



*Prof. Galvani*

Dott. **PROSPERO SONSINO**

**RICERCHE**  
**SUGLI EMATZOI DEL CANE**  
**E**  
**SUL CICLO VITALE DELLA TENIA CUCUMERINA**



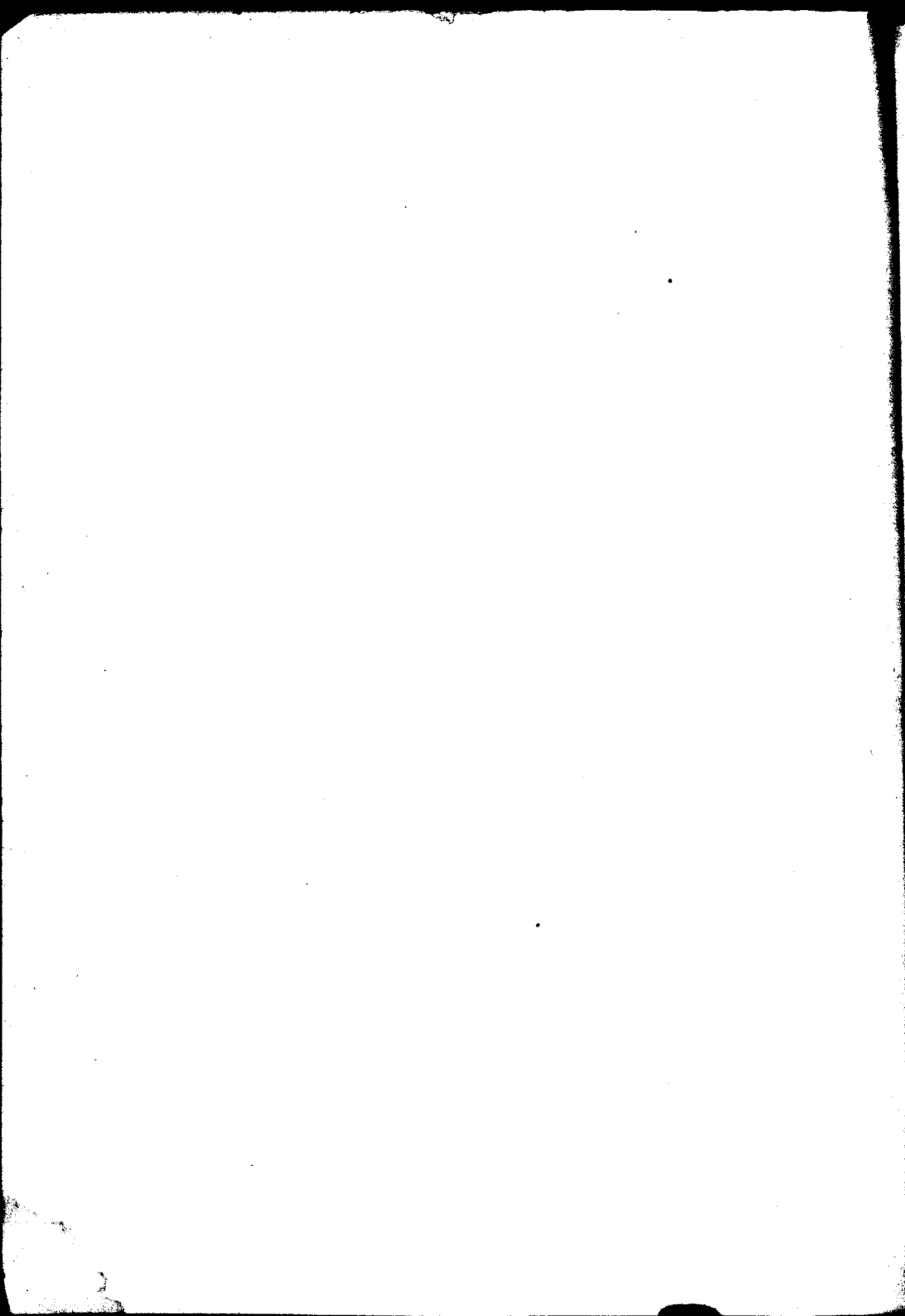
**PISA**

TIPOGRAFIA T. NISTRI E C.

