

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCXCVIII.

1901

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME X.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1901

che forniva le reazioni degli acidi idrossammici non riduceva il reattivo di Fehling. Riduce invece a caldo il nitrato d'argento ammoniacale (come fanno gli ipofosfiti).

Estraendo il liquido con etere, e quindi trattando l'estratto eterico nel solito modo, non si hanno le reazioni degli acidi idrossammici; il composto non passa quindi nell'etere.

Descriveremo per esteso a suo tempo i risultati delle nostre esperienze.

Zoologia. — *Sull'esistenza di una secrezione emessa dalla superficie del corpo dei Cestodi adulti.* Nota di PIO MINGAZZINI, presentata dal Socio TODARO.

Dopo di aver mostrato con metodi più esatti di quelli adoperati dai precedenti autori, che dal corpo degli Elminti intestinali, e prevalentemente da quello dei Cestodi, si può estrarre una sostanza a caratteri fisico-chimici determinati, avente proprietà patogene costanti e quasi immediate, capace anche di produrre, quando venga iniettata in dosi piuttosto elevate, la morte di Uccelli e Mammiferi in tempo relativamente assai breve, e quella quasi istantanea di vari Protozoi quando con questi si ponga a contatto ⁽¹⁾, io mi sono occupato di una questione attinente a tale soggetto, quella cioè della dimostrazione dell'esistenza di una secrezione per parte della superficie esterna del corpo dei Cestodi adulti. Infatti una fra le più gravi obiezioni che potesse muoversi alla teoria della velenosità dei Cestodi, era quella dell'esistenza di una secrezione per parte della superficie del loro corpo, che non era stata fin qui dimostrata da alcuno; perchè l'estrazione di una sostanza tossica dagli elementi del corpo dei parassiti intestinali, senza distinzione della sua provenienza, coi metodi che attualmente possediamo, non escludeva la possibilità della sua derivazione da organi e tessuti non secernenti all'esterno, come per quelli di molti animali è stato già dimostrato da diversi sperimentatori. Mi è sembrato per conseguenza necessario di vedere se col metodo istologico potesse dimostrarsi l'esistenza di una tale secrezione esterna dal corpo dei Cestodi adulti, e dagli studi fatti fino ad ora, che esporrò in succinto nella presente Nota, sono giunto a stabilire:

1) che tutta la superficie del corpo dei Cestodi adulti segrega una sostanza che ha un'azione fisico-chimica notevole sul contenuto intestinale dell'ospitatore;

(1) *Ricerche sul veleno degli Elminti intestinali*, in: *Rassegna internaz. Medicina moderna*, anno II, n. 6. Catania, 1901.

2) che la così detta cuticola, descritta da tutti gli autori i quali hanno fin qui studiato l'istologia dei Cestodi adulti, non rappresenta il rivestimento esterno proprio del corpo di questi parassiti, ma invece è formata da un complesso costituito dalle sostanze del chimo intestinale, modificate dall'azione della secrezione esterna del parassita e attaccate intimamente ad un sottile strato chitinoso, che rappresenta la vera cuticola del parassita.

Esaminando i diversi lavori degli elmintologi che si sono fino ad ora occupati più o meno estesamente della struttura della cuticola dei Cestodi adulti (1), si nota una grande difformità nella descrizione di questo rivestimento esterno del corpo, sia per le diverse specie, sia altresì per la medesima specie studiata con metodi simili. Così, per citare i più importanti lavori che trattano di questo argomento, noterò che il Wagener già fino dal 1853 descrisse in una serie di Cestodi (*Ligula*, *Triaenophorus*, *Acanthobothrium*, *Cylindrophorus*, *Taenia*) la presenza di peli o villi sulla superficie esterna del corpo. Peli o ciglia vennero anche da molti successivi osservatori notati sul corpo di altre specie, e molti anzi sostennero che essi dovessero considerarsi come prolungamenti protoplasmatici delle cellule della subcuticola, passanti attraverso i pori dello strato cuticolare da tali autori notati; così per il *Bothriocephalus* sostennero il Sommer e Landois; per la *Taenia solium* lo Schiefferdecker, per molte specie di Cestodi (13 specie di *Taenia*, 2 *Bothriocephalus*, 1 *Triaenophorus*, 1 *Ligula*) lo Steudener; per il *Bothriocephalus* e *Triaenophorus* il Zograf; per i *Tetrarinchii* il Pintner; per il *Calliobothrium uncinatum* lo Zschokke ed altri ancora. Ma il Leuckart, pure ammettendo tali formazioni della superficie esterna di molti Cestodi adulti, nega che siano di natura protoplasmatica e collegate al protoplasma delle cellule della subcuticola. In altre specie di Cestodi non sono stati descritti simili peli, anzi molti autori notano l'uniformità della superficie esterna di tali parassiti.

