

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI
ANNO CCXCVI.

1899

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME VIII.

2° SEMESTRE.



ROMA
TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1899

Anatomia. — *Morfologia dei vasi sanguigni arteriosi dell'occhio dell'uomo e di altri mammiferi.* Nota preventiva del prof. RICCARDO VERSARI, presentata dal Socio TODARO.

Dopo il bellissimo lavoro di Oskar Schultze sullo sviluppo del sistema vasale dell'occhio dei mammiferi, potrebbe sembrare per lo meno cosa ardua l'aver impreso a trattare lo stesso argomento; ma considerando che le ricerche dell'autore, che ho nominato, incominciano in embrioni di pecora della lunghezza di cm. 6, in embrioni di vitello della lunghezza di cm. 9 $\frac{1}{2}$ ed in embrioni di porco della lunghezza di cm. 9, e che esse riguardano quasi esclusivamente la circolazione endo-oculare, io ho giudicato che sarebbe stato opportuno fare delle indagini sullo sviluppo del sistema vasale dell'occhio in embrioni degli stessi mammiferi, ma in istadi meno evoluti.

Ho compiuto questo studio in embrioni di vacca, di pecora e di porco, incominciando dalla lunghezza totale del corpo di mm. 18 e 26, interessandomi di preferenza dei vasi che si portano all'occhio, e seguendo l'evoluzione dei più importanti di essi fino allo stato adulto, e non occupandomi che incidentalmente della circolazione endo-oculare. Ho inoltre eseguito delle ricerche analoghe sopra embrioni umani in varie fasi di sviluppo, e sopra l'uomo adulto, ricerche che mi hanno fornito l'occasione di fare alcune osservazioni comparative.

Iniettato il sistema vasale arterioso con gelatina al bleu di Prussia, ho passato i pezzi nelle varie serie degli alcool, ed invece di usare le inclusioni ed i tagli in serie, mi sono servito della diafanizzazione dei pezzi, convenientemente preparati, mediante lo xilolo, passandoli di poi in balsamo del Canada.

Espongo succintamente il risultato delle mie ricerche riservandomi di svolgerle in un prossimo lavoro.

Negli embrioni di vacca lunghi mm. 25, in quelli di pecora lunghi mm. 23, in quelli di porco lunghi mm. 18 la circolazione delle membrane oculari viene fornita da una sola arteria e precisamente dall'oftalmica interna, ramo della cerebrale anteriore (fig. 1). Questa arteria giunta in vicinanza del polo posteriore del bulbo oculare si divide in due rami che denomino, seguendo la nomenclatura di Gegenbaur, per i vertebrati adulti, *arterie ciliari comuni*. Talora l'arteria oftalmica interna si divide in tre rami, ma più di frequente il terzo ramo, che è l'arteria jaloidea, si parte da una delle ciliari comuni molto vicino al suo punto di origine. Le arterie ciliari comuni forniscono, dal lato che guarda il globo oculare, dei rami che vanno ad irrorare una rete vasale a maglie più o meno regolari nello spes-

sore della coroide, e negli embrioni di vacca lunghi mm. 33 ed in quelli di pecora lunghi mm. 29 ho potuto vedere chiaramente che alla loro estre-

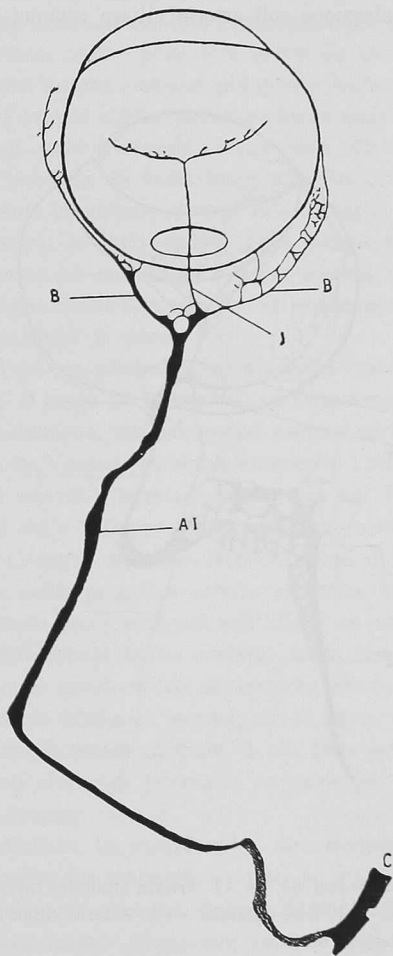


FIG. 1.

