



NUOVE RICERCHE SUL PARASSITISMO

PER

PIO MINGAZZINI



mk.
B
65
/
64

DAL LABORATORIO DI ANATOMIA NORMALE
DELLA R. UNIVERSITÀ DI ROMA

NUOVE RICERCHE SUL PARASSITISMO

PER

PIO MINGAZZINI

(tavola 12)



Nel sezionare individui nidiacei di *Falco tinnunculus* L., infettati sperimentalmente con larve di *Echinorhynchus inaequalis* Rud. ed *E. polyacanthus* Crepl., incistate nel peritoneo di *Zamenis geminensis* Laur., io aveva costantemente notato che i parassiti oltre di risiedere nella cavità intestinale, in gran parte aderenti colla loro tromba alla superficie interna dell'intestino, si trovavano in un certo numero anche incapsulati sulla superficie esterna di esso, entro particolari cisti prodotta sia dalla tunica sierosa che avvolge l'intestino, come dal mesenterio nella sua porzione prossima all'intestino. Esaminati al microscopio gli individui di *Echinorhynchus* contenuti entro queste cisti, era facile di accorgersi che essi, al contrario di quelli rimasti nella cavità intestinale, sebbene presentassero alcuni caratteri degli individui adulti, pure erano o completamente degenerati e morti, ed in via di degenerazione. Ripetute più volte le esperienze di infezione artificiale sui falchi nidiacei con le larve di echinorinchi dei saettoni (*Zamenis*), ottenni sempre lo stesso risultato; per cui venni alla conclusione che nell'infezione per larve bene sviluppate di echinorinchi, non tutti gli individui che da esse si sviluppano riescono a vivere ed a riprodursi, ma compiono il loro sviluppo normale soltanto quelli che stanno con una parte più o meno grande del loro corpo entro la cavità intestinale e colla loro tromba sono fissati più o meno profondamente nella parete dell'intestino, mentre quelli che escono con tutto il corpo dalla cavità digerente, sono poi avvolti dalla sierosa, la quale forma attorno ad essi una cisti ed ivi, per mancanza di condizioni adatte, degenerano e muoiono. Così veniva anche spiegato il fatto del numero relativamente piccolo di echinorinchi che si trovano sviluppati entro l'intestino dopo un tempo più o meno lungo di infezione artificiale, in paragone del numero grandissimo di larve che venivano giornalmente somministrate ai falchi insieme agli alimenti, anche tenendo conto di quella parte

di larve che passano semplicemente lungo il canale intestinale e vengono espulse cogli escrementi prima di aderire alla mucosa di questo.

Ulteriori osservazioni eseguite su differenti specie di animali, per vedere se il fatto da me ottenuto sperimentalmente, fosse generale e si verificasse anche nelle infezioni naturali in animali allo stato libero ed adulti, confermarono questo reperto e non soltanto fra gli uccelli, ma altresì fra i mammiferi, come il riccio (*Erinaceus*) e fra i pesci, come il barbio (*Barbus*).

Nel barbio, ove si trova parassita l'*Echinorhynchus proteus* Westr., il fatto della presenza di individui incistati alla superficie esterna dell'intestino e nel mesenterio era stato anche notato dal Koehler (1) nello studio che egli fece sopra gli echinorinchi; ma la spiegazione che egli ne dette è assai differente da quella che io propongo. Infatti egli ammise che in tali cisti gli echinorinchi subissero fasi evolutive e che man mano giungessero ad un grado di sviluppo determinato. Le forme più semplici che egli trovava in tali cisti, erano masse di cellule indifferenti: da queste poi veniva a costituirsi la tromba estroflessa cogli uncini e di grandezza quasi uguale a quella degli adulti. Dalla estremità posteriore di questa tromba si formava il resto del corpo per mezzo di una gemma, la quale, allungandosi gradatamente, spingeva innanzi a sé la parete della cisti, ingrandendo così la cavità di questa. Infine egli osserva che non tutte le cellule della massa primordiale prendono parte alla formazione del corpo dell'echinorinco, ma che tanto nelle cisti giovani, come nelle più avanzate, resta sempre fra la parete della cisti e la larva in essa racchiusa, una massa grigiastra finalmente granulosa, rappresentante la parte non utilizzata delle cellule primordiali.

Una tale interpretazione, contraria a tutte le conoscenze che si avevano sullo sviluppo degli echinorinchi, per i lavori di Greef (2), Kaiser (3), Leuckart (4), Mégnin (5) e Säftigen (6) ed in opposizione all'essenza dei fatti che egli osservava, doveva necessariamente condurre il Koehler a conclusioni errate ed anzi a fargli escludere proprio il vero significato del fatto che egli aveva riscontrato. Questo autore non potè d'altra parte fare a meno di accorgersi che le cisti più grandi contengono echinorinchi degenerati, poichè l'aspetto delle cisti e del parassita incluso, non può lasciare il menomo dubbio. Infatti le cisti contenenti gli

(1) KOEHLER R., *Documents pour servir à l'histoire des Echinorhynques. III Recherches sur la structure des kystes des Ech. angustatus et proteus*; in Journ. Anat. Phys., Année 23, 1887, p. 649.

(2) GREEF R., *Untersuchungen über den Bau und die Naturgeschichte von Echinorhynchus miliarius (E. polymorphus)*; in Arch. Naturg., Jahrg. 30, Bd. 1, 1864, p. 361.

(3) KAISER J., *Ueber die Entwicklung des Echinorhynchus gigas*; in Z. Anzeiger, Jahrg. 10, 1887, p. 414 e 437.

(4) LEUCKART R., *Die menschlichen Parasiten*. Leipzig, 1876, 2 Bd.

(5) MEGNIN P., *Recherches sur l'organisation et le développement des Echinorhynques*; in Bull. Soc. Z. France, Vol. 5, 1882.

(6) SAEFTIGEN A., *Zur Organisation der Echinorhynchen*; in Morph. Jahrb., Bd. 10, 1885, p. 120.

echinorinchi in via di degenerazione già avanzata sono, come egli osserva, di un colorito giallastro, hanno una durezza notevole, con difficoltà si rompono ed è quasi impossibile il tagliarle col microtomo; il parassita in esse contenuto è duro e fragile, e sebbene abbia la forma generale del corpo ancora conservata, pur tuttavia è facile accorgersi che esso è già in via di decomposizione, poichè i suoi tessuti non presentano più elementi cellulari distinti ed invece sono trasformati in una sostanza di color giallastro e di apparenza vitrea. Secondo lo stesso Koehler, questa degenerazione avviene prima in quella massa granulosa che avvolge l'echinorinco ed in seguito si diffonde nel corpo del parassita stesso.

In presenza di tali fatti apparentemente contraddittori, il Koehler cerca di spiegarsi per qual ragione quasi tutti gli echinorinchi di una certa dimensione subiscano od abbiano subito questa degenerazione, ed egli allora suppone che il piccolo echinorinco che aveva cominciato a svilupparsi non possa oltrepassare un certo stadio di sviluppo e che, giunto a questo, esso debba fatalmente perire ed allora i suoi tessuti cadono in degenerazione e si disorganizzano. Ma questa osservazione è contraddetta dai fatti, poichè si conosce che le larve delle varie specie di echinorinchi, come quelle incistate di altri animali parassiti, allorchando hanno raggiunto il completo sviluppo larvale, possono vivere in stato di vita latente per un tempo relativamente molto lungo e cioè per qualche anno, in quegli animali la cui vita sia di lunga durata. Infine egli osservava che gli echinorinchi che si trovano nel tubo digerente del barbio, fissati alle pareti per mezzo della loro tromba, provengono incontestabilmente da larve i cui primi stadi di sviluppo sono avvenuti in un *Gammarus* od in un *Asellus*, ed avendo trovati fissati alla parete interna dell'intestino del barbio echinorinchi di tutte le dimensioni, da quelli che avevano uno o due millimetri, fino a quelli che raggiungevano la massima lunghezza, gli sembrava naturalmente impossibile di ammettere che le cisti che si trovano nello spessore del mesenterio fossero larve incistate che raggiungessero il loro stato adulto nel tubo digerente od in altri organi dello stesso animale, od in altri termini, che gli individui incistati fossero una fase di sviluppo necessaria di quegli echinorinchi che al loro stato adulto si fissano sulla superficie interna della parete intestinale dello stesso barbio.