1888







Dott. **PROSPERO SONSINO**

---

**RICERCHE**  
**SUGLI EMATZOZI DEL CANE**

E

**SUL CICLO VITALE DELLA TENIA CUCUMERINA**

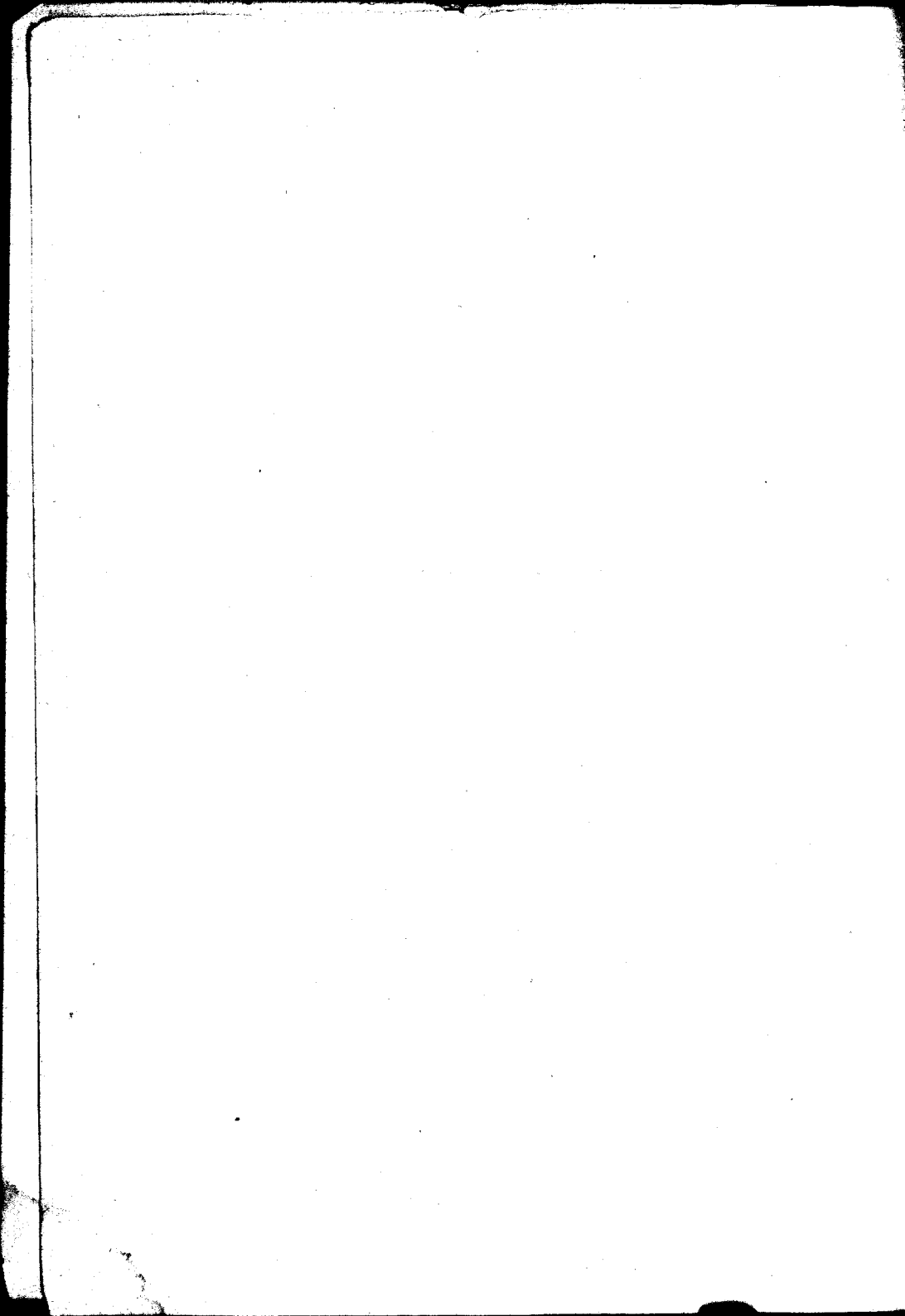
---



PISA

TIPOGRAFIA T. NISTRI & C.

1888



---

## I.

### **Ematozoi del cane.**

Le attuali nostre cognizioni sugli ematozoi, animali viventi nel sangue di altri animali, sono, in grande parte, il frutto di ricerche microscopiche fatte, si può dire, da poco più di 60 anni in quà, prendendo per prime scoperte positive, quelle annunziate da Schmitz nella *Rana Bombina* in una sua memoria pubblicata a Berlino nel 1826<sup>(1)</sup>. — Innanzi quella pubblicazione si rinven-gono è vero delle osservazioni isolate, di alcune delle quali avrò occasione di fare menzione nel corso di questa comunicazione, accennanti a vermi trovati specialmente nel cuore; ma queste osservazioni, o furono ritenute dubbie e incerte, o passarono inavvertite, senza che abbiano spinto a nuove indagini suc-cessivi osservatori. Fu dopo la pubblicazione della memoria di Schmitz che ricerche dello stesso genere occuparono altri bio-logi in buon numero, che nuovi trovati furono annunziati con crescente frequenza, per modo che, al giorno d'oggi, ematozoi, oltrechè in animali invertebrati, si conoscono in pesci, batrachidi, rettili ed uccelli, e anche in diversi mammiferi, tra cui il cavallo, il cammello, la foca ed il cane. Lo stesso uomo sappiamo come

(1) *De vermibus in circulatione viventibus. Berolini, 1826, pag. 15.*

vada incontro, specialmente nei paesi caldi, a due specie di ematozoi appartenenti a due ordini diversi di vermi, la *Bilharzia haematobia* (Cobbold) e la *Filaria sanguinis hominis* (Lewis), e come forme di malattie che in antico si presentavano oscure nella origine e strane nelle apparenze, si riconoscano oggi determinate da uno, o l'altro, di questi vermi, es. forme speciali di catarri intestinali e di ematurie, la chiluria e le linforaggie collegate o no a idrocele, o a particolari forme di elefantiasi. — Quanto alla *Filaria sanguinis hominis* bisogna dire che la qualificazione di ematozoo le spetta specialmente in quanto ai suoi embrioni che circolano col sangue, non in quanto all'animale adulto che generalmente si trova piuttosto nei vasi linfatici, e così lo chiamerei *linfozoo*, o *linfobio*, per quanto si hanno fatti che mostrano come il verme adulto possa prendere dimora anche esso nell'interno dei vasi sanguigni (1).

Rammerò di passaggio di avere per parte mia studiati gli ematozoi in Egitto, non solo nell'uomo (2), ma anche nel

