'*, *s'*, legamenti anulari di contenimento dei tendini flessori; *t*, *t'*, *u*, *u'*, *v*, *v'*, legamenti interdigtali; 1, ulna; 2, olécrano; 3, osso pisiforme (imitata da Lesbre).

suo terzo prossimale. Il *bicipite* (fig. 571) è fusiforme, il suo tendine d'origine è rotondo, e la sua guaina sinoviale è una dipendenza della capsula articolare; il tendine distale si divide in due branche delle quali l'una si inserisce sul radio, l'altra si porta sull'ulna passando su di una borsa mucosa. Il *bracciale anteriore* (figg. 568 e 569) termina pure con due branche tendinee, connesse con quelle del bicipite e delle quali una più corta e più piccola si inserisce sul radio, e l'altra, molto più robusta, si inserisce sull'ulna.

Il *lungo estensore dell'avambraccio* (fig. 571) non prende attacco sulla scapola ma soltanto sulla faccia laterale del muscolo gran dorsale. Il *grosso estensore* (figg. 568 e 569) non



è largo, e lascia scoperta l'origine del gran rotondo; il *corto estensore* (figg. 568 e 569) è lungo e largo; il *mediano estensore* (figg. 570 e 571) è diviso in due porzioni o muscoli differenti, dei quali il mediale o superficiale comincia in prossimità del trochino, il laterale o profondo (*caput accessorium*) si attacca sotto la testa dell'omero ed è posto profondamente, e ciascuno di essi va con un tendine proprio sull'olecrano; nel gatto i muscoli che formano la massa del tricipite bracciale sono più lunghi ed esili. L'*anconeo* (figg. 568 e 569) è largo, sottile, triangolare, rimane in gran parte allo scoperto, tra il corto estensore dell'avambraccio, l'epicondilo laterale dell'omero e l'origine del capo ulnare del flessore obliquo del metacarpo. Sulla faccia mediale si trova nel gatto un altro piccolo muscolo *anconeo mediale* (fig. 570)

Alla faccia dorsale dell'avambraccio, medialmente all'estensore anteriore del metacarpo, si trova il muscolo *lungo supinatore* (*brachioradialis*) (figura 569), lungo, esile per lo più, talora mancante nel cane, bene sviluppato nel gatto; esso nasce dall'omero in comune coll'estensore anteriore del metacarpo e va ad inserirsi sul terzo distale del margine mediale del radio.

L'*estensore anteriore del metacarpo* (figg. 568, 571 e 572) è diviso in due muscoli, che nascono insieme dall'epicondilo laterale dell'omero; di essi il superficiale è più esile, più lungo, e si continua in un tendine che va ad inserirsi sull'estremità prossimale del metacarpale secondo; l'altro, più grosso ma più corto, finisce in un tendine che si colloca a lato dell'altro, e va a terminare sull'osso metacarpale terzo.

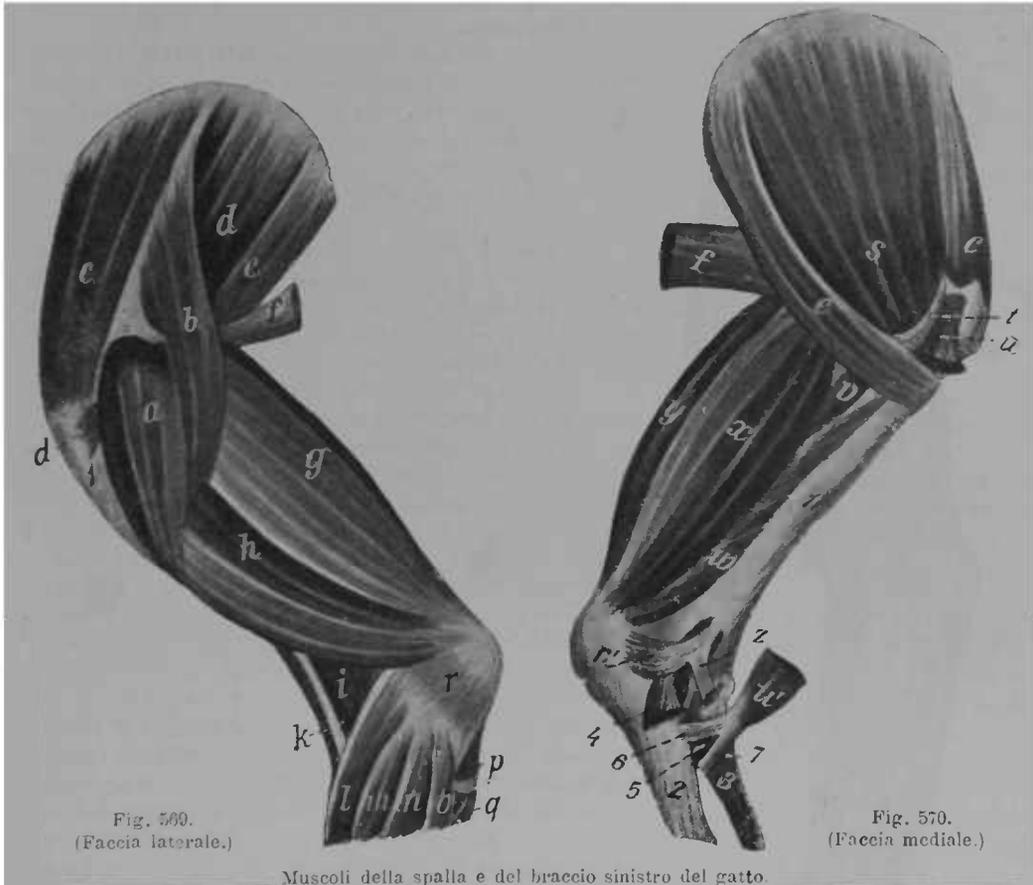
L'*estensore comune delle dita* o *estensore anteriore delle falangi* (figg. 568 e 572) forma una

Fig. 568. — Muscoli dell'arto toracico destro del cane (faccia laterale).

a, cresta della scapola; *b*, acromion; *c*, trochitere; *d*, epicondilo laterale dell'omero; *e*, olecrano; *f*, radio; *1*, m. supraspinoso; *2*, m. sottospinoso; *3*, m. gran rotondo; *4*, *4'*, porzioni scapolare e acromiale del m. deltoide; *5*, m. grosso estensore dell'avambraccio; *5'*, m. corto estensore dell'avambraccio; *6*, m. anconeo; *7*, m. bracciale anteriore; *7*, m. estensore anteriore del metacarpo; *8*, m. estensore anteriore delle falangi (est. comune delle dita); *9*, m. estensore laterale delle falangi; *10*, m. flessore laterale del metacarpo; *11*, *11'*, m. flessore obliquo del metacarpo; *12*, estensore obliquo del metacarpo (imitata da Ellenberger e Baum).

massa la quale comincia sull'epicondilo laterale dell'omero, si porta distalmente, e si divide in quattro porzioni, ciascuna delle quali si continua in un tendine (fig. 572) che va ad inserirsi sul processo estensorio della terza falange del dito corrispondente, e cioè secondo, terzo, quarto e quinto; ordinariamente il tendine estensore del secondo dito dà un fascetto tendineo che arriva al terzo dito; e similmente il tendine per il quinto dito dà un fascetto per il quarto dito.

L'estensore proprio dell'indice ed il lungo estensore del pollice (fig. 572) nel cane formano un solo muscolo, il cui tendine distalmente si divide in due tendini che si por-



a, b, porzioni acromiale e scapolare del m. deltoide; *c*, m. sopraspinoso; *d, d'*, m. sottospinoso; *e*, m. grande rotondo; *f*, m. gran dorsale tagliato; *g*, m. grosso estensore dell'avambraccio; *h*, m. corto estensore dell'avambraccio; *i*, m. bracciale anteriore; *k*, m. lungo supinatore; *l*, m. estensore anteriore del metacarpo; *m*, m. estensore anteriore delle falangi o m. estensore comune delle dita; *n*, m. estensore laterale delle falangi; *o*, m. flessore laterale del metacarpo; *p, q*, capi ulnare ed omerale del m. flessore obliquo del metacarpo; *r*, m. anconeo laterale; *r'*, m. anconeo della faccia mediale; *s*, m. sottoscapolare; *t*, m. coraco-omeroale; *u, u'*, origine e terminazione del m. bicipite bracciale; *v, w*, parti laterale e mediale del m. mediano estensore dell'avambraccio; *x*, m. lungo estensore dell'avambraccio; *y*, m. grosso estensore dell'avambraccio; *z*, origine del m. pronatore rotondo tagliato; 1, omero; 2, ulna; 3, radio; 4, origine comune dei mm. flessori dall'epicondilo flessorio; 5, fascio profondo del legamento omero-radiale mediale; 6, 7, tendini ulnare e radiale del m. bicipite bracciale (imitate da Lesbre).

tano sulla faccia dorsale delle dita primo e secondo; quello per il secondo dito si unisce col tendine dell'estensore comune che arriva allo stesso dito; nel gatto sono per lo più distinti l'uno dall'altro in tutta la loro lunghezza; il tendine per il secondo dito si salda pure col tendine corrispondente dell'estensore comune.

L'estensore obliquo del metacarpo (figg. 568 e 572) porta tracce di duplicità, più spiccate nel gatto che nel cane; vicino alla sua inserzione sul metacarpale primo il suo tendine racchiude un piccolo osso sesamoideo.

L'*estensore laterale delle falangi* si può dividere nel gatto in tre muscoli distinti, i cui tendini si portano rispettivamente al dito quinto, quarto e terzo; nel cane i tre muscoli sono per lo più fusi insieme, e soltanto il tendine (fig. 572) si divide, ad un livello vario, nelle tre branche per le tre dita, e queste branche si saldano coi tendini corrispondenti dell'estensore comune.

Il tendine distale del *flessore laterale del metacarpo* (fig. 568) non si inserisce sul pisiforme, ma soltanto sulla faccia ulnare dell'estremità prossimale del metacarpale quinto; perciò non è più flessore, ma estensore come nell'uomo, o meglio abduuttore della mano.

Coperto dall'estensor comune delle dita e dall'estensore anteriore del metacarpo, si trova il *m. corto supinatore (supinator)*, più sviluppato che nel majale; esso parte dall'epicondilo laterale dell'omero, si porta dorsalmente, passa sulla faccia dorsale del radio, ed arriva sul terzo prossimale del margine mediale del radio.

I tendini dei due capi omerale e ulnare del *flessore obliquo del metacarpo* non si uniscono che un poco prima di inserirsi sul pisiforme. Il *flessore mediale del metacarpo* (fig. 571) è molto esile, ed il suo tendine va ad inserirsi sul metacarpale secondo,

Il *flessore superficiale delle falangi* (fig. 571) è situato superficialmente tra i flessori obliquo e mediale del metacarpo. Esso forma una massa unica il cui tendine percorre il carpo in una guaina propria posta tra le lamine dell'arcata fibrosa carpea; al metacarpo si divide nel cane in quattro tendini, i quali diventano i flessori perforati delle dita secondo, terzo, quarto e quinto, e si inseriscono alla seconda falange; nel gatto si divide in cinque tendini, uno per ogni dito. All'estremità prossimale del metacarpo il margine laterale oppure la faccia profonda del tendine dà attacco a un fascio di fibre muscolari, le quali a loro volta si continuano in un tendinuzzo, che accompagna il tendine perforato per il quinto dito e si espande sulla guaina del tendine flessore perforante dello stesso dito; questo fascio dal Gurlt è considerato rappresentante del muscolo *breve palmare (palmaris brevis)* dell'uomo; nel gatto sono per lo più due questi fasci muscolari, i quali si portano coi loro tendini sulla guaina del quarto e del quinto dito.

Il *flessore profondo* (fig. 571) è bene sviluppato; il capo ulnare si attacca sulla faccia volare dell'ulna

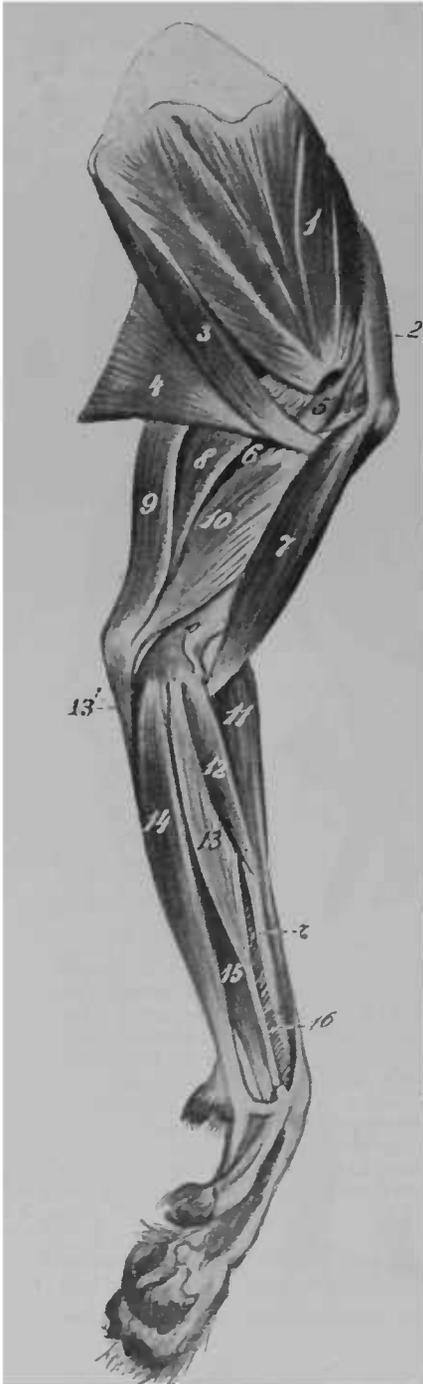


Fig. 571. — Muscoli dell'arto toracico sinistro del cane (faccia mediale).

1. m. sottoscapolare; 2. m. soprascapolare; 3. m. gran rotondo;
4. m. gran dorsale tagliato; 5. m. coraco-omeroale; 6. parte laterale o profonda del m. mediano estensore dell'avambraccio;
7. m. bicipite bracciale; 8. m. grosso estensore dell'avambraccio;
9. m. lungo estensore dell'avambraccio; 10. m. mediano estensore dell'avambraccio; 11. m. estensore anteriore del metacarpo;
12. m. pronatore rotondo; 13. m. flessore mediale del metacarpo; 13', m. flessore obliquo del metacarpo; 14. m. flessore superficiale delle falangi;
15. m. flessore profondo delle falangi; 16. suo capo radiale; 7, radio (imitata da Ellenberger e Baum).

sore superficiale delle falangi; 15. m. flessore profondo delle falangi; 16. suo capo radiale; 7, radio (imitata da Ellenberger e Baum).

per una grande estensione: il capo omerale è grosso; il capo radiale è esile alla sua origine che si fa nella parte prossimale del radio; i tendini dei tre capi si uniscono in un tendine

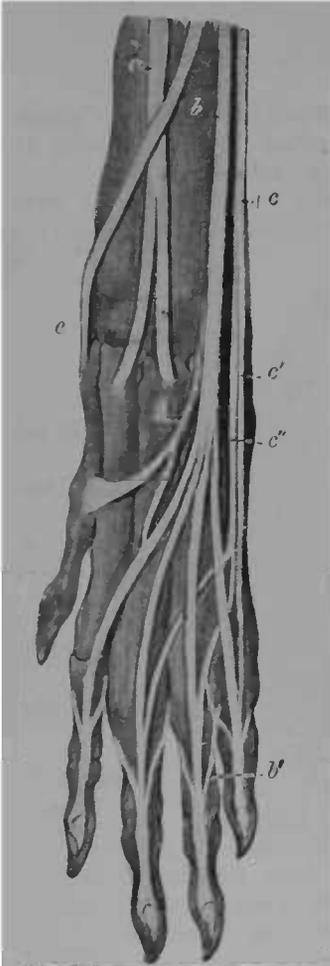


Fig. 572. — Tendini estensori della mano sinistra del cane (faccia dorsale).

a, tendine del m. estensore anteriore del metacarpo; b, tendine del m. estensore anteriore delle falangi o estensore comune delle dita; b', branche digitali dei mm. interossei; c, tendine del m. estensore laterale delle falangi; c', sua branca per il quinto dito; c'', sua branca per il quarto e terzo dito; d, tendine del m. estensore del pollice e dell'indice, corrispondente al m. di Thierresse del cavallo; e, tendine del m. estensore obliquo del metacarpo (imitata da Ellenberger e Baum).

unico il quale si porta distalmente, emette prima un tendine per il primo dito, poi si divide in quattro tendini flessori perforanti per le altre quattro dita e si inseriscono sulla tuberosità flessoria della terza falange. Dal capo omerale e talvolta anche dal tendine del capo ulnare si distacca un esile fascio muscolare, dal Gurlt considerato come omologo del m. *palmare lungo* dell'uomo, e dal Franck chiamato *palmaris longus accessorius*; detto fascio si continua in un tendine filiforme il quale per più si divide in due branche che si fondono coi tendini perforati del terzo o quarto dito; nel gatto si osservano due o tre branche che vanno alle dita secondo, terzo e quarto, e spesso anche al primo ed al quinto.



Fig. 573. — Muscoli volari della mano sinistra del cane.

a, m. adduttore del secondo dito; b, m. corto abduttore del pollice; c, m. corto flessore del pollice; d, m. adduttore del pollice; e, m. adduttore del quinto dito; f, m. corto flessore del quinto dito; g, m. abduttore del quinto dito; h, h, h, h, m. interossei; 1, osso pisiforme; 2, dito primo o pollice; 3, 4, 5, 6, faccia flessoria delle ossa sesamoides delle dita secondo, terzo, quarto e quinto (imitata da Ellenberger e Baum).

Oltre al *pronatore rotondo* (fig. 571) che è bene sviluppato, si trova il *pronatore quadrato* (*pronator quadratus*), muscolo avente le fibre dirette trasversalmente, dalla faccia volare dell'ulna alla faccia volare del radio, che occupa quasi tutta la lunghezza della faccia volare dell'avambraccio, più grosso nella parte distale che nella prossimale; nel gatto esso è proporzionalmente meno lungo.

Gli *interossei* (fig. 573) sono quattro, corrispondenti ai metacarpali secondo, terzo, quarto e quinto, e ciascuno di essi emette due tendini i quali, dopo essersi parzialmente inseriti sulle ossa sesamoides, si portano l'uno sulla faccia radiale e l'altro sulla faccia ulnare del dito rispettivo, ne raggiungono il tendine estensore e si fondono con esso.

I *lombricali* sono tre, partono dal tendine perforante del terzo, quarto e quinto dito, e terminano sulla prima falange del dito rispettivo; nel gatto havvene uno di più per il secondo dito.

Alla faccia volare della mano vi sono ancora altri muscoli, cioè:

Palmare cutaneo (*palmaris brevis*). È una piccola lamina muscolare sottocutanea, situata trasversalmente sotto al polpastrello o tubercolo che si trova alla faccia volare del carpo; ha direzione obliqua, cioè si dirige lateralmente ed alquanto distalmente, coprendo la fascia che riveste l'origine degli altri muscoli della mano, e si inserisce

per lo più sulla fascia, oppure sul tendine del m. flessore superficiale delle falangi.

Corto abduttore del pollice (*abductor pollicis brevis*) fig. 573). Comincia sull'osso sesamoides dell'estremità distale del tendine del lungo abduttore (estensore obliquo del

metacarpo) o sulle parti vicine, e si continua in un tendine che si unisce col corto flessore dello stesso dito. Allontana il pollice dall'asse della mano, e ne coadiuva la flessione.

Corto flessore del pollice (flexor pollicis brevis) (fig. 573). Comincia dall'osso trapezio e dall'estremità prossimale della faccia volare del metacarpale secondo, coperto in parte dal precedente, ne riceve il tendine; il tendine comune ai due muscoli si inserisce sulla faccia radiale della prima falange del primo dito.

Adduttore del pollice (adductor pollicis) (fig. 573). È relativamente sviluppato; prende attacco, lateralmente al precedente, sul legamento capsulare volare del carpo, si porta distalmente e si inserisce sulla faccia ulnare della prima falange del primo dito.

Si trovano pure il muscolo *adduttore del secondo dito*, ed i muscoli *adduttore, corto flessore e abduttore del quinto dito* (fig. 573), che sono già stati descritti nel majale, e che non presentano differenze notevoli.

Coniglio.

In generale i muscoli degli arti toracici del coniglio sono assai simili a quelli dei carnivori: tuttavia presentano differenze che meritano di essere segnalate.

Il *sopraspinoso* (fig. 574) è assai grosso, composto di due parti, e termina sul trochitero per mezzo di un corto tendine munito di un nucleo sesamoideo.

Il *deltoide* ha molto ridotta la porzione scapolare, che ha forma di luna falcata, e si attacca sull'angolo dorsale della scapola e sulla metà distale della cresta della scapola; la porzione acromiale (fig. 574) comincia dall'acromion e dal paracromion e copre la parte distale della porzione scapolare.

Il *sottospinoso* (fig. 574) alla sua estremità prossimale non è coperto dal deltoide, il *piccolo rotondo* è corto ma grosso, e di un bel colore rosso.

Il *grande rotondo* è largo all'origine, che è coperta solo dal trapezio, e si inserisce poco distalmente al trochino.

Il *coraco-omerale* è corto, fusiforme, non bifido. Piccolo ma di un bel rosso è il *bracciale anteriore*.

Il *lungo estensore dell'avambraccio* comincia dal tendine omerale del gran dorsale, ed è posto contro l'omero in modo da coprire il mediano estensore. Il *grosso estensore* (fig. 574) è fusiforme, non largo, e comincia dal collo della scapola. Il *mediano estensore* è lungo, comincia dal collo dell'omero e ne copre la faccia posteriore, ha un bel colore rosso, e dà fasci alla capsula articolare nella fossa olcranea. L'*anconeo* (fig. 574) è posto lateralmente e distalmente, e rimane scoperto; esiste inoltre un altro *anconeo* posto medialmente, e con disposizione simile al laterale.

Mancano i due *supinatori* ed il *pronatore quadrato*; è molto lungo, sebbene esile il *pronatore rotondo*.

L'*estensore anteriore del metacarpo* si fa duplice dopo la sua origine, ed i suoi tendini si inseriscono sulla base dei metacarpali secondo e terzo.

L'*estensore obliquo del metacarpo* nella sua parte muscolare presenta tracce di duplicità, ed il suo tendine si inserisce sul metacarpale primo.

L'*estensore comune delle dita* dà quattro tendini per il secondo, terzo, quarto e quinto dito. L'*estensore laterale delle falangi* è diviso in due muscoli distinti, cioè l'*estensore del quarto dito* e l'*estensore del quinto dito*, seguiti ciascuno da un tendine; i due tendini raggiungono il lato ulnare dal tendine dell'estensore comune per il quarto ed il quinto dito e si saldano con esso.

Il tendine dell'*estensore del pollice e dell'indice* si divide in due branche di cui una va al primo dito, l'altra raggiunge il margine radiale del tendine dell'estensore comune destinato al secondo dito, e si fonde con esso.

Dei *flessori del metacarpo* il laterale e il mediale sono esili, mentre l'obliquo è grosso, ed ha bene sviluppati entrambi i capi d'origine.

Il *flessore superficiale delle falangi o perforato* ha un ventre carnosissimo fusiforme che tende a sdoppiarsi; il suo tendine distalmente si divide in tre tendini perforati per le dita secondo, terzo e quarto.

Tra il flessore superficiale ed il flessore profondo si trova ben distinto il *m. piccolo palmare* (*palmaris longus*), il quale ha un ventre d'origine fusiforme piccolo, ed un esile tendine distale, che si espande sulla fascia profonda; questo muscolo rappresenta il capo ulnare del *m. flessore* profondo degli altri mammiferi domestici.

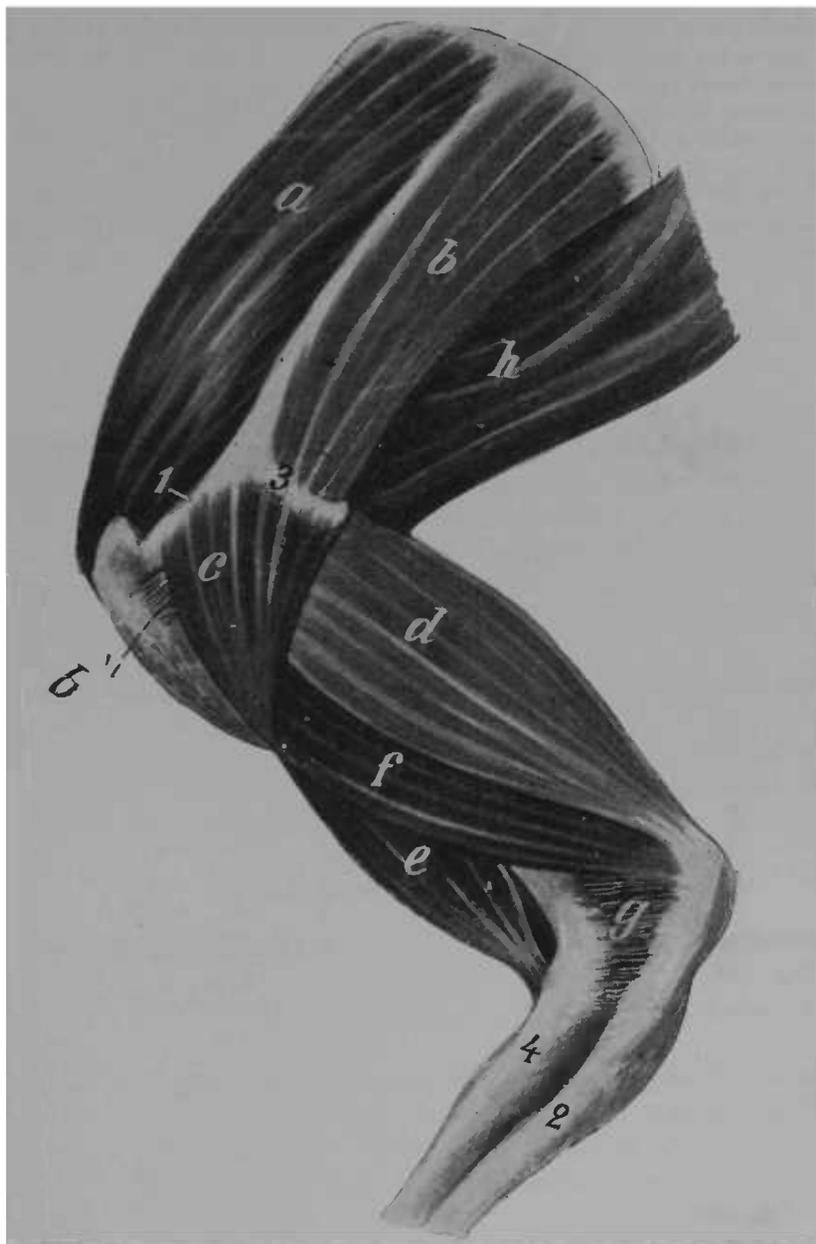


Fig. 571. — Muscoli della spalla e del braccio sinistro del coniglio (faccia laterale).

a, *m. sopraspinoso*; *b*, *m. sottospinoso*; *b'*, sua inserzione distale; *c*, porzione acromiale del *m. deltoide*; *d*, *m. grosso estensore dell'avambraccio*; *e*, *m. bracciale anteriore*; *f*, *m. corto estensore dell'avambraccio*; *g*, *m. anconeus (laterale)*; *h*, *m. gran dorsale*; 1, acromion; 2, ulna; 3, processo uncinato o paracromion; 4, radio (imitata da Lesbre).