Non potendosi in alcun modo dar ragione del destino ultimo di queste cisti il Koehler cerca in seguito l'origine di esse e conclude dicendo di non poterla spiegare. Avanza tuttavia l'ipotesi che gli individui incistati provengano da larve formate nel *Gammarus*, che in luogo di fissarsi nell'intestino del barbio ne traversino le pareti e vadano a perdersi nella cavità addominale ove si incistano, ma, soggiunge subito, che per questa ipotesi, benchè assai verosimile, egli non può dare alcuna prova in favore.

Le osservazioni da me eseguite sugli echinorinchi incistati nel mesenterio e sulla superficie esterna dell'intestino del barbio, appartenenti tutti alla specie *Echinorhynchus proteus* Westr., mi hanno dimostrato che quelle fasi interpretate

dal Koehler come stadi di sviluppo di questo parassita, altro non sono che gradi successivi di degenerazione. La descrizione della evoluzione degli echinorinchi da lui data e che io in succinto ho riportato più sopra e le figure annesse a tale descrizione (op. cit., tav. 29, fig: 14 a, b, c, d, e, f) corrispondenti in realtà a quanto si osserva in queste cisti, mostrano chiaramente che egli ha interpretato la lenta distruzione del corpo degli echinorinchi già morti, nient'altro che per le fasi di sviluppo degli echinorinchi stessi, poichè i vari stadi di sviluppo descritti dal Koehler non corrispondono a quelli concordemente stabiliti da numerosi osservatori, nè quella che egli designa come larva bene sviluppata, corrisponde alle larve normali degli echinorinchi. Difatti dopo che l'echinorinco è morto, dai suoi tessuti in decomposizione, trasuda un liquido il quale rimane entro la cisti e forma quella massa granulosa che il Koehler interpretava come residuo delle cellule embrionali da cui l'echinorinco si sarebbe sviluppato. La graduale distruzione del corpo avviene prima nella parte posteriore dell'animale e poi si avvanza man mano verso la parte anteriore; ultima rimane la tromba estroflessa coi suoi uncini, la quale viene anch'essa distrutta ed infine non rimane altro dell'echinorinco che una massa granulosa con uncini chitinosi, i quali o non vengono decomposti o si distruggono più tardi. Di più va ricordato ancora un altro fatto ed è la posizione della tromba in questi echinorinchi creduti dal Koehler in via di sviluppo, fatto che da solo poteva bastare a porlo in guardia contro un probabile errore di interpretazione, qualora fossero mancati i caratteristici fenomeni degenerativi presentati da tutti gli echinorinchi incistati del barbio; poichè la tromba nelle larve di echinorinco trovasi invaginata nella sua guaina, mentre negli echinorinchi incistati del mesenterio del barbio la tromba è sempre intieramente estroflessa.

Da quanto precede e cioè tanto dalla dimostrazione sperimentale nei falchi, quanto dalla osservazione diretta nei *Barbus*, si deve ritenere come provato il fatto che allorquando succede un'infezione per larve a completo sviluppo ed incistate di echinorinchi, non tutte fra esse giungono allo stato adulto, poichè quelle che rimangono col loro corpo nella cavità intestinale dell'ospite definitivo, arrivano a maturità, mentre invece quelle che fuoriescono completamente dall'intestino perforandone colla loro tromba le pareti, sono avvolte da una cisti di tessuto connettivo, non possono più continuare la loro esistenza larvale, perchè hanno già in parte subito l'evoluzione che deve condurli alla maturità, e, non trovando nelle cisti le condizioni adatte per continuare il loro sviluppo, degenerano e muoiono. Questa degenerazione, che io designerei col nome di necessaria, deve distinguersi dall'altra, che talvolta si osserva nelle larve di echinorinchi e di altri elminti entro le loro cisti negli ospiti intermedi e che si può chiamare occasionale, perchè determinata sia da qualche alterazione nei tessuti che normalmente racchiudono le larve, sia anche dal tempo superiore al normale nel quale le larve sono costrette a passare la loro esistenza entro le cisti.

D'altra parte però, come l'Hamann (1) ha dimostrato, può succedere che gli echinorinchi passino normalmente per due ospiti intermedi, ma in questo caso nel primo ospite l'echinorinco non giunge sino allo stadio di larva incistata, ma passa appena le prime fasi embrionali nell'intestino di questo, e per vivere nel secondo ospite non deve avere traforato la parete intestinale del primo. Il Linstow trovò infatti per primo nella cavità del corpo di un piccolo pesce d'acqua dolce, il *Phoxinus laevis* Ag., incistata la larva di *Echinorhynchus proteus* Westr., la quale secondo i dati di Leuckart si doveva rinvenire invece soltanto in un crostaceo il *Gammarus pulex* L.. L'Hamann confermò il risultato di Linstow e vide ancora che tale larva poteva vivere anche in altre piccole specie di pesci d'acqua dolce, cioè nel *Cobdilis barbatula* L., nel *Gobio fluviatilis* Flem., nei *Gasterosteus aculeatus* L. e *pungitius* Ag., ed in tutti questi animali la trovò normalmente incistata nel parenchima epatico. Questo reperto di due ospiti intermedi dello stesso parassita che ne ha normalmente uno solo, è dovuto al fatto, secondo quanto giustamente ammette lo stesso Hamann, del vario grado di sviluppo in cui si trovano gli echinorinchi dei *Gammarus*, quando questi vengono mangiati dai pesci. Se gli echinorinchi si trovano nei gammarini sotto forma di larva già incistata, allora queste larve nell'intestino dei pesci danno luogo agli echinorinchi adulti; se invece però nell'intestino dei *Gammarus* si trovano echinorinchi allo stato di uova in via di sviluppo o di larve appena fuoriuscite dall'uovo, allora queste continuano la loro evoluzione anche nell'intestino dei pesci, ne traforano le pareti, come avrebbero fatto nell'intestino dei gammarini, e vanno ad incistarsi nel fegato. E che tali larve incistate siano vive e normali, è stato provato dallo Hamann mediante un esperimento, col darle cioè a mangiare a della *Trutta fario* L., nell'intestino delle quali esse si trasformano in adulti. Non è escluso però che anche in tali piccoli pesci, ove si trovano tanto gli adulti nell'intestino, come le larve normali incistate nel fegato, non vi possano anche coesistere individui incistati nel mesenterio ed in via di degenerazione o morti, provenienti, come è stato veduto pel falco e pel barbio da larve bene sviluppate, che, invece di essere rimaste nella cavità intestinale, ne siano uscite traforando la parete e siano rimaste incapsulate nella sierosa o nel mesenterio. Però rimane accertato, da quanto l'Hamann ha potuto dimostrare e che lo Zschokke ha confermato (2), che gli echinorinchi possono avere due ospiti intermedi, quando nel primo la larva non giunga ad incistarsi.

(1) HAMANN O., *Monographie der Acanthocephalen (Echinorhynchen)*; in: Jena. Zeit. Naturw., Bd. 25, 1891, p. 113.

Id. *Die kleineren Süßwasserfische als Haupt- und Zwischenwirthe des Echinorhynchus proteus*; in: Centralbl. Bact. Parasitk., 10 Bd., p. 791, 1891.

(2) ZSCHOKKE F., *Zur Lebensgeschichte der Echinorhynchus proteus Westr.*; in: Verh. Nat. Ges. Basel, 10 Bd., 1892, p. 73.