(1) Nella conferenza del Prof. Blanchard col titolo « *Les ennemis de l'espèce humaine*, fatta nel Febbraio di quest'anno all'Associazione francese per l'avanzamento delle scienze, rilevo che il Dott. de Megalhaes di Rio de Janeiro ebbe un caso di filariosi, in cui alla necropsia trovò nel cuore filarie adulte. Questo fatto importantissimo che conferma le mie previsioni espresse anche in mie precedenti pubblicazioni, che cioè eccezionalmente la *Filaria sang. hominis* adulta si può trovare anche nel circolo sanguigno, come me lo fecero sospettare casi in cui invece di disturbi dovuti a linforagie vi erano semplicemente emorragie, fu comunicato dal Dott. Megalhaes nella *Rivista dei corsi della Facoltà di medicina di Rio de Janeiro* dell'anno passato. — Colgo questa opportunità per accennare un altro fatto importante nella storia della scoperta della *Fil. sanguinis hominis*, ed è che sino dal 1863 il Dott. Demarquay di Parigi pubblicò nella *Gazette médicale* a p. 665 l'osservazione di un idrocele chiloso, varietà di idrocele che fu detto poi da me *linfocele*, in un individuo proveniente dall'Avana, in cui ritrovò e descrisse i nematodi embrionali che poi da Lewis furono trovati nel sangue nel 1872. Per cui il primo osservatore di questo nematode embrionale è veramente il Demarquay, mentre le osservazioni di Vücherer nelle urine chilose a Bahia non rimontano che al 1866. È veramente strano che questa autentica osservazione del Demarquay sia passata inosservata per lungo tempo, perfino agli stessi autori Francesi, trovandola ora notata per la prima volta nella suaccennata conferenza del Prof. R. Blanchard.

(2) Non comprendo come l'illustre Prof. Leuckart nel suo classico trattato dei parassiti dell'uomo parlando della *Filaria sanguinis hominis*, in una nota a pag. 50 della 2.<sup>a</sup> edizione tradotta in inglese, accenni che la *Filaria*, oltre chè nell'India e Brasile, sia stata osservata nel Giappone e nell'Australia, senza fare menzione che io la osservai in Egitto sino dal 1874. Invece nella 1.<sup>a</sup> edizione tedesca, della stessa opera, nel 2.<sup>o</sup> volume a p. 638, il Prof. Leuckart mi cita accennando che io aveva trovato in Egitto l'embrione di Vücherer nell'urina di un ragazzo, mentre invece

cavallo e nella cornacchia (*Corvus cornix*). Di questi studi diedi conto speciale in una comunicazione all'Istituto Egiziano fatta sul principio dell'anno 1877, col titolo appunto: *degli Ematozoi come contributo alla Fauna entozoica egiziana* (1). Ma sotto lo stesso titolo di ematozoi, avevano pubblicato già lavori, il Gros nel 1845 (2), il Wedl di Vienna nel 1849 (3), il Chossat in Francia nel 1850 (4). Più di recente si hanno i due lavori del fu T. R. Lewis pubblicati nel 1872 (5) e nel 1874 (6) quello di Manson in China pubblicato nel 1877 (7) e quello più disteso e più comprensivo del sullodato Lewis col titolo *gli organismi microscopici trovati nel sangue dell'uomo e degli animali e la relazione loro con malattie*, una parte del quale è dedicato appunto agli ematozoi dell'uomo e degli animali (8).

Il cane è tra gli animali superiori quello che da più lungo tempo si conosce andare soggetto alla presenza di embrioni nematodi circolanti nel sangue. Sono Gruby e Delafond (9) che fecero la scoperta di questi embrioni di filarie nel sangue di cane, e l'annunziarono nel Gennaio 1843 alla Accademia delle

l'osservazione mia si riferiva al sangue, come l'illustre zoologo avrebbe potuto avvedersi, solo che avesse posto attenzione al titolo della stessa mia Memoria, comunicata alla Reale Accademia delle Scienze di Napoli, e da lui citata, fatto che meritava tanto più di essere rilevato nella sua integrità, inquantochè nessuno può negare che io sono stato il primo a confermare, fuori dell'India, la scoperta dell'ematozoo fatta da Lewis due anni avanti.

(1) Riprodotta nel giornale medico *l'Imparsiale di Firenze*. Anno 1877, pag. 297.

(2) Gros — *Observations et inductions microscopiques sur quelques parasites. — Sur les hematozoaires*. Extrait du Bull. de la Soc. Imp. des naturalistes de Moscou. Tome XVIII, 1845, pag. 46.