Per quanto si riferisce alla stratificazione della cuticola stessa, vi sono pure osservazioni numerose ed in molti casi discordanti. Nel *Caryophyllaeus*, secondo Will, la cuticola sarebbe composta di tre strati, di diverso spessore, struttura e colorabilità; l'*Amphilina*, secondo Grimm, l'avrebbe costituita di corpi a forma di cellule, mentre il Salensky la trova formata da uno strato spesso, finamente granuloso, contenente fibrille e nuclei; il *Gyrocotyle*, secondo Lönnberg, ha la cuticola omogenea e formata da due strati, distinguibili specialmente per il loro comportamento colle sostanze coloranti, mentre, secondo

(1) Le indicazioni bibliografiche su questo soggetto, secondo i singoli autori qui citati ed altri di importanza secondaria, che ho trascurato, si possono trovare fino al 1895 nel Braun, *Vermes*; in: Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreichs, IV Bd, Abth 1, b *Cestodes* (fino a pag. 1256); e dal 1896 al 1900 nell'articolo *Vermes* degli « Zoologischer Jahresbericht » degli anni corrispondenti.

Monticelli, essa sarebbe vacuolata, e, mediante uno speciale procedimento di tecnica istologica, i detti vacuoli apparirebbero come nuclei, contenenti i relativi nucleoli. Schiefferdecker trova la cuticola della *Taenia solium* costituita da quattro strati inegualmente spessi e distinguibili per la loro struttura; invece lo Steudener, nelle diverse specie da lui studiate, la descrive bistratificata; il Zograf, tristratificata ed il Pintner, quadristratificata. Nella stessa specie di *Solenophorus*, come ha già notato il Braun, il Zograf trova la cuticola unistratificata, il Roboz ed il Griesebach, bistratificata ed il Crety tristratificata. Zschokke in diverse specie di tenie, botriocefali e tetrabotri, trova la cuticola in alcune quadristratificata, in altre tristratificata ed in altre ancora bistratificata; l'*Idiogenes otidis* avrebbe poi, secondo lo stesso autore, la cuticola della superficie esterna del pseudoscolice bistratificata e l'interna tristratificata. Hamann, nella *Taenia lineata*, la trova formata da tre strati di differente struttura, spessore e colorabilità; Meyner, nelle due nuove specie del sottogenere *Bertia* da lui trovate, descrive la cuticola bistratificata e diversamente colorabile, mentre al disotto di essa ammette una lamina vitrea, non colorabile e fortemente rifrangente; Morell e Führmann, l'uno in alcuni botriocefalidi, l'altro in molte tenie degli Uccelli, la descrivono bistratificata.

La presenza di pori-canali viene pure da taluni autori ammessa, sia per tutto lo spessore della cuticola, sia soltanto in qualche strato di essa, mentre altri o la negano affatto, ovvero non ne parlano. Così Sommer e Landois, Schiefferdecker, Leuckart, Moniez, Kiessling, Roboz, Griesebach, Zograf, Hamann e Kraemer ne sostengono l'esistenza, mentre Zschokke, Crety, Morell e recentemente anche Zernecke, il quale ha studiato la cuticola della *Ligula* col metodo del Golgi, la negano affatto ed anche il Braun è del parere che probabilmente i pori-canali manchino in tutti i Cestodi.