Il capo omerale del *flessore perforante* è molto evidentemente diviso in tre ventri; il tendine distale, dopo emesso un ramo tendineo per il primo dito, si divide in quattro tendini perforanti che si portano alle altre quattro dita.

I quattro *interossei* hanno un bel colore rosso vivo e sono posti sulla faccia volare dei metacarpali 2.^o-5.^o; ciascuno di essi è doppio, cioè formato di due corpi *carnosi* e di due tendini che si inseriscono sulle ossa sesamoidee della prima falange del dito corrispondente.

I *lombriicali* sono tre, e partono dagli angoli di quadriforcazione del tendine flessore profondo; sono pallidi e terminano con esili tendini sulla faccia radiale della prima falange del terzo, quarto e quinto dito; talvolta il tendine per il terzo dito si inserisce invece sulla faccia ulnare della prima falange del secondo dito.

Alla mano si trova ancora un muscolo *corto flessore del quinto dito*, che parte dall'osso pisiforme, e dalla guaina carpea, ed il cui tendine è *perforato* da quello del perforante destinato a tale dito. Si trova inoltre un *adduttore del quinto dito*, il quale parte dal legamento volare del carpo, incrocia obliquamente la superficie dell'interosseo del metacarpale quarto, e con un tendine arriva alla faccia radiale della prima falange del quinto dito.

CAPITOLO V.

Muscoli degli arti pelvici.

I muscoli dell'arto addominale si dividono in: 1.° muscoli del bacino; 2.° muscoli della coscia; 3.° muscoli della gamba; 4.° muscoli del metatarso o del piede.

FASCIE DEGLI ARTI PELVICI.

1) Fascie interne.

1) **Fascia iliaca** (*fascia iliaca*). È una lamina fibrosa, denominata ancora *aponeurosi sottolombare*, posta alla regione dorsale della cavità addominale, verso la sua estremità caudale, tra il peritoneo ed i muscoli psoas. Essa dà attacco ai muscoli cremastere esterno, trasverso dell'addome e sartorio; lateralmente si continua nella fascia trasversale e nel foglio interno della fascia dorsolombare; caudalmente si attacca sul legamento inguinale e si continua nella fascia pelvica.

2) **Fascia pelvica** (*fascia pelvica*). Consta di due fogli, dei quali l'esterno tappezza le pareti della pelvi, aderendo in parte al periostio ed al legamento sacro-ischiatico, e si mette in connessione col legamento inguinale e colla fascia iliaca; il foglio interno circonda ed avvolge i visceri contenuti nella cavità pelvica.

2) Fascie esterne.

1) **Fascia superficiale**. È una continuazione della fascia superficiale del torace e dell'addome; essa è posta sotto la cute, riveste le parti sottostanti, e si porta pure sulla coscia, sulla gamba e sul piede, mettendosi qua e là in connessione colla fascia profonda.

2) **Fascia profonda**. Nella regione della groppa forma la fascia glutea (*fascia glutæa*), la quale in parte aderisce alla fascia superficiale, in parte riveste e aderisce ai muscoli sottostanti; dorsalmente si attacca sui processi spinosi delle vertebre sacre, cranialmente si continua nella fascia dorsolombare, caudalmente si prolunga nella fascia della coda, e distalmente va a rivestire la coscia; essa collega i due capi d'origine del muscolo gluteo superficiale.

Nella regione della coscia la fascia profonda forma la *fascia lata* e la *fascia femorale mediale*.

La fascia lata (*fascia lata*) è una grossa lamina fibrosa che dà inserzione all'aponeurosi del muscolo della fascia lata, e che si sdoppia in due fogli. Il foglio esterno riveste la superficie dei muscoli della faccia laterale

e posteriore della coscia; si prolunga sulla faccia dorsale e laterale della gamba, e medialmente si continua nel foglio esterno della fascia femorale mediale. Il foglio interno lateralmente riveste la faccia profonda dei muscoli bicipite, semitendinoso e semimembranoso; distalmente si attacca sulla faccia anteriore della rotula e si fonde col foglio esterno; medialmente si continua nel foglio interno della fascia femorale mediale.

La fascia femorale mediale (*fascia femoralis medialis*) risulta formata da due fogli: l'esterno proviene in gran parte dalla lamina femorale del muscolo grande obliquo dell'addome; il foglio interno dà specialmente inserzione all'aponeurosi dei muscoli sartorio e gracile. La fascia femorale mediale riveste la superficie dei muscoli della faccia mediale della coscia, e posteriormente e anteriormente si continua nella fascia lata; distalmente si porta sulla faccia posteriore o plantare della gamba.

Le due fascie profonde della coscia formano numerosi setti intermuscolari.

Alla gamba la fascia profonda forma la *fascia crurale* (*fascia cruris*). I suoi due fogli sono più o meno intimamente connessi fra di loro, e formano come un manicotto il quale circonda i muscoli della regione; essa si attacca sui legamenti tibio-rotulei laterale e mediale e sul margine mediale della tibia; essa riceve le aponeurosi terminali dei muscoli bicipite e semitendinoso; dalla sua faccia profonda partono dei setti intermuscolari, e due lamine fibrose che accompagnano ai due lati e rafforzano il tendine d'Achille e si inseriscono sul calcagno. Alla parte distale della faccia dorsale della gamba si ispessisce, e forma il *legamento anulare* (*ligamentum transversum s. annulare*), diretto trasversalmente.

La fascia crurale si porta distalmente nella regione tarsea, ove forma, come alla mano, la *fascia o arcata fibrosa tarsea* (*ligamentum laciniatum*) posta sulla faccia plantare e tesa tra il calcagno e l'astragalo.

Nella regione metatarsea e digitale la fascia profonda si comporta come nelle regioni metacarpea e digitale dell'arto toracico; però alla estremità prossimale della faccia dorsale del metatarso forma un ispessimento diretto trasversalmente, detto *legamento incrociato* (*ligamentum cruciatum*).

Muscoli del bacino.

Sono così denominati quei muscoli che sono applicati sulle pareti della pelvi, e che vanno ad inserirsi sul femore.

A seconda che sono situati fuori della pelvi, oppure entro la cavità pelvina o addominale, si distinguono in muscoli esterni e muscoli interni del bacino.

Preparazione dei muscoli del bacino. — Tolti i visceri addominali, si taglia il cadavere trasversalmente tra la 15.^a e la 16.^a vertebra toracica; si segano le tre ultime paia di costole a 12-15 centimetri dalla loro testa. Per i muscoli glutei bisogna esportare con cura la fascia glutea, lasciando però di essa il tratto triangolare che collega i due capi d'origine del m. gluteo superficiale; per il gluteo medio occorre prima tagliare il capo sacrale d'origine del gluteo superficiale, e quindi disseccare staccando il muscolo lungo tutta la sua origine dalla regione lombare e pelvina, lasciando intatte le sole inserzioni sul femore allo scopo di mettere allo scoperto il m. gluteo profondo.

Per i muscoli gemelli del bacino e otturatore esterno occorre esportare i muscoli glutei superficiale e medio ed i muscoli della faccia mediale e della faccia posteriore della coscia.

Per i muscoli psoas è necessario collocare il pezzo sul dorso, sollevare od esportare la fascia iliaca, incidere il muscolo della fascia lata ed il m. sartorio.

Per preparare il muscolo otturatore interno è utile segare la pelvi lungo il piano sagittale mediano.

A) MUSCOLI ESTERNI DEL BACINO.

Sono cinque muscoli, dei quali i tre *glutei*, distinti in *superficiale*, *mediano* e *profondo*, ed i *gemelli del bacino* sono situati alla superficie

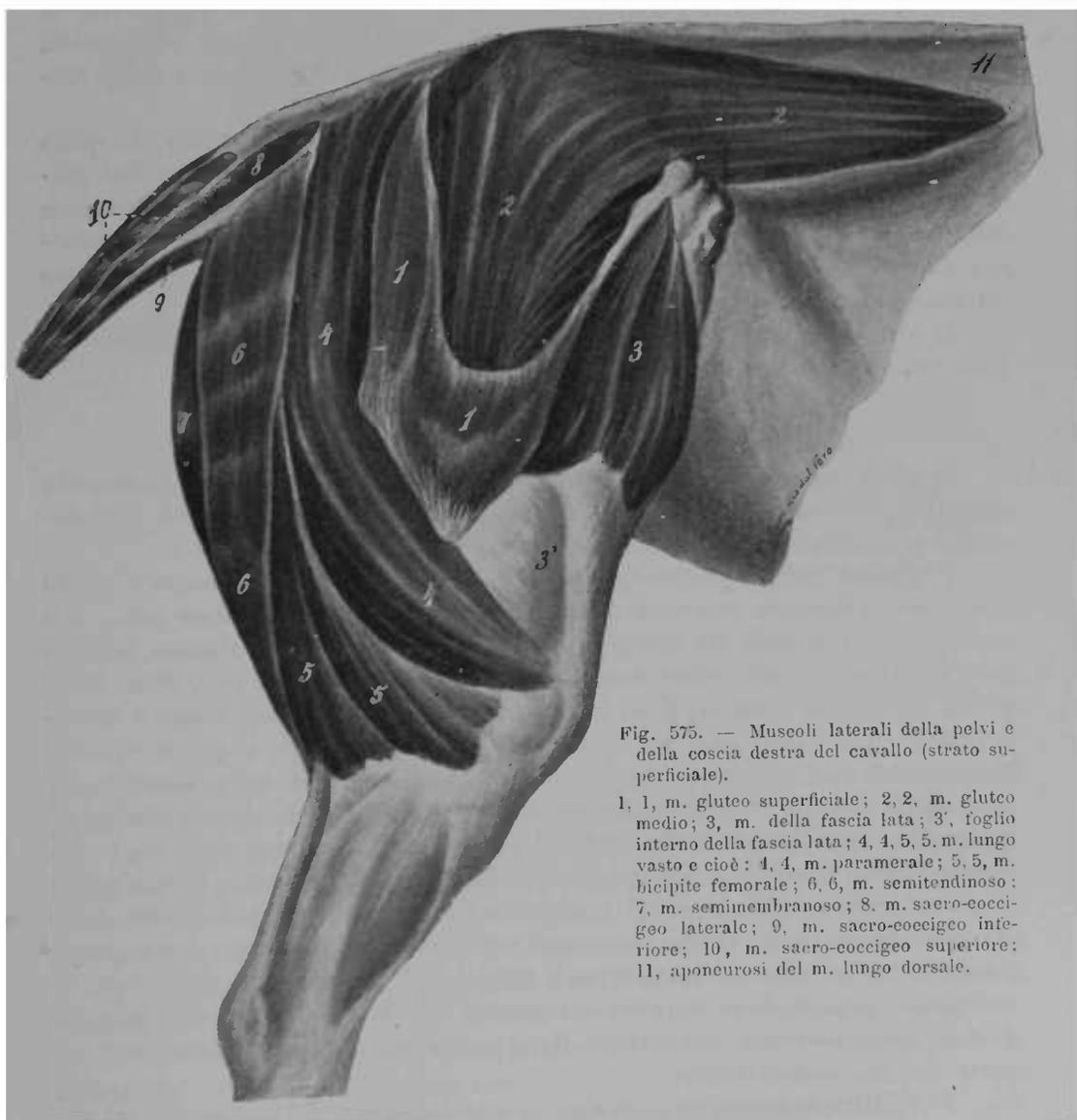


Fig. 575. — Muscoli laterali della pelvi e della coscia destra del cavallo (strato superficiale).

- 1, 1, m. gluteo superficiale; 2, 2, m. gluteo medio; 3, m. della fascia lata; 3', foglio interno della fascia lata; 4, 4', 5, 5, m. lungo vasto e cioè: 4, 4', m. paramerale; 5, 5', m. bicipite femorale; 6, 6', m. semitendinoso; 7, m. semimembranoso; 8, m. sacro-coccigeo laterale; 9, m. sacro-coccigeo inferiore; 10, m. sacro-coccigeo superiore; 11, aponeurosi del m. lungo dorsale.

esterna delle pareti dorsale e laterale della pelvi; il quinto, cioè il m. *otturatore esterno* è posto alla faccia ventrale.

1) **Gluteo superficiale** (*Glutæus superficialis*) (fig. 499 e 575).

Questo muscolo è variamente sviluppato secondo le specie; nell'uomo è il più grosso dei tre muscoli glutei; nei mammiferi domestici invece è molto ridotto in volume e tende inoltre a confondersi col m. della fascia lata e col m. lungo vasto.

Nel cavallo detto muscolo è formato da due capi d'origine di natura muscolare. Di questi l'uno, *sacrale*, si attacca sulla spina sacra, l'altro, *iliaco*, intimamente unito col muscolo della fascia lata, si attacca sul margine laterale e sull'angolo esterno dell'ileo. I due capi, collegati dalla fascia glutea, si dirigono convergendo verso il trocantere del femore e si riuniscono in un corpo solo, piatto e sottile, il quale si continua in un tendine pure piatto, che si inserisce sulla tuberosità laterale della diafisi del femore o terzo trocantere.

Il muscolo gluteo superficiale è coperto dalla fascia glutea, la quale ne collega i due capi d'origine ed emette un setto, che lo separa dal gluteo medio, di cui esso copre parzialmente la terminazione. Il margine caudale del suo capo sacrale è connesso coll'origine del m. lungo vasto; il margine ventro-craniale del capo iliaco è intimamente aderente ed in parte confuso col muscolo della fascia lata.

È abduttore della coscia; il capo iliaco serve ancora a coadiuvarne la flessione.

2) **Gluteo medio** (*Glutæus medius*) (figg. 575 e 576).

È assai voluminoso e si compone di due strati non sempre facilmente separabili, che sono anche considerati come due muscoli distinti, cioè il *gluteo medio* propriamente detto, ed il *gluteo accessorio*.

Il **Gluteo medio** propriamente detto è situato superficialmente e molto sviluppato. Comincia con una punta ricevuta in una depressione posta alla superficie dell'origine del muscolo lungo dorsale, quindi si attacca sull'angolo esterno dell'ileo, sulla faccia glutea dell'ala dell'osso ileo, dalla linea glutea all'angolo interno, e sui legamenti sacro-iliaco dorsale lungo e sacro-ischiatico. La massa carnosa imponente che lo compone si porta verso il trocantere, e si divide in due parti. L'una si inserisce sulla sommità del trocantere con un tendine corto ma assai robusto; l'altra parte è totalmente muscolare, essa passa medialmente alla sommità del trocantere poi volge distalmente affilandosi e termina con pochi fasci tendinei sulla faccia posteriore del femore alla base del trocantere od alquanto più distalmente. Questa seconda parte da alcuni anatomici veterinari è considerata come il rappresentante del muscolo *piriforme* o *piramidale* (*piriformis*) dell'uomo; ma a ragione Lesbre dichiara erronea questa interpretazione, poichè nel coniglio il quale possiede ben distinto il m. piriforme, è pure ben distinta questa parte del m. gluteo medio.

Il **Gluteo accessorio** (*glutæus accessorius*) (fig. 577), coperto dal precedente chiamato e da Lesbre *gluteo profondo*, rappresenta il piccolo gluteo dell'uomo. È molto meno sviluppato del precedente. Esso si attacca sulla fac-

cia esterna dell'ala dell'osso ileo, dalla linea glutea fino all'angolo laterale, e sulla faccia esterna del corpo dell'ileo fino al collo. I suoi fasci si dirigono verso il trocantere convergendo, e si uniscono su di un tendine piatto, che scivola sulla faccia laterale della convessità del trocantere per mezzo di

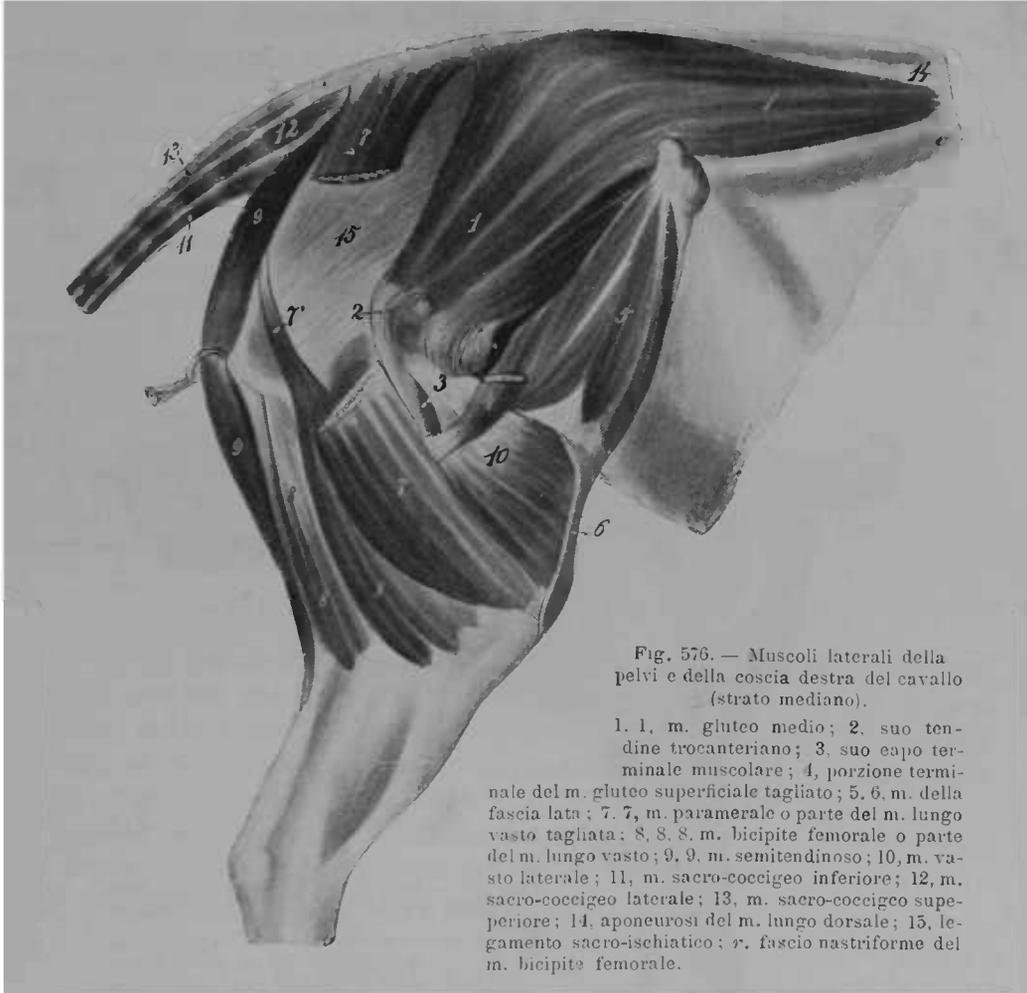


Fig. 576. — Muscoli laterali della pelvi e della coscia destra del cavallo (strato mediano).

1. 1. m. gluteo medio; 2. suo tendine trocanteriano; 3. suo capo terminale muscolare; 4. porzione terminale del m. gluteo superficiale tagliato; 5. 6. m. della fascia lata; 7. 7. m. paramerale o parte del m. lungo vasto tagliata; 8. 8. 8. m. bicipite femorale o parte del m. lungo vasto; 9. 9. m. semitendinoso; 10. m. vasto laterale; 11. m. sacro-coccigeo inferiore; 12. m. sacro-coccigeo laterale; 13. m. sacro-coccigeo superiore; 14. aponeurosi del m. lungo dorsale; 15. legamento sacro-ischiatico; r. fascio nastriforme del m. bicipite femorale.

una borsa sierosa propria, (*bursa trochanterica*), e si inserisce su di una specie di cresta situata sotto la base di detta convessità.

La massa del m. gluteo medio è coperta dalla fascia dorso-lombare, dalla fascia glutea e dal m. gluteo superficiale; la sua faccia profonda è in rapporto coi muscoli lungo dorsale e gluteo profondo, colla faccia esterna dell'ileo fino al collo dell'osso, e coi legamenti sacro-iliaco dorsale laterale e sacro-ischiatico, nonché con grossi vasi e nervi; la sua parte terminale muscolare copre i gemelli del bacino e il tendine dell'otturatore interno.

È un potente estensore della coscia, ma nello stesso tempo la porta in abduzione; però quando i due arti pelvici poggiano al suolo ed il punto fisso è perciò al femore, produce una potente oscillazione della pelvi sulle due coscie, ed è perciò una delle forze principali che promuovono l'impennata.

2) **Gluteo profondo** (*Glutæus profundus*) (fig. 577).

Chiamato da Lesbre *m. scansorio*, è un muscolo non rappresentato nell'uomo, coperto dal gluteo mediano, e situato tra il gluteo accessorio ed i gemelli del bacino.

È grosso ma corto, quadrilatero, ricco di lamine fibrose che lo suddi-



Fig. 577. — Muscoli laterali della pelvi e della coscia destra del cavallo (strato profondo).

1, 1, m. gluteo accessorio; 2, 2, m. gluteo profondo; 3, terminazione del m. gluteo superficiale tagliato; 4, tendine trocanteriano del m. gluteo medio tagliato; 5, 6, 7, mm. gemelli del bacino; 8, m. otturatore esterno; 9, m. quadrato femorale; 10, legamento sacro-ischiatico; 11, legamento sacro-iliaco dorsale laterale; 12, legamento sacro-iliaco dorsale superiore; 13, m. otturatore interno.

vidono in grossi fasci molto appariscenti sulla sua faccia superficiale, e posto sulla capsula dell'articolazione coxo-femorale.

Si attacca parzialmente sulla faccia esterna del collo dell'ileo, sulla cresta sopracotiloidea o spina ischiatica fin presso all'acetabolo, si porta verso il femore e si inserisce sul margine libero e sulla faccia mediale della convessità del trocantere.

È coperto dal gluteo medio, copre la capsula articolare e la superficie delle ossa su cui si attacca; il suo margine caudale poggia contro il margine craniale dei gemelli del bacino.

È abduttore della coscia.

4) Gemelli del bacino (*Gemelli*) (fig. 577).

Sono due piccoli muscoli, posti l'uno cranialmente all'altro, separati da un interstizio lungo il quale passa il tendine del muscolo otturatore interno.

Si attaccano sul margine laterale del ramo acetabolare dell'ischio, si dirigono lateralmente, e si continuano in fasci tendinei, che in parte si attaccano nella fossa sottotrocanteriana, in parte vi si inseriscono in unione col tendine dell'otturatore interno.

Sono coperti dal m. gluteo medio e in parte dal tendine terminale del m. otturatore interno e dal nervo grande ischiatico; la loro faccia profonda copre parte del legamento capsulare dell'articolazione coxo-femorale, e parte del m. otturatore esterno. Il loro margine craniale arriva fin presso il m. gluteo profondo; il margine caudale è in attinenza col m. quadrato femorale.

I gemelli del bacino sono adduttori della coscia, ma nello stesso tempo producono un movimento di rotazione per il quale la faccia anteriore si volge alquanto lateralmente.

5) Otturatore esterno (*Obturator externus*) (fig. 581).

È un muscolo flabelliforme, corto, formato da fasci muscolari distinti, ricchi di elementi fibrosi. Esso si attacca sulla faccia ventrale del pube e dell'ischio, nella parte craniale e mediale della periferia del foro ovale; i suoi fasci convergono lateralmente, attenuandosi, e finiscono in una punta tendinea, che si inserisce nella fossa sottotrocanteriana del femore.

È posto cranialmente al quadrato femorale, lateralmente agli adduttori della coscia, medialmente ed alquanto ventralmente ai gemelli.

È congenere coi gemelli del bacino.

B) MUSCOLI INTERNI DEL BACINO.

Sono quattro i muscoli di questo gruppo, cioè il *piccolo* ed il *grande psoas*, situati sulla superficie interna della parete dorsale dell'addome, il *psoas iliaco* posto sulla faccia ventrale dell'ala dell'ileo, e l'*otturatore interno* il quale occupa la faccia pelvina dei tre pezzi dell'osso coxale.

1) Piccolo psoas (*Psoas minor*) (figg. 514 e 578).

È un muscolo semipennato, situato contro la parete dorsale del cavo addominale, e che si estende dalle ultime vertebre toraciche fino all'entrata della pelvi. È formato da un tendine laterale su cui arrivano i fasci muscolari aventi direzione obliqua caudo-laterale.

Esso si attacca sulla faccia ventrale del corpo delle tre ultime vertebre toraciche, ed entra nell'addome per l'apertura formata dalla parte la-

terale della corrispondente porzione lombare del diaframma. Nella cavità addominale si attacca ancora sulla faccia ventrale del corpo delle prime quattro o cinque vertebre lombari. Il tendine su cui si gettano i fasci muscolari va gradatamente aumentando di grossezza e va ad inserirsi sul tubercolo psoadico della cresta ileo-pettinea dell'osso coxale.

Il m. piccolo psoas nel torace è in rapporto dorsalmente coi muscoli intercostali, colle vertebre e colle costole, ventralmente colla pleura; nella cavità addominale dorsalmente è in rapporto colle vertebre e coi muscoli intertrasversali lombari, ventralmente col peritoneo e colla fascia iliaca che si attacca sul suo tendine, lateralmente col m. grande psoas, medialmente coll'aorta quello del lato sinistro, colla vena cava ascendente quello del lato destro. Esso è pure in rapporto colle branche ventrali dei nervi lombari.

Flette il rachide nella regione lungo la quale è applicato.

2) Grande psoas (*Psoas major*) (figg. 514 e 578);

È un muscolo di colore pallido, appiattito dorso-ventralmente, situato in gran parte nell'addome, lateralmente al piccolo psoas, povero di elementi fibrosi, che si estende dalle ultime costole fino al femore, ove termina con un tendine conico.

Si origina nella cavità toracica ove si inserisce sulla faccia interna dell'estremità dorsale delle due ultime costole, e sulla faccia ventrale delle due ultime vertebre toraciche, si dirige caudalmente, e per l'apertura della porzione lombare del diaframma penetra nella cavità addominale, ove si attacca sulla faccia ventrale delle vertebre lombari, aumentando di spessore e diminuendo di larghezza. Verso l'entrata della pelvi devia alquanto lateralmente e ventralmente, si allontana dal piccolo psoas, si fa conico, oltrepassa l'arcata femorale abbracciato tra le due porzioni del m. psoas iliaco, raggiunge con questo il femore, e si inserisce con un piccolo tendine sul trocantino.

Il grande psoas ventralmente è in rapporto colla pleura, col diaframma, colla fascia iliaca, col legamento inguinale, e col m. sartorio; dorsalmente è in attinenza colle costole e muscoli intercostali, col m. quadrato dei lombi e col m. psoas iliaco. Il suo margine laterale è in rapporto nell'addome colla fascia iliaca e più oltre colla porzione laterale del m. psoas iliaco; il margine mediale accompagna il m. piccolo psoas, eccetto che verso la terminazione ove si trova a contatto colla porzione mediale del m. psoas iliaco. È pure in rapporto coi rami nervosi del plesso lombare.