(3) *Beiträge zur Lehre von den Hämatozoen* Von D.<sup>r</sup> C. Wedl (Zum drucke bestimmt in der Sitzung der mathematisch-natur-wissenschaftlichen classe vom 15 März 1849).

(4) J. B. Chossat — *Des hematozoaires*, Thèse. Paris, 1850.

(5) *On a haematozoon inhabiting human blood, its relation to chyluria and other diseases*. Calcutta 1872.

(6) *The pathological significance of nematode haematozoa*. Calcutta 1874.

(7) *Report on haematozoa in the Customs Gaz.* Shanghai 1877, citato da Cobbold, Parasites. London 1879 a pag. 311 e Lancet, 1 Settembre 1877.

(8) *The microscopic organisms found in the blood of man and animals and their relation to disease*. Calcutta 1878.

(9) *Note sur une alteration vermineuse du sang d'un chien déterminée par un grand nombre d'hématozoaires du genre Filaire* (Compte rendu de l'Académie des sciences, 1843, Tom. XVI, p. 325). — *Deuxième note sur l'alteration vermineuse du sang des chiens par un hématozoaire du genre Filaire* a p. 687 du Tome XVIII, 1844.

scienze di Parigi. Lo studio importante di questi osservatori si protrasse per un decennio e fu nel 1852 che ne diedero il finale risultato. Rammenterò ora che sopra 480 individui esaminati in Francia ne trovarono infetti da filarie embrionali nel sangue circa il 4 o 5 % (1).

Dopo il Gruby e il Delafond i nematodi embrionali nel sangue di cani furono osservati da molti altri ed in paesi diversi. In Italia il nostro prof. Rivolta (2) li ha segnalati nel suo trattato sui parassiti vegetali, annunciando di averli sempre trovati in cani affetti da rabbia muta ed in un cane morto improvvisamente; dichiara però che fra questi embrioni e la vera rabbia muta non vi ha alcun rapporto. Nel 1874 il Lewis annunzia di averli trovati a Calcutta (3), Somerville a Fuchow in China nello stesso anno (4), Manson a Amoy in China nel 1877 (5) e Bancroft a Brisbane in Australia nel 1879 (6), mentre erano già conosciuti anche in America per opera di Leidy (7) e di altri.

Per parte mia debbo dire che per quanto abbia fatto qualche ricerca in Egitto, nel corso di 12 anni passati in quel paese, non mi riuscì mai di rinvenire questi nematodi embrionali nel sangue di cani in quel paese. Colà esaminai più volte il sangue di cani vivi, ed ebbi occasione anche di fare le autopsie di otto cani domestici, di un ciacallo, di una volpe comune e di tre individui di una specie di canide (*Canis* o *Megalotis cerdo* Skg) indigena della Nubia e conosciuta colà sotto il nome di *fenec*, senza che abbia mai trovati questi nematodi embrionali nel loro sangue. Più tardi ritornerò su questo risultato negativo, per metterlo in relazione con un ritrovato fatto nei cani stessi sezionati, sempre in relazione col soggetto di questo mio lavoro.

(1) *Troisième memoire sur le ver filaire qui vit dans le sang du chien domestique*. Compte rendu etc. 1852, T. XXXIV. p. 9.

(2) *Dei parassiti vegetali come introduzione allo studio delle malattie parassitarie*. Torino 1873, pag. 86 e seguenti.

(3) *Pathological significance of nematode haematozoon*. Calcutta 1874, pag. 11 e seguenti.

(4) Cobbold. *Observations on Filariae*. Nel *Journal of the Queckett Microscopical club*. p. 58 of N. 43, Vol. VI, Read Feb. 27, 1880.

(5) Op. cit. Vedi Cobbold. *Parasites*. pag. 311.

(6) Vedi Cobbold, *Observations on filariae etc.* sopra citata.

(7) Leidy, *A synopsis of entozoa etc.* From the proceeding of the Academy of Natural sciences. Philadelphia 1856, a pag. 55.