Le stesse differenze di opinioni si possono notare circa la struttura di vari strati da alcuni autori descritti come omogenei, da altri granulosi o fibrillari e da altri infine in parte omogenei, in parte fibrillari; ed inoltre alcuni autori vi hanno riscontrato anche inclusioni diverse, come ad es. il Linstow il quale nella cuticola della *Taenia ursina* descrive e figura corpi ovali, nettamente distinti, posti a notevole distanza fra loro; mentre il Monticelli nel *Callibothrium corallatum* vi trova dei vacuoli e lo Zernecke nella *Ligula* infossamenti regolari caratteristici, sotto ai quali vi è un prolungamento cellulare, che si ramifica a canestro e sta in rapporto con particolari cellule del parenchima, la quale formazione è ritenuta dall'autore in relazione col l'assorbimento delle sostanze nutritive.

Date tali differenti osservazioni sulla struttura della cuticola, insieme a non minori divergenze di opinione sulla costituzione della subcuticola, che qui non è il caso di esaminare, non deve recar meraviglia se nell'interpretazione dei fatti osservati e sul valore morfologico dello strato esterno dei Cestodi, regni ancora una grande incertezza e si debba considerare tale pro-

blema come non risoluto (cfr. Braun, loc. cit., pag. 1255-56). Così dietro quanto ha sostenuto principalmente il Leuckart, seguito fra gli altri da Kiessling, si ammette, per quanto riguarda lo strato più esterno della cuticola, che molti autori hanno visto distaccato per tratti più o meno considerevoli dai profondi, l'esistenza di mute nei Cestodi, almeno finchè dura il loro accrescimento, e per quanto si riferisce al valore morfologico della cuticola stessa, taluni sostengono che essa debba considerarsi come la secrezione di uno strato epiteliale sottogiacente (Leydig, Frey, antica opinione di Leuckart, Zernecke, Blochmann ecc.); altri invece ammettono che sia di natura connettivale, perchè considerano i Cestodi allo stato adulto come privi di ectoderma (ultima opinione di Leuckart, Schneider ecc.); altri infine la credono un epitelio trasformato, nel quale tanto i nuclei, quanto i limiti cellulari siano spariti nella maggioranza delle specie (Monticelli).

Ho esaminato la cuticola di varie specie di Cestodi parassiti dei diversi Vertebrati, appartenenti ai generi *Acanthobothrium*, *Mesocestoides*, *Stilesia*, *Moniezia*, *Dipylidium*, *Oochoristica*, *Hymenolepis* (con alcune specie appartenenti al sotto genere *Drepanidiotaenia*) *Davainea*, *Nematotaenia*, *Taenia* ed ho usato i comuni metodi di fissazione e di colorazione, avendo però cura per una gran parte delle specie di lasciarle aderenti alla mucosa intestinale; in taluni casi ho sezionato al microtomo l'intero intestino senza averlo aperto affatto sia prima, sia dopo la fissazione.

L'esame istologico delle proglottidi giovani o mature delle diverse specie mostra che le stratificazioni della così detta cuticola dei Cestodi sono dovute in gran parte al contenuto intestinale, sostanzialmente modificato, dell'ospitatore, accumulato attorno alla cuticola vera del parassita, per opera di una speciale secrezione da questo emessa e connesso più o meno intimamente con la superficie esterna del Cestode.

Questa connessione del materiale nutritivo è dovuta a due fattori principali: uno cioè è rappresentato dalla sostanza secreta dal corpo del Cestode che coagula attorno al parassita il chimo intestinale modificato dell'ospitatore, l'aggrega spesso in modo assai uniforme e regolare, così da fargli assumere l'apparenza di una vera e propria cuticola; l'altro fattore è poi quello del passaggio di questo materiale fra i pori canali della cuticola vera del parassita. Formandosi per quest'ultima causa tante colonne di sostanza nutritiva entro i pori canali, ed essendo esse intimamente connesse colla massa di sostanza nutritiva esterna, ne viene di conseguenza un'aderenza notevole di questo strato nutritivo col corpo del Cestode, sia vivente, sia fissato con diversi metodi. Ma non sarà sfuggito certamente ad alcun elmintologo, che abbia eseguito sezioni più o meno numerose di Cestodi, il fatto che la così detta cuticola di diverse specie, per tratti più o meno lunghi, si presenta staccata dal resto del corpo del parassita, ed allora questo si mostra limitato esternamente da una sottilissima zona trasparente, molto rifrangente, più o

