MEMORIE

DELLA SOCIETÀ ITALIANA DELLE SCIENZE (DETTA DEI XL)

RICERCHE INTORNO AI NERVI DEL TUBO DIGERENTE DELL' *HELIX ASPERSA*

MEMORIA

di ALBERTO GRIEB

Preparatore nel Gabinetto di Anatomia ed Embriologia comparata di Napoli.

(Ricevuta a 30 dicembre 1886).

presentata dal socio TRINCHESE ed approvata dal socio COSTA.

ORIGINE E STRUTTURA DEI NERVI

I nervi del tubo digerente dell' *Heliæ* provengono dai due gangli buccali (tav. I, fig. I, *a*, *a*), situati sulla faccia posteriore del bulbo faringeo, sotto l'inserzione dell'esofago. A questi gangli giungono superiormente le due commissure cerebro-buccali (*b*, *b*,) e partono da essi diversi tronchi che si diramano nella parete del bulbo faringeo ed altri (*d*, *d*, *d*) che si distribuiscono nella tunica muscolare esterna dell' esofago e delle altre regioni del tubo digerente. Oltre questi nervi ne nascono altri (*c*, *c*) che si recano alle glandule salivari scorrendo lungo il loro dutto escretore.

I tronchi (*d*, *d*, *d*) si dividono e suddividono in rami che vanno in diverse direzioni e si anastomizzano fra loro.

Dagli stessi gangli partono ancora altri nervi (*e*) che penetrano nella tunica muscolare interna dell'esofago, vi si ramificano immediatamente e continuano sino alla porzione epatica dell' intestino.

I tronchi nervosi (*d*, *d*, *d*) sono al principio della loro origine molto spessi; ma a misura che si avvicinano allo stomaco, si assottigliano, e si dividono considerevolmente, per ingrossarsi di nuovo nel cieco e ritornare ad assottigliarsi a misura che se ne allontanano.

Questi nervi trattati con acido osmico all' 1 per 100, o meglio acido acetico ed osmico, si mostrano formati di fibre, che colorate col metodo del cloruro d'oro, si

fanno vedere formate da granuli disposti in fila, i quali si colorano in violetto scuro o nero. Queste fibre riunite in fasci, sono avvolte da lamine ialine, le quali presentano di tratto in tratto dei nuclei. Sul corso di questi nervi si trovano delle cellule ganglionari in gran numero (tav. I, fig. III, IV, V), attaccate ad essi per peduncoli, ora più ora meno brevi. Queste cellule hanno diametri diversi; e le più grosse si trovano per lo più nel punto dove il nervo si biforca, ed in certi casi mandano peduncoli a ciascuno dei rami che in quel punto nascono. I peduncoli di queste cellule hanno la medesima struttura dei nervi nei quali penetrano e coi quali si confondono. Se si trattano con un liquido formato di soluzione di acido acetico 5 per 100 gr. 100 con 50 gocce di soluzione di acido osmico 1 per 100, mostrano un nucleo molto grosso e granuloso ed un corpo, in proporzione del nucleo, molto sottile (tav. I, fig. VI) formato da una sostanza fibrillare granulosa disposta a strati concentrici, ricoverta da una membrana di tessuto congiuntivo proveniente da quelle che involgono il nervo.

I tronchi nervosi della tunica muscolare interna (tav. I, fig. I, *e*) si dividono anch'essi in numerosi rami, i quali si dirigono in tutti i sensi, e si anastomizzano fra loro. Questi rami hanno l'istessa struttura di quelli esterni (*d*, *d*, *d*), con la differenza che delle cellule nervose, alcune sono attaccate ad essi per mezzo di peduncoli, altre riunite in gruppi o isolate, sono incastonate nei nervi stessi, in modo che il loro corpo fibrillare si continua con le fibre nervose (tav. I, fig. VII, *h*).

Colorazione.

Prima di descrivere il modo col quale questi nervi si comportano e si terminano nel sistema digerente, credo essere utile cosa il riportare i metodi dei quali mi sono servito per questa ricerca.

Per lo studio dei tessuti in sito, mi sono servito del miscuglio di acido acetico ed osmico sopra citato. S'isola il tubo digerente col bulbo faringeo, e si apre, tagliandolo dalla parte superiore, con delle piccole forbici; si distende sopra una lamina di sughero, fissandone i bordi con delle punte d'istrice. L'organo così preparato si porterà nella soluzione descritta, lasciandovelo per cinque o sei ore, dopo delle quali si toglie dal liquido, si lava con acqua distillata e, dopo averlo spogliato dello strato epiteliale per mezzo di un bisturi, si stende sopra una lamina di vetro conservandolo in glicerina. I nervi così trattati prendono un colore grigio scuro, mentre gli strati muscolari divengono trasparenti e rimangono incolori. Ho colorato i nuclei delle cellule nervose aderenti ai nervi col carminio preparato in questo modo. Si fanno bollire due decigrammi di carminio per cinque minuti in una soluzione com-

posta di cento parti d'acqua distillata e sei di allume. Si toglie il tutto dal fuoco e vi si versano a caldo venti grammi di alcool assoluto, dopo si lascia, con molta precauzione, bollire per altri pochi minuti. Si filtra dopo averlo lasciato riposare per due o tre giorni.