Come il piccolo psoas flette la porzione corrispondente della colonna vertebrale; in più esso è anche flessore e adduttore della coscia.

3) Psoas iliaco (*Iliacus*) (fig. 514 e 578).

È un muscolo corto ma grosso, largo all'origine e stretto alla terminazione, occupante gran parte della faccia interna dell'ala dell'ileo e terminante sul femore. È apparentemente diviso in due porzioni di cui l'una più larga e grossa laterale, l'altra mediale più ristretta, per mezzo di una doccia scavata sulla sua faccia ventrale, doccia nella quale è ricevuta la parte terminale del m. grande psoas.

Comincia con fasci muscolari sulla faccia interna dell'ala dell'ileo, si porta obliquamente in direzione caudale, ventrale e laterale, e si affila su

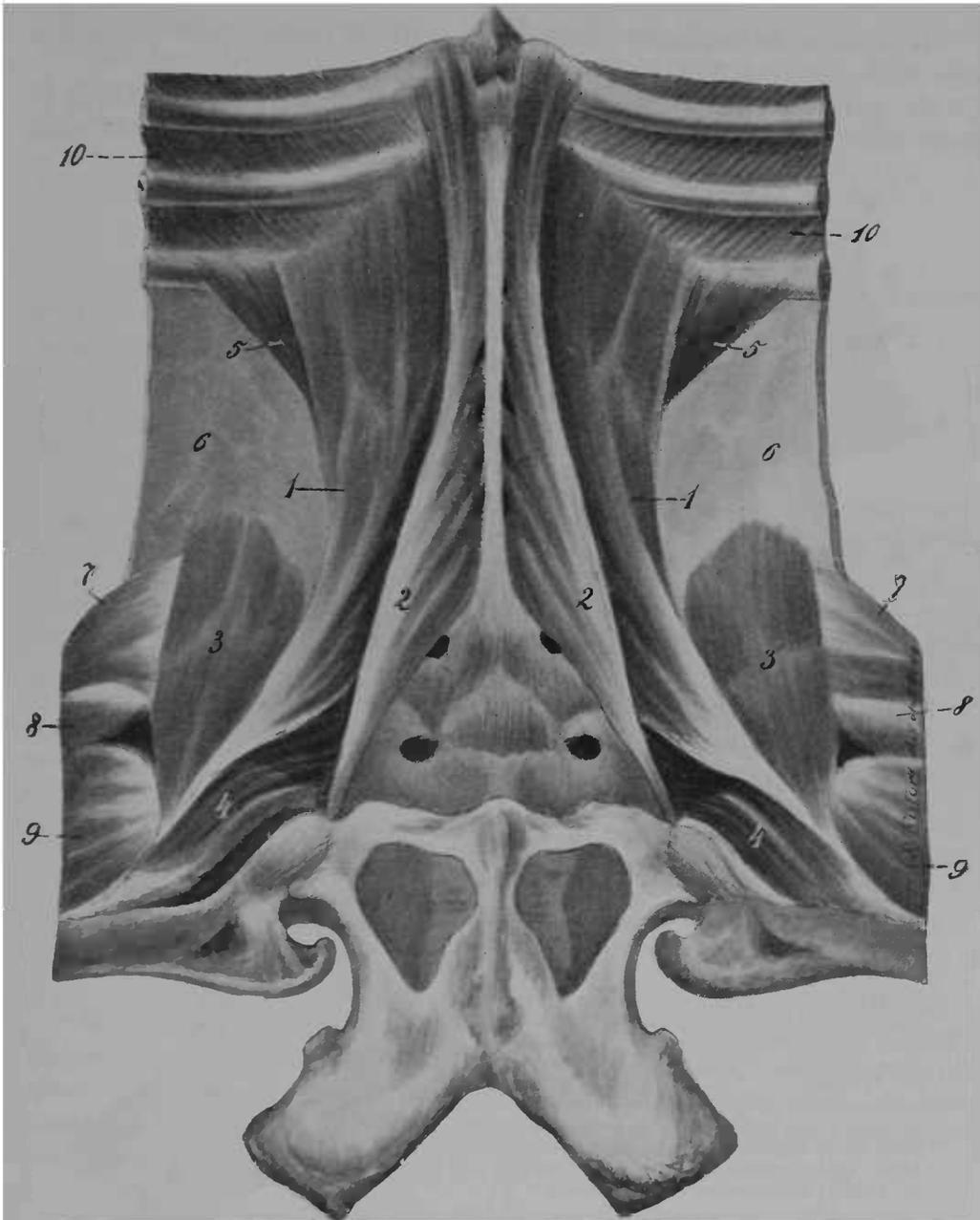


Fig. 578. — Muscoli psoas dell'asino (faccia ventrale).

1, 1, m. grande psoas; 2, 2, m. piccolo psoas; 3, 3, 4, 4, porzioni laterale e mediale del m. psoas iliaco; 5, 5, m. ritrattore dell'ultima costola; 6, 6, fascia trasversale dell'addome; 7, 7, m. della fascia lata; 8, 8, m. retto anteriore della coscia; 9, 9, m. vasto mediale.

di un tendine, il quale, unitosi con quello del m. grande psoas, va ad inserirsi al femore sul trocantino.

La sua faccia dorsale è in rapporto coll'ala dell'ileo: la sua faccia ventrale è coperta dalla fascia pelvica e dal legamento inguinale.

È un forte flessore ed adduttore della coscia sul bacino.

4) **Otturatore interno** (*Obturator internus*) (fig. 579 e 581).

È un muscolo costituito da due parti distinte, situato quasi totalmente nella cavità pelvina.

La parte *sacrale* o *iliaca* è un muscolo bipennato, piatto, in forma di lungo triangolo colla base all'articolazione sacro-iliaca, che si attacca sulla

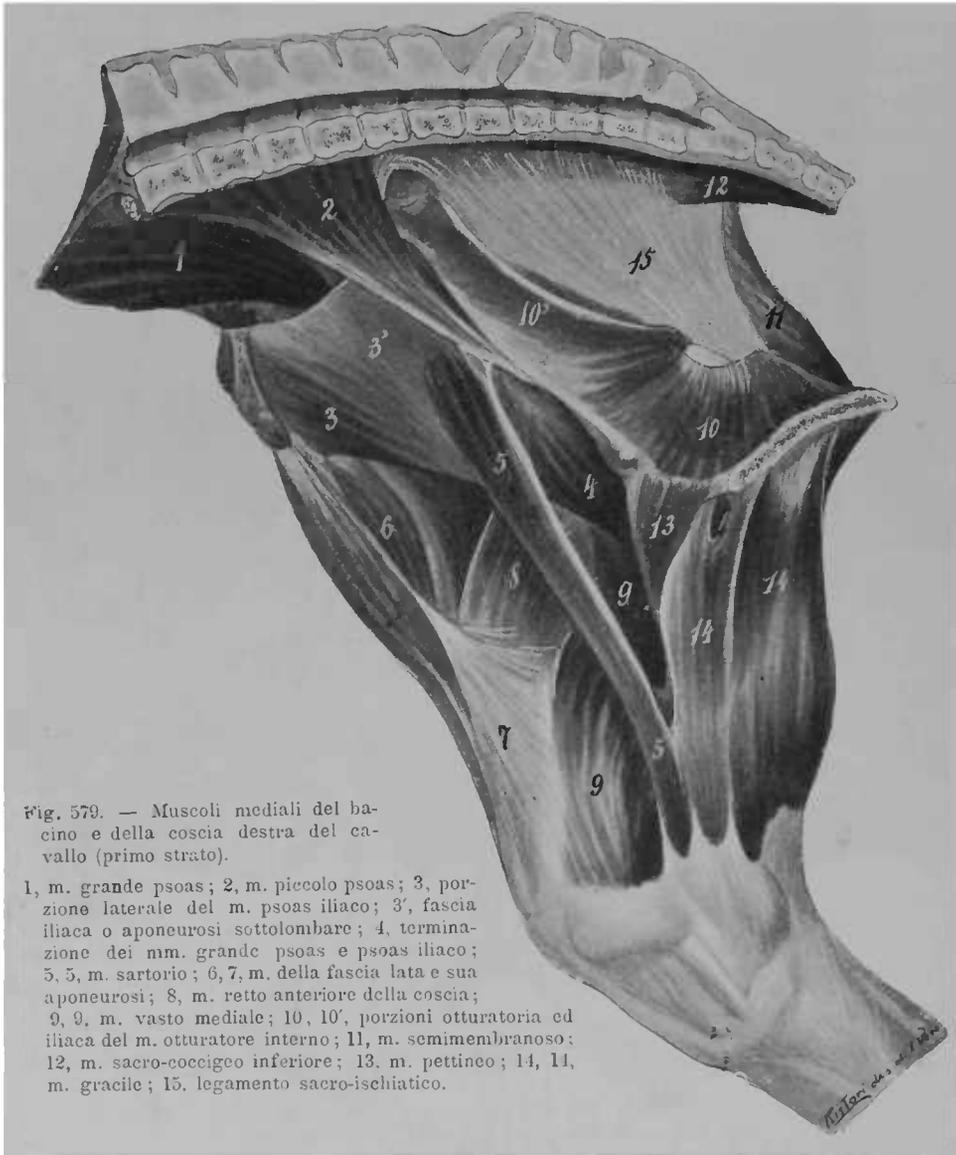


Fig. 579. — Muscoli mediali del bacino e della coscia destra del cavallo (primo strato).

- 1, m. grande psoas; 2, m. piccolo psoas; 3, porzione laterale del m. psoas iliaco; 3', fascia iliaca o aponeurosi sottolombare; 4, terminazione dei mm. grande psoas e psoas iliaco; 5, 5, m. sartorio; 6, 7, m. della fascia lata e sua aponeurosi; 8, m. retto anteriore della coscia; 9, 9, m. vasto mediale; 10, 10', porzioni otturatoria ed iliaca del m. otturatore interno; 11, m. semimembranoso; 12, m. sacro-coccigeo inferiore; 13, m. pettineo; 14, 14, m. gracile; 15, legamento sacro-ischiatico.

faccia interna dell'ileo e si dirige caudalmente e ventralmente, passando tra la cresta ileopettinea ed il margine mediale, ed il cui tendine si unisce con quello dell'altra parte.

La parte *otturatoria* è flabelliforme e sottile, e si attacca sulla faccia dorsale del ramo sinfisario dell'ischio e del pube. I suoi fasci, posti sul pavimento della cavità pelvina, convergono lateralmente, coprendo il foro

ovale, e si riuniscono su di un tendine il quale, ricevuto il tendine della parte iliaca, fuoresce dalla pelvi per la piccola incisura ischiatica. Uscito dal bacino il tendine si colloca superficialmente nell'interstizio dei gemelli della pelvi, ne riceve fasci tendinei e si inserisce nella fossa sottotrocanteriana.

La faccia esterna del m. otturatore interno copre le ossa sulle quali si attacca; la faccia interna è coperta dalla fascia pelvina; lungo i margini del suo capo iliaco decorrono le arterie pudenda interna ed otturatrice.

La sua azione è uguale a quella del m. otturatore esterno.

Muscoli della coscia.

Denominati ancora *muscoli femorali* stanno applicati attorno al femore ed essi si inseriscono per lo più sulle ossa della gamba; alcuni però provengono dalle ossa del bacino e terminano sul femore.

Secondo la loro posizione rispetto al femore si dividono in *muscoli della faccia anteriore*, *muscoli della faccia posteriore* e *muscoli della faccia mediale* della coscia.

Preparazione dei muscoli della coscia. — Si separa il treno posteriore dall'anteriore segnando attraverso la metà circa della regione lombare; sarebbe utile dividere esattamente il treno posteriore in due metà laterali per mezzo di una sezione sagittale.

Per i muscoli anteriori della coscia si prepara dapprima il muscolo della fascia lata conservandone i rapporti colla fascia lata stessa; quindi lo si incide per traverso al fine di mettere allo scoperto la massa del m. quadricipite. I componenti di questo si dissecano con cura, tenendo conto che, essendo il m. crurale coperto dal m. retto anteriore della coscia, occorre incidere questo e sollevarne i capi recisi, per poter disseccare quello; con tale incisione si mette pure in evidenza il m. capsulare dell'anca.

Per i muscoli mediali della coscia basta far poggiare l'arto sulla sua faccia laterale; il m. gracile è coperto solo dalla fascia e copre gli adduttori della coscia, parte del semimembranoso ed il m. pettineo.

I muscoli posteriori della coscia sono superficiali, eccettuati i muscoli semimembranoso, che nella sua parte distale è coperto dal m. gracile, ed il quadrato femorale che è situato in una doccia formata dalla faccia profonda degli altri tre muscoli lungo vasto, semitendinoso e semimembranoso.

A) FACCIA ANTERIORE DELLA COSCIA.

Si comprendono in questo gruppo il m. della fascia lata, altri quattro muscoli applicati sulle faccie anteriore, laterale e mediale del femore e formanti una massa muscolare chiamata m. *quadricipite femorale*, un sesto muscolo denominato *sartorio*, ed un muscolo rudimentale cioè il *capsulare dell'anca*.

1) Muscolo della fascia lata (*Tensor fasciæ latae*) (figg. 575, 576 e 579).

È un muscolo in forma di ventaglio, posto superficialmente nella regione anteriore della coscia, e che si estende dall'angolo laterale dell'ileo fino alla fascia lata.

È grosso e stretto alla sua origine che si fa all'angolo laterale dell'ileo, si porta distalmente, allargandosi ed assottigliandosi, racchiuso tra i due fogli della fascia lata, sulla quale prendono inserzione i suoi fasci.

Coperto dalla cute e dalla fascia superficiale, esso copre gli altri muscoli della regione femorale anteriore; il suo margine laterale e prossimale è intimamente collegato ed in parte confuso col capo iliaco d'origine del m. gluteo superficiale.

Tende la fascia lata, ma nello stesso tempo flette la coscia sulla pelvi ed estende la gamba sulla coscia.

2) **Quadricipite femorale o crurale** (*Quadriceps femoris*)

Forma una grande massa muscolare, la quale è però costituita da quat-



Fig. 580. — Muscoli mediali del bacino e della coscia destra del cavallo (secondo strato).

1, grande psoas; 2, m. piccolo psoas; 3, porzione laterale del m. psoas iliaco; 3', fascia iliaca; 4, terminazione dei m. grande psoas e psoas iliaco; 5, 5, m. sartorio; 6, m. della fascia lata tagliato; 7, m. retto anteriore della coscia; 8, m. vasto mediale; 9, m. pettinco; 9, m. piccolo adduttore; 11, 11, grande adduttore della coscia; 12, anello degli adduttori o canale di Hunter; 13, m. semimembranoso; 14, m. semitendinoso; 15, 15, m. otturatore interno; 16, m. semimembranoso; 17, m. sacro-coccigeo inferiore; 18, legamento sacro-ischiatico.

tro distinti muscoli, cioè il *retto anteriore della coscia*, il *vasto laterale*, il *vasto mediale* ed il *crurale*.

a) **Retto anteriore della coscia** (*rectus femoris*) (fig. 580). È il più lungo dei quattro muscoli della massa del quadricipite; ha forma cilindroide,

è carnoso e pallido nella parte mediana, tendineo alle due estremità che si attaccano l'una all'ileo e l'altra alla rotula.

Si origina per mezzo di due tendini inseriti entro due fossette scavate sull'ileo cranialmente all'acetabolo, si fa cilindroide e carnoso, si porta distalmente, e finisce con un grosso tendine che si inserisce sulla base della rotula.

Coperto dai muscoli glutei e dal muscolo della fascia lata, ed abbracciato dai due vasti, copre il m. crurale. Un cuscinetto adiposo separa i due tendini di origine tra di loro e dal legamento capsulare dell'articolazione.

Tira in alto la rotula e perciò estende la gamba sulla coscia; ma flette questa sulla pelvi.

b) Vasto laterale o esterno (*vastus lateralis*) (fig. 576). È appiattito, occupa una gran parte della faccia laterale del femore, si estende fino alla rotula, ed è rivestito alla sua superficie da un'aponevrosi madreperlacea.

Si attacca sulla faccia laterale del femore, a partire dal trocantere, ed in avanti della tuberosità laterale o terzo trocantere. Si porta distalmente verso la rotula, e si inserisce in parte su questa ed in parte sulla faccia laterale del tendine distale del m. retto anteriore.

Coperto all'origine dai glutei mediano e superficiale, poi dal muscolo della fascia lata e dalla fascia stessa, esso copre la faccia laterale del m. capsulare dell'anca, del muscolo crurale, e di parte del muscolo vasto mediale e del muscolo retto anteriore.

È semplicemente estensore della gamba sulla coscia.

c) Vasto mediale o interno (*vastus medialis*) (fig. 580). È conformato ed esteso press'apoco come il vasto laterale, ma situato sulla faccia mediale del femore.

Si attacca sulla faccia mediale dell'osso, a partire dal collo, si porta verso la rotula, e si inserisce in parte su questa ed in parte sulla faccia mediale del tendine terminale del m. retto anteriore della coscia.

La sua faccia laterale è in rapporto col femore e coi muscoli vasto laterale, retto anteriore e crurale; sulla sua faccia mediale si trova il m. sartorio e la fascia.

È congenere al vasto laterale.

d) Crurale o femorale (*vastus intermedius*) Questo muscolo è poco distinto nei Solipedi, e diviso in due parti, laterale l'una e mediale l'altra che si uniscono intimamente coi due vasti laterale e mediale, fino al punto di confondersi con essi. Ha forma di piramide colla base alla rotula, applicata direttamente sulla faccia anteriore del femore, ed interposta tra i due vasti.

Si attacca colla sua punta sul terzo prossimale della faccia anteriore del femore, si porta distalmente, riceve altri fasci pure dalla faccia anteriore del femore e perciò ingrossa, e termina sulla base della rotula. I suoi fasci più profondi si attaccano pure sulla superficie esterna del legamento capsulare femoro-rotuleo.

Talvolta i fasci provenienti dalla fossa soprapatellare formano un muscolo più o meno distinto, cui fu dato il nome di *muscolo subcrurale*.

Coperto dal retto anteriore della coscia, ed abbracciato tra i due vasti, copre parte dell'osso e del legamento capsulare.

Coadiuvata l'estensione della gamba sulla coscia, e tende il legamento capsulare, impedisce cioè che si insinui tra le superficie articolari.

3) **Sartorio** (*Sartorius*) (figg. 579 e 580).

Chiamato anche *lungo adduttore della gamba*, è un lungo muscolo, sottile e piatto posto medialmente al vasto mediale.

Comincia nella cavità addominale, ove si attacca sulla fascia iliaca, passa sopra l'arcata femorale, raggiunge la parte antero-mediale della coscia, ove copre in parte i muscoli grande psoas e psoas iliaco, e continuando il suo percorso in direzione distale si espande in una aponevrosi, che in parte si attacca sul legamento tibio-rotuleo mediale ed in parte si fonde col foglio interno della fascia femorale mediale, la quale si prolunga nella fascia crurale.

La faccia mediale del m. sartorio è in rapporto col peritoneo, col legamento inguinale e colla fascia femorale mediale; la sua faccia laterale è in attinenza colla fascia iliaca, col nervo femorale, coi muscoli grande psoas e psoas iliaco e col m. vasto mediale.

Il suo margine posteriore è in rapporto coi vasi femorali, coll'arteria vena e nervo safeni e coi gangli inguinali profondi.

È adduttore e flessore della coscia e adduttore della gamba.

4) **Capsulare dell'anca** (*Capsularis*) (fig. 581).

È un piccolo muscolo fusiforme, situato profondamente sulla faccia anteriore o craniale dell'articolazione coxo-femorale, e che ricorda l'omonimo della spalla, rispetto al quale però è più sviluppato e più costante.

Comincia con un esile tendine situato accanto al tendine laterale d'origine del retto anteriore, proprio sopra il ciglio dell'acetabolo, si porta distalmente attaccandosi sul legamento capsulare, si colloca tra il retto superiore ed il vasto laterale, e termina con uno o più fasci tendinei sul terzo prossimale della faccia anteriore del femore.

Coperto dall'origine del m. retto anteriore della coscia, lateralmente è in rapporto coll'origine del m. vasto laterale; esso copre il legamento capsulare.

Flette l'articolazione, e ne tende il legamento capsulare.

B) FACCIA MEDIALE DELLA COSCIA.

Sulla faccia mediale della coscia si trovano dei muscoli disposti su due strati; il *m. gracile* forma lo strato superficiale; lo strato sottostante è costituito dal *m. pettineo* e dai *mm. adduttori della coscia*.

1) **Gracile o adduttore della gamba** (*Gracilis*) (fig. 579).

È un muscolo largo, sottile e quadrilatero, aponevrotico alla sua terminazione, il quale dalla sinfisi della pelvi arriva fino alla gamba. È pure chiamato *m. retto interno*.

Si origina per mezzo di fasci muscolari e fibrosi dalla fascia ventrale della sinfisi pelvina in quasi tutta la sua lunghezza, si porta distalmente, e

verso l'estremità distale della coscia si prolunga in una lamina aponeurotica, che unitamente a quella del sartorio si fonde col foglio interno della fascia femorale mediale, e si continua poi nella fascia crurale.

Coperto dal foglio esterno della fascia femorale mediale, dai vasi e dal nervo safeni, copre il m. pettineo, gli adduttori della coscia e parte del semimembranoso.

È adduttore della gamba e della coscia.

2) Pettineo (*Pectineus*) (figg. 579 e 580).

È un muscolo conico, coll'apice alla sua estremità distale, che parte dal pube ed arriva al femore.

Si origina sull'eminenza ileo-pettinea dell'osso pube, sulla faccia ventrale del corpo dello stesso osso, come pure sul fascio pubiano o legamento

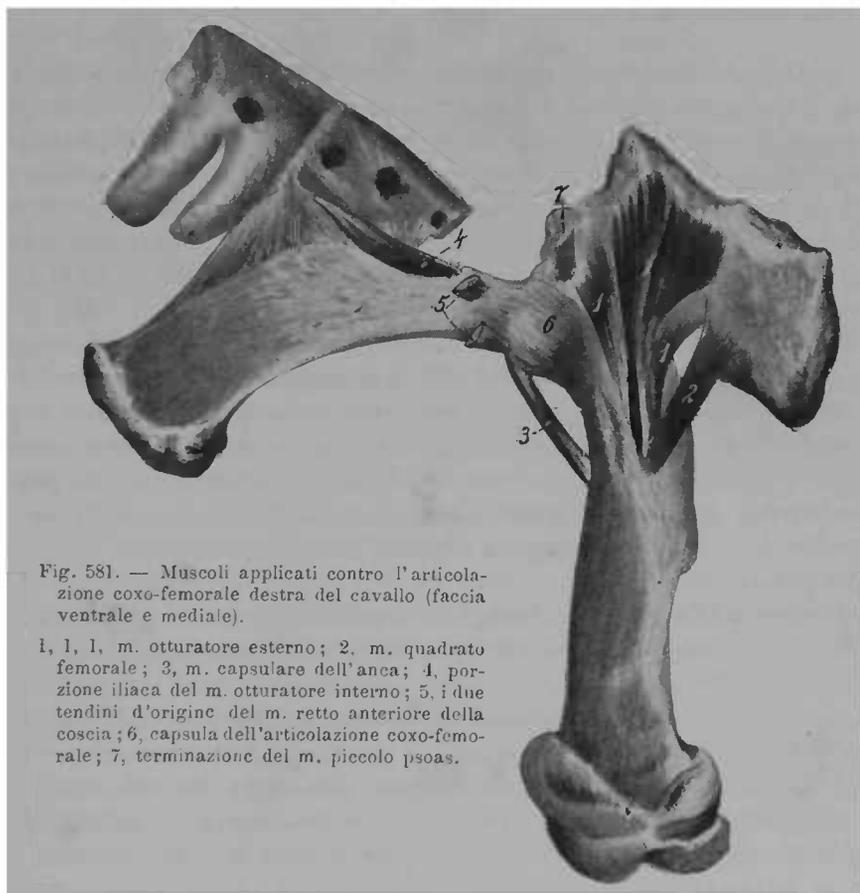


Fig. 581. — Muscoli applicati contro l'articolazione coxo-femorale destra del cavallo (faccia ventrale e mediale).

1, 1, m. otturatore esterno; 2, m. quadrato femorale; 3, m. capsulare dell'anca; 4, porzione iliaca del m. otturatore interno; 5, i due tendini d'origine del m. retto anteriore della coscia; 6, capsula dell'articolazione coxo-femorale; 7, terminazione del m. piccolo psoas.

pubio-femorale, il quale attraversa la base del muscolo, che perciò è bifido all'origine. La massa carnosa si dirige distalmente, affilandosi, raggiunge la metà circa della faccia mediale del femore, e vi termina colla sua punta formata da fasci tendinei, che si inseriscono su di una serie di piccoli tubercoli in avanti dei quali si apre il foro di nutrizione dell'osso.

Il muscolo pettineo medialmente è coperto dal m. gracile; il suo margine anteriore è in rapporto col m. sartorio e col m. vasto mediale; late-

ralmente è in attinenza colla terminazione dei muscoli grande psoas e psoas iliaco. Col concorso di questi muscoli il pettineo forma una doccia, denominata *canale femorale* (*canalis femoralis*), che corrisponde al *triangolo di Scarpa* dell'anatomia umana, e nella quale sono contenuti importanti vasi, nervi e gangli linfatici.

La faccia posteriore del m. pettineo è in contatto cogli adduttori della coscia.

Il m. pettineo adduce e flette la coscia sul bacino.

3) Adduttori della coscia (*Adductor*).

Nell'uomo si trovano tre muscoli adduttori della coscia, distinti in *primo* o *lungo adduttore*, *secondo* o *breve adduttore*, *terzo* o *grande adduttore*. Nei mammiferi domestici questi muscoli presentano notevoli differenze, confrontando le diverse specie animali tra di loro oppure coll'uomo.

Nel cavallo si trovano due muscoli adduttori, non bene distinti l'uno dall'altro, l'uno posto in avanti o *piccolo adduttore*, e l'altro più grosso posto all'indietro o *grande adduttore*; secondo gli anatomici tedeschi il primo rappresenterebbe il lungo adduttore dell'uomo, ed il secondo sarebbe omologo del breve e del grande adduttore; secondo Lesbire invece il lungo adduttore dell'uomo sarebbe negli animali incorporato col pettineo, ed i due adduttori del cavallo corrisponderebbero rispettivamente al breve ed al grande adduttore dell'uomo.

a) Piccolo adduttore (fig. 580). È un piccolo muscolo, sottile e appiattito dall'avanti all'indietro, tendineo alla terminazione.

Si origina dalla faccia ventrale del ramo sinfisario dell'ischio, si porta distalmente e lateralmente, e finisce in un tendine piatto che si inserisce sulla faccia posteriore del femore subito dietro l'inserzione del m. pettineo.

Coperto dal gracile, è abbracciato anteriormente dal m. pettineo, posteriormente dal grande adduttore; copre l'otturatore esterno.

È adduttore della coscia.

b) Grande adduttore (fig. 580). Più grosso del piccolo adduttore, posto all'indietro e con esso intimamente collegato, è un muscolo prismatico, quasi interamente carnoso.