Vediamo adesso quali sono le alterazioni che gli echinorinchi producono nei tessuti che compongono le pareti dell'intestino, quando si fissano colla loro tromba su di essa od anche quando la attraversano. Gli echinorinchi da me studiati a questo riguardo, presentano un notevole interesse, poichè si fissano molto profondamente colla loro tromba e perforano con questa tutte le tuniche dell'intestino meno la sierosa. E già, rispetto a questo fatto, si deve ritenere erronea la conclusione tratta dall'Hamann, circa la differenza essenziale fra il modo di aderire alla mucosa delle tenie e quello degli echinorinchi (1). Infatti questo autore asserisce che gli echinorinchi adulti penetrano molto addentro colla loro tromba fra i tessuti della parete intestinale e, prendendo ad esempio l'*Echinorhynchus proteus* Westr., dice che questo parassita non soltanto perfora la mucosa, ma che mediante l'estremità della proboscide, giunge molto profondamente nella muscolare; al contrario le tenie aderiscono soltanto colle ventose e, quando posseggono un rostello con uncini, questi s'insinuano appena fra le cellule epiteliali. Questa asserzione è, a dir vero, inesatta e fondata su incomplete conoscenze dell'autore sopra teste stavano argomento, poichè si conoscono esempi di tenie che si fissano profondamente nei tessuti, producendo in questi alterazioni somiglianti a quelle determinate dagli echinorinchi. Così ad esempio il Piana (2), nel dare la descrizione della sua *Taenia botrioptitis*, parassita dell'intestino delle galline, dice che in corrispondenza dei punti nei quali le tenie aderiscono alla superficie interna della parete intestinale si osservano, sulla superficie esterna di questa, tante rilevatezze simili a tubercoli, del diametro di mezzo millimetro ad un millimetro, di color giallo grigio e vide che questi tubercoli erano dovuti alle tenie, che colle loro teste stavano molto profondamente infisse nella mucosa e talvolta anche nella sottostante muscolare, e dalla figura che egli dà di questa caratteristica alterazione, si vede che le tenie giungono colla loro perforazione fino alla sierosa, alla quale si deve quel rilievo della parete esterna prodotta dalla parte anteriore della tenia e, insieme ad essa, da una massa di essudato concreto che in tal tubercolo si trova. E per evitare una differente alterazione pure prodotta dalla presenza delle tenie nell'intestino, basterà ricordare quanto descrisse lo Schiefferdecker per la *Taenia cucumerina* Bloch., la quale nell'intestino di un cane aveva determinato sia un notevolissimo accrescimento in lunghezza dei villi, come anche certe particolari produzioni della mucosa, chiamate dallo scopritore « tunnel » per la loro forma

(1) HAMANN O., *Monographie der Acanthocephalen (Echinorhynchus)*; in: Jena. Zeit. Naturw., 25 Bd., 1891, p. 214.

(2) PIANA G. P., *Di una nuova specie di tenia del gallo domestico (Taenia botrioptitis) e di un nuovo cisticerco delle lumachele terrestri (Cysticercus botrioptitis)*; in: Mem. Accad. Scienze, Bologna, (4), Vol. 2, 1881, p. 387.

(3) SCHIEFFERDECKER P., *Ueber eine eigenthümliche pathologische Veränderung der Darmschleimhaut des Hundes durch Taenia cucumerina*; in: Virchow's Arch., Vol. 62, 1875, p. 475.

caratteristica, sotto le quali stavano, per un tratto più o meno lungo, i corpi delle tenie.

Descriverò innanzi tutto ciò che si osserva nella parete intestinale del *Falco tinunculus* L. su tagli trasversali e longitudinali, eseguiti coi comuni metodi della tecnica microscopica, lungo quei tratti nei quali si trovano infissi gli *Echinorhynchus inaequalis* Rud. e *polyacanthus* Crepl., i quali colla loro tromba aderiscono più o meno profondamente fra i tessuti. Nei diversi pezzi d'intestino da me scelti per eseguire queste osservazioni, ebbi cura di prendere quelli nei quali vi fossero fissati individui molto sviluppati ed altri ancor piccoli, in modo da poter osservare tutti i gradi della penetrazione. Già ad occhio nudo poteva scorgersi che in corrispondenza del punto nel quale gli individui più grandi stavano attaccati alla superficie interna della parete intestinale, vi era sulla superficie esterna una protuberanza a forma di tubercolo di maggiore o minore dimensione, ma che poteva raggiungere anche due o tre millimetri di diametro e che si vedeva prodotta dalla proboscide o tromba dell'individuo adulto profondamente fissata nella parete intestinale, per cui si poteva giudicare, anche macroscopicamente, se l'echinorinco era profondamente penetrato nei tessuti oppure no.

Allorquando è necessario di giudicare nelle sezioni microscopiche eseguite in serie, il grado di penetrazione dell'echinorinco nei tessuti dell'intestino, si deve ricercare quel taglio nel quale sia compreso l'apice della tromba di un dato individuo, e siccome quest'apice è generalmente introflesso, anche quando l'echinorinco è fissato, per una lunghezza maggiore o minore, così nel taglio si deve vedere la sezione longitudinale della tromba tanto colla sua porzione già estroflessa, come colla parte ancora invaginata. Trovata questa sezione si giudica subito sino a qual punto sia giunta la tromba nei tessuti della parete intestinale e si può quindi parlare di echinorinchi fissati superficialmente e di echinorinchi fissati profondamente.

Negli echinorinchi fissati superficialmente nella mucosa (fig. 3) la tromba si trova fra le glandole del Lieberkühn o del Galeati ed ha i suoi uncini infissi nella tunica propria di queste; in detti individui l'estroflessione della tromba è ancora piccola e si può dire che soltanto la base di essa sia svaginata. A causa della sua penetrazione fra le glandole, queste si vedono in corrispondenza del suo punto di entrata, completamente rotte e quelle che stanno in vicinanza immediata di essa si vedono compresse e spostate, poichè invece di avere un decorso perpendicolare alla parete dell'intestino hanno una direzione obliqua e sono anche più strette delle restanti. Però al di fuori di queste alterazioni non si possono osservare altri fatti. Ma quando la tromba giunge più profondamente e penetra nella tunica muscolare (fig. 4), allora si notano in questa alterazioni più rilevanti di quelle osservate nella mucosa, ed io credo che prescindendo dalla diversa qualità dei tessuti, le maggiori alterazioni intime che si osservano durante la perforazione della tunica muscolare dipendano dalla più grande resistenza che questa offre in confronto alla mucosa

e quindi dal tempo maggiore che l'echinorinco impiega a rompere il fitto strato delle fibre muscolari. La tromba fissata già coi suoi uncini alla mucosa si estroflette gradatamente e, mercè la forza spiegata per eseguire questa estroflessione poichè ha innanzi a sé un ostacolo potente, mercè l'azione dei suoi uncini che si attaccano alle fibre della tunica muscolare e che per la contrazione della tromba le strappano, riesce gradatamente a penetrare nella profondità della tunica muscolare e perviene tanto meglio a perforarla quanto più si estroflette dalla sua guaina, poichè i denti di cui è provvista sono più numerosi verso l'apice di quello che alla sua base. La pressione esercitata dalla tromba, le lacerazioni prodotte dagli uncini nella tunica muscolare determinano una degenerazione di quelle fibre che sono in diretto contatto od in maggior vicinanza della tromba e tale degenerazione si rivela dal grado di colorabilità coll'ematossilina delle fibro-cellule alterate, assai maggiore di quello delle fibro-cellule normali. Di più, dai vasi sanguigni posti in vicinanza del punto di penetrazione della tromba, si vedono migrare in gran numero i leucociti, i quali si dirigono laddove è avvenuta la rottura della parete muscolare, s'insinuano tra le fibre in degenerazione e si accumulano nello spazio posto fra la superficie della tromba e la tunica muscolare da essa perforata.