Occhio di embrione di vitello lungo mm. 26. — AI Arteria oftalmica interna. — B Arterie ciliari comuni. — C Arteria cerebrale anteriore. — J Arteria jaloidea.

mità anteriore le due arterie ciliari comuni si dividono ciascuna in due rami che formeranno il grande cerchio vascolare dell'iride.

Negli embrioni di vacca lunghi mm. 33, in quelli di pecora lunghi mm. 30, in quelli di porco lunghi mm. 35 si è già stabilita una comunicazione fra l'arteria oftalmica interna e la mascellare interna per mezzo di un ramo vasale che è l'arteria *oftalmica esterna*, ramo vasale che per lo più si pone in comunicazione coll'arteria ciliare comune del lato temporale,

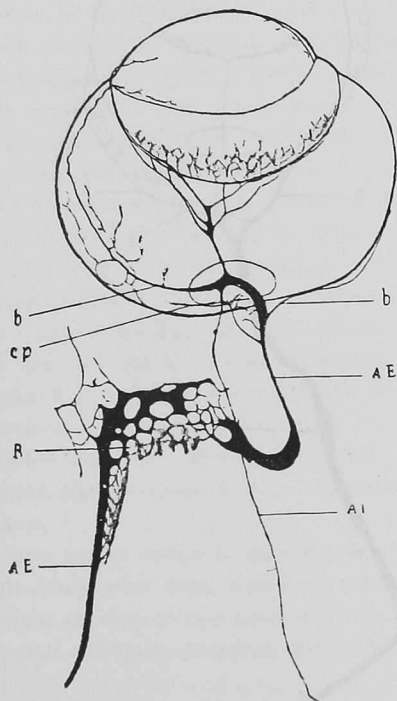


FIG. 2.

Embrione di Vitello lungo mm. 60. — AI Arteria oftalmica interna. — AE Arteria oftalmica esterna. — R Rete mirabile. — b Arterie ciliari comuni. — cp Arteria ciliare posteriore breve.

ma che può anche prendere connessione col tronco della stessa arteria oftalmica interna, ed in un punto più o meno vicino al globo oculare, come accade più di frequente nel porco. L'arteria oftalmica esterna aumenta sempre più di calibro, mentre l'oftalmica interna resta stazionaria, sicchè ad un dato momento le due arterie sono di egual volume, ma già negli embrioni di vacca lunghi mm. 48 ed in quelli di pecora lunghi mm. 45 l'arteria oftalmica esterna ha raggiunto un volume di molto superiore a quello del-

l'oftalmica interna la quale quindi a quest'epoca ha già perduto la sua primitiva importanza (fig. 2).

In un embrione di pecora lungo mm. 35 ed in uno di vacca lungo mm. 52 ho potuto scoprire la presenza di un piccolo ramo vascolare che, per la sua origine e per la sua distribuzione allo strato vascolare della coroide, ho riconosciuto per un'arteria ciliare posteriore breve. In quello di pecora il tronco dell'arteria oftalmica interna è ancora più grosso del tronco dell'arteria oftalmica esterna, ma l'arteria ciliare posteriore breve nasce dal tronco dell'oftalmica esterna, e così pure nasce dal tronco dell'oftalmica esterna l'arteria ciliare breve dell'embrione di vacca lungo mm. 52. In istadi di sviluppo più precoci non ho potuto riscontrare arterie alle quali si convenga il nome di ciliari posteriori brevi, le quali quindi nella pecora e nella vacca sono di formazione più recente dei tronchi delle ciliari comuni non solo, ma anche dei rami che queste arterie danno alla coroide. Mi mancano osservazioni su questo argomento negli embrioni di porco.

Quantunque l'arteria oftalmica interna nella vacca, nella pecora e nel porco non conservi a lungo la sua primitiva importanza, pur tuttavia non si oblitera mai completamente, restando quindi sempre, anche nell'animale adulto, una comunicazione fra l'arteria cerebrale anteriore e l'arteria oftalmica esterna. L'importanza dell'arteria oftalmica interna sta nel fatto che essa, per un determinato tempo dello sviluppo delle membrane oculari, è la sola arteria che fornisca loro il sangue arterioso. Negli embrioni di porco quasi a termine, il tronco residuale della primitiva arteria oftalmica interna è nel maggior numero dei casi molto breve, e sbocca nell'oftalmica esterna molto più vicino al forame ottico che non al bulbo oculare, tanto che a quest'epoca appare più come un vero ramo anastomotico, che come un'arteria a sè, e questo dipende dal fatto che l'arteria oftalmica esterna, che si forma più tardi dell'interna, viene negli embrioni di questo animale, il più delle volte, a prendere connessione col tronco dell'oftalmica interna in un punto più vicino al forame ottico che non al globo oculare.