Per le terminazioni nervose ed i plessi intermuscolari mi sono servito dei metodi del cloruro d'oro del Ranvier e Loewit nonchè di quello da me modificato e che mi ha dato sino ad ora risultati migliori.

Il tubo digerente lavato ben bene con acqua distillata lo porto direttamente in una soluzione di cloruro d'oro 1 °/₀ lasciandovelo da cinque a sette minuti primi, dopo dei quali passo l'organo direttamente nella soluzione composta di quattro parti d'acqua distillata ed una di acido formico puro, lasciandovelo per ventiquattro ore all'oscuro.

Plessi nervosi intramuscolari.

Plesso basale.

Se si isola la tunica muscolare esterna del tubo digerente formata di fibre trasversali e longitudinali dall'interna formata da sole fibre longitudinali, si vede che in quella penetrano due tronchi nervosi, provenienti direttamente dai due gangli buccali, e che vanno sino all'ano, si dividono e, facendo reti, prendono aspetti diversi nell'esofago, stomaco, cieco, porzione epatica e retto.

Esofago. I due tronchi nervosi *d*, *d* (tav. I, fig. I) penetrano in questa prima porzione del tubo digerente, poco dopo la loro uscita dai gangli, e vanno in senso longitudinale verso lo stomaco, come ho già detto brevemente di sopra. Da ciascuno di questi nervi si staccano dei tronchi trasversali ed obliqui, che dividendosi e suddividendosi, si uniscono e formano delle maglie più o meno larghe (tav. I, fig. II, *i'*, *i'*,), nelle quali se ne trovano altre più strette e sottili (*i*, *i*) formate dai prolungamenti di quelle. Le une e le altre costituiscono il plesso nervoso basale.

Sul corso dei tronchi nervosi (*i' i'*), in questa prima porzione del tubo digerente, non si trovano cellule ganglionari; sui tronchi (*i i*) se ne trovano in piccolissima quantità.

Stomaco. In questa regione la tunica muscolare s'inspessisce, e i tronchi nervosi (*d*, *d*, *d*), che discendono dall'esofago, si sfioccano dirigendosi in tutti i sensi (tav. I, fig. III, *j*) e formano un plesso che differisce da quello dell'esofago per la maggiore irregolarità delle sue maglie (confronta fig. III con fig. II). A questi nervi sono attaccate una grande quantità di cellule ganglionari (*j*) per mezzo di peduncoli

più o meno lunghi, i quali hanno l'istessa struttura dei nervi nei quali vanno a perdersi.

Cieco. Le grosse maglie del plesso nervoso del cieco, (tav. I, fig. IV, *p*) che sono in continuazione di quelle dello stomaco, si restringono, mentre i rami nervosi che le formano s'ingrossano e formano delle maglie piuttosto regolari dalle quali partono delle diramazioni molto sottili (*q*) che si dirigono in tutti i sensi e finiscono coll'unirsi fra loro.

In questo plesso si trovano cellule ganglionari isolate, aderenti ai nervi alcune direttamente, altre per un grosso peduncolo (*r*). Altre cellule riunite in due, in tre o in quattro, formano dei piccoli gangli, i quali si fissano pure ai nervi con grossi peduncoli molto corti (*f*), altre vi si fissano direttamente.

Porzione epatica. La tunica muscolare interna, nella porzione epatica dell'intestino, si assottiglia considerevolmente ed il plesso basale si modifica. I grossi tronchi nervosi conservano la forma descritta nel cieco, le maglie sono più allungate longitudinalmente (tav. I, fig. V), mentre i rami che si staccano da queste, invece di riempire le grosse maglie come nell'esofago, stomaco e cieco, si dirigono più internamente e, ramificandosi, formano un secondo plesso come si vedrà in seguito.

Sul corso dei nervi di questo plesso le cellule ganglionari sono anche riunite in gruppi o isolate, ma in minor quantità di quelle del cieco; esse mandano spesso dai lati opposti al lato del peduncolo, dei prolungamenti (*t*) che vanno alla tunica muscolare interna.

Retto. Nel retto il plesso basale è formato egualmente come nella porzione epatica, ma le maglie si sono molto più allungate. In questa porzione il plesso basale è quasi privo di cellule ganglionari.