Si attacca sulla faccia ventrale dell'ischio lateralmente alla sinfisi, unitamente al compagno del lato opposto, si porta distalmente e in avanti e si divide in due parti. La parte superficiale più lunga va ad inserirsi sul condilo mediale del femore; la parte profonda più corta si inserisce sulla faccia posteriore del femore, dietro e lateralmente alla inserzione del m. pettineo e del m. piccolo adduttore.

Il m. grande adduttore medialmente è coperto dal m. gracile; in avanti è in rapporto col piccolo adduttore, lateralmente coi mm. otturatore esterno e quadrato femorale, all'indietro col m. semimembranoso: tra le sue due parti terminali è limitato un corto canale che dà passaggio all'arteria e vena femorale, e che corrisponde al *canale di Hunter* od *anello degli adduttori* dell'anatomia umana.

È un potente adduttore della coscia.

C) FACCIA POSTERIORE DELLA COSCIA.

Sono in questa regione tre grandi muscoli superficiali, cioè il *lungo vasto*, il *semitendinoso* ed il *semimembranoso*; ed un muscolo profondo, il *quadrato femorale*.

1) **Lungo vasto** (*Glutæobiceps*) (figg. 499 e 575).

Risulta dall'unione intima di due muscoli, che nel gatto e nel coniglio rimangono distinti, dei quali uno anteriore è denominato *paramerale* da H. Strauss-Durckheim, *sacro-rotuleo* da A. Lavocat; l'altro muscolo corrisponde al *bicipite femorale* dell'uomo.

a) **Paramerale** (*abductor cruris anterior*) (fig. 575). È un lungo muscolo in forma di piramide, colla base alla faccia laterale dell'osso sacro e la punta tendinea alla rotula.

Esso si attacca sui processi spinosi delle tre ultime vertebre sacre e della prima vertebra caudale e sul legamento sacro-ischiatico; si dirige lateralmente, applicandosi contro i muscoli gluteo superficiale e mediano, e si attacca pure alla tuberosità ischiatica, ove si unisce intimamente al bicipite. In seguito esso volge distalmente, e dopo aver emesso un fascio tendineo che si attacca sulla faccia posteriore del femore a livello del terzo trocantere, si fa stretto e sottile, ed il suo tendine, posto profondamente, si inserisce sulla faccia antero-laterale della rotula e sul legamento tibio-rotuleo laterale.

Coperto dalla fascia glutea e dal foglio esterno della fascia lata, sulle quali si attaccano molti dei suoi fasci muscolari superficiali, copre parte del m. gluteo medio ed il m. quadrato femorale; il suo margine anteriore è in rapporto col m. gluteo superficiale e parzialmente col m. della fascia lata e col m. vasto laterale; il margine posteriore aderisce nella parte prossimale al semitendinoso, nella parte distale al bicipite.

È abductore della coscia e della gamba, coadiuva inoltre l'estensione della coscia. Se il suo punto fisso è alla rotula estende la pelvi sulla coscia e concorre a produrre l'impennata.

b) **Bicipite femorale** (*biceps femoris*) (figg. 575 e 576). È un muscolo triangolare, carnoso all'origine, aponeurotico alla terminazione, il quale si estende dall'ischio alla gamba.

Il suo capo di origine è stretto e sottile, e si attacca per mezzo di molti fasci fibrosi e pochi fasci muscolari sulla parte laterale della tuberosità ischiatica; inoltre prende ancora attacco sul legamento sacro-ischiatico per mezzo di un fascio nastriforme. Indi si porta distalmente ed in avanti, allargandosi ed ispessendosi; poi si allarga ma si fa di nuovo sottile, e si divide in due parti, separate da un interstizio, e si continua in una robusta lamina fibrosa che in piccola parte si inserisce sulla sporgenza laterale della tuberosità della tibia e sulla cresta tibiale, ed in tutto il resto si fonde colla porzione plantare e laterale della fascia crurale, e concorre a formare una delle lamine fibrose di rinforzo del tendine d'Achille (*tendo accessorius* di Schmaltz).

Il m. bicipite è coperto dal foglio esterno della fascia lata; col suo margine anteriore è in rapporto col m. paramerale; all'indietro e medialmente è in rapporto col muscolo semitendinoso, col capo laterale del m. bifemoro-calcaneo e col m. quadrato femorale.

È un flessore della gamba, inoltre coadiuva l'estensione della coscia e l'abduzione di tutto l'arto; col punto fisso alla gamba concorre a promuovere l'impennata.

2) **Semitendinoso** (*Semitendinosus*) (figg. 575, 576 e 580).

È un muscolo voluminoso, appiattito ai lati, lungo, posto dapprima all'indietro del paramerale e poi medialmente al bicipite, e che si estende dall'osso sacro fino alla gamba.

Si origina per mezzo di un capo carnoso che si attacca sul processo spinoso dell'ultima vertebra sacra, sulla fascia profonda della coda a livello delle prime tre vertebre caudali, e sul legamento sacro-ischiatico, e si porta ventralmente. Alla tuberosità ischiatica riceve altri fasci che si attaccano sulla parte laterale della faccia ventrale di detta tuberosità, quindi si dirige distalmente e alquanto medialmente, e all'altezza dell'estremità distale del femore si continua in un tendine piatto ed in una aponeurosi. Il tendine si porta in avanti, passando sulla faccia mediale della tibia e scorrendo su di una borsa sierosa, e si inserisce sulla cresta tibiale; l'aponeurosi si fonde colla parte plantare e mediale della fascia crurale, e concorre a formare un'altra lamina fibrosa di rinforzo del tendine d'Achille (*tendo accessorius* di Schmaltz).

Il semitendinoso è coperto dalla fascia glutea e dal foglio esterno della fascia lata; è abbracciato tra i muscoli lungo vasto e semimembranoso; esso copre il m. quadrato femorale ed il capo mediale del m. bifemoro-calcaneo.

3) **Semimembranoso** (*Semimembranosus*) (figg. 575 e 580).

È un grosso muscolo situato medialmente al semitendinoso ed esteso dalla base della coda all'epifisi distale del femore.

Comincia con un capo tendineo piatto, che prende attacco sulla fascia profonda della coda, ed ivi è coperto dall'origine del semitendinoso. Si porta distalmente e ventralmente, attaccandosi con fasci muscolari sul legamento sacro-ischiatico. Alla tuberosità ischiatica riceve altri fasci che prendono attacco sulla parte mediale della faccia ventrale della tuberosità stessa. Così ingrossa, si porta distalmente ed in avanti, insinuandosi alla faccia profonda del muscolo gracile, quindi si appiattisce, e termina in un tendine pure piatto, che si inserisce sull'epicondilo mediale del femore, dietro l'inserzione della parte lunga del muscolo grande adduttore della coscia.

Il muscolo semimembranoso è in rapporto lateralmente col m. semitendinoso; la sua faccia posteriore è coperta dalle fascie; la faccia mediale è in attinenza colle fascie, e col m. gracile; il margine anteriore è in rapporto colla faccia posteriore del m. grande adduttore della coscia.

Estende la coscia sulla pelvi, e ne coadiuva l'adduzione; ma se il punto fisso è al femore, concorre a produrre l'impennata.

4) Quadrato femorale o crurale (*Quadratus femoris*) (figg. 577 e 581).

E' un muscolo prismatico, quasi interamente carnoso, piccolo, situato nella doccia formata dalla faccia profonda dei muscoli bicipite, semitendinoso e semimembranoso.

Si attacca sulla faccia ventrale dell'ischio, tra le inserzioni ischiatiche dei tre muscoli precedenti, si porta distalmente ed in avanti, raggiunge la faccia posteriore del femore, e vi si inserisce, presso l'estremità distale del trocantino.

Il m. quadrato femorale in avanti è in rapporto coi gemelli del bacino e coll'otturatore esterno, lateralmente col m. lungo vasto, medialmente col semimembranoso e col grande adduttore della coscia, all'indietro col nervo grande ischiatico e col m. semitendinoso.

Estende la coscia sulle pelvi, e ne coadiuva l'adduzione.

Muscoli della gamba.

I muscoli che circondano la tibia e la fibula, e dei quali la maggior parte va ad inserirsi sulle ossa del piede, a seconda della posizione che hanno rispetto alla tibia si dividono in *muscoli della faccia anteriore o dorsale*, *muscoli della faccia laterale o fibulare*, e *muscoli della faccia posteriore o plantare della gamba*.

Preparazione dei muscoli della gamba. — Si amputa il femore a metà lunghezza, e si esportano con cura le parti rimanenti dei muscoli della coscia. Si dissecano le fascie e si sollevano avendo cura di lasciare di esse quelle parti che formano il legamento anulare, il legamento incrociato e l'arcata fibrosa tarsea; lasciando pure le lamine fibrose che rafforzano il tendine d'Achille; e badando a non tagliare il rudimentale muscolo soleare. Per l'estensore anteriore delle falangi è necessario, dopo levata la fascia, incidere il legamento anulare, e dopo esaminata la guaina sierosa che al tarso ne avvolge il tendine, preparare il legamento fundiforme, ed incidere il legamento incrociato; per metterne in evidenza l'inserzione distale occorre esportare lo zoccolo e la membrana cheratogena.

Per la corda femoro-metatarsica basta tagliare a metà il ventre muscolare dell'estensore anteriore delle falangi e tirarlo di lato, studiando poi i rapporti della branca tendinea laterale o cuboidea col legamento fundiforme. Per il m. tibiale anteriore si incida la corda femoro-metatarsica e si isoli dal muscolo; sarà facile allora preparare il tendine distale dal muscolo stesso, e le sue branche.

Dell'estensore laterale delle falangi è facile la preparazione; basta spogliarlo delle fascie che lo ricoprono, e studiare la guaina che ne avvolge il tendine lungo la faccia laterale del tarso.

Il m. soleare si prepara facilmente mentre si dissecano i due fogli della fascia profonda tra i quali è situato. Anche il m. bifemoro-calcaneo riesce di facile preparazione; per scoprire il m. flessore superficiale delle falangi basta incidere il capo laterale del m. bifemoro-calcaneo; occorre però studiarne bene i rapporti sul calcagno, e specialmente la borsa sierosa che ivi facilita lo scorrimento della espansione del suo tendine. Per preparare i muscoli popliteo, flessore profondo e flessore obliquo delle falangi bisogna tagliare i muscoli soleare, bifemoro-calcaneo e perforato per traverso, sollevarne i capi, e disseccare quella porzione della fascia profonda che separa i tre muscoli profondi dai superficiali; inoltre per scoprire il tendine d'origine del m. popliteo conviene incidere il legamento femoro-tibiale laterale; e per mettere in evidenza l'inserzione distale del m. flessore profondo delle falangi, dopo esportato lo zoccolo bisogna esportare anche il cuscinetto plantare.

A) FACCIA ANTERIORE O DORSALE DELLA GAMBA.

Tre sono i muscoli posti sulla faccia dorsale della tibia, cioè: l'*estensore anteriore delle falangi*, la *corda femoro-metatarsica* e il *m. tibiale anteriore*.

E necessario però far rilevare che finora la maggior parte degli anatomici veterinari considerarono la corda femoro-metatarsica ed il m. tibiale anteriore come due parti di uno stesso muscolo denominato *tibio-premetatarsico* o *flessore del metatarso*.

1) **Estensore anteriore delle falangi**

(*Extensor digitorum [digitalis] longus*) (figg. 582 e 585).

È un lungo muscolo fusiforme tendineo alle due estremità, carnoso nella parte mediana, che si estende dal femore alla terza falange.

Il suo tendine d'origine, comune colla corda femoro-metatarsica, si attacca sulla fossetta estensoria dell'epifisi distale del femore, si porta sulla faccia dorsale della tibia passando nell'incisura (*sulcus muscularis*) situata tra il condilo laterale e la tuberosità della tibia e si continua nel ventre muscolare, il quale si attacca ancora sulla tuberosità della tibia, e verso il terzo distale della gamba si continua nel tendine terminale. Questo dapprima passa sotto il legamento anulare, percorre la faccia dorsale del tarso, avvolto da una guaina sierosa propria, e contenuto entro all'ansa del legamento fundiforme, ed all'estremità prossimale del metatarso passa sotto il legamento incrociato, percorre poi la faccia dorsale della regione metatarsea e dopo avere ricevuto il tendine dell'estensore laterale e del pedidio, si porta al dito, ove si comporta precisamente come l'omonimo dell'arto toracico.

Il **legamento fundiforme** (*ligamentum fundiforme*) (figg. 582 e 585) è un cordone fibroso piatto, il quale con un'estremità si attacca sulla parte dorsale della faccia fibulare della base del calcagno, si porta sulla faccia dor-

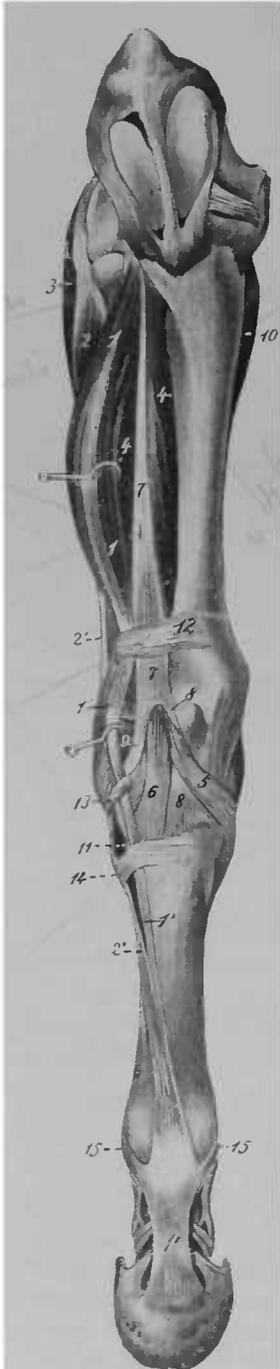


Fig. 582. — Muscoli della gamba destra del cavallo (faccia dorsale).

1, 1, m. estensore anteriore delle falangi; 1', 1', 1', suo tendine distale; 2, m. estensore laterale delle falangi; 2', 2', suo tendine; 3, ventre laterale del m. bifemoro-calcaneo; 4, 4, m. tibiale anteriore; 5, sua branca tendinea mediale o cuneiforme; 6, sua branca tendinea dorsale o metatarsea; 7, 7, corda femoro-metatarsica; 8, sua branca tendinea dorsale o metatarsea; 9, sua branca tendinea laterale o cuboidea; 10, ventre mediale del m. bifemoro-calcaneo; 11, m. pedidio; 12, legamento anulare; 13, legamento fundiforme; 14, legamento incrociato; 15, 15, branche digitali del m. interosseo medio o legamento sesamoideo prossimale.

sale del tarso, quindi si ripiega medialmente e poi in direzione plantare, e torna al punto di partenza, cioè si inserisce di nuovo sul calcagno. Così esso risulta costituito da due branche, laterale e mediale, che riunendosi formano l'ansa per contenere il tendine dell'estensore anteriore delle falangi. La branca mediale riceve dei fasci dal ramo prossimale della branca laterale o cuboidea della corda femoro-metatarsica.

L'estensore anteriore delle falangi è coperto dalle fascie; esso copre la corda femoro-metatarsica ed il muscolo tibiale anteriore; copre pure parte del m. pedidio, le ossa delle regioni metatarsale e digitale, nonché le corrispondenti articolazioni. Il suo margine laterale è in rapporto col m. estensore laterale delle falangi alla gamba ed al metatarso ne riceve il tendine.

Il suo tendine d'origine è avvolto da una guaina sierosa dipendenza della capsula dell'articolazione femoro-tibiale.

La guaina sinoviale (fig. 588) che ne avvolge il tendine sulla faccia dorsale del tarso, si estende qualche centimetro prossimalmente al legamento fundiforme, distalmente arriva fino al legamento incrociato ed anche oltre.

Estende il dito sul metatarso, flette il piede sulla gamba, ed estende la gamba sulla coscia.

2) Corda femoro-metatarsica (*Tendo femoro-tarseus*) (fig. 582 e 584).

Sebbene da parecchi anatomici veterinari sia considerata come rappresentante del muscolo *peroneo terzo o anteriore* dell'uomo, tuttavia è a ritenersi che tale interpretazione non sia rigorosamente esatta, per le seguenti considerazioni: 1.° Il peroneo terzo o anteriore dell'uomo ha rapporti intimi col lungo estensor comune delle dita in tutta la sua lunghezza, ed i due tendini al tarso passano entrambi entro all'ansa del legamento fundiforme; invece la *corda femoro-metatarsica* dei solipedi, sostituita nei ruminanti e nel majale da un muscolo, non ha di comune col lungo estensore comune che l'origine; 2.° nei solipedi, nei ruminanti e nel majale tale organo ha invece rapporti molto intimi col *muscolo tibiale anteriore*, e per di più nella cavia e nel tapiro tale organo ed il muscolo tibiale anteriore si fondono insieme in modo da formare un muscolo solo, bicipite alla sua origine, e quindi l'uno e l'altro si debbono considerare come due porzioni differenziate di un muscolo unico; 3.° il *muscolo tibiale anteriore* nell'uomo e negli animali è ritenuto l'omologo dell'*estensore radiale del carpo* (estensore anteriore del metacarpo) il quale è un muscolo duplice, non è quindi irrazionale l'ammettere anche la duplicità del muscolo tibiale anteriore, almeno in certe specie, nè il considerare la corda femoro-metatarsica quale un secondo tibiale anteriore.

È un robusto cordone fibroso che comincia in comune coll'estensore anteriore delle falangi, da cui è coperto, e l'accompagna fino alla parte prossimale della gamba. Ivi se ne separa pur rimanendone ancora coperto, quindi si applica sulla faccia superficiale del muscolo tibiale anteriore, gli aderisce fortemente, e manda nell'interno di esso dei fasci fibrosi. Verso l'estremità distale della tibia si allarga, si colloca sotto al legamento anulare, e si dispone ad anello entro al quale passa il tendine del tibiale anteriore. All'anello fanno seguito due branche tendinee terminali (fig. 584): l'una anteriore o dorsale, detta *branca metatarsale*, si porta distalmente, allargandosi a ventaglio, e si inserisce per mezzo di numerosi rami grossi e piccoli sulla tuberosità dell'osso metatarsale terzo, sulla testa del metatarsale quarto, sul grande cuneiforme, sullo scafoide e sul cuboide. La branca laterale, detta *branca cuboidea*, si divide tosto in due rami dei quali il prossimale dà dei ramuscoli alla branca

mediale del legamento fundiforme, che accompagna, e si inserisce sull'osso cuboide e parzialmente sul calcagno; il ramo distale si inserisce totalmente sulla faccia fibulare del cuboide.

La corda femoro-metatarsica è coperta dal m. estensore anteriore delle falangi, e copre parzialmente il m. tibiale anteriore; tra la sua branca cu-

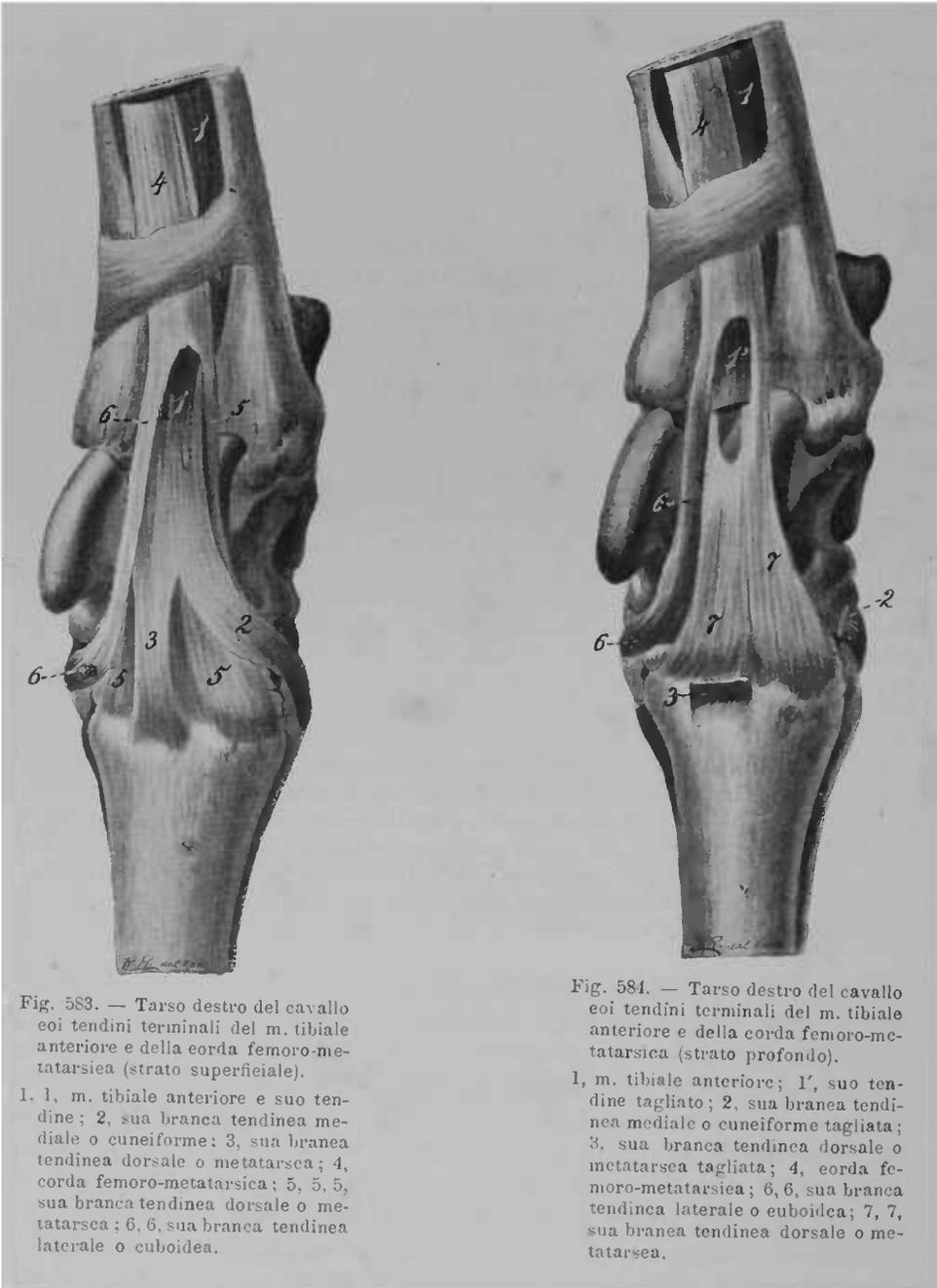


Fig. 583. — Tarso destro del cavallo coi tendini terminali del m. tibiale anteriore e della corda femoro-metatarsica (strato superficiale).

- 1, m. tibiale anteriore e suo tendine; 2, sua branca tendinea mediale o cuneiforme; 3, sua branca tendinea dorsale o metatarsica; 4, corda femoro-metatarsica; 5, 5, 5, sua branca tendinea dorsale o metatarsica; 6, 6, sua branca tendinea laterale o cuboidea.

Fig. 584. — Tarso destro del cavallo coi tendini terminali del m. tibiale anteriore e della corda femoro-metatarsica (strato profondo).

- 1, m. tibiale anteriore; 1', suo tendine tagliato; 2, sua branca tendinea mediale o cuneiforme tagliata; 3, sua branca tendinea dorsale o metatarsica tagliata; 4, corda femoro-metatarsica; 5, 6, 6, sua branca tendinea laterale o cuboidea; 7, 7, sua branca tendinea dorsale o metatarsica.

boidea ed il ramo più laterale della branca metatarsica passa l'arteria pedidia, colla vena satellite ed il nervo peroneo profondo.

Sebbene non sia un muscolo, ha una funzione importantissima, collegata

con quella del tendine d'Achille, cioè di rendere solidali nei loro movimenti le due articolazioni femoro-tibiale e tibio-tarsea, di modo che quando si flette o si estende l'una, anche l'altra si flette o si estende.

3) Tibiale anteriore o tibio-premetatarsico o flessore del metatarso
(*Tibialis anterior*) (figg. 582 e 583).

È un muscolo applicato sulla faccia dorso-laterale della tibia, carnoso, largo e sottile all'origine, stretto e tendineo alla terminazione.

Esso si attacca sui due terzi prossimali della faccia antero-laterale della tibia, coprendola; si attacca pure sulla fibula a livello dell'arcata tibio-peroniana con un fascio nastriforme, che rappresenta probabilmente il lungo estensore dell'alluce (*extensor hallucis longus*) dell'uomo. Si porta distalmente, si affila, e si continua in un tendine; questo passa nell'anello che gli forma la corda femoro-metatarsica, avvolto da una guaina sierosa (figura 589), e si divide in due branche (fig. 583): la branca anteriore o dorsale, detta *branca metatarsea*, passa alla superficie della branca omonima della corda femoro-metatarsica, e si inserisce sulla parte prossimale della faccia dorsale dell'osso metatarseo principale; la branca mediale, detta *branca cuneiforme*, va obliquando prima medialmente poi plantarmente, scorrendo per mezzo di una borsa sierosa sui legamenti sottostanti, e si inserisce sull'osso cuneiforme primo, e spesso manda dei fasci sulla testa del metatarsale secondo.

Il m. tibiale anteriore è coperto dal muscolo estensore anteriore delle falangi e dalla corda femoro-metatarsica; esso copre la tibia e parte del tarso. Il suo margine laterale è percorso superficialmente dal nervo peroneo profondo o tibiale anteriore, profondamente è in rapporto coi vasi tibiali anteriori; lo stesso margine è separato dal m. estensore laterale delle falangi per mezzo di un setto intermuscolare.

Esso flette il metatarso ed il tarso sulla gamba.

B) FACCIA LATERALE O FIBULARE DELLA GAMBA.

Havvi un solo muscolo nei solipedi, cioè l'*estensore laterale delle falangi*.

Estensore laterale delle falangi (*Extensor digitalis lateralis*) (fig. 585).

È un piccolo ma lungo muscolo che dalla testa del perone arriva fino al metatarso.

Ha origine per mezzo di un piccolo corpo carnoso che si attacca sul legamento femoro-tibiale laterale, sulla testa del perone, lungo il corpo dello stesso osso, sulla fascia profonda, e su due setti intermuscolari, i quali lo separano rispettivamente dai muscoli dorsali e plantari della gamba, e concorrono a formare il legamento interosseo tibio-fibulare. Nel corpo carnoso che va gradatamente affilandosi compare ben presto un tendine, il quale verso l'estremità distale della gamba si colloca nella sinuosità o solco tendineo del malleolo laterale, e poi obliqua in avanti, avvolto da una guaina sinoviale

propria (fig. 588). All'estremità prossimale del metatarso passa sotto al legamento incrociato, incontra a circa metà lunghezza del metatarso il tendine dell'estensore anteriore e si fonde con esso. Talvolta però qualche fascio non si getta sul tendine estensore anteriore ma ne rimane distinto, e lo accompagna lungo il margine laterale fino alla prima falange, ove si inserisce, comportandosi come l'omonimo dell'arto toracico.

Il muscolo estensore laterale delle falangi è l'omologo del *m. estensore del quinto dito* o *m. peroneo del quinto dito* dell'anatomia comparata. Il Chauveau lo considera quale rappresentante del *m. corto peroneo* dell'uomo.

Estende il dito sul metatarso.