Dopo avere studiato le modificazioni che avvengono nella circolazione embrionale dell'occhio dei mammiferi citati, ho voluto anche eseguire delle ricerche sulla circolazione arteriosa embrionale dell'occhio umano.

In un embrione umano lungo mm. 22 (un mese e mezzo) dall'arteria carotide interna (fig. 3) si distacca un ramo di calibro abbastanza cospicuo, che, dirigendosi al forame ottico, penetra nella cavità orbitaria e si dirige verso il globo oculare. Questa arteria che è l'arteria oftalmica, alquanto più discosto dal globo oculare che non negli altri mammiferi descritti, si divide anche essa in due rami che decorrono nello spessore del rivestimento connettivo che non è ancora nettamente differenziato in coroide e sclerotica. Non ho potuto seguire la terminazione anteriore di questi due rami arteriosi perchè la massa di iniezione non è penetrata tanto oltre. Dal ramo arterioso che si dirige verso

il lato nasale nasce l'arteria jaloidea, e da entrambe le ramificazioni arteriose nelle quali si è divisa l'oftalmica, dal lato rivolto verso la massa oculare, si distaccano esili ramoscelli che vanno ad irrorare lo strato vascolare della corioide. Questi due rami arteriosi, per il loro modo di comportarsi, sono perfettamente omologhi alle arterie ciliari comuni dei mammiferi studiati, e per

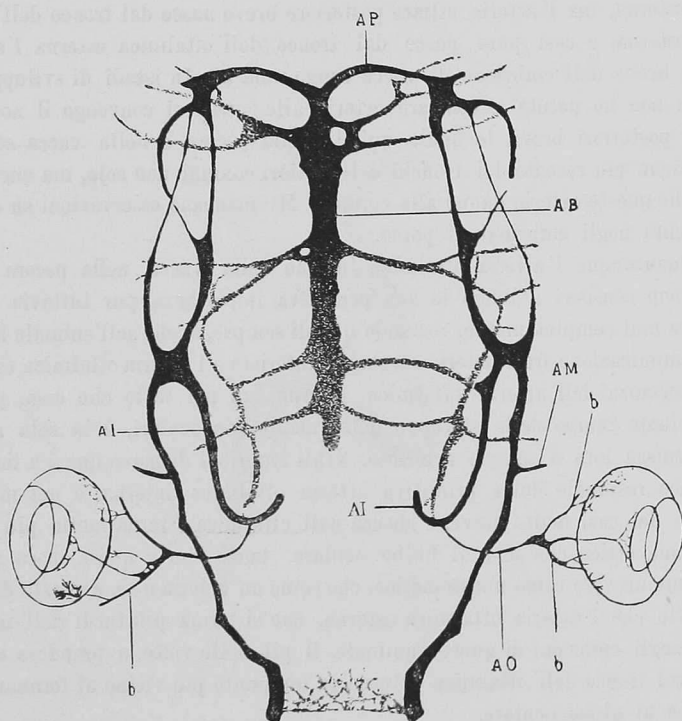


FIG. 3.

Circolazione della base del cranio di un embrione umano lungo mm. 22. — AI Arteria carotide interna. — AO arteria oftalmica. — AB Arteria basilare. — AP Arteria cerebrale posteriore. — b Arterie ciliari comuni. — AM Arteria cerebrale media.

indicarle mi servo anche per esse del nome di arterie ciliari comuni, od anche di tronchi delle arterie ciliari. Non vi è a quest'epoca ancora alcun accenno di quella anastomosi che si stabilisce fra l'arteria oftalmica, omologa dell'arteria oftalmica interna degli altri mammiferi, ed il sistema dell'arteria mascellare interna. Quantunque nell'adulto tale comunicazione esista io non ho potuto stabilire nell'uomo l'epoca nella quale appare. Del resto essa non

ha grande importanza, poichè non modifica affatto la primitiva circolazione, come negli altri mammiferi.

Embrione umano lungo mm. 50 (principio del 3° mese). I rami che si distaccano dalle due arterie ciliari comuni e che si dirigono verso la sezione posteriore del globo oculare, ed alcuni proprio all'intorno dell'ingresso del nervo ottico, si sono maggiormente individualizzati, e si vedono manifestamente distribuirsi alla rete vascolare della coroide riuscita ben iniettata. I due tronchi arteriosi delle ciliari comuni che si portano all'innanzi si dividono ciascuno in due rami che formeranno il grande cerchio dell'iride.