Plesso nervoso intermediario (1).

Il plesso nervoso intermediario è formato da nervi che partono dai due gangli buccali (tav. I, fig. I, *e*) e da rami provenienti dal plesso basale. Questi nervi, che come ho detto si ramificano in diversi sensi, si uniscono e formano delle maglie più o meno larghe ed irregolari.

(1) Devo far notare che le figure II, III, IV, V, della tav. I, rappresentanti il plesso nervoso basale, furono fatte col sistema $\frac{1}{A}$ Zeiss; mentre le figure VII, VIII, IX, X, dell'istessa tavola, e la fig. IV della tavola II rappresentano il plesso nervoso intermediario, e furono fatte col sistema $\frac{1}{E}$.

Nell'esofago i tronchi nervosi di questo plesso sono più spessi che nello stomaco, e presentano, nel loro interno, delle cellule ganglionari, che come ho già detto, sono riunite in gruppi o isolate (tav. I, fig. VII, *h*) e il cui corpo si confonde con le fibre del nervo. Vi si trovano ancora esternamente ai nervi altre cellule isolate o in gruppi (tav. II, fig. II, *g*), le quali si attaccano da un lato ai nervi per mezzo di peduncoli, e dagli altri lati mandano dei prolungamenti ramificati in vari sensi.

Le maglie nello stomaco sono più regolari di quelle dell'esofago, ed i tronchi nervosi sono più sottili; oltre a ciò le cellule ganglionari che si trovano nell'esofago aggruppate nel mezzo di questi nervi, in questa porzione (tav. I fig. VIII, *l*), sono in minor quantità. Esternamente a questi nervi si trovano le solite cellule munite di peduncoli che mandano ramificazioni come nell' esofago.

Nel cieco (tav. I, fig. IX) i tronchi nervosi si ramificano immensamente e s'inspessiscono; le maglie si restringono, si sovrappongono, e i fili nervosi che le formano si assottigliano gradatamente. Le cellule ganglionari esterne in questa porzione si moltiplicano anch' esse e si uniscono in gruppi (*m*) molto vicini fra loro.

Il plesso intermediario della porzione epatica dell'intestino e del retto è formato da prolungamenti del plesso basale corrispondente, che si approfondano nella tunica muscolare interna (tav. I, fig. X), s'ingrossano, si ramificano irregolarmente e finiscono coll' unirsi fra loro. Nel retto queste maglie si restringono sempre più (tav. II, fig. IV). Sul corso dei nervi, nella porzione epatica, trovansi di tratto in tratto le cellule ganglionari che sono molto piccole e rare volte riunite in gruppi di due o tre (*n*). Queste cellule nel retto mancano affatto.

Nei punti più trasparenti della tunica muscolare interna ho osservato, in questo plesso intermediario, nell'esofago e stomaco, delle cellule stellate caratteristiche (tav. I, fig. XI) formate da un nucleo, che rimane spesso incoloro, circondato da un sottilissimo strato di sostanza granulosa protoplasmatica, che si colora in nero. Da queste partono in diverse direzioni dei prolungamenti sottilissimi che danno loro la forma stellata. Non ho potuto precisare se queste cellule sieno nervose o di tessuto congiuntivo.

Rete nervosa terminale.

Dai nervi del plesso intermediario (tav. II, fig, I, II e III, *o*), e dalle cellule ganglionari (tav. II, fig. II, *g*) che si uniscono per mezzo di peduncoli ad essi, partono dei prolungamenti granulosi i quali si ramificano più volte, dando origine a delle fibrille granulose di una estrema sottigliezza (tav. II, fig. I, II, III, *u*), alcune

delle quali, anastomizzandosi fra loro, formano una fitta rete, mentre altre penetrano fra le fibre delle tuniche muscolari interna ed esterna. Queste fibrille vanno a terminare nei muscoli come si vedrà fra breve.

Nei punti dove le fibrille si dividono, si trovano dei granuli fortemente colorati in violetto, di forma per lo più triangolari e di varie grandezze.

Le maglie formate da queste fibrille sono più o meno larghe nelle diverse porzioni del tubo digerente.

Nella parte superiore dell'esofago (tav. II, fig. I) queste maglie sono più larghe di quelle della porzione inferiore e sono formate esclusivamente dalle fibrille che si staccano dalle maglie del plesso intermediario. Nella porzione inferiore dell'esofago, e nello stomaco, a queste fibrille si uniscono ancora quelle provenienti dai prolungamenti delle cellule ganglionari: queste fibrille si dividono considerevolmente e le maglie divengono sempre più strette a misura che si avvicinano al cieco (tav. II, fig. II, III). Nel cieco le fibrille della rete divengono talmente fitte per le immense diramazioni che partono, sia dai nervi, sia dalle cellule nervose, che mi è stato impossibile farne un disegno.