C) FACCIA POSTERIORE O PLANTARE DELLA GAMBA.

Questo gruppo comprende sei muscoli, dei quali tre sono superficiali, ossia il *m. soleare*, il *bifemoro-calcaneo* e il *flessore superficiale delle falangi*; gli altri tre, cioè il *m. popliteo*, il *flessore profondo* ed il *flessore obliquo delle falangi* sono posti profondamente, ed applicati contro la faccia plantare della tibia.

1) **Soleare** (*Soleus*) (fig. 585).

È un muscolo rudimentale nastriforme, posto superficialmente e sulla parte laterale del gruppo dei muscoli posteriori della gamba, e racchiuso tra due fogli della fascia profonda.

Comincia dalla parte posteriore della testa del perone, con decorso flesso si dirige verso la sommità del calcaneo, e si continua in un piccolo tendine che si fonde con quello del gastrocnemio.

In certi casi coadiuva l'estensione dell'articolazione tibio-tarsea.

2) **Gastrocnemio** o **bifemoro-calcaneo** (*Gastrocnemius*) (fig. 585).

È un muscolo poderoso, bifido alla origine, tendineo alla terminazione che dal femore arriva fino al calcagno.

Comincia per due capi i quali rimangono distinti per lunga tratta, e che furono considerati come due muscoli distinti denominati *gemelli della gamba*. Il capo laterale (*caput laterale*) si attacca con fasci muscolari e fibrosi sulla riva anteriore della fossa plantare del femore, coperto dal bicipite femorale, e si continua in un ventre piatto ellittico, il quale distalmente è seguito da un tendine. Il capo mediale (*caput mediale*) si attacca similmente su alcune asprezze che il femore presenta prossimalmente al condilo mediale tra la faccia posteriore e la mediale, coperto dal semitendinoso, e si continua in un ventre piatto ed ellittico, cui fa seguito un tendine. I due tendini si riuniscono in un tendine solo, il quale riceve il tendine del soleare, compie mezzo giro attorno al proprio asse, arriva al calcagno, scorre sulla parte dorsale della sommità di quest'osso per mezzo di una borsa sinoviale (figg. 588 e 589), e si inserisce sulla metà plantare di detta sommità.

Il capo laterale dei gemelli della gamba è coperto dal m. bicipite femorale e dal tronco comune dei nervi peronei, esso copre l'origine del m. flessore superficiale delle falangi; il capo mediale è coperto dal m. semitendinoso; entrambi i capi coprono la faccia di flessione dell'articolazione femoro-tibiale, cioè il cosiddetto *cavo del poplite* in cui hanno passaggio i vasi poplitei; coprono pure i muscoli profondi del gruppo, e tra i due capi passa il nervo tibiale. Il tendine è accompagnato da vasi e nervi importanti.

Estende il tarso sulla gamba e flette questa sulla coscia.

3) **Flessore superficiale delle falangi o perforato**
(*Flexor digitorum [digitalis] sublimis*)
(fig. 586).

Rappresenta i due muscoli *plantare gracile* e *corto flessore comune delle dita*, che nell'uomo sono separati, sebbene il primo termini sul calcagno ed il secondo cominci dal calcagno; nei mammiferi domestici il tendine terminale del plantare gracile si unisce col capo d'origine del corto flessore comune, e ne risulta formato un lungo muscolo, che si estende dal femore alla seconda falange, e costituisce il flessore perforato.

Nei solipedi è quasi completamente tendineo, non contenendo che pochi fasci muscolari per un corto tratto posto a breve distanza dalla sua origine.

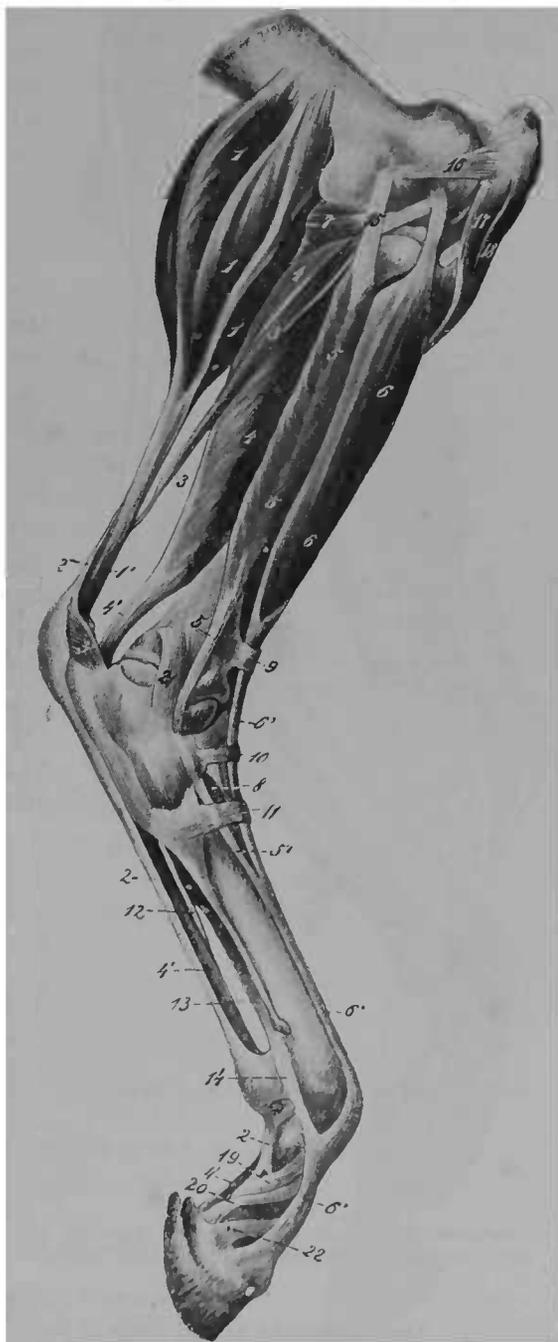
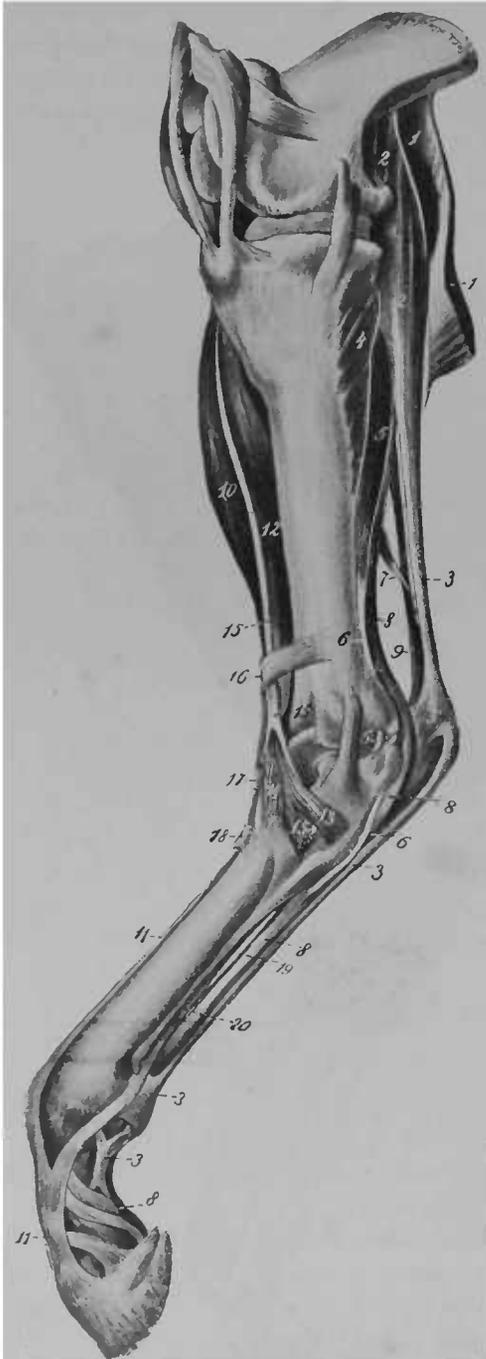


Fig. 585. — Muscoli della gamba destra del cavallo (faccia fibulare o laterale).

1. 1, 1, m. bifemoro-calcaneo; 1', suo tendine; 2, 2, 2, tendine del m. flessore superficiale delle falangi; 3, 3, m. soleare; 4, 4, m. flessore profondo delle falangi; 4', 4', 4', suo tendine; 5, 5, m. estensore laterale delle falangi; 5', suo tendine; 6, 6, m. estensore anteriore delle falangi; 6', 6', 6', suo tendine distale; 7, m. popliteo; 8, m. pedidio; 9, legamento anulare; 10, legamento fundiforme; 11, legamento incrociato; 12, briglia tarsica per il tendine flessore profondo; 13, m. interosseo medio legamento sesamoideo prossimale; 14, sua branca digitale; 15, legamento femoro-tibiale laterale o fibulare; 16, legamento femoro-rotuleo laterale; 17, legamento tibio-rotuleo laterale; 18, legamento tibio-rotuleo mediano; 19, 20, briglie della fibro-cartilagine glenoidea della seconda falange, o legamenti volari della articolazione tra la prima falange e la seconda; 21, legamento tibio-tarso laterale superficiale; 22, legamento laterale dell'articolazione tra la prima e la seconda falange.

Comincia dalla fossa plantare del femore e si porta distalmente, coperto dal ventre laterale del gastrocnemio. A metà della gamba devia, collocandosi prima sulla faccia mediale del tendine del gastrocnemio e poi sulla faccia plantare di esso, ed arriva così presso il calcagno. Ivi forma un'espansione che si attacca sui lati della sommità del calcaneo, coprendo a guisa di cappuccio l'inserzione distale del tendine del gastrocnemio, e gli scorre sopra per mezzo di una borsa sinoviale (figg. 588 e 589) comunicante colla borsa calcanea di detto tendine. In seguito si porta distalmente lungo la faccia plantare del tarso, del metatarso e del dito, comportandosi precisamente come il tendine del flessore perforato dell'arto toracico.



Alla gamba il tendine del flessore superficiale, in unione col tendine del gastrocnemio e del soleare forma il robusto *tendine di Achille* (*tendo calcaneus*) (1) il quale è rafforzato ai lati dalle due lamine fibrose, provenienti dalle aponevrosi del bicipite femorale e del semitendinoso coll'intermediario della fascia profonda della gamba.

Il flessore perforato è coperto all'origine dal bifemoro-calcaneo, distalmente diventa superficiale e non è più coperto che dalle fascie; nella regione

metatarsea; 16, legamento anulare; 17, legamento fundiforme; 18, legamento incrociato; 19, briglia tarsica per il tendine flessore profondo delle falangi; 20, m. interosseo medio o legamento sesamoidico prossimale.

Fig. 586. — Muscoli superficiali della gamba destra del cavallo (faccia tibiale o mediale).

1, 1, m. bifemoro-calcaneo tagliato; 2, 2, m. flessore superficiale delle falangi; 3, 3, 3, 3, suo tendine distale; 3', sua espansione alla sommità del calcagno; 4, m. popliteo; 5, m. flessore obliquo delle falangi; 6, 6, 6, suo tendine distale; 7, m. soleare; 8, 8, 8, 8, tendine del m. flessore profondo delle falangi; 9, tendine del m. bifemoro-calcaneo; 10, m. estensore anteriore delle falangi; 11, 11, suo tendine distale; 12, m. tibiale anteriore; 13, branca mediale o cuneiforme del suo tendine distale; 14, branca dorsale o metatarsea di detto tendine; 15, corda femoro-metatarsica; 15', sua branca

(1) Alcuni anatomici sotto il nome di *tendine di Achille* comprendono soltanto il tendine del soleare e quello del gastrocnemio, che nell'uomo è assai grosso, mentre è affatto trascurabile il tendine del plantare gracile.

metatarsea e digitale si comporta come l'omonimo dell'arto toracico, e perciò presenta gli stessi rapporti.

Serve in parte a flettere il dito sul metatarso, ad estendere il garretto sulla gamba, ed a flettere questa sulla coscia; ma assume una importanza speciale, considerato come organo fibroso che, in concorso col tendine del gastrocnemio, e colla corda femoro-metatarsica rende solidali i movimenti delle due articolazioni femoro-tibiale e tibio-tarsica. Come organo fibroso, a somiglianza dell'omonimo dell'arto toracico, si oppone ad una eccessiva estensione del dito sul metatarso.

4) **Popliteo** (*Popliteus*) (fig. 586 e 587).

È un muscolo corto, tendineo all'origine, carnoso e triangolare in seguito fino alla sua terminazione.

Il suo tendine d'origine si attacca in una fossetta propria (*fossa musculi poplitei*) posta sul condilo laterale del femore, poi si dirige all'indietro passando tra il menisco laterale ed il legamento femoro-tibiale laterale, e quivi il tendine scorre sulla superficie diartrodiale del condilo laterale della tibia, ed un diverticolo della capsula articolare gli fa le veci di guaina sinoviale. Arrivato alla faccia posteriore dell'epifisi prossimale della tibia, il tendine si continua nella porzione muscolare, che si allarga, si porta in direzione obliqua distale e mediale, e si inserisce sulla parte prossimale e mediale della faccia plantare o posteriore della tibia.

È coperto dal gastrocnemio e dal flessore perforato; esso copre i vasi poplitei, lateralmente è in rapporto coi muscoli flessori obliquo e profondo delle falangi.

Flette la gamba e tende a produrne la pronazione; pare infatti sia l'omologo del m. pronatore rotondo dell'arto toracico.

5) **Flessore profondo delle falangi o perforante** (*Flexor hallucis longus et tibialis posterior*) (fig. 585 e 587).

È un lungo muscolo che dalla parte prossimale della faccia posteriore o plantare della

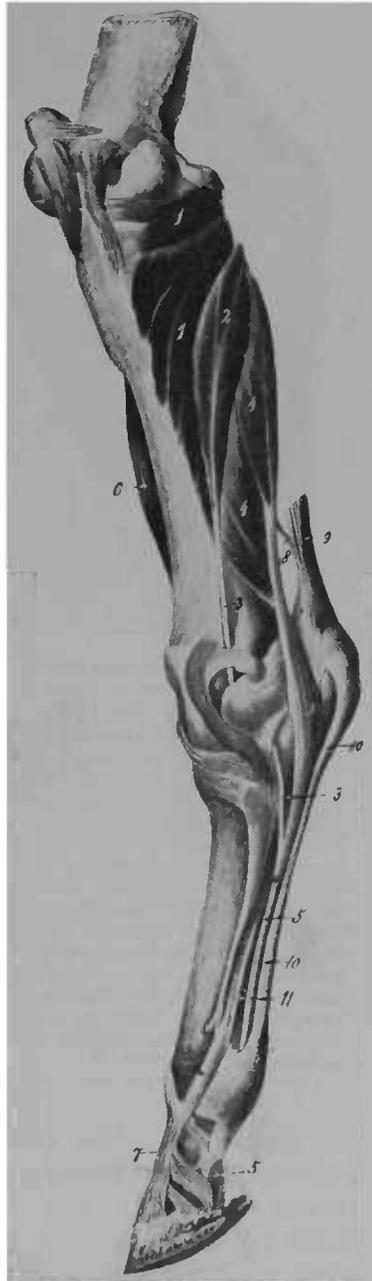


Fig. 587. — Muscoli profondi della gamba destra del cavallo (faccia tibiale).

1, 1, m. popliteo; 2, m. flessore obliquo delle falangi; 3, 3, suo tendine; 4, 4, m. flessore profondo delle falangi; 5, 5, 5, suo tendine; 6, m. estensore anteriore delle falangi; 7, suo tendine distale; 8, m. solcare; 9, tendine del m. bifemoro-calcaneo tagliato o tendine di Achille; 10, 10, tendine del m. flessore superficiale delle falangi; 11, m. interosseo medio o legamento sesamoideo prossimale.

gamba arriva fino all'ultima falange. Risulta dall'unione di due muscoli che nei carnivori come nell'uomo restano indipendenti l'uno dall'altro.

Comincia per due capi dei quali il principale (*flexor hallucis longus*)

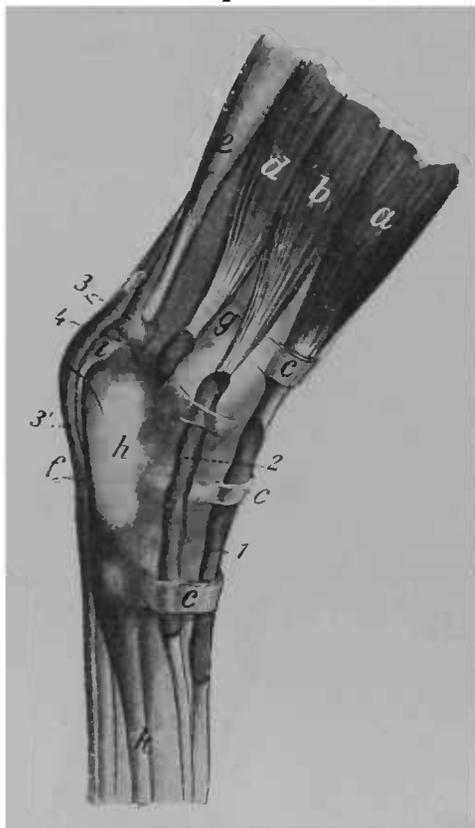


Fig. 588. — Borse e guaine sierose dei tendini dei muscoli della gamba destra del cavallo (faccia fibulare).

1, guaina del tendine estensore anteriore delle falangi; 2, guaina del tendine estensore laterale delle falangi; 3, 3', borsa del tendine dei gemelli della gamba e borsa del tendine perforato comunicanti fra loro; 4, guaina del tendine flessore profondo delle falangi, comunicante colla capsula articolare; a, m. estensore anteriore delle falangi; b, m. estensore laterale delle falangi; c (in alto), legamento anulare; c (in mezzo), legamento fundiforme; c (in basso), legamento incrociato; d, m. flessore profondo delle falangi; e, tendine dei mm. gemelli della gamba; f, f, tendine del m. perforato; g, tibia; h, tarso; i, sommità del calcagno; k, metatarso (imitata da Ellenberger e Baum).

si attacca sulla faccia posteriore o plantare del perone, del legamento tibio-peroneo, e del condilo laterale della tibia; un suo fascio prende pure attacco sulla tibia in avanti della parte prossimale del perone. Il capo muscolare si porta distalmente e medialmente, attaccandosi ancora sulla parte distale e laterale della faccia posteriore della tibia. La massa carnosa in seguito si affila, e si continua in un tendine, il quale, ricevuto il tendine dell'altro capo, passa in una doccia propria (*sulcus musculi flexoris hallucis longi*) posta sul *sustentaculum tali* della base del calcagno, e percorre la faccia plantare del tarso avvolto da una guaina sinoviale propria detta *guaina tarsea*. Al metatarso si colloca tra il flessore superficiale e il muscolo interosseo medio o legamento sesamoideo prossimale, riceve sul suo margine mediale il tendine flessore obliquo delle falangi, riceve la *briglia tarsica*, cioè un esile fascio fibroso di rinforzo dal legamento posteriore o plantare del tarso, e si porta al dito comportandosi esattamente come il tendine del flessore perforante dell'arto toracico.

L'altro capo (*tibialis posterior*) si attacca sulla parte posteriore del condilo laterale della tibia, toccando anche la testa del perone; si colloca superficialmente sulla faccia mediale del capo principale, si affila, e si continua in un tendine, che prima del tarso si fonde col tendine del capo principale.

Coperto dal ventre laterale del gastrocnemio e dal tendine d'Achille, copre la tibia; esso forma col margine contiguo

del popliteo un solco obliquo in cui è ricevuto il m. flessore obliquo. Al garretto, nel suo passaggio sul calcagno è assoggettato dall'*arcata fibrosa tarsea*, analoga all'*arcata fibrosa carpea*, e come questa dipendente dalla fascia profonda. La *guaina tarsea* (fig. 589) che ne avvolge il tendine è in parte racchiusa entro all'*arcata fibrosa tarsea*, tra questa ed il calcagno, si estende per 4-6 cm. in alto del malleolo mediale, distalmente arriva fino

al punto d'unione col tendine flessore obliquo; essa per lo più comunica colla sinoviale articolare.

È flessore perforante del dito, concorre inoltre ad estendere il piede sulla gamba.

6) Flessore obliquo delle falangi (*Flexor digitorum [digitalis] longus*) (fig. 586 e 587).

È un lungo muscolo formato da un ventre carnoso di origine e da un tendine distale.

Il ventre carnoso comincia dal condilo laterale della tibia, attaccandosi medialmente all'origine del tibiale posteriore; si porta distalmente e medialmente, ricevuto nel solco limitato dal muscolo precedente e dal popliteo, e verso l'estremità distale della tibia si continua nel tendine. Questo scorre in una doccia, lungo la faccia plantare del malleolo mediale e la faccia tibiale delle ossa tarsae, avvolto da una guaina sinoviale propria (figura 589) lunga presso a poco quanto il tarso; arriva al metatarso, ove devia plantarmente, incontra il margine mediale del tendine del flessore profondo e si fonde con esso.

Coperto dal m. gastrocnemio e dal tendine d'Achille, copre parzialmente il m. popliteo ed il m. flessore profondo; copre pure l'arteria e la vena tibiale posteriore situate sul fondo del solco che esso occupa.

Coadiuvata la flessione del dito.

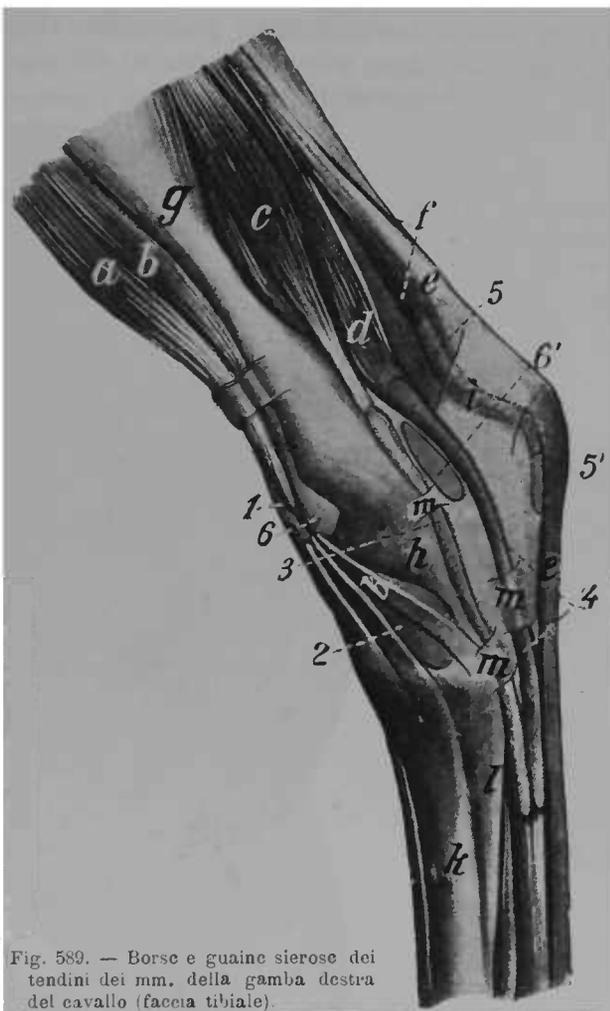


Fig. 589. — Borse e guaine sierose dei tendini dei mm. della gamba destra del cavallo (faccia tibiale).

1, guaina del m. tibiale anteriore entro all'anello della corda femoro-metatarsica; 2, borsa della branca cuneiforme del tendine del m. tibiale anteriore; 3, guaina del tendine del m. flessore obliquo delle falangi; 4, guaina del tendine flessore profondo delle falangi; 5, 5', borse del tendine del m. gastrocnemio e del tendine perforato comunicanti fra di loro; 6, 6', diverticoli della capsula articolare tibio-astragalea; a, corda femoro-metatarsica; b, m. tibiale anteriore; b', branca cuneiforme del suo tendine; c, m. flessore obliquo delle falangi; d, m. flessore profondo delle falangi; e, e, tendine del m. flessore superficiale delle falangi; f, tendine del m. gastrocnemio; g, tibia; h, tarso; i, sommità del calcagno; k, metatarsale terzo; l, metatarsale secondo; m, m, m, lamine della fascia profonda (imitata da Ellenberger o Baum).

MUSCOLI DEL PIEDE.

Come alla faccia volare della mano, così anche alla faccia plantare del piede si trovano dei muscoli *interossei* e dei *lombricali*; inoltre sulla faccia dorsale del piede si trova un muscolo denominato *m. pedidio*.

1) **Pedidio** (*Pedidius sive Extensor digitorum [digitalis] brevis*) (fig. 582 e 585).

È un muscolo affatto rudimentale, situato all'estremità prossimale della faccia dorsale del metatarso, posto entro all'angolo d'unione dei tendini dei due estensori delle falangi, e coperto dal legamento incrociato. Si compone

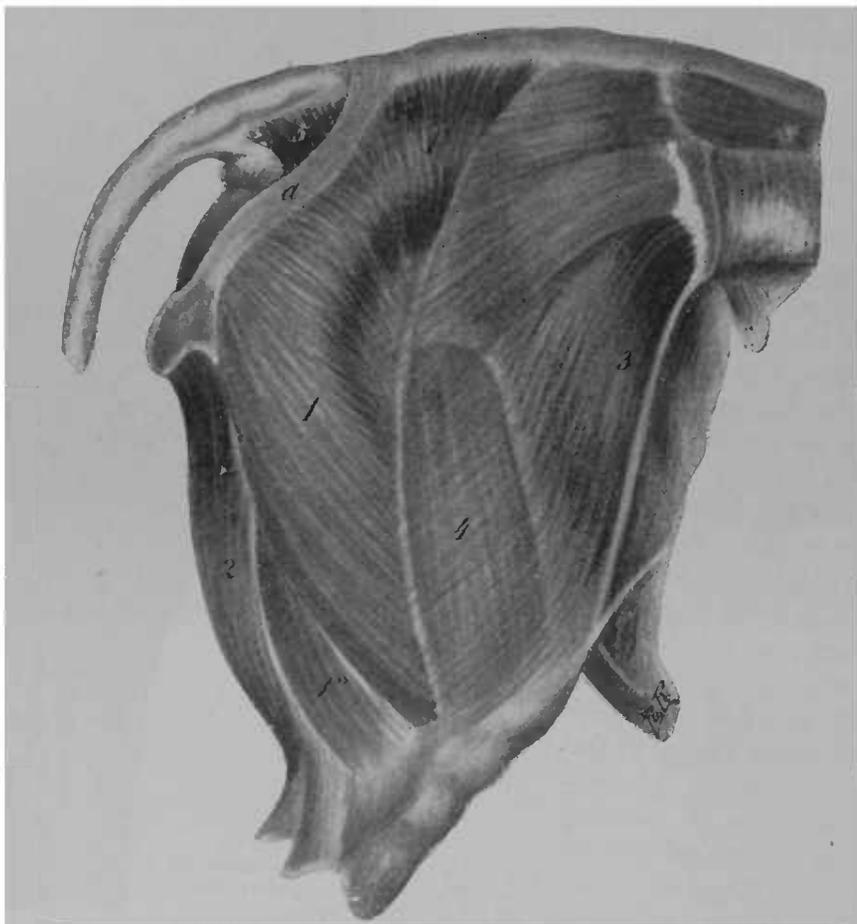


Fig. 590. — Muscoli superficiali del bacino e della coscia destra del buco (faccia laterale). 1', m. gluteo superficiale confuso col m. parimerale; 1, 1'', m. bicipite femorale; 2, m. semitendinoso; 3, m. della fascia lata; 4, m. vasto laterale; 5, m. ischio-coccigeo; a, margine caudale del legamento sacro-ischiatico (imitata da Leisering).

di due lamine muscolari intimamente unite, che si attaccano per mezzo di fasci fibrosi sulla parte dorsale e fibulare della base del calcagno e del cuboide e sulle due branche del legamento fundiforme, e che si continuano in due tendini esili e corti i quali si fondono tra loro e poi col tendine dell'estensore anteriore delle falangi.