meno incolore e striata in senso radiale per la presenza di pori-canali, zona che è stata veduta, descritta e variamente interpretata dagli autori, ed essa rappresenta la vera cuticola del parassita, mentre lo strato distaccato non è altro che la sostanza nutritiva. Questo dimostra che l'adesione della detta sostanza col corpo del Cestode, sebbene sia abbastanza intima, non è poi tale da rendere impossibile la sua separazione dalla cuticola. Tale constatazione non era del resto sfuggita nemmeno ad antichi elmintologi, i quali non avevano a propria disposizione i metodi attuali perfezionati della tecnica istologica, sebbene anch'essi come i successivi abbiano erroneamente interpretato il fatto, perchè ad es. P. I. Van Beneden aveva già, fino dal 1858, notato che stendendo dei Cestodi morti, nell'acqua, si formano sulla superficie del loro corpo delle escrescenze, e finalmente si stacca da essi tutta la cuticola, come l'epidermide dell'uomo dopo l'azione di un vescicante. Una tale separazione si ottiene del resto, come io ho constatato per diverse specie, abbastanza facilmente, ponendo dei Cestodi freschi in soluzione acquosa saturata di carbonato di litio.

L'effetto prodotto dalla secrezione sul materiale nutritivo circostante il parassita, è diverso a seconda delle specie, e probabilmente ciò è dovuto sia a differenze nella composizione della secrezione stessa, sia alle varie qualità della sostanza nutritiva contenuta entro il lume intestinale nel quale il Cestode vive. In generale però si constata che la zona più esterna del detto strato nutritivo ha una reazione colle sostanze coloranti molto simile, e in certi casi del tutto uguale a quella del chimo intestinale; essa si colora infatti quasi sempre piuttosto intensamente sia col carminio, sia coll'ematosilina, sia con altre sostanze coloranti. Mentre in molte specie questa zona esterna presenta un limite ben netto, in altre invece si mostra più o meno sfrangiata irregolarmente o regolarmente, dando in quest'ultimo caso quell'aspetto villosa o pelosa della superficie del corpo dei Cestodi, notato da molti autori che si sono occupati dell'anatomia di questi Platelmini. Nelle sezioni trasversali d'intestino non aperto prima o dopo della fissazione, si può notare, come ad es. per l'*Oochoristica tuberculata* (Rud.) parassita del *Gongylus ocellatus*, in molte sezioni di proglottidi, la diretta continuità del contenuto intestinale con questa zona esterna e la sua graduale trasformazione in quella sostanza omogenea che costituisce il rivestimento esterno del parassita. In altre specie nelle quali questa zona ha una superficie esterna molto regolare, vi ha una maggiore modificazione del contenuto intestinale, prima che esso entri a far parte del rivestimento di sostanza nutritiva del parassita. Si possono però osservare qua e là nelle sezioni, in diretta vicinanza di questa zona, delle particelle più o meno grandi del contenuto intestinale che vengono modificate dalla secrezione del parassita e che entrano gradualmente a far parte del suo rivestimento. In tali casi l'apparenza della detta zona è così regolare e segue così perfettamente l'andamento della superficie esterna del

parassita, da assumere l'aspetto di una vera e propria formazione cuticolare, poichè, come succede ad es. nell'*Acanthobothrium coronatum* (Rud.), essa può presentarsi anche striata radialmente con perfetta regolarità, per successione di piccoli tratti colorati, altri non colorati, i quali danno l'illusione della presenza in essa di pori-canali, ben visibili anche con mediocri ingrandimenti, mentre in realtà non sono altro che l'espressione di tratti di sostanza nutritiva più o meno modificata dall'azione della secrezione emanata del parassita.