La porzione epatica e rettale possono dirsi prive di una rete terminale, perchè i prolungamenti nervosi che si staccano dal plesso intermediario, sono più rari e le fibrille che ne partono raramente si fondono fra loro; ma s'intromettono fra i fasci muscolari dove vanno a terminare liberamente (tav. I, fig. X, *s*; tav. II, fig. IV, *k*).

Nell'esofago, stomaco e cieco, le diramazioni che partono dalle cellule, e che in seguito si sfibrillano, hanno comunicazioni alle volte con altre cellule vicine.

La ricerca dei plessi descritti e della rete terminale fu fatta anche dal Ranvier nell'intestino dell'*Helix pomatia* e dal Vignal in quello di altri invertebrati; Ranvier accenna soltanto all'esistenza d'un plesso mienterico, mentre il Vignal descrive un plesso fondamentale formato dai fasci nervosi longitudinali e trasversali, le cui maglie contengono un secondo plesso formato da più fini rami, plesso intermediario, ed un terzo, intramuscolare, formato da fibrille che si distaccano dai due primi, massime dal secondo, e che penetrano, dopo un tragitto più o meno lungo, negli strati muscolari dove vanno a perdersi.

I primi due plessi descritti dal Vignal corrispondono al plesso basale da me descritto nell'esofago, mentre il plesso terminale non è che una rete formata esclusivamente di fibrille che si staccano da rami che partono dal plesso intermediario e da prolungamenti delle cellule ganglionari che si trovano su questi.

Terminazioni nervose.

Le terminazioni nervose nei muscoli lisci sono state oggetto di vari studi. Le prime ricerche sono dovute al prof. Trinchese (1) nel 1863, e furono fatte sui muscoli dei gasteropodi.

Nei muscoli retrattori del bulbo faringeo dell' *Helix pomatia* questo autore afferma, che la fibra nervosa arriva alla cellula muscolare in vicinanza del nucleo, e si confonde con una massa granulosa. Da questa massa partono due cilindri assili che vanno in direzioni opposte seguendo l'asse della cellula muscolare. Qualche volta l'uno o l'altro di questi cilindri assili si dividono in due od anche in tre lungo il loro tragitto.

Dopo le ricerche del prof. Trinchese, Klebs (2) intraprese degli studi speciali sulla vescica della rana. Nel suo lavoro descrive un plesso nervoso fondamentale, una rete nervosa intermediaria ed una terminale formata di fibrille molto sottili, le quali scorrono in generale parallele alle fibre muscolari; ma non ha visto che una sol volta fondersi una di queste fibre terminali con una fibra muscolare.

Nel 1867 Frankenhaeuser (3) pubblicò un lavoro sull'apparecchio nervoso dell'utero del coniglio. Le terminazioni nervose motrici di quest'organo sono formate, secondo questo autore, da fibre nervose perpendicolari alle cellule muscolari, queste fibre si dividono dicotomicamente per dare origine a delle fibrille che vanno sino al nucleo delle cellule muscolari, penetrano nell'interno di questo, e dopo di essersi biforcate, terminano nei nucleoli. Quando il nucleo d'una fibra muscolare non contiene che un solo nucleolo, avviene sovente che la fibra nervosa terminale si biforca: una delle branche si rende a questo nucleolo, mentre l'altra si continua sino al nucleo d'una fibra vicina. Questi nucleoli sono, secondo l'autore, dei bottoni nervosi terminali.

L'Arnold (4) descrive una terminazione quasi identica a quella di Frankenhaeuser; con la differenza che le fibrille nervose arriverebbero al nucleolo della fibra muscolare, ma non vi si terminerebbero; invece lo traverserebbero semplice-

(1) Trinchese, Mémoire sur la terminaison périphérique des nerfs moteurs dans la série animale. Journal de l'anatomie et de la physiologie, tav. IV, 1867, p. 485.

(2) Klebs, Die Nerven der organischen Muskelfasern (Arch. de Virchow, t. XXXII, p. 168).

(3) Frankenhaeuser, Die Nerven der Gebärmutter und ihre Endigung in den glatten Muskelfasern. Jena 1867.

(4) Arnold, Gewebe der organischen Muskeln, in Stricker, Handbuch der Lehre von den Geweben, p. 142.

mente continuandosi oltre. I nucleoli non sarebbero altro che dei punti nodali d'una rete nervosa.

Henocque (1) sostiene che i nervi terminano bensì in estremità libere, ma la terminazione non si fa nè nel nucleo, nè nei nucleoli della fibra contrattile; ma nella sostanza muscolare al di fuori del nucleo, per mezzo di piccoli bottoni molto caratteristici.