Coadiuvata, sebbene in minimo grado, l'estensione del dito.

2) **Interossei** (*Interossei*).

Per numero e disposizione non presentano differenze coi muscoli corrispondenti della mano; sono però più lunghi, e ciò in ragione della maggior lunghezza del metatarso in confronto col metacarpo.

3) **Lombricali** (*Lumbricales*).

Anche questi non differiscono dagli omonimi della mano se non perchè sono per lo più costanti, più sviluppati e meno pallidi.

Differenze dei muscoli degli arti addominali.**Ruminanti.**

Il capo iliaco del *gluteo superficiale* (figg. 521 e 522) è confuso e coperto dal tensore della fascia lata; il capo sacrale è poco sviluppato, ed intimamente connesso col paramerale.

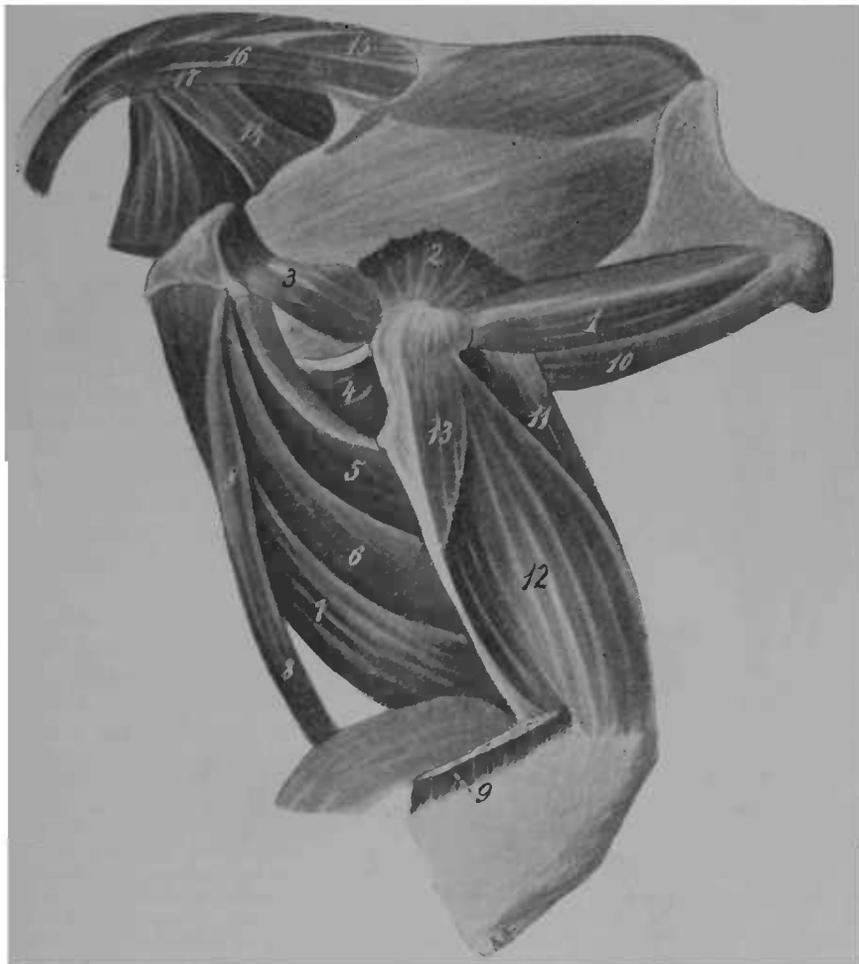


Fig. 591. — Muscoli profondi del bacino o della coscia destra del bue (faccia laterale).

1. m. gluteo accessorio; 2. m. gluteo profondo; 3. mm. gemelli della pelvi; 4. mm. otturatori; 5. m. quadrato femorale; 6. m. grande adduttore della coscia; 7. m. semimembranoso; 8. 8. m. semitendinoso; 9. terminazione del m. lungo vasto; 10. m. psoas iliaco; 11. m. retto anteriore della coscia; 12. m. vasto laterale; 13. m. crurale; 14. m. ischio-coccigeo; 15. m. sacro-coccigeo superiore; 16. m. sacro-coccigeo laterale; 17. mm. intertrasversali coccigei (imitata da Franck).

Il *gluteo medio* (figg. 521 e 522) è poco sviluppato, ed è molto distinta la porzione indicata come *gluteo accessorio* (figg. 591 e 592).

Il *gluteo profondo* (figg. 591 e 592) è assai largo alla sua origine che si fa non sol-

tanto sulla parte del coxale situata dorsalmente all'acetabolo, ma si estende sulla faccia esterna dell'ileo fino all'angolo laterale.

I *gemelli* (fig. 591 e 592) sono bene sviluppati, ed intimamente uniti.

L'*otturatore esterno* (fig. 591) è bene sviluppato. L'*otturatore interno* è molto largo

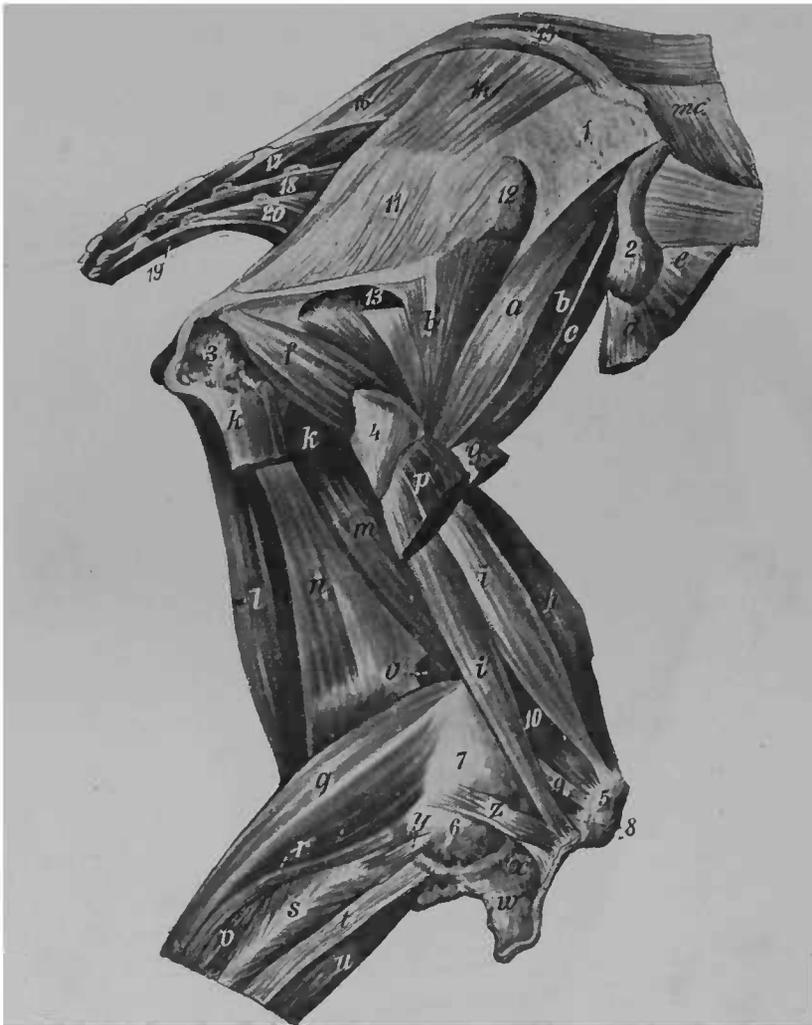


Fig. 592. — Muscoli profondi del bacino e della coscia destra del bue (faccia laterale).

a m. gluteo accessorio; *b, b'*, m. gluteo profondo; *c*, m. psoas iliaco; *d*, origine del m. della fascia lata tagliato; *e*, origine del m. piccolo obliquo dell'addome; *f*, mm. gemelli della pelvi; *g*, m. retto anteriore della coscia tagliato; *h*, m. vasto mediale; *i, i'*, m. crurale doppio; *k, k*, m. bicipite femorale tagliato; *l*, m. semitendinoso; *m*, m. grande adduttore della coscia; *n*, m. semimembranoso; *o*, canale di Hunter; *p*, m. vasto laterale tagliato; *q*, ventre laterale del m. bifemoro-calcaneo; *r*, m. soleare; *s*, m. estensore laterale delle falangi o estensore proprio del dito laterale; *t*, m. lungo peroneo laterale; *u*, m. estensore anteriore delle falangi o estensore comune delle due dita; *v*, m. flessore profondo delle falangi; *w*, lamina tendinea terminale del m. bicipite femorale; *x*, sua borsa sierosa; *y*, legamento femoro-tibiale laterale; *z*, legamento femoro-rotulco laterale; 1, ala dell'ileo; 2, angolo laterale dell'ileo; 3, tuberosità ischiatica; 4, trocantere; 5, rotula; 6, condilo laterale del femore; 7, femore; 8, borsa sierosa del m. crurale; 9, 10, i due mm. subcrurali; 11, legamento sacro-ischiatico; 12, grande incisura ischiatica; 13, piccola incisura ischiatica; 14, legamento sacro-iliaco dorsale laterale; 15, 16, legamento sacro-iliaco dorsale superiore; 17, m. sacro-coccigeo superiore; 18, m. sacro-coccigeo laterale; 19, m. sacro-coccigeo inferiore; 20, m. ischio-coccigeo; *mc*, massa comune od origine dei mm. lungo dorsale, lungo spinoso intercostale comune (imitata da Leubre).

e manca per lo più della parte sacrale o iliaca; il suo tendine fuoresce dalla pelvi per il foro ovale e si unisce con quello dell'otturatore esterno.

Il *grande psoas* ed il *piccolo psoas* cominciano dall'ultima costola e dalla penultima vertebra toracica. Il *psoas iliaco* alla sua terminazione è intimamente unito al grande psoas.

Il *muscolo della fascia lata* (fig. 590) è largo e lungo. Il *vasto laterale* (fig. 591) colla sua estremità prossimale copre l'inserzione femorale del tendine del gluteo accessorio, ed è facilmente divisibile in due o tre porzioni. Il *crurale* è bene differenziato dai vasti e spesso doppio, e copre colla sua faccia profonda due *subcrurali* per lo più ben distinti.

Il *sartorio* è bicipite all'origine, che si fa con un capo dalla fascia iliaca, e con un altro capo dalla cresta ileo-petitea. Manca il *capsulare dell'anca*.

Il *gracile* è molto sottile. Il *pettineo* si salda col *piccolo adduttore* a formare un unico muscolo, che è però bifido alla sua inserzione sul femore. Il *grande adduttore* è corto, e non raggiunge l'epicondilo mediale del femore.

Il *paramerale* (fig. 521) è molto sviluppato, intimamente unito col capo sacrale del gluteo superficiale, e munito di una borsa sinoviale sul trocantere, e di un'altra borsa sinoviale sul condilo laterale del femore; non dà alcun fascio tendineo al femore. Il *bicipite femorale* (figg. 521 e 522), intimamente unito col paramerale, non si divide in due branche nella sua parte distale.

Il *semitendinoso* (figg. 591 e 592) si origina soltanto dalla tuberosità ischiatica e non dal sacro. Il *semimembranoso* (figg. 591 e 592) comincia anche esso solamente dall'ischio, distalmente termina in due branche tendinee, le quali si inseriscono, l'una sul condilo mediale del femore, l'altra sul condilo mediale della tibia. Il *quadrato femorale* è corto ma grosso, e termina all'estremità distale della cresta trocanteriana.

L'*estensore anteriore delle falangi* (fig. 593), originato dal femore in comune col m. femoro-metatarsico, se ne separa tosto, e quindi come l'omologo dell'arto toracico si divide in due muscoli: l'uno mediale che è *estensore proprio del dito mediale*, e l'altro laterale che è *estensore comune delle due dita*. Ciascuno di essi si continua in un tendine; i due tendini passano, avvolti da una guaina sinoviale comune, entro un anello fibroso, situato alla

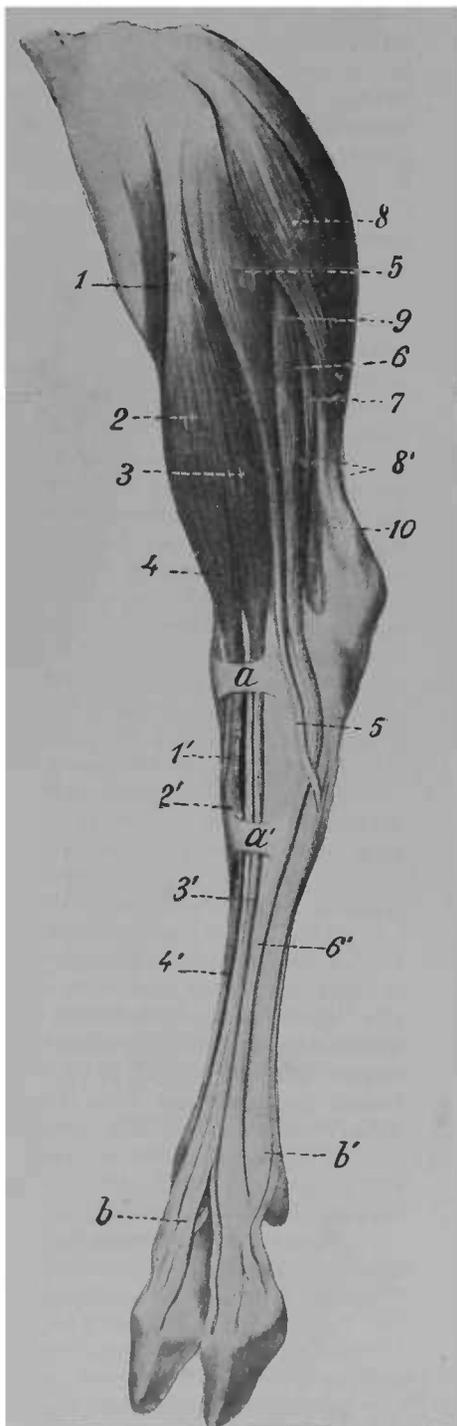


Fig. 593. — Muscoli della gamba sinistra del bue (faccia dorsale e laterale).

1, m. tibiale anteriore; 1', suo tendine; 2, m. femoro-metatarsico; 2', suo tendine; 3, m. estensore comune delle due dita; 3', suo tendine; 4, m. estensore proprio del dito mediale; 4', suo tendine; 5, 5, m. lungo peroneo laterale e suo tendine; 6, 6', m. estensore proprio del dito laterale e suo tendine; 7, m. flessore profondo delle falangi; 8, 8', m. gastrocnemio e suo tendine; 9, m. soleare; 10, tendine del m. flessore superficiale delle falangi; a, legamento anulare; a', legamento fundiforme e legamento incrociato confusi insieme; b, b', branche digitali dei mm. interossei per i tendini estensori propri delle dita (imitata da Ellenberger e Baum).

faccia dorsale del tarso, che surroga il legamento fundiforme mancante, e viene considerato rappresentante il legamento incrociato; al metatarso ed alla regione digitale si comportano precisamente come i tendini dei muscoli omonimi dell'arto toracico.

La *corda femoro-metatarsica* è sostituita dal *muscolo femoro-metatarsico* (fig. 593) il quale è fusiforme, tendineo alle due estremità, posto medialmente e superficialmente all'estensore anteriore delle falangi, col quale ha comune il tendine d'origine dal femore. Il suo tendine distale forma un anello entro al quale passa il tendine del m. tibiale anteriore, e quindi si inserisce, con una o più branche ed in modo vario, sull'osso metatarso principale e sul grande cuneiforme, qualche volta anche sull'osso scafoide e sul piccolo cuneiforme.

Il fascio laterale d'origine del *tibiale anteriore* rappresentante il *lungo estensore dell'alluce* è sempre bene distinto, specialmente nella pecora e nella capra, e più grosso in questa che in quella; il tendine distale, varcato l'anello formato dal m. femoro-metatarsico, termina per lo più sulle ossa cuneiformi e sul metatarso principale.

L'*estensore laterale delle falangi* diventa *estensore proprio del dito laterale* (fig. 593); esso si attacca su quella eminenza del condilo laterale della tibia che rappresenta la testa del perone, e lungo il cordone fibroso che per lo più sostituisce il corpo del perone; prima di arrivare al malleolo laterale si continua in un tendine, il quale si porta al metatarso, e poi raggiunge il dito laterale o quarto comportandosi come l'omonimo dell'arto toracico.

Sulla faccia laterale della gamba si trova ancora il muscolo *lungo peroneo laterale* (*peronæus longus*) (fig. 593); esso è situato tra l'estensore comune e l'estensore proprio del dito laterale, comincia dal condilo laterale della tibia, si porta distalmente affilandosi e si continua in un piccolo tendine. Questo passa in una doccia propria del malleolo laterale, posta dorsalmente a quella dell'estensore proprio del dito laterale, avvolto da una guaina sinoviale propria, quindi si dirige verso la faccia plantare, incrociando obliquamente e superficialmente il tendine del muscolo precedente, e si colloca prima nella doccia della faccia laterale del cuboide, e poi nell'incisura limitata da quest'osso e dal metatarso principale. Ivi il tendine racchiude un nucleo sesamoideo fibrocartilagineo; detto tendine, raggiunta la faccia plantare del tarso, volge medialmente, e si inserisce sull'osso piccolo cuneiforme, talvolta dà dei fasci anche al metatarso principale.

Il *soleare* è più sviluppato che nel cavallo.

Il *flessore superficiale delle falangi* (fig. 593) è più ricco di elementi muscolari che nel cavallo; il suo tendine al metatarso si divide in due tendini, che vanno ad inserirsi sulla seconda falange delle due dita, comportandosi esattamente come i tendini flessori perforati dell'arto toracico, colla differenza, però, che le briglie, che ricevono dal legamento plantare del tarso per formare l'anello tendineo, sono lunghe ma molto esili.

Il *popliteo* è poco sviluppato.

Il muscolo *tibiale posteriore* e il *lungo flessore dell'alluce* sono bene distinti e divisi in tutta la porzione muscolare, quello è più grosso e questo più piccolo che nel cavallo; solo i loro tendini si riuniscono a formare il tendine del *flessore profondo delle falangi*. Questo, dopo ricevuto il tendine del *flessore obliquo*, il quale ha il corpo carnoso più sviluppato che nei solipedi, si porta lungo il metatarso e poi si divide in due tendini perforanti che vanno alla terza falange delle due dita, e ripetono le disposizioni dei tendini flessori perforanti dell'arto toracico.

Il *pedidio* comincia per mezzo di un'espansione tendinea che si attacca sul calcagno, sull'astragalo e sul cuboide, e termina per mezzo di fasci tendinei che si fondono col tendine dell'estensore comune delle due dita.

Mancano i *lombricali*, benchè si voglia siano rappresentati nella capra da alcuni fasci muscolari applicati sui lati del tendine flessore perforante nella regione metatarsea.

Gli *interossei* sono disposti come quelli dell'arto toracico, ma più lunghi.

Majale.

Il *gluteo superficiale* (figg. 534 e 594) come nei ruminanti è poco sviluppato, ed ha il capo iliaco confuso col muscolo della fascia lata, ed il capo sacrale intimamente unito col paramerale.

Il *gluteo medio* si distingue dal *gluteo accessorio* perchè quello è pallido, mentre questo è rosso vivace e termina al femore per mezzo di due tendini, dei quali il primo si inserisce sul trocantere, il secondo alla base del trocantere stesso.

Il *gluteo profondo* è sviluppatissimo, più ancora che nei ruminanti.

I *gemelli del bacino* sono riuniti intimamente, e formano un unico muscolo, bene sviluppato.

L'origine del *piccolo psoas* si fa solo dalle vertèbre lombari.

L'*otturatore interno* è molto sviluppato, specialmente il capo iliaco, che si attacca sull'ileo, sul sacro e sul legamento sacro-ischiatico; come nel bue il suo tendine fuoresce dalla pelvi per il foro ovale.

Il *muscolo della fascia lata* (figg. 534 e 594) è largo e molto lungo, e raggiunge il

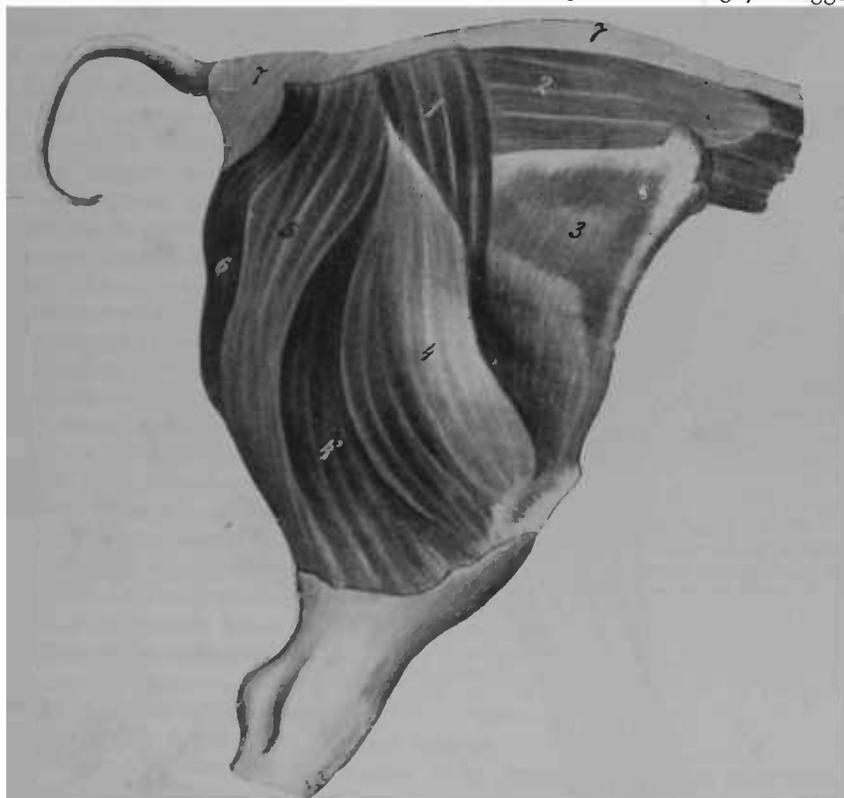


Fig. 594. — Muscoli superficiali del bacino e della coscia destra del maiale (faccia laterale).

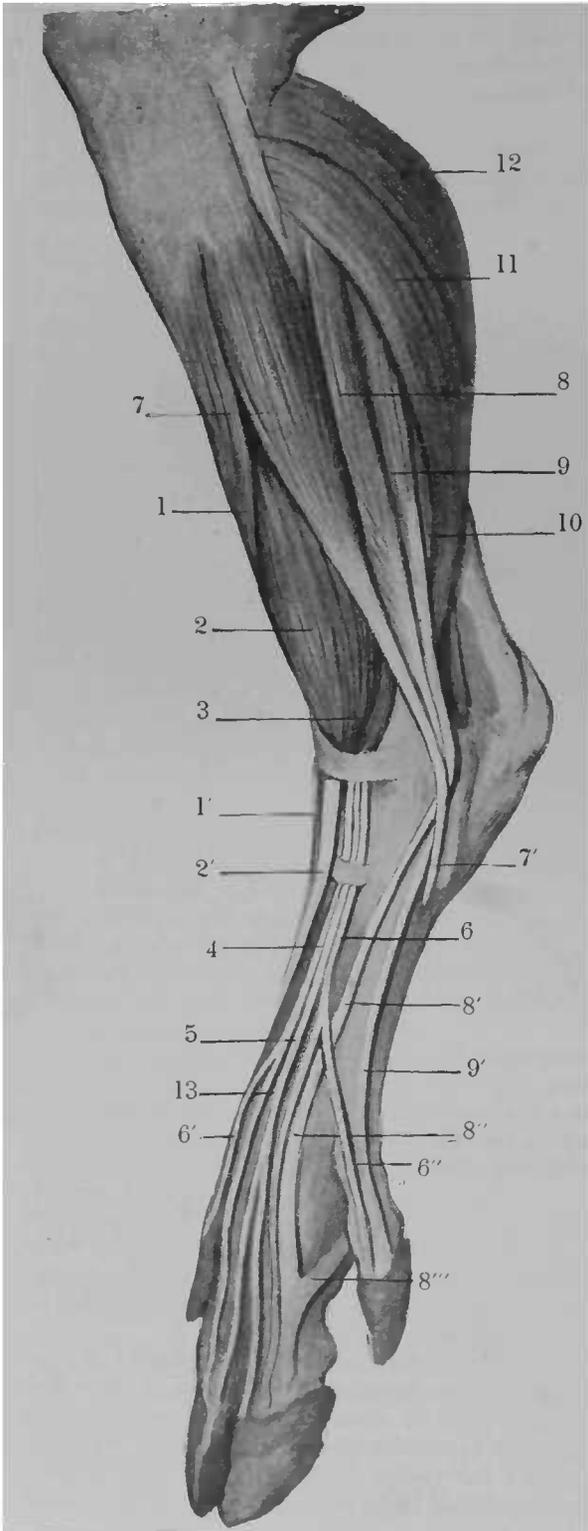
1. m. gluteo superficiale; 2. m. gluteo mediano; 3. m. della fascia lata; 4, 4', m. lungo vasto; 5. m. semitendinoso; 6. m. semimembranoso; 7, 7, sezione della cute e del grasso (imitata da Franck).

livello della rotula. Il *vasto laterale* è molto più sviluppato del *mediale*, e colla sua estremità prossimale copre il secondo tendine terminale del gluteo accessorio; esso inoltre tende a dividersi in una larga porzione superficiale, ed una profonda più stretta. Il *m. crurale* è assai grosso e confuso coi due vasti; il *subcrurale* invece è corto, piccolo e pallido. Il *sartorio* è sottile e bifido alla sua origine. Il *capsulare dell'anca* fa difetto.

Il *paramerale* è intimamente unito col capo sacrale del gluteo superficiale. Il *bicipite femorale* (figg. 534 e 594), connesso strettamente col paramerale, non si divide in due branche. Il *semitendinoso* origina dall'ischio, però si attacca ancora sul sacro e sulla base della coda per mezzo di una lamina sottile. Il *semimembranoso* (figg. 534 e 594) come nei solipedi comincia dalla fascia della coda e dall'ischio, e come nei ruminanti termina sul condilo mediale del femore e sul condilo mediale della tibia. Il *quadrato femorale* è grosso e corto.