A questa zona esterna succede in molte specie un'altra, posta più internamente, nella quale si constata un'azione più intensa della secrezione del parassita, perchè ne risente più direttamente gli effetti. Con taluni metodi di colorazione si osserva che questa zona ha un comportamento inverso colle sostanze coloranti di quella più esterna, poichè si presenta del tutto incolore. Si può notare o un graduale passaggio dell'una all'altra, ovvero una separazione piuttosto brusca e questo varia colle diverse specie. Anche lo spessore di questa zona può essere variabile, e si trovano casi, come ad esempio nell'*Acanthobothrium coronatum* nel quale ha un'altezza tre o quattro volte maggiore della zona esterna e casi nei quali può essere uguale od anche minore di questa. In ogni modo si vede che la sostanza di cui è composta ha subito maggiori modificazioni, poichè è più compatta e mostra talvolta anch'essa una striatura in senso radiale simulante la presenza di pori-canali, dovuta a modificazioni più o meno profonde, probabilmente in relazione colla secrezione proveniente dai veri pori-canali della sottostante cuticola. In talune specie parassite degli Uccelli (qualche *Davainea* e *Drepanidiotænia*) si può riscontrare in essa la presenza di vacuoli, anche questi forse dovuti all'azione della secrezione della superficie del corpo del parassita.

Infine, allorchando questo strato di sostanza nutritiva è considerevolmente spesso, si può notare in esso anche un'ulteriore modificazione, proprio in quella parte che si trova in diretto contatto colla cuticola del parassita, e tale modificazione riesce molto evidente allorchando si facciano doppie o triple colorazioni, ad esempio quella con ematossilina Ehrlich, carminio litico *in toto* ed acido picrico nelle sezioni. Con una tale colorazione, nell'*Acanthobothrium coronatum* si riesce a vedere una zona esterna colorata in violetto scuro dall'ematossilina, una zona media quasi scolorata o soltanto tinta in giallo chiaro dall'acido picrico, e finalmente una zona interna tinta in rosso rubino dal carminio litico, sottilissima ed a diretto contatto colla cuticola del parassita.

La cuticola vera del parassita viene poi in tutte le specie rappresentata da un sottilissimo strato rifrangente, debolmente colorato in giallastro, sempre perforato da numerosissimi pori-canali, nei quali vedesi il passaggio diretto della sostanza pericuticolare sopra descritta nelle cellule dello strato subcuticolare. L'apparenza della detta cuticola è simile a quella degli altri animali,

come Nematodi ed Artropodi, e presumibilmente essa è di natura chitinoso. Il fatto di avere confuso la cuticola vera collo strato nutritivo dei Cestodi, portò Frey e Leuckart a concludere che il rivestimento esterno di questi animali si differenziasse essenzialmente da quello chitinoso degli Artropodi, perchè sotto l'azione della potassa caustica si disgregava in un ammasso di sostanza amorfa e finamente granulosa, solubile con effervescenza negli acidi, e questo fatto fece loro ritenere che nella sua composizione entrasse principalmente del carbonato di calcio, la cui presenza venne anche confermata dal Griesebach, mediante reazioni diverse e soprattutto col verde di iodo.

Le conclusioni alle quali conducono le presenti ricerche sono di natura morfologica e fisiologica.

Morfologicamente, noi dovremo distinguere d'ora innanzi nel rivestimento esterno dei Cestodi adulti due strati di natura e provenienza diversa, appartenenti l'esterno all'ospitatore, l'interno al parassita. Al primo dò il nome di *strato epicuticolare*, formato di sostanza nutritiva modificata; al secondo lascio quello di cuticola, perchè rappresenta lo strato di ugual nome presente in altri animali. Tale fatto venne già da me precedentemente dimostrato per i Cisticerchi ed i Cisticercoidi.

Fisiologicamente dobbiamo riconoscere che l'alimento fornito dall'ospitatore al parassita viene, prima di essere assorbito, notevolmente modificato da quest'ultimo, per opera di una speciale secrezione da esso emanata. Questo fatto dimostra erronee le conoscenze attuali della fisiologia comparata, basate principalmente sui lavori del Fredericq⁽¹⁾, il quale, dietro ricerche eseguite su diversi parassiti intestinali, compresi i Cestodi, sostenne che i parassiti mancassero di succhi digestivi propri, spiegando ciò colla supposizione che essi assorbissero, senza modificazione ulteriore, le sostanze già digerite dai succhi dell'ospitatore.