Tolotschinoff (2) ripetè le ricerche sulla vescica della rana impiegando il metodo del cloruro d'oro. Egli ha visto che le fibre nervose formano una rete nelle maglie della quale sono situate le fibre muscolari, e non ha riscontrato mai una terminazione come la descrive l'Arnold.

Anche Loewit (3) si è occupato delle terminazioni dei nervi nei muscoli della vescica della rana ed è di avviso contrario a quello di Klebs e Arnold. Ammette soltanto una rete nervosa, trovandosi così d'accordo col Tolotschinoff. Dice però che i nuclei delle cellule muscolari sono situati costantemente da un lato sul quale sembrano aderire le fibrille nervose.

Nel 1877 Gscheidlen (4) ha trovato nelle fibre muscolari dello stomaco della sanguisuga una terminazione che si fa per mezzo di una rete a larghe maglie che circonda le fibre muscolari.

Ranvier (5), l'autore che si è intrattenuto maggiormente sulle terminazioni nervose nei muscoli lisci, trovò che nella vescica della rana le fibre nervose del plesso intermediario arrivano ai fasci muscolari e formano una rete, già descritta dal Loewit, nella quale sono comprese le fibro-cellule muscolari. Da questa rete si staccano dei rami molto corti in vicinanza del nucleo muscolare e vi formano un particolare rigonfiamento granuloso che egli chiama macchia motrice.

Nelle fibre muscolari dei culdisacchi gastrici della sanguisuga, la terminazione nervosa è formata da macchie motrici che per l'irregolarità dei loro contorni, ricordano l'arborizzazione terminale nei muscoli striati.

(1) Henocque, Du mode de distribution et de terminaison des nerfs dans les muscles lisses. Paris 1870.

(2) Tolotschinoff, Ueber das Verhalten der Nerven zu den glatten Muskelfasern der Froschharnblase (Arch. für micr. Anatomie, 1869, tav., p. 509).

(3) Loewit, Die Nerven der glatten Muskulatur (Acad. des sciences de Vienne, 3e section, t. LXXI, 1875).

(4) Gscheidlen, Beiträge zur Lehre von den Nervenendigungen in den glatten Muskelfasern (Arch. f. micr. Anat. 1877, t. XIV).

(5) Ranvier, Leçons d'Anatomie Générale faites au collége de France, Année 1877-78 (Paris 1880).

Per ciò che riguarda la terminazione dei nervi nelle fibro-cellule dell'*Helix*, Ranvier è di avviso contrario a quello del prof. Trinchese e dice che le fibre nervose, fortemente colorate in violetto, arrivano perpendicolarmente alle cellule muscolari, si dividono e suddividono senza anastomizzarsi e si terminano bruscamente alla superficie di quelle, allargandosi e formando una macchia motrice a bordo sinuoso, un poco più grande di quella dei muscoli della sanguisuga.

Ranvier conchiude che la sostanza granulosa descritta dal prof. Trinchese non è altro che il protoplasma circondante il nucleo della fibra muscolare, e che i filamenti terminantisi alle due estremità della fibra, non sono altro che prolungamenti protoplasmatici.

Lustig (1), nei muscoli della vescica del maiale e del porcellino d'India ha osservato che alcune fibrille nervose si terminano nei prolungamenti del protoplasma delle fibre muscolari; mentre altre si arrestano al contorno nucleare e vi aderiscono.

Ho riportato questi lavori per dare un'idea delle divergenze di opinioni che esistono riguardo alla terminazione nervosa nei muscoli lisci; divergenze dipendenti in gran parte dalla diversità degli organi esaminati e dai metodi adoperati nella ricerca.

In quanto alla esattezza di queste osservazioni non posso nulla affermare, solo mi è capitato di preparare i muscoli retrattori del bulbo faringeo dell'*Helix* ed ho riscontrato la terminazione nervosa come l'ha descritta il prof. Trinchese, cioè: che il nervo penetra nell'interno della fibra e si continua lungo l'asse longitudinale di questa, mostrando ivi la medesima struttura che aveva prima di penetrarvi, per la quale si distingue nettamente dal protoplasma che si trova ai poli del nucleo muscolare.

Dirò ora che le terminazioni nervose nelle fibre delle tuniche muscolari del sistema digerente nell'*Helix aspersa* ricordano in certo modo una forma di terminazione descritta dal prof. Trinchese nei muscoli giovani della Tarantola *(Platydactylus mauritanicus)*. I fusi muscolari della Tarantola non ancora adulta e della lunghezza di circa due centimetri, sono formati da una serie di cellule che variano di forma secondo che occupano la parte di mezzo o le due laterali del fuso. Le cellule del mezzo hanno un nucleo i cui diametri longitudinale e trasversale sono presso a poco eguali fra loro. Intorno al nucleo di queste cellule si trova un sottile strato di protoplasma.