Coll'ulteriore penetrazione della tromba e colla maggiore estroflessione della sua parte invaginata si determinano poi quelle neoformazioni tuberculiformi caratteristiche della superficie esterna dell'intestino (fig. 5). Esse sono principalmente formate da un accumulo di cellule plasmatiche e di leucociti i quali sono così numerosi da determinare non solamente una estroflessione della sierosa, ma altresì un sollevamento della mucosa nella cavità intestinale. Colla loro presenza queste cellule hanno distrutto una gran parte di quel tessuto muscolare posto in contatto della tromba e che aveva subito una degenerazione. In detti accumuli si possono distinguere diverse zone caratteristiche per le loro differenti costituzioni. Una di esse che si può designare col nome di zona centrale, perchè posta nel centro della formazione e sta in diretto contatto colla tromba dell'echinorinco, è formata da una massa finissimamente granulosa, fortemente tingibile, di rifrangenza notevole e di spessore variabile. Tale massa risulta dalla disgregazione delle cellule plasmatiche e dei leucociti, accumulati all'esterno di essa in una zona media, poichè si vede nel limite fra la massa granulosa e la zona cellulare un passaggio graduale, formato da cellule in via di disfacimento, il cui protoplasma si va mano trasformando in quella sostanza granulosa che compone la zona centrale ed il cui nucleo dapprima subisce la carioliisi, poi si riduce di grandezza, diviene un piccolo granello intensamente colorabile ed infine scompare anch'esso fra i granuli che costituiscono la detta massa. È caratteristica poi la struttura della zona esterna: essa è fatta di cellule allungate e dirette col loro asse maggiore verso la tromba; con nuclei grandi, ben distinti, di forma ovale e fra esse vedonsi non di rado cellule giganti, con protoplasma a contorno sferoidale, intensamente colorabile e con numerosi nuclei incompletamente fra loro separati e disposti ad

anello in vicinanza della periferia del protoplasma. Viene in seguito uno spesso strato costituito da fibro-cellule muscolari in via di formazione, largamente separate fra loro da numerosi leucociti e cellule plasmatiche. Questa zona è una dipendenza della tunica muscolare e le fibro-cellule che in essa riscontransi sono una derivazione delle fibre muscolari che costituiscono gli strati circolare e longitudinale dell'intestino; in essa veggonsi non infrequentemente vasi sanguigni grandi e piccoli. Finalmente viene un'ultimo strato formato dalla tunica sierosa la quale avvolge tutta questa neoformazione ed impedisce alla cavità intestinale di comunicare colla cavità peritoneale; anche questa rispetto alla sierosa della parte normale dell'intestino è assai più spessa per neoformazione di elementi e per accumulo fra le sue fibre di numerosi leucociti.

Quegli echinorinchi i quali sono intieramente fuoriusciti col loro corpo dalla cavità intestinale, e che, come ho detto sul principio di questo lavoro, sono degenerati e morti, appaiono nelle sezioni microscopiche racchiusi entro sacchetti formati dalla sierosa dell'intestino (fig. 6). Essi sono attaccati alla parete esterna di questo mediante un peduncolo dilatato, formato da un accumulo di cellule plasmatiche e di leucociti ed avvolto esternamente dalla sierosa. La parete del sacchetto entro il quale l'echinorinco sta incluso, è piuttosto sottile e si compone di uno strato interno strettamente aderente al parassita; questo strato è costituito di cellule allungate e disposte in direzione perpendicolare alla superficie esterna dell'echinorinco le quali somigliano ad una serie di elementi cilindrici polistratificati. All'esterno di questi trovansi cellule plasmatiche e leucociti, di forma irregolarmente sferoidale e più all'esterno ancora grosse fibre connettivali dirette secondo la lunghezza del sacco e finalmente viene la tunica sierosa, la quale avvolge tutta questa neoformazione. Quella parte ingrossata che tiene aderente il sacchetto alla superficie esterna dell'intestino e che ho designato col nome di peduncolo, contiene, oltre a numerosissimi leucociti e cellule plasmatiche, anche numerose fibre muscolari lisce, fra loro separate da elementi connettivali. In questo peduncolo si riscontrano pure vasi sanguigni piuttosto numerosi. Gli echinorinchi racchiusi entro questi sacchetti sono riconoscibili anche nelle sezioni, come già si vedevano a fresco, quali individui degenerati, poichè si colorano assai intensamente colla ematosilina e col carminio, non presentano ben distinguibili gli elementi cellulari, come gli individui normali, e, specialmente nei lemmischi, si nota una sostanza grossolanamente granulosa di color giallastro sparsa per tutto il parenchima; nella cavità del corpo si vede poi un liquido, prodotto dalla degenerazione degli organi interni, fortemente colorabile. La tromba del parassita è in parte estroflessa, possiede uncini molto grossi ed anche essa ha i tessuti in via di incipiente degenerazione.

In corrispondenza del punto nel quale è precedentemente avvenuto il passaggio del parassita attraverso la parete intestinale, è facile scorgere il processo di cicatrizzazione e di rigenerazione di tutti i tessuti che compongono la parete nor-

male. Ciò che colpisce a prima vista chi osserva al microscopio una sezione della parete intestinale, nel punto in cui all'esterno si trova l'echinorinco incistato, sono gli ammassi di leucociti posti tra i fasci delle fibre muscolari ed inoltre la irregolarità delle glandole di Lieberkühn, che si sono ricostituite dopo avvenuto il passaggio del parassita. È facile intendere come la rigenerazione degli elementi della mucosa avvenga prima di quella degli altri strati, considerando sia la rapidità della riproduzione dell'epitelio, come quella della tunica propria, dopo che la causa della loro distruzione è stata tolta, dopo cioè che il parassita ha oltrepassato il livello della mucosa. Però in ogni modo le glandole neofornate si distinguono assai bene dalle preesistenti, poichè esse non hanno un decorso rettilineo ma sono contorte, hanno ramificazioni variabili, sono di altezza minore delle ordinarie, hanno un lume variabile talora più grande del normale, in altri casi più ristretto e qualche volta la stessa glandola presenta questa variabilità di calibro nei diversi punti della sua lunghezza. La tunica propria di queste glandole presenta infine, specialmente in corrispondenza del fondo di esse, un notevole accumulo di leucociti.

Fra la tunica muscolare longitudinale esterna e lo strato di fibre circolari, esistono, lungo tutto il tratto dell'intestino alterato per il passaggio del parassita ed in seguito quasi totalmente rigenerato, accumuli di leucociti abbastanza considerevoli e caratteristici per la loro disposizione. Infatti essi sono situati negli interstizi fra i singoli fasci, di forma prismatica che costituiscono lo strato delle fibre circolari, spazi che nei punti normali dell'intestino sono occupati da sottili listarelle di tessuto connettivo e nei quali decorrono i vasi ed i nervi. A causa della quantità di leucociti ivi raccolta i detti fasci sono alquanto deformati e le fibre da cui essi sono costituiti, sebbene abbiano un aspetto normale, pur tuttavia sono separate da maggiore quantità di sostanza cementante che nei fasci normali. Il maggior numero di leucociti si trova addossato allo strato esterno delle fibre muscolari, e poi man mano decrescono di numero, sicchè nelle sezioni trasverse, tali accumuli hanno una forma triangolare. La ragione del maggior numero di leucociti in prossimità delle fibre longitudinali si deve ricercare nel fatto della presenza di grossi vasi sanguigni che nel falco decorrono fra le fibre muscolari longitudinali e le fibre muscolari trasverse.

Ho esaminato anche intestini iniettati per le arterie con massa di gelatina e blu di Prussia, per vedere se in corrispondenza del punto nel quale il parassita stava penetrando vi fossero forti alterazioni vascolari da causare gravi emorragie, ed ho potuto stabilire che il parassita, durante la sua perforazione, non cagiona danni considerevoli ai vasi sanguigni, nè queste lesioni sono tali da dar luogo ad una abbondante fuoriuscita di sangue. Così ebbi la conferma delle osservazioni fatte negli intestini non iniettati, nei quali tanto ad occhio nudo, quanto microscopicamente, non potei mai osservare nel luogo ove il parassita penetrava, uno stravasamento di globuli rossi di qualche entità.