In questi ultimi tempi essendomi occupato qui in Pisa della stessa ricerca sui cani, non tardai a trovare qui questi nematodi embrionali con notevole frequenza. Infatti sopra 20 cani, di cui sino al giorno d'oggi ho esaminato il sangue, ne trovai infetti da filarie embrionali 7, ossia più del terzo. Si noti che Lewis (1) calcola ad un terzo i cani *pariah* infetti nell'India, e che Manson, per la China calcola 2 cani infetti sopra 3 (2).

Questi nematodi embrionali del sangue di cane sono di apparenza assai simile a quella che osservai nell'uomo e nel cavallo in Egitto (3). Sono trasparenti e incolori, sottili, allungati, cilindrici con un estremo posteriore affilatissimo e l'estremo anteriore ottuso, ma un poco più sottile del resto del corpo; quando sono morti apparisce nel loro interno una struttura che accenna a principio di formazione del tubo digerente, senza che si abbia traccia di altri apparecchi. Si trovano nel sangue di qualunque parte del corpo senza eccezione, per quanto sono inclinato a credere che siano più abbondanti nel sangue venoso che non nell'arterioso. Si capisce che possono bene circolare anche nei capillari, da chè hanno un diametro di 3  $\mu$  a 6  $\mu$ , cioè minore di quello dei globuli di sangue di cane calcolato a circa 7  $\mu$ . (Milne Edwards) ed una lunghezza variabile da 190  $\mu$  a 300  $\mu$ . Il Gruby e il Delafond poterono credere che questi embrioni acquistassero, vivendo nel sangue, uno sviluppo maggiore di organi, sino ad acquistare le caratteristiche del sesso, ma questa loro opinione non è confermata da nessun altro osservatore; ed invece per parte mia, d'accordo con Lewis, ritengo piuttosto che le filarie embrionali viventi nel sangue non subiscano decise modificazioni salvo un piccolo ingrandimento, specialmente in lunghezza, la chè fa credere che la presenza loro nel sangue è accidentale e che non trovano in quell'ambiente i mezzi

(1) Lewis — *Physiological and pathological researches being a reprint of the principal scientific writings*. London 1888, pag. 615.

(2) Vedi Steel, *A treatise of the diseases of the dog, being a manual of canine pathology*. London Longmann and Green, 1888, pag. 76 e seguenti.

(3) I nematodi embrionali osservati da me nella cornacchia in Egitto, a differenza di quelli dell'uomo, del cane e del cavallo hanno anche l'estremo posteriore ottuso e non affilato, come per errore mi sfuggì detto nella mia comunicazione del 1877 all'Istituto Egiziano e si avvicinano perciò di più a quelli trovati e descritti dal nostro Rivolta in un cardellino. Vedi Rivolta, *Studi di anatomia patologica*. Pisa 1879, pag. 44.

sufficienti per progredire nel loro sviluppo, e non potrebbero dicerlo concorrere alla riproduzione della specie, se presto non fossero tolte da quell'ambiente.

Il Lewis dà per carattere distintivo tra la *filaria sanguinis hominis* e la filaria embrionale nel sangue di cane, l'essere la prima rinvolta in un sacco membranoso sottile che mancherebbe alla seconda; io per verità non so dare grande importanza a questa particolarità della *Filaria* embrionale del sangue dell'uomo, perchè non mi è apparsa costante, e quell'involucro lo attribuisco ad una specie di muta che nella *Filaria sanguinis* dell'uomo si compierebbe nello stesso sangue. Questa muta si compie forse anche negli embrioni della filaria del sangue di cane. Invece sono in caso di confermare un'altra particolarità importante, notata dal Lewis, sul modo speciale con cui sogliono spesso comportarsi le filarie embrionali del sangue del cane, che non appare in quelle dell'uomo, cioè: che frequentemente gli embrioni nel sangue del cane appaiono come fissi coll'estremità buccale, di cui fanno pernio ai movimenti vorticosi del resto del corpo; mentre la stessa estremità buccale apparisce come più ottusa (1). Aggiungerò di più che altre volte mi è sembrato che l'estremità anteriore fosse fissata ad un globulo, e di tanto in tanto se ne staccasse come se ne avesse portato via qualche particella; per cui mi sono fatto idea che le filarie embrionali viventi nel sangue del cane mostrino di avere uno sviluppo più avanzato di quelle dell'uomo, essendo capaci di nutrirsi anche della parte solida del sangue. Questo sviluppo più avanzato è anche mostrato dai loro movimenti più vivaci, che fanno talvolta cambiare loro di posizione sotto il vetro cuopri oggetti, cosa che accade più di raro nella filaria embrionale dell'uomo.