Le cellule situate ai lati dell'equatore del fuso muscolare sono cubiche; quelle

(1) Lustig, Ueber die Nervenendigung in den glatten Muskelfasern. Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math. naturw. Cl. LXXXIII B. III Abth. 1881.

che le seguono diventano sempre più lunghe secondo che si allontanano dall'equatore stesso. Dal protoplasma delle cellule cubiche si formano i neurococchi e la sostanza contrattile del fuso.

I neurococchi si portano poco a poco alla periferia del fuso muscolare. Lungo ogni fuso muscolare si stende un tubo nervoso con mielina, il quale esercita sui neurococchi un'attrazione così forte che questi si allungano ed emettono delle punte che si dirigono verso l'elemento nervoso. Quest'attrazione sembra più forte lungo le strozzature anulari, perchè la punta del neurococco che vi corrisponde è più lunga di quelle degli altri che corrispondono al segmento interanulare. Anzi la punta del neurococco suddetto raggiunge il cilindro assile che traversa la strozzatura anulare e vi aderisce. Il tubo nervoso, che rasenta il fuso muscolare, entra in relazione con questo in due modi: per mezzo delle strozzature anulari, e per mezzo della sua estremità terminale. In corrispondenza della estremità terminale del tubo nervoso, la sostanza contrattile del fuso si solleva, formando una collinetta, in cima alla quale trovasi spesso un neurococco allungato col quale il cilindro assile si continua direttamente.

Un medesimo fuso muscolare può entrare in relazione sino a quattro volte col tubo nervoso, una volta per mezzo della estremità terminale di questo, e tre altre volte per mezzo di altrettante strozzature anulari. Se si eccettua quanto è detto di sopra circa le relazioni dei neurococchi colle strozzature anulari che, come si sa, nei molluschi non esistono, il resto di questa descrizione si applica perfettamente alle relazioni tra fibre nervose e fibre muscolari dell'intestino dell'*Helix*.

Terminazione nervosa nelle fibre lisce delle tuniche muscolari dell'*Helix aspersa*.

Nell'*Helix* la fibra muscolare delle tuniche intestinali è formata da una sostanza fondamentale leggermente granulosa, da un nucleo e da strie longitudinali formate da granuli più o meno rotondi che si colorano in nero col cloruro d'oro.

Se si osserva in preferenza la tunica muscolare interna, come quella che maggiormente si presta a queste ricerche, si vede che è formata di fibre muscolari longitudinali e di obblique che, sovrapponendosi le une alle altre, rendono difficile precisarne la lunghezza, nè si possono isolare per la loro finezza e per il modo col quale sono unite fra loro.

Il nucleo occupa la parte centrale della fibra, mentre nel mezzo della sostanza fondamentale di questa sono situati longitudinalmente dei fili granulosi, il cui numero è maggiore nelle fibre più grosse; ordinariamente sono in numero di tre, uno centrale e due laterali.

I granuli che formano queste strie sono posti in serie e separati gli uni dagli altri da uno spazio più o meno grande occupato dalla sostanza fondamentale della fibra muscolare. Questi granuli, detti dal prof. Trinchese neurococchi, se sono veduti di fronte sembrano per lo più di forma sferica, ma visti lateralmente hanno la forma conica (Tav. II, fig. VI, *v*).

Le fibrille che non hanno preso parte alla formazione della rete terminale, arrivano alla serie di neurococchi della fibra muscolare e si fondono con l'apice di questi. (Tav. II, fig. VII, VIII, IX, X, XI). Una sola volta mi è stato dato di vedere una fibra nervosa staccarsi dal plesso intermediario, assottigliarsi e saldarsi alla fibra muscolare dopo essersi leggermente rigonfiata (Tav. II, fig. V, *c*).

Questa maniera di terminarsi dei nervi nei muscoli intestinali dell'*Helix* afferma in modo evidente la natura nervosa delle strie longitudinali muscolari descritte dal prof. Trinchese.

CONCLUSIONI

Esiste adunque nella tunica muscolare esterna dell'esofago, stomaco e cieco dell'*Helix* un plesso nervoso basale formato dalle maglie dei grossi tronchi nervosi longitudinali e trasversali (*d*, *d*, *d*), nonchè dai rami secondari di questi che, dividendosi, formano delle maglie più piccole contenute in quelle più grandi. Nella porzione dell'intestino abbracciata dal fegato e nel retto, questo plesso è formato semplicemente dai nervi che hanno formato le grosse maglie dell'esofago, stomaco e cieco.