Infine va notato che allorché il corpo del verme viene a contatto diretto colle cellule dei villi intestinali, come succede sempre per le prime porzioni del corpo a cagione dell'adesione del parassita alla mucosa intestinale, come avviene anche per una certa parte del corpo in quelle specie che normalmente per un tratto più o meno lungo s'insinuano fra i villi intestinali (ad es. talune tenie degli Uccelli) e come talvolta accade anche per il corpo di quelle che pure rimanendo libere entro il lume intestinale poggiano direttamente col loro corpo sulla superficie dei villi, la secrezione emessa dal parassita può raggiungere anche le cellule intestinali dell'ospitatore alterandole nella forma e nella costituzione. Ciò in parte può anche ascriversi alla pressione esercitata dal parassita su questi elementi, ma l'azione maggiore deve essere attribuita alla secrezione del corpo del Cestode, la quale

(1) *La digestion des matières albuminoïdes chez quelques invertébrés*; in Arch. Zool. expér. Vol. VII, 1878, pag. 391.

come modifica le sostanze del chimo intestinale, così esercita pure un'azione notevole sul protoplasma delle cellule dei villi. E forse in questi casi, venendo assorbita la secrezione dall'ospitatore, si hanno i particolari disturbi prodotti dalla presenza dei Cestodi nel corpo dell'uomo e degli animali.

Patologia. — *L'azione dei farmaci antiperiodici sul parassita della malaria.* Nota VII dei dottori D. LO MONACO e L. PANICHI, presentata dal Socio LUCIANI.

Avendo nella nota precedente dimostrato che l'acqua distillata non ha mai prodotto la separazione del parassita dall'eritrocito, ciò che può facilmente anche osservarsi esaminando il sangue malarico ottenuto per salasso e disciolto nell'acqua distillata, ne dobbiamo dedurre che l'azione della chinina sul parassita malarico dedotta con l'adoperare le soluzioni di questo alcaloide, non è dovuta al solvente, ma alla sostanza in esso disciolta, cioè alla chinina, la quale in contatto col parassita produce tutta quella serie di fenomeni che già abbiamo descritto.

Si potrebbe però pensare, e così credono Bignami e Capogrossi, che l'azione della chinina in vitro non corrisponda a quella che questo alcaloide produce nel torrente circolatorio. Lo Monaco e Panichi, dicono i nostri contraddittori, adoperano soluzioni chinizzate contenenti poco cloruro sodico, mentre quando si somministra la chinina a un malarico, essa passa in circolo dove deve agire in presenza di un liquido la cui concentrazione è uguale a quella di una soluzione 0,90 % di cloruro sodico. In verità difficile ci riesce *a priori* il comprendere, perchè la soluzione da noi adoperata, la quale non permette la diffusione dell'emoglobina dei globuli rossi contenuti nel preparato, debba essere dichiarata ipotonica. Se Bignami e Capogrossi si fossero presa la pena di determinare contemporaneamente tanto in tubi d'assaggio che sotto il vetrino coprogetti, l'isotonia dei globuli rossi, si sarebbero subito accorti che in questo ultimo caso, depositando cioè la goccia di soluzione clorurata al margine del vetrino coprogetti di un preparato di sangue, si raggiunge l'isotonia quando la goccia depositata appartiene alla soluzione di cloruro sodico che contiene 0,36-0,38 % di questo sale, mentre nella serie delle provette, come tutti sanno, i globuli rossi cominciano a trovarsi, lasciando il liquido soprastante del tutto incolore, nel fondo di quella provetta che contiene la soluzione 0,60 % di cloruro sodico. Continuando a intervalli e per più ore l'osservazione microscopica del preparato trattato con la goccia di soluzione 0,38 %, i globuli si ritrovano sempre normali e di volume costante, mentre se contemporaneamente al primo preparato se ne è fatto un altro, sui globuli del quale ha agito una goccia di soluzione 0,90 %, dopo qualche ora questi, dal loro evidente raggrinzamento, mostreranno che la soluzione ado-