L'*estensore anteriore delle falangi* (fig. 595) è coperto dal *femoro-metatarsico*, col quale nasce in comune dal femore. Esso si divide tosto in tre ventri carnosì, seguiti cia-

scuno da un tendine: i tre tendini passano l'uno



estensore proprio del quinto dito e suo tendine; 10, m. flessore profondo delle falangi; 11, m. soleare 12, ventre laterale del m. gastrocnemio; 13, m. pedidio (imitata da Ellenberger e Baum).

accanto all'altro entro all'ansa del legamento fundiforme, e poi si separano. Il tendine del ventre mediale è piccolo, e si porta sulla faccia fibulare della seconda e terza falange del terzo dito, e si può quindi considerare come un *estensore proprio del terzo dito*. Il tendine del ventre mediano è il più grosso, e al metatarso si divide in due tendini che arrivano ad inserirsi sul processo estensorio della terza falange del terzo e quarto dito, ed è perciò *estensore comune delle dita terzo e quarto*. Il tendine del ventre laterale si divide per lo più in due tendini, i quali vanno ad inserirsi sul processo estensorio dell'ultima falange del secondo e quinto dito, ed è perciò *estensore comune delle dita secondo e quinto*; tuttavia dà spesso una branca che arriva al quarto dito, oppure due branche che si portano al terzo ed al quarto dito.

La corda femoro-metatarsica è surrogata dal muscolo *femoro-metatarsico* (fig. 595), fusiforme, appiattito e superficiale, e che distalmente si continua in un tendine piatto. Questo sulla faccia dorsale del tarso presenta una piccola apertura ad anello, entro la quale passa il tendine del lungo estensore dell'alluce, quindi termina in modo vario: per lo più si divide in tre branche, che si inseriscono sul primo e secondo cuneiformi e sul metatarsale terzo, ma dà pure spesso fasci al terzo cuneiforme ed al cuboide.

Il *tibiale anteriore* è relativamente poco sviluppato, il suo tendine, dapprima rotondo e poi appiattito, arriva al tarso senza varcare nessun anello tendineo, e si inserisce sul primo cuneiforme.

Il *lungo estensore dell'alluce*, sebbene piccolo, costituisce un muscolo per-

Fig. 595. — Muscoli dorsali laterali della gamba sinistra del maiale.

1, 1', m. tibiale anteriore e suo tendine; 2, 2', m. femoro-metatarsico e suo tendine; 3, m. estensore anteriore delle falangi; 4, tendine estensore proprio del terzo dito; 5, tendine estensore comune del terzo e quarto dito; 6, tendine estensore comune del secondo (6') e quinto dito (6''); 7, 7', m. lungo peroneo laterale e suo tendine; 8, 8', 8'', m. estensore proprio del quarto dito e suo tendine; 8''', branca digitale ch'esso riceve dal m. interosseo; 9, 9', m.

fettamente individualizzato. Esso comincia dalla testa del perone, coperto dal lungo peroneo, si porta distalmente e medialmente, coperto dai tre ventri carnosi dell'estensore anteriore delle falangi: in seguito si continua in un tendine che attraversa il piccolo anello formato dal tendine del femoro-metatarsico, avvolto da una guaina sinoviale propria, raggiunge il secondo dito, e vi si inserisce sulla prima e seconda falange; è perciò un *estensore proprio del secondo dito*.

Il *lungo peroneo laterale* (fig. 595) è disposto come nei ruminanti; il suo tendine percorre una doccia propria del malleolo laterale, avvolto da una guaina sinoviale, quindi devia in direzione plantare passando nella doccia della faccia fibulare del cuboide, attraversa la faccia plantare del tarso e si inserisce sul primo cuneiforme, rare volte anche sul metatarsale terzo.

L'*estensore laterale delle falangi* si divide in due muscoli i quali ricordano una analoga disposizione dell'arto toracico. L'anteriore, più grosso, detto *m. peroneo del IV dito* (fig. 595), è posto dietro al lungo peroneo; il posteriore denominato *m. peroneo del V dito*, (fig. 595) è più piccolo; i loro due tendini passano in una doccia comune del malleolo laterale, avvolti da una guaina sinoviale pure comune, incrociano obliquamente la faccia profonda del tendine del lungo peroneo, in seguito divergono, e si allontanano l'uno dall'altro: il tendine posteriore va ad inserirsi sulla seconda falange del quinto dito ed è perciò *estensore proprio del quinto dito*; il tendine anteriore, più grosso, termina sulla seconda falange del quarto dito, è quindi *estensore proprio del quarto dito*, ma talvolta dà un'esile branca al tendine posteriore. Così ciascun dito riceve ordinariamente un tendine *estensore comune* che arriva alla terza falange, ed un tendine *estensore proprio* che finisce sulla seconda falange.

Il *soleare* (fig. 595) è largo, ed origina dalla fascia profonda in prossimità della rotula e del condilo laterale del femore.

Il *flessore superficiale delle falangi* è relativamente molto sviluppato nella parte carnosa; il suo tendine distale al metatarso si divide in due tendini, i quali diventano flessori perforati delle dita terzo e quarto, e si comportano come i corrispondenti ed omotomi dell'arto toracico; spesso volte il tendine emette dalla sua faccia plantare dei fascetti fibrosi che vanno a mescolarsi colle fascie delle dita secondo e quinto.

Il *flessore profondo delle falangi* (fig. 595) è molto sviluppato, esile invece il *flessore obliquo*; il tendine risultante dall'unione dei tendini dei due detti muscoli al metatarso si divide in quattro tendini che vanno alla terza falange delle quattro dita, e sono disposti come i tendini del flessore perforante dell'arto toracico.

Il *pedidio* è molto sviluppato, nasce dalla faccia dorsale del tarso, e si divide in tre porzioni: una è superficiale ed il suo tendine si fonde con quello dell'estensore comune del terzo e quarto dito; le altre due porzioni, situate ai lati e in un piano più profondo, si continuano in due tendini, uno per ciascuna, che si fondono col tendine o coi tendini dell'estensore comune del secondo e quinto dito.

I *lombricali* mancano. Gli *interossei* sono quattro e presentano le stesse disposizioni degli interossei della mano. Si trovano pure talvolta i rudimenti di un *adduttore del secondo dito*, e di un *adduttore del quinto dito*.

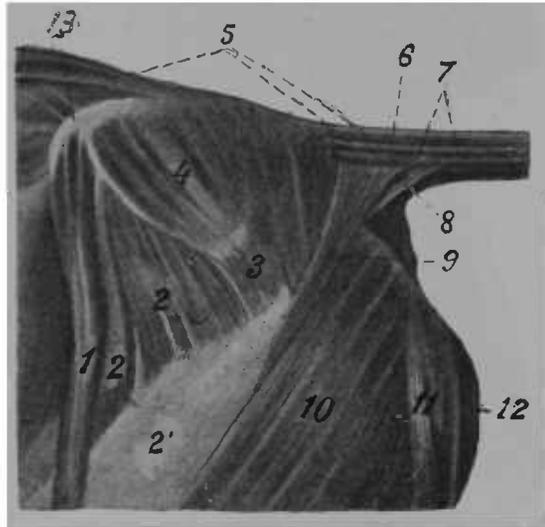


Fig. 596. — Muscoli superficiali del lato sinistro della pelvi del gatto.

1. porzione anteriore del m. sartorio; 2, 2. m. della fascia lata; 2', fascia lata; 3, m. gluteo superficiale; 4, m. gluteo mediano; 5. m. sacro-coccigeo laterale; 6, m. sacro-coccigeo superiore; 7, m. sacro-coccigeo inferiore; 8, m. ischio-coccigeo; 9, m. paramerale; 10, m. bicipite femorale; 11, m. semitendinoso; 12, m. semimembranoso; 13, cresta iliaca (imitata da Ellenberger e Baum).

Carnivori.

Il capo iliaco del *gluteo superficiale* (figg. 541 e 596) è del tutto confuso col muscolo della fascia lata; il capo sacrale comincia dal sacro e dalla coda ed è isolato nel cane, nel gatto è unito col paramerale. Il *gluteo medio* col suo capo d'origine non oltrepassa il margine craniale dell'ileo; è quasi completamente sottocutaneo; non se ne può separare il gluteo accessorio che è fuso con esso; termina con un capo terminale unico tendineo e piatto sulla sommità del trocantere. Il *gluteo profondo* (fig. 598) è largo all'origine, che ha luogo sul collo dell'ileo e sulla cresta sopracotiloidea, e termina con un tendine al trocantere.

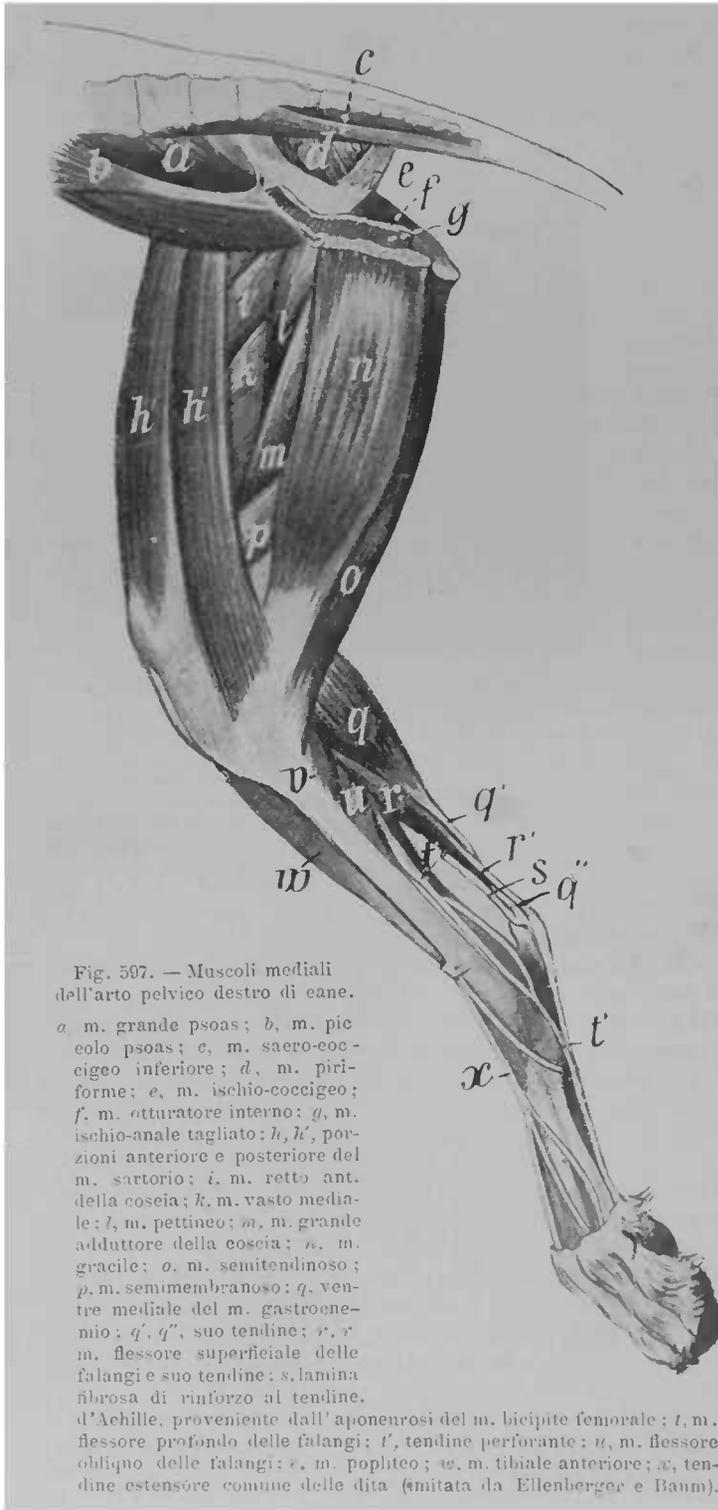


Fig. 597. — Muscoli mediali dell'arto pelvico destro di cane.

a, m. grande psoas; b, m. piccolo psoas; c, m. sacro-coccigeo inferiore; d, m. piriforme; e, m. ischio-coccigeo; f, m. otturatore interno; g, m. ischio-anale tagliato; h, h', porzioni anteriore e posteriore del m. sartorio; i, m. retto ant. della coscia; k, m. vasto mediale; l, m. pettineo; m, m. grande adduttore della coscia; n, m. gracile; o, m. semitendinoso; p, m. semimembranoso; q, ventre mediale del m. gastrocnemio; q', q'', suo tendine; r, r', m. flessore superficiale delle falangi e suo tendine; s, lamina fibrosa di rinforzo al tendine d'Achille, proveniente dall'aponeurosi del m. bicipite femorale; t, m. flessore profondo delle falangi; t', tendine perforante; u, m. flessore obliquo delle falangi; v, m. popliteo; w, m. tibiale anteriore; x, tendine estensore comune delle dita (imitata da Ellenberger e Baum).

Esiste un m. *piramidale* o *piriforme* (*piriformis*) (figura 597) bene sviluppato, il quale è posto caudalmente al gluteo medio, e copre parzialmente il gluteo profondo; esso comincia dalla parte laterale della faccia ventrale del sacro, si porta verso il trocantere, fuoriesce dalla pelvi per la grande incisura ischiatica si affila e termina in un tendine che si inserisce sulla sommità del trocantere, medialmente all'inserzione del gluteo medio.

I *gemelli* (fig. 598) sono bene distinti l'uno dall'altro. L'*otturatore esterno* è sottile e largo all'origine, si fa grosso prima di continuarsi nel tendine terminale.

Il *piccolo psoas* ed il *grande psoas* sono corti, poiché cominciano che dalla terza o quarta, vertebra lombare; il *psoas iliaco* è poco sviluppato, e confuso nella sua parte distale col grande psoas. L'*otturatore interno* ha solo la parte otturatoria, che si comporta come nel cavallo.

Il *muscolo della fascia*

zata (figg. 541 e 596) è sottile e largo; lateralmente si fonde col capo iliaco del gluteo superficiale; medialmente è coperto dalla porzione anteriore del sartorio. Il *retto anteriore della coscia* comincia con un tendine unico. Il *vasto laterale* (fig. 598) è molto grosso, e prende attacco fin sul trocantere per mezzo di un tendine. Il *vasto mediale* è molto meno sviluppato. Il *crurale* è bene distinto; esilissimo il *sub-crurale*. Il *sartorio* (figg. 596-598) comincia all'angolo laterale dell'ileo; esso si divide tosto in due porzioni: l'anteriore si unisce col muscolo della fascia lata, coprendo parzialmente: la porzione posteriore termina sulla faccia mediale della tibia. Il *capsulare dell'anca* è relativamente bene sviluppato.

Il *gracile* (fig. 597) è molto stretto. Il *pettineo* non è bifido alla sua origine. Degli *adduttori* il piccolo è fuso col pettineo, il grande è bene sviluppato.

Il *paramerale* o *abductore anteriore della gamba* manca nel cane (nel gatto invece nel gatto (fig. 596): il *bicipite femorale* (fig. 541) prende origine per due capi, dei quali l'uno è più lungo, e si attacca sul legamento sacro-ischiatico e sulla tuberosità ischiatica; l'altro capo, posto dietro al primo, ne è più corto e piccolo, e si attacca solo sulla tuberosità ischiatica; i due capi si riuniscono e terminano con una larga aponeurosi comune sulla rotula, sul legamento tibio-rotuleo e sulla tibia. Si trova alla faccia profonda del bicipite femorale un esile e lungo muscolo chiamato *tensore della fascia crurale* o *abductore posteriore della gamba* (*abductor cruris posterior*), il quale parte dal legamento sacro-ischiatico nel cane, dalla seconda vertebra caudale nel gatto, si dirige distalmente incrociando obliquamente la faccia profonda del bicipite, e finisce per fondersi con la parte posteriore di questo.

Il *semitendinoso* (figg. 596-599) comincia soltanto dalla tuberosità ischiatica; così pure il *semimembranoso* (figg. 596-599) il quale distalmente si divide in due

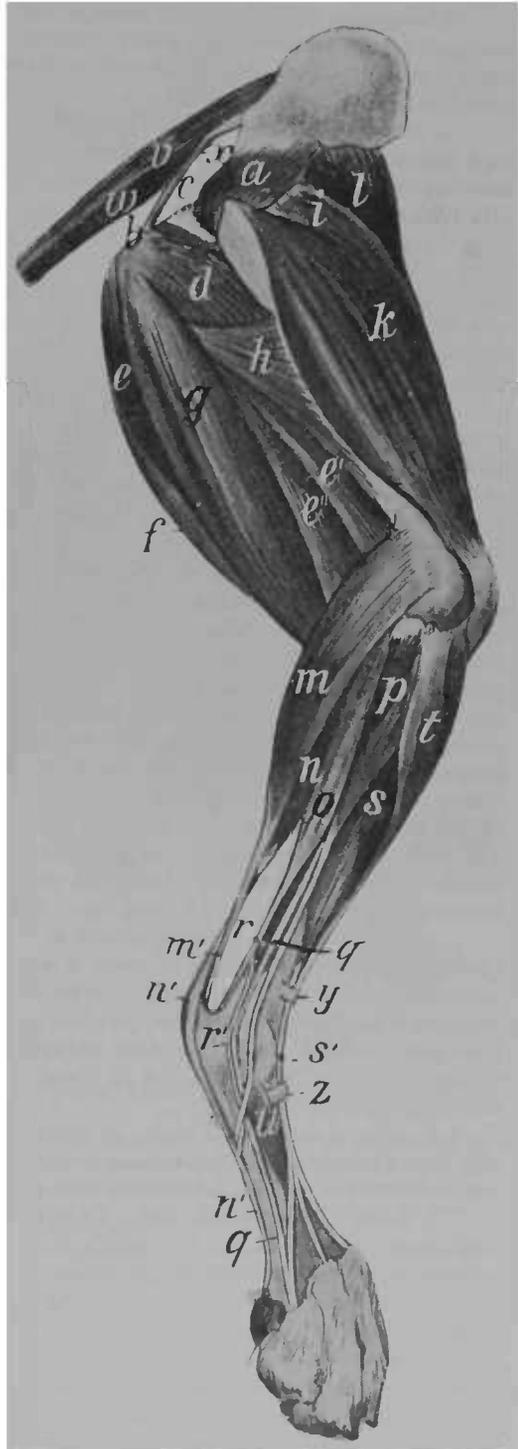


Fig. 598. — Muscoli laterali dell'arto pelvico destro del cane.

a. m. gluteo profondo; b, mm. gemelli della pelvi; c, tendine del m. otturatore interno; d, m. quadrato femorale; e, e', e'', m. semimembranoso; f, m. gracile; g, m. semitendinoso; h, m. grande adduttore della coscia; i, m. retto anteriore della coscia; k, m. vasto laterale; l, porzione posteriore del m. sartorio; m, m', m. bifemoro-calcaneo e suo tendine; n, n', n', m. flessore superficiale delle falangi e suo tendine; o, m. flessore profondo delle falangi; p, m. lungo peroneo laterale; q, q, m. estensore laterale delle falangi e suo tendine; r, r', m. corto peroneo laterale e suo tendine; s, s', m. m. estensore comune delle dita e suo tendine; t, m. tibiale anteriore; u, m. pedidio; y, legamento anulare; z, legamento fundiforme (imitata da Ellenberger e Baum).

porzioni delle quali l'una termina con un tendine sul condilo mediale del femore e sull'osso sesamoideo del capo mediale del gastrocnemio; l'altra porzione termina pure con un tendine che si fonde col legamento femoro-tibiale mediale e si inserisce sul condilo mediale della tibia. Il *quadrato femorale* (fig. 598) è corto ma grosso.

L'*estensore anteriore delle falangi* (fig. 598) nasce per un tendine proprio dal femore; il tendine distale dopo essere passato entro il legamento fundiforme si divide in quattro tendini che vanno ad inserirsi sulla parte estensoria della terza falange delle dita secondo, terzo, quarto e quinto; è perciò *lungo estensore comune delle dita*.

Il *tibiale anteriore* (fig. 598) è bene sviluppato, e copre parzialmente il lungo estensore comune delle dita; il suo tendine distale si inserisce di regola sul rudimentale metatarsale primo, ma, come varietà frequente, può emettere qualche branca che va a finire alla regione digitale.

La *corda femoro-metatarsica* manca, a meno che si voglia nel cane considerare come suo rappresentante un nastro fibroso, il quale dalla faccia mediale della tibia si porta sul legamento anulare, si attacca in parte su di esso, poi arriva sulla faccia dorsale del tarso, e finisce sul metatarsale terzo, talvolta anche sugli altri metatarsali, sull'astragalo e sul terzo cuneiforme; tale nastro fibroso molto probabilmente è una dipendenza della fascia profonda.

Il *lungo estensore dell'alluce* si trova quasi costantemente; esso però è molto esile e nel gatto si fonde col tibiale anteriore; nel cane invece si continua in un tendine proprio, che per lo più finisce sulle ossa falangee del secondo dito, ma è soggetto a numerose varietà, cioè può fondersi col tendine del tibiale anteriore, può, negli individui muniti di alluce, terminare su questo dito, oppure su questo e sul secondo dito; può dividersi in due o più branche, ecc.

Il *lungo peroneo laterale* (fig. 598) comincia dalla testa e dal corpo del perone nel gatto, dalla testa del perone e dal condilo laterale della tibia nel cane; è posto superficialmente, va in direzione distale e il suo tendine passa in una doccia situata sulla faccia fibulare del malleolo laterale, avvolto da una guaina sinoviale propria, devia plantarmente passando nella doccia del cuboide, e termina al rudimento del metatarsale primo; però nel cane dà pure dei fasci che si inseriscono sui metatarsali quinto e quarto, e talvolta anche sul primo cuneiforme. L'*estensore laterale delle falangi* (fig. 598) è coperto dal lungo peroneo, il suo tendine passa in comune con quello del corto peroneo in una doccia posta alla faccia plantare del malleolo laterale, quindi incrocia obliquamente la faccia mediale del tendine del lungo peroneo, raggiunge il metatarsale quinto, emette una branca che si inserisce sull'osso sesamoideo laterale, poi un'altra che si fissa sulla faccia fibulare della prima falange del quinto dito, e finisce per fondersi col tendine lungo estensor comune che va al quinto dito; è quindi *estensore del quinto dito*.

Alla faccia laterale della gamba si trova ancora il muscolo *corto peroneo laterale* (*peronæus brevis*) (fig. 598), il quale è coperto dall'estensore laterale delle falangi; esso comincia sul perone — nel gatto anche sulla tibia — e si continua in un tendine che, oltrepassata la doccia della faccia plantare del malleolo laterale in comune col tendine dell'estensore del quinto dito, incrocia obliquamente la faccia profonda del lungo peroneo, e si inserisce sulla tuberosità che si trova alla estremità prossimale della faccia fibulare del metatarsale quinto.

Il *soleare* manca nel cane, si trova invece e notevolmente sviluppato nel gatto. I due capi d'origine del *gastrocnemio* contengono ciascuno un osso sesamoideo che poggia contro il condilo corrispondente del femore.

Il *flessore superficiale delle falangi* (figg. 597-599) ha per lo più all'origine un osso sesamoideo che scorre sul condilo laterale del femore; il suo ventre carnoso è grosso e unito col ventre laterale del gastrocnemio; al metatarso si divide in quattro tendini che racchiudono delle fibre muscolari, le quali rappresentano il *corto flessore comune delle dita* del piede dell'uomo; i quattro tendini quali flessori perforati arrivano alla seconda falange delle quattro dita.

Il tendine d'origine del *popliteo* racchiude un osso sesamoideo.

Il *tibiale posteriore* costituisce un muscolo indipendente, relativamente più sviluppato nel gatto che nel cane; comincia dalla testa del perone e dalla parte contigua del condilo laterale della tibia, si porta distalmente e medialmente, tra il popliteo ed il fles-

sore profondo e si continua in un piccolo tendine che si inserisce sulle ossa della faccia tibiale del tarso, coll'intermediario del legamento astragalo-metatarsico. Il *flessore profondo delle falangi* (fig. 597) è grosso, piccolo invece il *flessore obliquo*; il tendine unico proprii dei due detti muscoli al metatarso si divide in quattro tendini flessori perforanti delle quattro dita, e che terminano alla terza falange: nei cani muniti di alluce emette una branca che va alla falange ungueale di questo dito.

Il *pedidio* (fig. 598) è un vero *corto estensore comune delle dita*; esso è composto di tre porzioni che partono dal calcagno, dal legamento fundiforme e dal legamento capsulare dorsale del tarso: la porzione laterale si continua in un tendine, il quale, ricevuti i tendini dell'interosseo del quarto metatarsale, va a fondersi col tendine lungo estensore comune del quarto dito; la porzione mediana, più grossa delle altre, finisce con un tendine, che, ricevuti i tendini dell'interosseo del terzo metatarsale, si fonde con quello del lungo estensore comune per il terzo dito, ma nel cane dà per lo più anche una branca all'estensore del quarto dito: la porzione mediale è divisa in due ventri, che si riuniscono su di un tendine unico, il quale, ricevuti i tendini dell'interosseo del metatarsale secondo, si fonde col tendine lungo estensore comune del secondo dito.

Alla faccia plantare del piede si trova un muscolo denominato *carne quadrata* (*quadratus plantae*); comincia dalla faccia fibulare della base del calcagno, si porta medialmente, e si continua in una sottile e larga lamina fibrosa che si inserisce sulla faccia plantare del tendine flessore profondo delle falangi.

I *lombricali* e gli *interossei* non differiscono per numero o disposizione dagli omonimi della mano.

Si trovano ancora altri muscoli affatto rudimentali, cioè un *abduuttore del quinto dito*, fibroso nel cane, muscolare nel gatto; un *corto flessore del quinto dito*; un *adduttore del quinto dito*; e un *adduttore del secondo dito*, i quali ricordano gli omonimi della mano.

Nei cani muniti di un alluce completamente sviluppato si possono trovare gli omologhi dei corti muscoli del pollice, cioè un *adduttore dell'alluce*, un *corto flessore dell'alluce* ed un *abduuttore dell'alluce*.

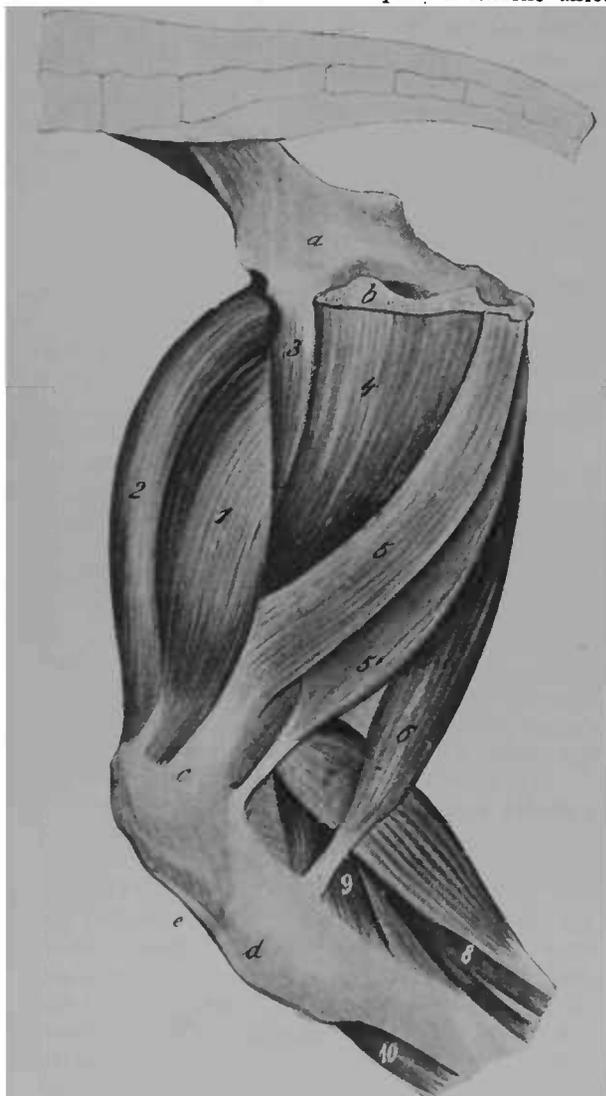


Fig. 599. — Muscoli mediali della coscia e gamba destra del cane.

a, osso coxale; b, sinisi della pelvi; c, condilo mediale del femore; d, epifisi prossimale della tibia; e, legamento tibio-rotuleo; 1, m. vasto mediale; 2, m. retto anteriore della coscia; 3, m. pettineo; 4, m. grande adduttore della coscia; 5, 5', m. semimembranoso; 6, m. semitendinoso; 7, ventre mediale del m. bifemoro-calcaneo; 8, m. flessore superficiale delle falangi; 9, m. popliteo; 10, m. tibiale anteriore (imitata da Ellenberger e Baum).