Nella tunica muscolare interna dell'esofago, stomaco e cieco si trova un plesso intermediario formato da tronchi nervosi provenienti alcuni dal plesso basale, altri direttamente dai gangli buccali (*e*), e differisce da quello basale per la forma delle maglie e per la grande quantità di cellule ganglionari che si trovano dentro e fuori i tronchi nervosi che lo formano.

Nella porzione epatica e nel retto questo plesso è formato semplicemente da rami che partono dalle maglie del plesso basale e solo di tratto in tratto si trovano su questo delle cellule ganglionari.

Nella tunica muscolare interna di tutto il tubo digerente si trova ancora una rete terminale formata dall'anastomosi delle fibrille nervose distaccatesi dai piccoli tronchi nervosi provenienti dal plesso intermediario e da prolungamenti delle cellule ganglionari esterne di questo plesso.

Gli ultimi filamenti nervosi provenienti dalle maglie della rete terminale, si terminano nei neurococchi delle fibre muscolari.

Sul plesso basale si trovano delle cellule ganglionari le quali sono molto abbondanti in tutte le regioni, meno nell'esofago e nel retto, dove sono scarsissime. Queste cellule sono attaccate ai nervi, isolate o in gruppi, per mezzo di peduncoli.

Sul plesso intermediario queste cellule si trovano in grande abbondanza e sono riunite in gruppi o isolate, dentro e fuori dei tronchi nervosi; e formano tanti piccoli centri nervosi.

Dalle cellule isolate di questo plesso, partono dei prolungamenti che si sfibrillano e prendono parte alla formazione della rete terminale.

SPIEGAZIONI DELLE TAVOLE

Tavola I.

Fig. I. — *a*, *a*, Gangli buccali visti al microscopio da dissezione — *b*, *b*, commissure cerebro-buccali — *c*, *c*, tronchi nervosi delle glandule salivari — *d*, *d*, *d*, tronchi nervosi della tunica muscolare esterna del tubo digerente — *e*, tronchi nervosi della tunica muscolare interna del tubo digerente.

» *II.* — *i'*, *i'*, Tronchi nervosi delle grosse maglie del plesso nervoso basale dell'esofago — *i*, *i*, maglie piccole formate dai prolungamenti dei nervi delle grosse maglie e contenute in esse. ×38.

» *III.* — Porzione del plesso nervoso basale dello stomaco — *j'*, continuazione dei tronchi nervosi *d*, *d*, *d*, che discendono dall'esofago — *j*, cellule ganglionari. ×38.

» *IV.* — Porzione del plesso nervoso basale del cieco — *p*, grosse maglie — *q*, rami che ne partono per dare origine ad altre più piccole — *r*, cellule ganglionari isolate — *f*, cellule ganglionari riunite in gruppi ed attaccate ai nervi per mezzo di un solo peduncolo molto corto. ×38.

» *V.* — Porzione del plesso nervoso basale della porzione epatica dell'intestino — *t*, cellule ganglionari che mandano dei prolungamenti nella tunica muscolare interna corrispondente. ×38.

» *VI.* — Cellule ganglionari isolate dei grossi tronchi nervosi del plesso basale trattate con una soluzione di acido acetico 5 °/₀ e 50 gocce di acido osmico 1 °/₀ e colorate col carminio. ×355.

» *VII.* — Maglie nervose del plesso intermediario dell'esofago — *h*, cellule ganglionari riunite in gruppi o isolate contenute nell'interno dei nervi: il loro corpo si confonde con la sostanza nervosa. ×270.

Fig. VIII. — Maglie del plesso nervoso intermediario dello stomaco—*l*, cellule ganglionari. × 270.

» *IX.* — Maglie del plesso nervoso intermediario del cieco—*m*, cellule ganglionari riunite in gruppi. × 270.

» *X.* — Maglie del plesso nervoso intermediario della porzione epatica dell'intestino proveniente da prolungamenti nervosi del plesso basale—*n*, cellule ganglionari—*s*, fibrille nervose terminali. × 270.

» *XI.* — Cellule stellate che si trovano nella tunica muscolare interna dell'esofago e dello stomaco fra le maglie del plesso nervoso intermediario. × 505.

TAVOLA II.

» *I.* — *o*, Nervi delle maglie del plesso nervoso intermediario della porzione superiore dell'esofago—*u*, fibrille che ne partono e che formano la rete nervosa terminale. × 505.

» *II.* — *o*, Nervi delle maglie del plesso nervoso intermediario della porzione inferiore dell'esofago—*g*, cellule ganglionari esterne del plesso intermediario dalle quali partono delle fibrille che unite a quelle dei nervi formano la rete terminale—*u*, rete terminale. × 505.

» *III.* — *o*, Nervi delle maglie del plesso nervoso intermediario dello stomaco—*u*, rete terminale. × 505.