Le lesioni determinate dall' *Echinorhynchus proteus* Westr. nel processo di perforazione della parete intestinale del *Barbus fluviatilis* Ag. sono fondamentalmente le stesse di quelle prodotte dagli *Echinorhynchus inaequalis* Rud. e *polyacanthus* Crepl. sulla parete intestinale di *Falco tinnunculus* L., però vi sono alcune differenze dovute alla diversa struttura della parete intestinale dei due ospiti ed alla diversa conformazione dei parassiti. Ho scelto come per il falco pezzetti d'intestino nei quali stavano fissati individui piccoli e penetrati poco profondamente, e pezzi nei quali i parassiti fissati erano adulti e perciò si trovavano nel massimo grado della penetrazione. È caratteristico il modo di comportarsi dell' *Echinorhynchus proteus* adulto rispetto alla parete dell'intestino del barbio alla quale si fissa, poiché esso attraversa con tutta la parte anteriore del suo corpo le tuniche dell'intestino eccettuata la sierosa, la quale si estroflette e si adatta all'esterno della proboscide e della parte che segue a questa, cioè la così detta bolla. A causa di ciò vedesi all'esterno della parete intestinale, in corrispondenza del punto nel quale internamente aderisce l'echinorinco, una formazione mammellonare del diametro di due o tre millimetri, la quale non è altro che la porzione anteriore del parassita ricoperta dalla sierosa che fa ernia all'esterno. Alla parte anteriore del parassita fa seguito un collo lungo e sottile e questo collo si trova precisamente entro la parte perforata delle tuniche intestinali, cioè la sua lunghezza corrisponde allo spessore della tunica muscolare e della mucosa e siccome queste tuniche sono aderenti alle pareti del collo, così ne consegue che l'echinorinco è fissato all'intestino nel modo più intimo possibile e non si può infatti staccare dalla parete se non dilacerando i tessuti che avvolgono il collo, operazione che richiede una grande attenzione e pratica sia per la sottigliezza del collo, sia anche per la grande aderenza che hanno i tessuti con questo.

Gli individui piccoli (fig. 2) si vedevano fissati coi loro uncini all'apice dei villi intestinali di cui avevano distrutto l'epitelio per attaccarsi poi alle fibre della tunica propria, la quale veniva in parte dilacerata dall'azione della tromba e in parte compressa. Non si notava alcuna reazione flogistica a carico dei tessuti lesi tranne una piccola infiltrazione di leucociti nella tunica propria, in diretto contatto colla proboscide. Invece laddove si trovavano i parassiti adulti (fig. 4), che perciò avevano traforato i vari strati della parete si poteva notare subito che fra la superficie esterna del parassita ed i tessuti perforati si era accumulata una massa densissima di leucociti, formanti uno strato di medio spessore e non frammeschiati con fibre connettivali, sicché per la loro mutua compressione apparivano come un epitelio pavimentoso stratificato. Questa massa di cellule mostrava una alterazione come quella delle cellule poste intorno alle trombe degli individui profondamente penetrati di *Echinorhynchus polyacanthus* ed *inaequalis* nell'intestino del *Falco tinnunculus*, cioè le cellule più vicine al parassita degeneravano e si trasformavano in una massa granulosa la quale a diretto contatto del parassita appariva semiliquida e molto probabilmente era destinata alla nu-

trizione della sua parte anteriore. Questa massa di cellule, mancante a livello dell'epitelio interrotto, il quale viene così a diretto contatto della superficie esterna del parassita, mancava altresì nella maggior parte della tunica propria mentre era assai sviluppata lungo la muscolare e poi s'interrompeva quasi bruscamente sulla ripiegatura formata dalla sierosa per costituire il sacco racchiudente la bolla e la proboscide. Le tuniche intestinali apparivano soltanto interrotte per il passaggio del parassita e non mostravano segni rilevanti di necrosi; solo va osservato che lo strato muscolare non era a diretto contatto colla massa di cellule nutritive, ma per essersi alquanto represso all'intorno lasciava passare fra esso e la detta massa uno strato più o meno rilevante di connettivo della tonaca propria. Questo si continuava anche nel sacco formato dalla sierosa per racchiudere la parte anteriore dell'echinorinco il quale perciò appariva costituito da due strati connettivali distinti, uno esterno in dipendenza della sierosa l'altro interno derivato dalla tonaca propria. Però mentre questi due strati erano in alcuni punti del detto sacco e specialmente alla origine in corrispondenza del suo maggiore spessore nettamente visibili per la differente loro costituzione e struttura, in altri erano assai difficili a distinguersi e ciò avveniva specialmente dove la membrana era distesa per la pressione interna esercitata dalla parte anteriore del parassita. Nel piccolissimo spazio interposto fra la superficie esterna del parassita e lo strato connettivale che l'avvolge vedevasi una sostanza granulosa amorfa, risultante dal disfacimento dei leucociti annidati nel canale ove trovasi il collo dell'echinorinco e che per causa della sua natura liquida si era sparsa anche nel sacco connettivale contenente la bolla e la tromba del parassita.

Gli echinorinchi in degenerazione, incistati nella parete esterna dell'intestino e nel mesenterio del barbio furono da me esaminati su preparati *in toto* tanto a fresco, quanto conservati e colorati coi comuni metodi, avendo però la precauzione di comprimerli fra due vetrini insieme alla cisti entro cui stavano racchiusi per poterli meglio osservare. Non credetti necessario eseguire le sezioni di questi individui perchè non mi interessava studiare il processo intimo della degenerazione e distruzione dei parassiti, ma era solo mio scopo di stabilire le generali caratteristiche della graduale degenerazione degli echinorinchi incistati. Le cisti da me studiate erano di tutte le grandezze e contenevano echinorinchi di svariate dimensioni. Le cisti di minime dimensioni, racchiudenti individui piccolissimi avevano forma sferica od ovoide, mentre quelle più grandi erano allungate, ma più o meno irregolari a causa della deformazione dell'echinorinco in esse racchiuso. La parete della cisti mostrava una struttura simile nei piccoli come nei grossi individui ed era così conformata: presentava cioè tre strati concentrici dei quali l'esterno e l'interno erano poco colorabili mentre il medio lo era moltissimo; e le fibre costituenti questi strati erano tutte disposte concentricamente attorno al parassita. Lo spessore di questi tre strati non era proporzionale alla dimensione del parassita incluso nella cisti, ma invece sembrava relativamente più spesso nelle piccole che nelle

grosse. Lo strato interno si trovava nelle grosse cisti intimamente aderente alla parete esterna del parassita, mentre nelle piccole ne era separato da una massa granulosa. Degli echinorinchi inclusi in queste cisti, parte hanno completamente perduto tutti i loro tessuti non rimanendo di loro che la cuticola chitinoso contenente una sostanza liquida e concrezioni calcaree, con la tromba deformata e gli uncini ridotti alla sola cuticola, come se fossero stati trattati con potassa; altri invece hanno ancora i loro tessuti, ma questi hanno subito una degenerazione vitrea poichè non sono colorabili, hanno una rifrangenza notevole, sono o completamente jalini o di color giallo ambra: finalmente in altri individui in cui la degenerazione non è molto avanzata i tessuti benchè già in parte decomposti, pur tuttavia assorbono molto i colori e si tingono con questi intensamente, assai più che negli individui viventi e normali.