Coniglio.

I due capi del *gluteo superficiale* (fig. 600) sono molto larghi, pallidi, fiabelliformi, e riuniti soltanto presso l'inserzione distale. Il *gluteo mediano* è pallido, e si distingue assai nettamente dal *gluteo accessorio*, il quale è bene sviluppato ed ha un colore rosso carico; il gluteo mediano presenta il fascio terminale muscolare che si attacca sulla faccia posteriore del femore alla base del trocantere. Il *gluteo profondo* è pallido e piccolo. Il *piriforme*, di un bel colore rosso carico, è situato contro il margine caudale del gluteo accessorio, copre il gluteo profondo, e si inserisce con un tendine sulla parte mediale della sommità del trocantere.

Havvi un muscolo di forma triangolare, che si potrebbe denominare *sacro-ischiatico*, il quale comincia largo dalla parte laterale della faccia ventrale dell'osso sacro, si dirige, ventralmente, applicandosi contro il legamento dello stesso nome, si restringe, e si inserisce con una punta muscolo-tendinea sulla spina ischiatica o cresta sopracotiloidea; eaudalmente è unito col muscolo ischio-coccigeo, ed alcuni anatomici lo considerano come porzione di questo. I *gemelli del bacino* sono molto larghi e la loro origine si estende fino alla tuberosità ischiatica. L'*otturatore esterno* è molto pallido.

Il *piccolo psoas* è notevolmente sviluppato. Il *grande psoas* parte dall'ultima costola, ha dimensioni veramente enormi, ed è pallido in sommo grado. Il *psoas iliaco* ha colore rosso carico, e la sua porzione mediale è più sviluppata della laterale. L'*otturatore interno* è pallido, e presenta molto bene evidente e sviluppata la parte sacrale od iliaea.

Il *muscolo della fascia lata* (fig. 600) è pallido, ed ha un grande sviluppo. Il *retto anteriore della coscia* è relativamente piccolo e pallido. Il *vasto laterale* è pallido ed assai sviluppato; il *vasto mediale* invece è rosso, esile e corto. Il *crurale* è diviso in due porzioni: una lunga, coperta dal vasto laterale, la quale parte dall'estremità prossimale del femore; l'altra porzione è più corta e situata tra la porzione lunga ed il vasto mediale; entrambe le porzioni hanno una tinta carica. Il *subcrurale* è doppio. Il *sartorio* è abbastanza sviluppato, e comincia dal legamento inguinale. Il *capsulare dell'anca* è corto, ma grosso e fusiforme.

Il *gracile* è largo e sottile. Si trovano tre *adduttori della coscia*, dei quali l'anteriore è piccolo e di tinta carica; il mediano è assai grosso, ma pallido; il posteriore è rosso, triangolare, largo all'origine, e termina con un tendine sulla faccia posteriore del femore, a breve distanza dal trocantere.

Il *paramerale* (fig. 600) o abducente anteriore della gamba è perfettamente distinto dal bicipite; è largo alla sua origine, che si fa sui processi spinosi delle tre ultime vertebre sacre e delle due o tre prime caudali; esso copre l'origine dell'*abducente posteriore della gamba* il quale si comporta come nel gatto; distalmente si restringe, e si continua in un tendine, che si inserisce sulla rotula. Il *bicipite femorale* (fig. 600) è largo e grosso; comincia sulla faccia dorsale dell'ischio, e l'inserzione della sua larga aponeurosi distale si fa dalla rotula fin oltre la metà della lunghezza della gamba. Il *semitendinoso* (figura 600) origina soltanto dall'ischio; così pure il *semimembranoso*, il quale è assai grosso e pallido, ma racchiude nel suo spessore un piccolo muscolo rosso conico, il quale termina con un tendine sulla parte posteriore del condilo mediale della tibia. Il *quadrato femorale* è assai sviluppato, e di colore rosso carico.

L'*estensore anteriore delle falangi* si comporta come il lungo estensore comune delle dita del piede dei carnivori. Il *tibiale anteriore* termina col suo tendine all'osso metatarsale secondo. Non havvi traccia del muscolo *femoro-metatarsico*. Manca pure il *lungo estensore dell'alluce*.

Sulla faccia laterale della gamba si trovano quattro muscoli: due sono superficiali, l'uno è anteriore il *lungo peroneo laterale*, il posteriore è l'*estensore proprio del quinto dito*; dei due profondi l'anteriore è il *corto peroneo laterale*, ed il posteriore è l'*estensore proprio del quarto dito*; i tendini di questi quattro muscoli passano entro a pulegge situate plantarmente al processo malleolare, quindi si allontanano, ed i primi tre si comportano come gli omonimi dei carnivori, il quarto si comporta come l'omonimo del maiale.

Il *soleare* è rosso, bene sviluppato e situato alla faccia profonda del capo laterale del gastrocnemio. Il *gastrocnemio* ha i due ventri grossi e pallidi, muniti ciascuno di un

osso sesamoideo all'origine. Il *flessore superficiale delle falangi* ha pure alla sua origine un osso sesamoideo per lo più fuso con quello del capo laterale del gastrocnemio; esso è molto sviluppato nella sua parte carnosa, ed il suo tendine dà quattro tendini flessori perforati alle quattro dita. Il *popliteo* è rosso, ed il suo tendine d'origine racchiude un osso sesamoideo.

Il *tibiale posteriore* manca. Il *flessore profondo delle falangi* (*flexor hallucis longus*) ed il *flessore obliquo* sono poco distinti l'uno dall'altro, ma formano un muscolo, il cui tendine al metatarso si divide in quattro tendini flessori perforanti per le quattro dita.

Esiste un muscolo *tibiale mediale*, il quale si attacca sulla faccia mediale della tibia, a partire dal condilo mediale fino metà lunghezza e che si continua in un tendine



Fig. 600. — Muscoli superficiali del lato destro del bacino del coniglio.

a, m. paramerale; b, m. gluteo superficiale; c, m. gluteo mediano; d, m. della fascia lata; e, m. bicipite femorale; f, m. semitendinoso; g, m. semimembranoso; h, m. gastrocnemio.

il quale percorre la faccia tibiale del tarso e del metatarso, e va a finire sulla faccia dorsale del secondo dito; questo muscolo è stato da alcuni considerato come rappresentante del m. lungo estensore dell'alluce, da altri come rappresentante del m. flessore obliquo delle falangi; molto più razionale è l'opinione del Cuvier, ch'esso cioè rappresenti il muscolo tibiale posteriore.

Il *pedidio* è esile, e forma uno, più spesso due ventri, e si continua in due tendini che si uniscono coi tendini del m. lungo estensore comune per il secondo e terzo dito.

I *lombricali* e gli *interossei* si comportano esattamente come nell'arto toracico. Oltre a questi alla pianta del piede si trovano due muscoli rudimentali, cioè un *adduttore del secondo dito*, ed un *adduttore del quinto dito*; essi nascono in comune dal legamento plantare del tarso, si portano distalmente, divergendo, e si continuano caduno in un tendine; il tendine del primo finisce sulla faccia fibulare della prima falange del secondo dito; il tendine dell'altro si inserisce pure sulla prima falange del quinto dito, ma sulla faccia tibiale.

Omologie dei muscoli degli arti.

Come per i segmenti scheletrici, così anche per i muscoli degli arti gli anatomici si sono ingegnati nel paragonare i muscoli dell'arto pelvico con quelli dell'arto toracico, e basandosi sulla posizione rispetto alle ossa, sull'inserzione, sull'innervazione e sullo sviluppo, hanno cercato di stabilire l'*omologia* tra i muscoli dell'arto pelvico e quelli dell'arto toracico.

I risultati delle ricerche dei diversi autori sono alquanto contraddittori; la tabella seguente riproduce le omologie dei muscoli degli arti dell'uomo, secondo G. D. Thane:

1) Muscoli dal tronco o dalle cinture all'omero od al femore.

<i>Arto toracico.</i>	=	<i>Arto pelvico.</i>
Trapezio	= {	Grande obliquo dell'addome e fascia dorso-lombare.
Cleido-mastoideo.		
Romboide		
Dentato ventrale.		
Deltoide	= {	Muscolo della fascia lata.
		Fascia glutea.
		Parte superiore del grande gluteo.
Piccolo rotondo		
Gran dorsale	= {	Parte larga del grande gluteo.
Gran rotondo.		
Grande pettorale	= {	Lungo adduttore (della coscia).
		Corto adduttore (della coscia).
Piccolo pettorale		
Succlavio		
Sopraspinoso	=	Psoas
Sottospinoso	=	Psoas iliaco.
		Pettineo.
Sottoscapolare	= {	Gluteo medio.
		Piccolo gluteo.
		Piriforme.
Coraco-omerale	= {	Otturatore interno.
		Gemelli.
		Otturatore esterno.
		Quadrato crurale.
Condro-epitrocleare (varietà).	=	Gracile.

2) **Muscoli del braccio e della coscia.**

Bicipite bracciale	=	{ Capo ischiatico del bicipite femorale. Semitendinoso. Semimembranoso.
Capo omerale del bicipite (varietà)	=	{ Capo femorale del bicipite femorale.
Bracciale anteriore	=	
Dorso-epitrocleare (varietà)	=	Sartorio.
Tricipite bracciale:	=	Quadricipite femorale:
Capo lungo .	=	Retto anteriore.
Capi laterale e mediale	=	Vasti e crurale.
Anconeo		

3) **Muscoli dell'avambraccio e della gamba.**

Pronatore rotondo	=	Popliteo.
Flessore radiale del carpo	=	{ Gastrocnemio.
Flessore ulnare del carpo	=	
Lungo palmare	=	Plantare gracile.
Flessore superficiale delle dita .	=	Soleare e flessore breve delle dita.
Flessore lungo del pollice	=	{ Flessore lungo dell'alluce.
Flessore profondo delle dita.	=	
Lombricali. .	=	Lombricali.
Pronatore quadrato		
Radio-carpeo (varietà).	=	Tibiale posteriore.
Lungo supinatore		
Estensore radiale del carpo		
Estensore comune delle dita.	=	Lungo estensore comune delle dita.
Estensore del piccolo dito	=	Peroneo terzo (?)
Estensore ulnare del carpo	=	{ Peroneo lungo. Peroneo breve.
Corto supinatore		
Lungo abduttore del pollice	=	Tibiale anteriore.
Estensore lungo del pollice	=	Estensore lungo dell'alluce.
Estensore corto del pollice	=	{ Corto estensore comune delle dita o pedidio.
Estensore dell'indice	=	
Estensore del medio (varietà)	=	
Manidio (varietà)	=	

4) **Muscoli della mano e del piede.**

Palmare breve		
Abduttore del pollice	=	Abduttore dell'alluce.
Flessore breve del pollice	=	Flessore breve dell'alluce.

Opponente del pollice	=	Opponente dell'alluce (varietà).
Adduttore obliquo del pollice	=	Adduttore obliquo dell'alluce.
Adduttore trasverso del pollice.	=	Adduttore trasverso dell'alluce.
Adduttore del quinto dito	=	Adduttore del quinto dito.
Flessore breve del quinto dito	}	= { Flessore breve del quinto dito.
Opponente del quinto dito		
Primo interosseo volare	=	Primo interosseo plantare.
Secondo interosseo volare	=	Secondo interosseo plantare.
Terzo interosseo volare	=	Terzo interosseo plantare.
Primo interosseo dorsale.	=	Primo interosseo dorsale.
Secondo interosseo dorsale	=	Secondo interosseo dorsale.
Terzo interosseo dorsale	=	Terzo interosseo dorsale.
Quarto interosseo dorsale	=	Quarto interosseo dorsale.

Come già a proposito delle omologie ossee (v. pag. 392), anche a riguardo delle omologie muscolari degli arti è necessario fare le più ampie riserve, ciò che del resto non tralasciano di fare i trattatisti di anatomia umana.

A voler adottare il criterio della posizione, degli attacchi ed inserzioni, della funzione ed anche del tipo, cioè forma, costituzione, ecc., e tenendo conto ancora dei caratteri che qualche muscolo presenta nelle diverse specie animali, si può determinare in modo forse più sicuro l'omologia o meglio l'*omotipia* tra alcuni muscoli degli arti toracico e pelvico.

La seguente tabella riproduce nelle due colonne i muscoli omologhi od omotipici dei due arti nei mammiferi domestici:

<i>Arto toracico.</i>		<i>Arto pelvico.</i>
Deltoide	=	Gluteo superficiale.
Sopraspinoso	=	Gluteo medio.
Sottospinoso	=	Gluteo accessorio.
Piccolo rotondo	=	Gluteo profondo.
Sottoscapolare.	=	Psoas iliaco.
Coraco-omerale	=	{ Quadrato femorale.
		{ Otturatori e semimembranoso.
		{ Gemelli del bacino.
Grande dorsale	=	} Grande psoas.
Grande rotondo	=	
Pettorale superficiale	=	Gracile.
Pettorale profondo	=	{ Pettineo.
		{ Adduttori della coscia.
Lungo estensore dell'avambraccio	=	{ Sartorio.
		{ Muscolo della fascia lata.
Tricipite bracciale:	=	Quadricipite femorale.
Grosso estensore dell'avamb.	=	Retto anteriore della coscia.
Corto estensore dell'avamb.	=	Vasto laterale.
Med. estensore dell'avamb.	=	Vasto mediale.
Capo accessorio del med. estens.	=	Crurale.

Anconeo	=	Subcrurale.
Bicipite bracciale	=	Lungo vasto.
Bracciale anteriore .	=	Semitendinoso.
Capsulare della spalla	=	Capsulare dell'anca.
Estensore anteriore del metacarpo	=	Tibiale anteriore, e femoro-metatarsico.
Estensore laterale del metacarpo	=	Porzione del pedidio.
Estensore anteriore delle falangi	=	Estensore anteriore delle falangi.
Muscolo di Phillips	=	Porzione del pedidio.
Muscolo di Thiernesse.	=	Estensore lungo dell'alluce.
Estensore laterale delle falangi	=	Estensore laterale delle falangi.
Flessore laterale del metacarpo	=	Lungo peroneo e corto peroneo.
Flessore obliquo del metacarpo.	=	} Soleare e gastrocnemio.
Flessore mediale del metacarpo	=	
Pronatori	=	Popliteo.
Supinatori		
Flessore superficiale delle falangi	=	Fles. superfi. delle fal. } Plantare grac. Corto flessore delle dita.
Flessore profondo delle falangi .	=	{ Flessore obliquo delle falangi. Flessore profondo delle falangi.

Si omettono le omologie dei muscoli della mano e del piede, perchè meno controverse in anatomia umana, e perchè di più facile determinazione; siccome poi nei grandi mammiferi domestici erbivori detti muscoli sono estremamente ridotti di numero, e quelli che ancora si osservano sono affatto rudimentali, non è proprio il caso di studiarne le omologie.

Per quanto le suddette omologie discordino parecchio da quelle più comunemente accettate in anatomia umana, sono così evidenti le rassomiglianze di alcuni muscoli toracici e pelvici, ad esempio tra il gluteo superficiale ed il deltoide, tra il sottospinoso ed il gluteo accessorio, tra il gracile e lo sterno-aponeurotico, che appariranno non irrazionali le omologie proposte nell'ultima tabella.

Muscoli degli uccelli.

Il sistema muscolare degli uccelli riproduce nelle linee generali le disposizioni che si osservano nei mammiferi; ma però presenta notevoli e profonde differenze, specialmente nella muscolatura degli arti toracici od ali destinate, come è noto, al volo.

La maggior parte dei tendini dei muscoli degli arti, e molti tendini dei muscoli del tronco negli uccelli, presentano una trasformazione, caratterizzata dalla deposizione di sali di calce nel tendine, e da una modificazione del tessuto tendineo; questo processo, che è stato bene studiato dal Ranvier dal punto di vista istologico, ha per effetto di trasformare i tendini in stilette ossee od osteiformi, che mantengono una grande resistenza e rigidità.

Questa osteificazione dei tendini non è il prodotto di una degenerazione senile, poichè esso si verifica in grado vario nelle differenti specie, ed in alcune compare in età giovanissima.

I *muscoli pellicciai* sono molto sottili ma estesi specialmente alla base della testa, al collo ed all'addome; appartengono alla muscolatura dermica i *muscoli cutanei dell'ala* che ne muovono la pelle, i *muscoli motori* delle penne remiganti ed i *muscoli motori delle direttrici* (*m. quadratus coccygis*, *m. pubococcygeus*) posti alla coda e che servono a muovere e spiegare le penne direttrici o timoniere.

Mancano i muscoli pellicciai della faccia, a motivo della corneificazione del becco, mancano pure i muscoli pellicciai dell'orecchio; sono rappresentati soltanto dai *muscoli delle palpebre* oltre i quali si trovano pure due muscoli per il corpo nittitante, e da pochi fasci muscolari motori della valvola auricolare.

I muscoli della mandibola sono bene sviluppati; ma oltre a quelli che si trovano nei mammiferi havvene altri che sono motori dell'osso quadrato e dell'osso pterigoideo, ed uno che congiunge trasversalmente le due metà della mandibola.

I *muscoli della lingua* sono assai ridotti; al contrario sono molto ben distinti e sviluppati i *muscoli dell'osso ioide*.

I muscoli proprii del tronco non presentano differenze essenziali rispetto ai mammiferi; occorre però notare che i motori della colonna vertebrale sono bene sviluppati nella regione cervicale ed eziandio alla coda; mentre invece sono molto ridotti nella regione toracica e nella regione lombo-sacrale, e ciò a motivo del saldamento delle vertebre, e perciò della mancata mobilità in dette regioni.

Al collo infatti si trovano i rappresentanti dei muscoli *cervicale ascendente*, *trasversario del collo*, *splenio*, *grande complesso* e *biventer cervicis*, *piccolo complesso*; i *retti* dorsali e ventrali come pure il laterale della testa; il *trasverso-spinoso* e gli *intertrasversali*; manca di solito il *piccolo obliquio* della testa, mentre invece si trova il *grande obliquio*.

Alla coda, oltre al pubio-coccigeo già accennato si trovano ancora i muscoli *ischio-coccigeo* nonchè dei *sacro-coccigei* dei quali uno è abbassatore, l'altro è elevatore della coda.

I *muscoli respiratori* sono bene sviluppati; tra essi sono a notarsi lo *scaleno* che ricorda i mm. sopracostali; gli *intercostali* sono corti; il *triangolare dello sterno* è grosso sulle prime costole sottile sulle ultime; il diaframma presenta differenze caratteristiche in confronto con quello dei mammiferi. In tutti gli uccelli esiste infatti un *diaframma polmonare*, formato da una lamina, la cui ricchezza in fibre muscolari varia assai secondo le specie; essa è disposta orizzontalmente sulla faccia ventrale dei polmoni, parte dalle costole, si porta medialmente facendosi aponeurotica, e si congiunge colla compagna del lato opposto, coprendo la faccia ventrale dei due polmoni; questo diaframma isola i polmoni da altri visceri toracici. Invece un vero *diaframma toraco-addominale* quale si trova nei mammiferi, in cui forma un tramezzo tra la cavità toracica e la cavità addominale, non esiste che in pochissime specie.

I *muscoli dell'addome* sono corti, a motivo della grande lunghezza dello sterno; la direzione delle loro fibre è per lo più trasversale; manca il *m. retto dell'addome*, in alcune specie manca pure il *piccolo obliquo*. Esiste un *muscolo trasversale del pube* che chiude ventralmente la cavità pelvica; indubbiamente esso è una dipendenza dei muscoli addominali.

Tra i muscoli che vanno dal tronco all'arto e che corrispondono a quelli dei mammiferi è molto largo e sviluppato il *trapezio*; il *dentato ventrale* è diviso in parecchie linguette in tutta la sua lunghezza; il *gran dorsale* è assai lungo e largo, e per lo più divisibile in due o più strati. Meritano poi speciale menzione per il loro enorme sviluppo i pettorali: esiste infatti un *m. pettorale superficiale* che è veramente enorme, e che si attacca sulla clavicola, sulle ultime costole e sulla carena dello sterno, ed il cui tendine terminale si inserisce sull'omero di cui è abbassatore e adduttore. Havvi un *muscolo pettorale profondo*, situato tra il precedente e la faccia ventrale dello sterno, che si attacca sullo sterno stesso, come pure sulla clavicola e sull'osso coracoide e si continua in un tendine, il quale passa entro al foro formato dall'unione della scapola colla clavicola e coll'osso coracoide, e va ad inserirsi sull'omero, del quale è abducente ed elevatore.

Un terzo muscolo, da alcuni denominato *piccolo pettorale*, e dal Meckel considerato omologo al *m. coraco-omeroide*, parte dall'epifisi sternale dell'osso coracoide e dalla parte vicina dello sterno ed arriva all'omero.

I muscoli proprii degli arti toracici in generale sono disposti come nei mammiferi, colle differenze dovute alla differente costituzione scheletrica della mano, ed alla diversa funzione cui l'ala degli uccelli è destinata. Così si osservano: un *muscolo deltoide*, diviso in una porzione scapolare ed una porzione acromiale; un *m. sopraspinoso*, un *m. sottospinoso* ed un *m. grande rotondo*. Al braccio si trovano i muscoli *estensori dell'avambraccio*, corrispondenti ai *mm. grosso e corto* estensori ed al *m. ancone* dei mammiferi; i muscoli *flessori dell'avambraccio* sono rappresentati da un *bicipite*, il quale si origina con un lungo capo tendineo dalla scapola e con un capo muscolare assai breve dall'omero, e termina sull'ulna; dal *bracciale anteriore* che è molto corto, e da un *profondo flessore* che pare corrispondere al corto supinatore dei mammiferi. All'avambraccio vi sono degli *estensori del metacarpo e delle falangi*, dei *flessori del metacarpo e delle falangi*, dei *pronatori* e dei *supinatori*: sulla faccia dorsale si hanno i rappresentanti dei *mm. estensore anteriore del metacarpo, estensore comune delle dita* ed *estensore dell'indice*; sulla faccia volare si notano i *mm. corrispondenti ai flessori laterale ed obliquo del metacarpo*, ai *flessori superficiale e profondo* sul cui tendine si attaccano dei *lombricali*, ed al *lungo flessore* del pollice. Si trovano infine alla mano esili muscoli motori delle dita e degli *interossei*. In generale i muscoli degli arti toracici sono corti ma robusti, e continuati da lunghi tendini. Nell'ala si trova poi una plica cutanea (*patagium*) estesa dal torace alla parte posteriore del braccio e dalla parte anteriore del braccio alla parte anteriore dell'avambraccio; entro a questa plica si trova un nastro elastico che mantiene il braccio avvicinato al torace cioè in flessione, mantiene pure in flessione l'avambraccio sul braccio; entro a questa plica arrivano i *muscoli cutanei dell'ala*

(*m. patagii maior*, *m. patagii minor*) già menzionati che la distendono; alle *penne remiganti* dell'ala arrivano pure dei fascetti muscolari che servono al loro spiegamento, e che sono pure considerati appartenenti alla muscolatura dermica.

Tra i muscoli dell'arto pelvico i *mm. interni del bacino* sono rappresentati dal solo *m. otturatore interno*, mancando i *mm. psoas* come manca il *quadrato dei lombi*; i *mm. esterni del bacino* presentano alcune differenze rispetto ai mammiferi, principalmente per ciò che il *muscolo della fascia lata* il *m. gluteo superficiale* ed il *paramerale*, sono fusi insieme, e mancano i *mm. gemelli* e *otturatore esterno*. I *muscoli della coscia* sono simili pressapoco a quelli dei mammiferi; però il *bicipite femorale* termina con un tendine sul perone, il *semimembranoso* si inserisce sul condilo mediale della tibia, ed il *semitendinoso* ha il tendine distale il quale si insinua tra i due gemelli della gamba e si inserisce sulla faccia plantare della tibia; invece del *m. pettineo* si trova un muscolo esile e lungo che parte dal pube, si porta distalmente lungo la faccia mediale della coscia, il suo tendine passa in avanti della rotula e poi lateralmente, e sulla faccia plantare della gamba si unisce al flessore perforato del secondo e quarto dito. Dei *mm. della gamba* il *popliteo* non va dal femore alla tibia, ma è posto dietro le ossa della gamba dal perone alla tibia, disposizione che ricorda il *m. pronatore quadrato* dell'avambraccio di qualche mammifero; si trova il *m. tibiale anteriore* mentre manca il *tibiale posteriore*; havvi un *lungo estensore comune* per il secondo, terzo e quarto dito; il *pedidio* è rappresentato da quattro muscoli distinti; esiste pure un muscolo *peroneo* il cui tendine si divide in due branche, delle quali una termina sulla faccia plantare dell'epifisi prossimale dell'osso metatarseo; l'altra branca si fonde col tendine perforato del terzo dito. Il *m. soleare* è grosso e posto sulla faccia mediale; i due tendini del *m. bifemoro-calcaneo* restano separati fin presso l'inserzione. I *muscoli flessori delle falangi* sono formati da sei ventri muscolari: di essi il primo parte dalla faccia posteriore del femore e dà il *tendine flessore perforato del terzo dito*, il quale riceve la branca tendinea del *m. peroneo*; il secondo ventre parte dal condilo laterale della tibia e dà i *tendini flessori perforati del secondo e quarto dito*, e riceve il tendine del lungo muscolo che sostituisce il *m. pettineo*; il terzo e quarto ventre danno ciascuno un tendine che arriva alla penultima falange delle dita rispettivamente secondo e terzo, che perfora il tendine flessore perforato, ma viceversa è perforato dal relativo tendine perforante; il quinto ventre dà i *tendini flessori perforanti del secondo, terzo e quarto dito*, i quali terminano sull'ultima falange, il sesto ventre dà il *tendine flessore perforante del primo dito*, il quale pure si inserisce sull'ultima falange. Alla faccia plantare del metatarso si trovano ancora dei piccoli muscoli motori delle dita.

JOAÇÃO: Prof. Dr. Julia
 Maria Madera
 13.06.2007.