Embrione umano lungo centim. 14 (circa tre mesi e 20 giorni). La disposizione dei vasi oculari, che si era già modificata nell'embrione lungo 5 centim., si è maggiormente accentuata. Le arterie ciliari comuni non tengono più un decorso obliquo per portarsi al bulbo, come nell'embrione lungo mm. 22, ma essendo aumentata la loro distanza dal bulbo, hanno assunto un cammino in direzione quasi retta senza tener conto delle piccole curve che descrivono durante il loro percorso. Questa direzione si manterrà, come vedremo, anche nell'adulto, nel quale però alcune delle curvature secondarie aumentano ancora la loro flessuosità. E per effetto della cambiata direzione si ha appunto l'impressione che ciascuno dei tronchi delle arterie ciliari comuni si sia a quest'epoca diviso in parecchi rami che hanno assunto una direzione parallela a quella del nervo ottico. Questi rami prima di perforare la sclera si suddividono in due o più tronchicini, e, mentre la maggior parte di questi si porta alla coroide, due di essi invece uno dal lato nasale ed uno dal lato temporale, si vedono continuarsi all'innanzi fino all'iride, ove si biforcano assumendo un cammino orizzontale.

Ma un fatto importante, che si osserva in questo embrione, è la presenza, in uno dei due occhi, di un ramo arterioso che si diparte dall'arteria ialoidea (futura arteria centrale della retina) e che scorrendo a ridosso del nervo ottico perfora la sclerotica vicinissimo all'ingresso del nervo e si distribuisce alla coroide, e nell'altro occhio di un ramoscello che segue lo stesso percorso, ma che proviene da un ramo arterioso muscolare. Si può fin da ora asserire che questi due ramoscelli arteriosi che contribuiscono alla irrorazione della coroide, sono due arterie ciliari posteriori brevi.

Non ho potuto procurarmi embrioni di lunghezza intermedia fra i 5 centim. ed i 14, per precisare l'epoca di sviluppo di quest'arterie ciliari posteriori brevi, che sogliono nascere o dalle muscolari, o dalla ialoidea (una parte della quale diverrà la centrale della retina dell'adulto), o dal tronco dell'oftalmica, o dalla lagrimale, o dall'etmoidale post. od anche dalla sopraorbitaria, ma dalle mie ricerche resta assodato che, mentre negli embrioni lunghi 5 centim. queste arterie non esistono, esse sono invece già comparse negli embrioni umani lunghi 14 centim. Quindi resta così confermato che anche nell'uomo le arterie ciliari posteriori brevi sono di formazione più recente delle ciliari comuni.

In un embrione lungo cm. 16 si osservano a un dipresso le stesse particolarità.

Embrione lungo cm. 28 (primi giorni del 6° mese). I vasi arteriosi dell'occhio hanno assunto la disposizione e posizione che hanno nell'uomo adulto. Si osservano due arterie ciliari posteriori brevi, una proveniente dall'oftalmica e l'altra dall'arteria jaloidea.

Nei *neonati* si osserva che dei rami che si distaccano dal tronco dell'arteria ciliare comune di ciascun lato per lo più uno solo conserva un volume cospicuo, mentre gli altri, che possono essere uno o due od anche più, sono ridotti a minor calibro.

Nell'uomo adulto dall'arteria oftalmica e talora anche da uno dei suoi rami principali, nella grande maggioranza dei casi, si distaccano due tronchi arteriosi i quali non sono che le stesse arterie ciliari comuni dell'embrione di 22 mm. da me descritte. Questi due tronchi arteriosi hanno, come ho già accennato, cambiato di posizione e direzione, ma durante il periodo embrionale (6° mese) avevano già assunta la loro disposizione definitiva. Da questi due tronchi arteriosi si staccano frequentemente dei rami (uno, due, tre) i quali non sono che alcuni dei primitivi ramoscelli che le arterie ciliari comuni fornivano alla coroide. Questi, strisciando sul nervo ottico, raggiungono la sclera che perforano o indivisi o biforcandosi per portarsi alla coroide, e qualche loro ramoscello può anche irrorare la sclerotica. Talora i due tronchi arteriosi non danno i rami descritti. Essi giunti a circa un centimetro ed anche più dal globo oculare si sogliono, il più delle volte, dividere in due rami che incurvandosi su sè stessi a guisa di S marcatissima, tornano poi a suddividersi in altri rami che perforano la sclerotica, e mentre la maggior parte si porta allo strato dei grossi vasi della coroide, fornendo anche alcuni ramoscelli alla sclera, due di essi, che sono quasi sempre i più esterni rispetto al meridiano verticale del bulbo (uno al lato nasale, ed uno al lato temporale) si prolungano innanzi fra la sclerotica e la coroide fino all'iride.