Le conclusioni che si possono trarre dallo studio delle lesioni prodotte dagli echinorinchi nel processo di perforazione della parete intestinale hanno un interesse non solo particolare ma anche generale. Certamente questi parassiti sono fra gli elminti più adatti e meglio conformati per attaccarsi ai tessuti dell'intestino e forarne le pareti, ma non ostante la loro facoltà eminentemente perforatrice, dovuta soprattutto al validissimo apparecchio di cui sono provvisti, quale è la tromba cogli uncini, essi non riescono mai a praticare un vero foro nella parete intestinale, che ponga la cavità del peritoneo in diretto rapporto col lume intestinale, poichè la sierosa frappone sempre, per le sue qualità particolari, un ostacolo alla formazione di questo canale. Il parassita dopo avere eroso mercè i suoi uncini la mucosa e la muscolare, e dopo di aver determinato per l'irritazione da esso prodotta un accumulo di leucociti all'intorno della porzione di tromba introdotta fra i tessuti, fa estroflettere la sierosa in corrispondenza del punto perforato, tanto per opera della sua tromba che si spinge sempre più profondamente, quanto per l'accumulo sempre maggiore di leucociti. E se il parassita avanza tanto da uscire intieramente col suo corpo dalla cavità intestinale la sierosa si estroflette sempre più formandogli attorno un sacco connettivale il quale finisce per avvolgere completamente tutto l'echinorinco. Ma nello stesso tempo però il foro da esso praticato nei tessuti per passare dalla superficie interna alla esterna non rimane mai come un condotto vuoto, poichè i leucociti che attorniano il parassita riempiono la cavità da esso lasciata man mano che procede più all'esterno e contemporaneamente cessata la causa irritativa i tessuti normali dell'intestino proliferano, si rigenerano e si ricostituisce la parete normale nel luogo che era occupato dall'accumulo di leucociti.

Il fatto della morte degli echinorinchi i quali, dopo aver passato lo stato larvale in un ospite, e che nell'ospite definitivo invece di risiedere nella cavità intestinale, perforano le pareti dell'intestino e si incistano all'esterno di queste, porta a fare considerazioni non prive d'interesse anche per altri parassiti che si comportano nello stesso modo. Io credo che possa stabilirsi il fatto che quando

per una causa qualsiasi un parassita non possa risiedere nell'ambiente in cui esso deve compiere la sua fase evolutiva esso degeneri e muoia, come infatti succede per gli echinorinchi, che dopo aver passato la vita larvale, giunti nell'ospite definitivo invece di risiedere nell'intestino, vanno nuovamente ad incistarsi. Un simile fatto, ma interpretato in modo affatto differente, è stato riscontrato nelle trichine da Askanazy (1) e da Cerfontaine (2) i quali nei conigli e nei topi infetti sperimentalmente con trichine, hanno trovato che gli individui adulti, oltre di risiedere nella cavità intestinale, ove normalmente succede la fecondazione e l'emissione degli embrioni, si trovavano anche, ed in numero considerevole, nello spessore della parete intestinale e nel mesenterio; infine hanno constatato che gli individui penetrati nelle pareti intestinali, erano tutti di sesso femminile. Da tale reperto i detti autori deducono che femmine possano, anche dopo essere penetrate nei tessuti, emettere i loro embrioni ed infettare l'organismo, ed anzi affermano che le femmine, le quali giungono a penetrare nei tessuti, hanno una maggiore probabilità di infettare l'organismo perchè, tanto esse, quanto gli embrioni, ai quali danno origine, non possono più essere espulsi colle feci.

Ora, se quanto è stato affermato dai suddetti autori è esatto, non è però altrettanto giusta la deduzione che ne traggono, poichè non basta aver visto fra i tessuti le femmine colle ova in via di sviluppo, per dedurne che esse daranno luogo ad embrioni come quelle che vivono nell'ambiente normale degli adulti cioè nella cavità intestinale. Ed a questo proposito non credo inutile far notare come, anche per quanto si riferisce ad alcune deduzioni istologiche, il Cerfontaine abbia interpretato erroneamente parte di quelle formazioni intestinali entro le quali in taluni casi ha riscontrato le trichine. Questo autore afferma che talvolta le trichine penetrano nei gangli mesenterici, ma esaminando attentamente la figura data dal Cerfontaine è facile accorgersi come egli abbia scambiato gli accumuli di leucociti formati attorno alle trichine penetrate nei tessuti, con quella particolare struttura linfatica che egli menziona. Infatti quando un parassita od anche un semplice corpo estraneo si trova in un tessuto provoca, pel fatto della sua presenza, una irritazione più o meno viva e quindi un certo numero di leucociti emigra verso questi corpi organizzati o no e li attornia. Questo fatto che è assai comune nel caso della penetrazione di elminti fra i tessuti, si verifica anche nelle trichine e basta considerare la figura 7 del lavoro del Cerfontaine per convincersi dall'errore in cui egli è caduto, giacchè egli designa come ganglio mesenterico un accumulo di leucociti che include le trichine, e che penetra nella parete intestinale e soprattutto nella tunica muscolare; ora ognuno sa che i gangli mesenterici

(1) ASKANAZY M., *Zur Lehre von der Trichinosis*; in: Arch. Path. Anat., Bd. 141, 1895, p. 42 e nota preliminare in Centralbl. Bakt. Parasitk., Bd. 15, p. 225.

(2) CERFONTAINE P., *Contribution à l'étude de la trichinose*; in: Arch. Biol., Tome XIII, 1895, p. 125.

sono distanti dalla parete intestinale e non penetrano fra i tessuti di questa. Ma, per quanto mi risulta da comportamenti analoghi, che io ho studiato in diversi nematodi, si può dedurre che quelle trichine, le quali, secondo il Cerfontaine, stanno annidate entro i gangli mesenterici, non sono altro che individui penetrati da un certo tempo nelle tuniche intestinali ed attorno alle quali i leucociti hanno avuto campo di accumularsi, ovvero sarebbero da interpretare come trichine annidate entro placche del Peyer, che pel fatto della loro presenza si sarebbero ipertrofizzate.

Nelle figure 7, 8, 9, della tavola 12 io ho riprodotto accumuli di leucociti formanti delle cisti sulle pareti dello stomaco di *Bufo vulgaris*, entro le quali trovansi annidati individui di *Filaria rubella* Rud. Sembrano a vederli follicoli linfatici solitarii, ma nella serie dei tagli riscontrasi nel loro interno la sezione di uno o più parassiti. La posizione di questi accumuli è caratteristica ed io ho riprodotto tre tipi principali corrispondenti a tre porzioni determinate di parete dello stomaco nella quale il parassita si era soffermato e nella figura 7 è rappresentata una cisti formatasi nella mucosa fra le glandole peptiche, nella figura 8 vi è una cisti nel connettivo sottomucoso e nella figura 9 una cisti fra la muscolare e la sierosa. L'accumulo di leucociti rispetto al volume del parassita è enorme, però si verifica la legge che il volume delle cisti è tanto maggiore quanto più esterna è la cisti come facilmente si desume dal paragone delle figure 7, 8, 9 tutte eseguite allo stesso ingrandimento. Si vede nei preparati il fatto della emigrazione dei leucociti verso queste cisti, e ciò è assai evidente specialmente in quelle piccole, che sono in via di formazione, poichè dai vasi circunvicini emigrano dei leucociti i quali si trovano disposti come in una fila dai vasi alle cisti. In queste non pare che vi sia un'unica qualità di cellule migranti poichè alcune hanno l'apparenza di veri leucociti, altre invece hanno un corpo protoplasmatico grosso, ricco di granulazioni adipose; però queste ultime sono poche e si trovano accumulate in punti determinati della cisti.