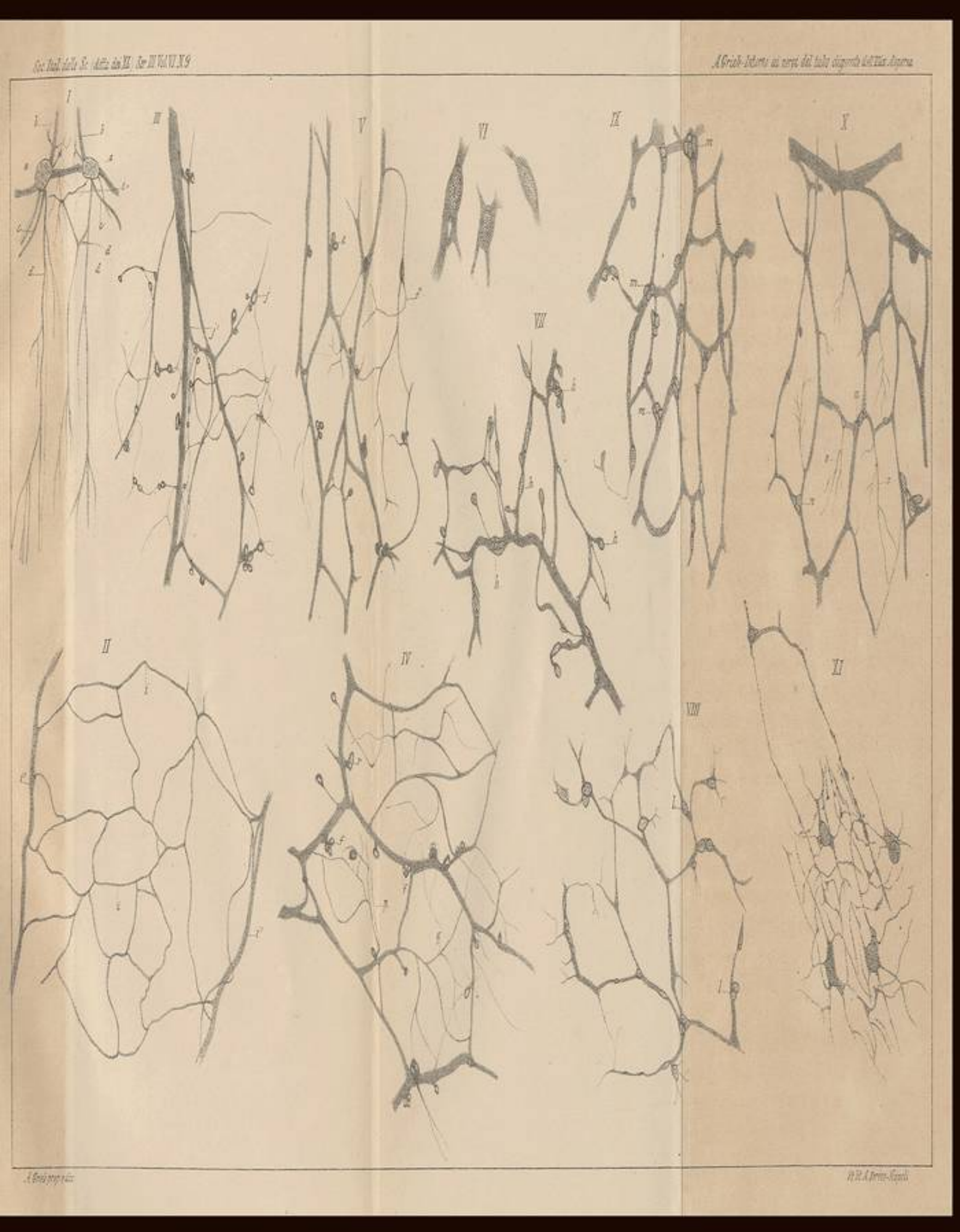
» *IV.* — Maglie del plesso nervoso intermediario della porzione retta dell'intestino—*k*, fibrille terminali. × 270.

» *V.* — Fibro-cellula muscolare dove si vede un fascio nervoso staccarsi dal plesso intermediario, assottigliarsi e saldarsi alla fibra muscolare in un piccolo rigonfiamento. × 505.

» *VI.* — Fibro-cellula muscolare e fibrille nervose terminali—*v*, neurococchi della fibra muscolare. × 505.

» *VII*, *VIII*, *IX*, *X*, *XI*. — Fibrille nervose che non hanno preso parte alla formazione della rete nervosa terminale, ma che si terminano nei neurococchi delle fibro-cellule muscolari. × 505.

finita stampare il dì 6 Febbraio 1887


I
II
V
VI
IX
X
III
IV
VII
VIII
XI

I
II
III
IV
V
VI
VII
VIII
IX
X
XI