Inoltre o dall'arteria oftalmica, o dalle arterie muscolari, o dalla centrale della retina, o dalla lagrimale, o dall'etmoidale posteriore, od anche dalla sopra-orbitaria si dipartono rami arteriosi abbastanza sottili i quali tutti insieme possono raggiungere il numero di due, tre, ed anche più. Essi rasentando il nervo ottico perforano la sclera vicinissimo al punto di ingresso del nervo nel bulbo oculare. Le ricerche embriologiche da me eseguite fanno conoscere che, mentre i rami forniti alla coroide dai due tronchi arteriosi sopra descritti sono molto antichi, questi ultimi ramoscelli arteriosi, che si distribuiscono anch'essi alla coroide, si formano più tardi. Poichè i due tronchi arteriosi, che forniscono sangue contemporaneamente alla coroide ed all'iride, sono perfettamente omologhi alle arterie ciliari comuni del cavallo (Ludwig Bach), della pecora, della vacca, del porco, del coniglio adulti (Hans Virchow), colla semplice differenza che in questi ultimi

animali i rami che vengono forniti alla coroide si distaccano dalle ciliari comuni là dove decorrono nella doccia sclerale, mentre nell'uomo se ne distaccano al di fuori del bulbo oculare, si potrebbe anche nell'uomo conservare a questi due tronchi arteriosi il nome di *arterie ciliari comuni*, od anche di *tronchi delle arterie ciliari posteriori*, i quali forniscono dei rami brevi alla coroide e due rami lunghi all'iride. Ai rami arteriosi che possono originarsi dall'oftalmica o dalle varie branche della medesima, e che si portano anch'essi alla coroide, ma che si sviluppano più tardi, spetta il nome di *arterie ciliari posteriori brevi*. Ma, qualora si vogliano chiamare col nome di arterie ciliari posteriori brevi anche i rami forniti alla coroide dai tronchi delle arterie ciliari posteriori o ciliari comuni, non bisogna dimenticare che esistono allora due sorta di arterie ciliari posteriori brevi, le une fornite dai tronchi delle arterie ciliari posteriori o ciliari comuni, le altre fornite o dall'oftalmica, o dalla lagrimale, o dall'etmoidale posteriore, o dalla sopra-orbitaria, o dalle muscolari, o dalla centrale della retina. È questa distinzione che io trovo mancante in numerosi trattati di anatomia; ed anche il Quain, che più si avvicina alla descrizione da me data, non cita che le arterie ciliari posteriori brevi provenienti dai due tronchi ciliari. Mi riservo di accennare nel lavoro, che fra breve pubblicherò, alle numerose varietà di decorso e di disposizione delle arterie ciliari posteriori.

Anatomia. — *Ricerche sugli organi biofotogenetici dei pesci.*
Parte II. *Organi di tipo elettrico.* Parte III. *Sviluppo degli organi dei due tipi.* Nota preliminare di M. GATTI, presentata dal Socio GRASSI.

La biofotogenesi, come fu detto nella Nota precedente, si compie nei pesci da noi esaminati per mezzo di speciali organi, che dal punto di vista della loro anatomia si possono dividere in due tipi, l'uno dei quali non ha che vedere con l'altro, almeno a sviluppo completo. Esaurita la serie degli organi a struttura ghiandolaire evidente, indiscutibile, noi dobbiamo ora occuparci dell'altro tipo, di quello, cioè, che è proprio delle dieci specie di *Scopelus* prese da noi in esame. E cominciamo col dire che uno studio lungo ed accurato ci permette di affermare in modo assoluto che non vi esiste traccia alcuna di elementi ghiandolaire. La maggior parte degli elementi che qui entrano in scena, sono affatto estranei al primo tipo; e se in quello la produzione della luce è dovuta indubbiamente ad una speciale sostanza, che si consuma dentro le cellule secernenti, o fuori di esse, ma sempre dentro l'organo, in questo secondo tipo il modo secondo cui si esplica il fenomeno della produzione di luce, deve essere del tutto differente. Con mezzi e modi diversi si raggiunge lo stesso scopo.