Le deduzioni che l'Askanazy ed il Cerfontaine traggono dal fatto che di credono di aver accertato, ma che è, come io ho sostenuto tutt'altro che sicuro, tanto per ciò che riguarda la produzione degli embrioni per parte delle femmine viventi entro la parete intestinale, embrioni che non hanno potuto vedere, perchè le femmine non contenevano embrioni, ma solo ova in via di segmentazione; quanto anche per quel che si riferisce alla presenza delle trichine in particolari organi linfatici, quali i gangli mesenterici, e che come si è visto, si debbono interpretare invece come semplici accumuli di leucociti attorno ai parassiti penetrati da un certo tempo ad una determinata profondità, non si possono come è naturale ritenere accettabili. Tra le deduzioni che avrebbero maggiore importanza ed alle quali io voglio singolarmente accennare, vi è in prima linea quella della gravità della trichinosi nel caso in cui realmente le trichine femmine penetrate nelle pareti intestinali, riuscissero a produrre embrioni vivi come quelli che risiedono

nella cavità del canale digerente. Se un tal fatto succedesse, la trichinosi, come fanno osservare il Cerfontaine e l'Askanazy sarebbe molto più grave di quello che comunemente si pensa, poichè quelle femmine annidate entro le pareti dell'intestino sfuggirebbero all'azione delle sostanze medicamentose antielmintiche e quindi non si potrebbe impedire con queste, in modo completo, l'infezione per trichine; mentre secondo quanto io ho dedotto per analogia cogli echinorinchi, quelle trichine adulte che penetrano fra i tessuti della parte intestinale, non avrebbero alcun potere infettante, poichè sarebbero inevitabilmente destinate a perire, mancando loro l'ambiente adatto di gas e di nutrimento che hanno nella cavità digerente. Si deve altresì ritenere improbabile quell'altra deduzione che il Cerfontaine trae dalla supposizione che le trichine femmine vadano ad annidarsi entro i gangli mesenterici, dalla quale conclude che gli embrioni della trichina vengano disseminati per le vie linfatiche. Ora, avendo visto che quelle produzioni entro cui trovansi le trichine non sono gangli mesenterici, ma semplici accumuli di leucociti formati attorno alle trichine penetrate per l'irritazione da esse prodotta nei tessuti, ne viene di conseguenza che l'argomento del Cerfontaine non possa sostenersi, sebbene con ciò io non intenda affatto di negare la possibilità della disseminazione degli embrioni di trichina, come quella di altri elminti, per le vie linfatiche.

Infine va osservato che gli echinorinchi nel perforare l'intestino, non lasciano nella parete di questo, dopo avvenuto il loro passaggio, od anche durante il momento della perforazione, un canale pel quale possano fuoriuscire tanto altri parassiti, quanto il contenuto intestinale. Questo fatto ha una certa importanza per ciò che riguarda la questione, da lungo tempo dibattuta, delle perforazioni intestinali che si attribuiscono ai vermi e principalmente agli ascariidi dell'uomo, non ostante che questi ultimi non abbiano affatto un apparato perforatore. Senza entrare in tale questione tanto dibattuta e sulla quale la maggioranza degli odierni osservatori è del parere, che le perforazioni intestinali per le quali si sono visti uscire gli ascariidi, non debbansi attribuire all'azione distruggitrice di questi parassiti, farò osservare che il Leuckart (1) il quale sostiene l'opposta opinione, per appoggiare la sua tesi, cita il fatto degli echinorinchi e specialmente l'*Echinorhynchus gigas*, che nel maiale riesce ad attraversare una parete intestinale dello spessore di qualche linea. Però dalle mie ricerche si è visto, che sebbene questi parassiti riescano ad attraversare la parete intestinale, pur tuttavia la sierosa di questa oppone un ostacolo alla formazione di un vero canale che permetta alla cavità digerente di comunicare direttamente con quella addominale. Si può pensare che gli echinorinchi, col distruggere nella loro perforazione l'epitelio intestinale (che ha una funzione protettiva contro i batteri) e gli altri tessuti che compongono la parete intestinale

(1) R. LEUCKART, *Die Parasiten des Menschen und die von ihnen herrührenden Krankheiten*, 1 Bd., 1879-1886, p. 176 - 178, Leipzig und Heidelberg, C. F. Winter.

col rompere i vasi, col determinare un accumulo di leucociti nel punto leso, favoriscano la propagazione di batteri patogeni i quali poi impediscano alla parete di ricostituirsi, e quindi rimanga per un tempo più o meno lungo una soluzione di continuo nella parete intestinale e si possa avere anche la formazione di un vero canale che permetta ad altri parassiti o al contenuto intestinale di passare dal lume del canale digerente alla cavità peritoneale. Ma quando tale causa secondaria non esiste e il solo elminto, anche eminentemente perforatore quale è l'echinorinco, passa per l'azione del suo apparato perforante attraverso la parete intestinale, questa non presenta una soluzione di continuo durante il passaggio del verme perchè la parete stessa ed i leucociti infiltrati accumulati all'intorno del parassita, chiudono insieme al corpo di questo ogni apertura, ed inoltre nei casi in cui l'echinorinco adulto esce con tutto il suo corpo al difuori della cavità intestinale non appena esso ha attraversato la parete non lascia dietro di sé alcun forame poichè lo spazio per cui si è fatto strada è occupato da un accumulo di leucociti e nello stesso tempo i tessuti della parete intestinale vengono a rigenerarsi subito dopo il passaggio del parassita attraverso la parete. Infine la sierosa ha una parte importante nell'impedire la formazione di un canale che faccia comunicare la cavità digerente colla peritoneale poichè forma una cisti attorno al parassita e non si lascia perforare come gli altri tessuti della parete intestinale.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 12.

Le lettere comuni alle varie figure hanno lo stesso significato.

- Fig. 1. Sezione trasversa di intestino tenue di *Barbus fluviatilis* a livello di un *Echinorhynchus proteus* adulto, fissato alla parete. Del parassita non si vede che una piccolissima parte cioè soltanto quella penetrata nei tessuti della parete intestinale
- e, epitelio intestinale
 - c, tunica propria
 - ca, cellule adipose
 - ml, fibre muscolari longitudinali
 - se, sierosa estroflessa nella quale è incluso la parte anteriore del parassita
 - B, bolla del parassita
 - Co, collo
 - P, proboscide
- Fig. 2. Sezione trasversa di intestino tenue di *Barbus fluviatilis* nel punto in cui un piccolo echinorinco sta fissandosi alla parete
- l, accumulo di leucociti
 - s, sierosa
 - E, porzione anteriore dell'echinorinco che si fissa sull'apice di una papilla dell'intestino
 - U, uncini della proboscide dell'echinorinco infissi nei tessuti della papilla
- Le altre lettere uguali a quelle della figura precedente hanno lo stesso significato.
- Fig. 3. Sezione longitudinale di intestino tenue di *Falco tinnunculus* con un *Echinorhynchus polyacanthus* fissato sulla mucosa
- gl, glandole di Lieberkühn
 - mm, muscularis mucosae
- Fig. 4. Sezione trasversa di intestino tenue di *Falco tinnunculus* con un *Echinorhynchus polyacanthus* penetrato poco più profondamente di quello della figura precedente, cioè mentre principia a perforare la muscolare
- Fig. 5. Sezione longitudinale di intestino tenue di *Falco tinnunculus* con un *Echinorhynchus polyacanthus* penetrato profondamente nella muscolare. Si vede l'estroflessione della sierosa e l'accumulo di leucociti in corrispondenza del punto sul quale penetra il parassita
- Fig. 6. Sezione di parete intestinale di *Falco tinnunculus* alla cui superficie sta attaccata una cisti contenente un echinorinco in degenerazione
- l', leucociti infiltrati tra le fibre muscolari circolari, già ricostituite dopo il passaggio del parassita
 - pc, parete della cisti formata dalla sierosa attorno al parassita

Fig. 7. Sezione della parete di stomaco di *Bufo vulgaris* con una cisti formata attorno ad una *Filaria rubella* entro la mucosa. In questa figura è stata omessa la tunica muscolare

gp, glandole peptiche

l, leucociti accumulati alla base delle glandole peptiche e formanti la maggior parte del volume della cisti entro la quale trovasi sezionata in *F* una *Filaria rubella*

vs, vasi sanguigni

Fig. 8. Una cisti che sta nella parete dello stomaco di *Bufo vulgaris* formata attorno ad una *Filaria rubella* e situata nel connettivo sottomucoso. Nell'interno della cisti si vedono tre sezioni di *Filaria*

fy, fossette gastriche

Fig. 9. Sezione della parete di stomaco del *Bufo vulgaris* della quale non è stata disegnata che una parte della tunica muscolare e la sierosa, perchè la cisti della *Filaria rubella* si trova fra la sierosa e la muscolare

cp, cellule plasmatiche

m' fibre muscolari interne

m'' » » esterne

F, sezione della *Filaria*.

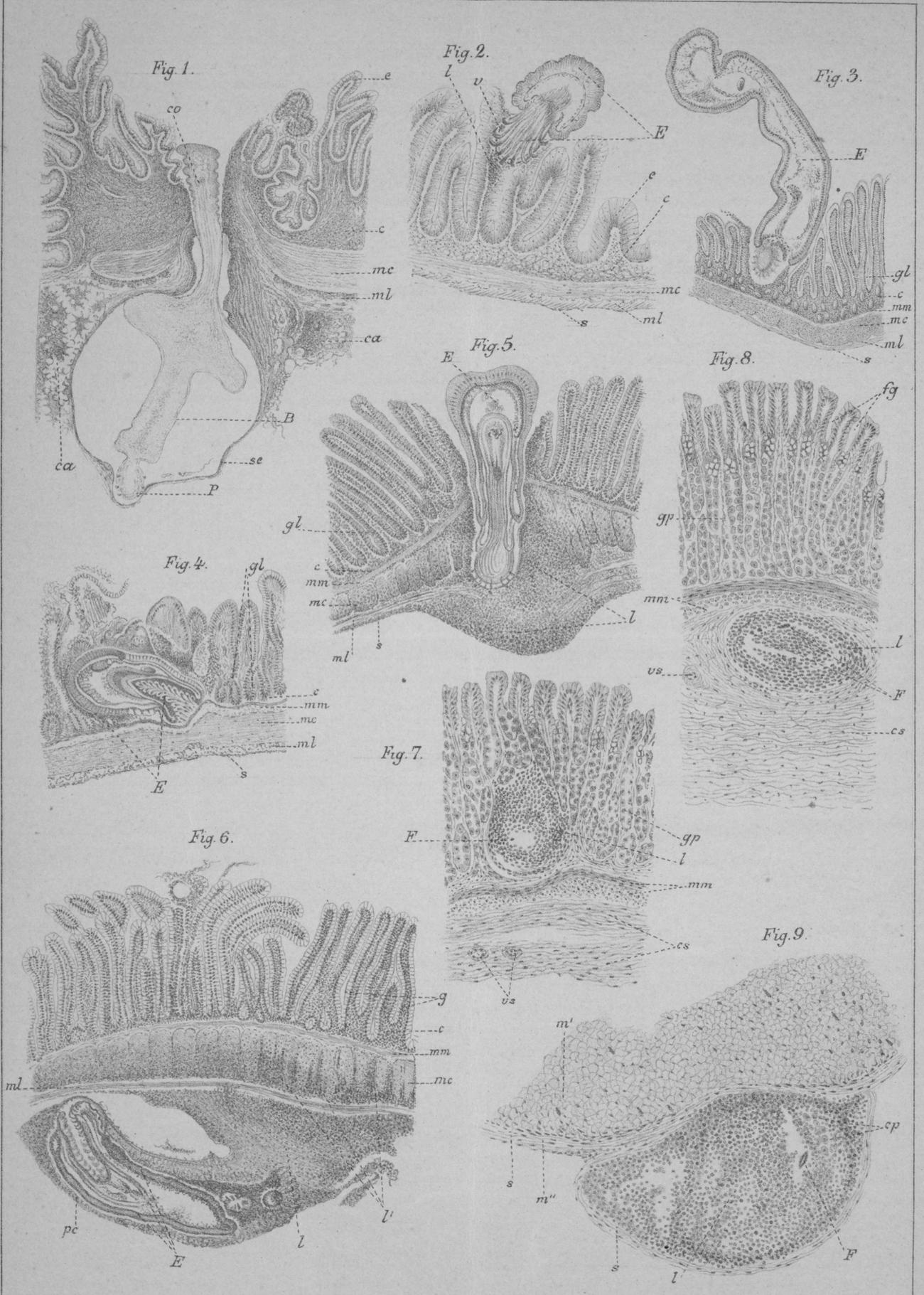
Ricerche fatte nel Laboratorio di Anatomia normale della R. Università di Roma
ed in altri Laboratori biologici, Vol. V, fasc. 3 e 4 — 1896.

Estratto

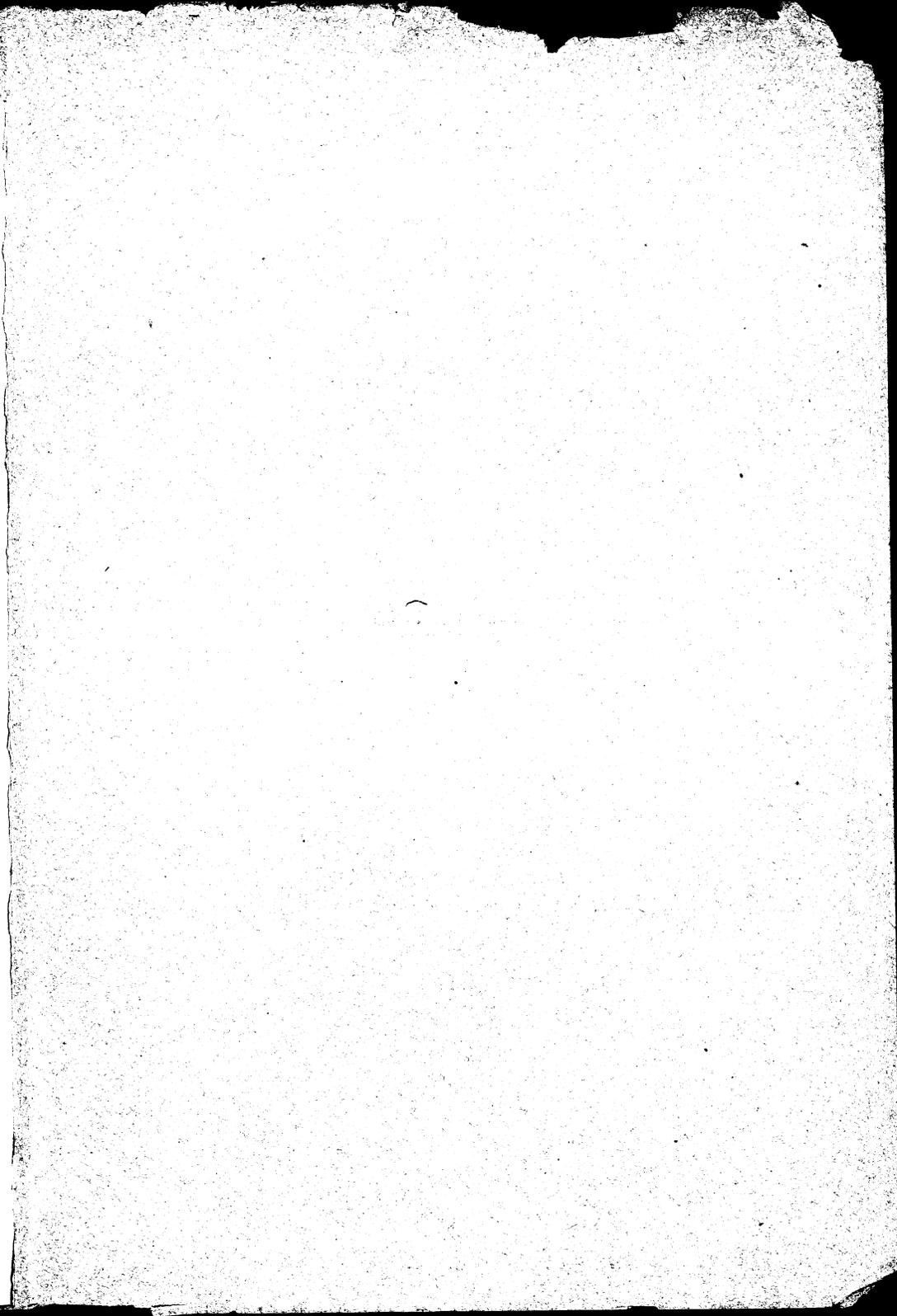
57860











ROMA — Tipografia Fratelli Pallotta
Via del Nazareno, N. 14.