Le filarie embrionali circolano nel sangue del cane in un numero grandissimo, spesso senza cagionare alcun apparente disturbo ai cani, cosicchè molti cani infetti si presentano sotto l'apparenza della più florida salute. Il numero delle filarie varia però in una scala molto estesa da un cane all'altro; infatti mentre in qualcuno dei cani riscontrai a mala pena un solo esemplare dell'ematozoo in uno solo, o in pochi dei preparati fatti con una singola goccia di sangue di un primo esame, in altri

(1) Lewis — *The pathological significance of nematode haematozoa ecc.* p. 14 e pag. 17.

mi segui di dovere ripetere due o tre volte l'esame in tempi diversi, prima di riuscire a trovare un solo esemplare, ed all'opposto in un cane che esaminai il 1.º Giugno calcolo certamente a non meno di 100 filarie il numero contenuto in ogni goccia di sangue esaminata. Ora facendo il calcolo sui dati stabiliti da Gruby e Delafond che una goccia di sangue pesa 67 milligrammi e che il sangue del cane di media grandezza ammonta a circa un chilogrammo e mezzo, dovrei ammettere che il numero delle filarie embrionali in quel cane, che non era di statura piccola, sorpassasse i due milioni.

La differenza notevole che trovai nel numero delle filarie infettanti i diversi cani da me osservati, mi farà applicare i termini di scarsa e abbondante all'infezione per esprimerne i diversi gradi. Ma debbo avvertire che prima di dichiarare che un cane è assolutamente immune dalla infezione, è d'uopo fare ripetuti esami con risultato negativo e anche in diverse ore della giornata; perchè le osservazioni di Manson, confermate ancora dalle poche mie, accennano che anche nel cane si verifici quel fatto notevolissimo e che ha quasi direi del meraviglioso, che le filarie non circolano nel sangue del cane colla stessa facilità e nello stesso numero in tutte le ore della giornata. A questo proposito mi limito a riportare le conclusioni che il Manson trae dai suoi esperimenti fatti su larga scala e in un modo sistematico e perciò più provativo: "Da essi, dice Manson " apparisce che vi è una certa periodicità anche nel  
" cane, quantunque non così completa come nel caso della filaria sanguinis hominis. Gli embrioni non sono mai del tutto  
" assenti dal sangue del cane, quantunque il loro numero sia  
" sempre maggiore durante la sera e la notte che durante il  
" giorno, il periodo di maggiore scarsità essendo a un dipresso  
" dalle 9 ant. alle 1 pom. ". Conclude il Manson che per la periodicità nel circolare delle filarie col sangue, si può dire che mentre nell'uomo durante il giorno si osserva l'intermittenza, nel cane vi è sola remittenza (!).

Quanto alle apparenze degli embrioni ematozoi non posso dire di avere trovata notevole diversità tra un cane e l'altro, salvo che nel solo cane, di cui faccio sopra menzione, in cui

(!) Manson — *Additional notes on Filaria sanguinis hominis and filaria disease.*

gli embrioni mi si mostrarono abbondantissimi, essi erano in generale di dimensioni piuttosto notevoli, avendone misurati molti che avevano una lunghezza di  $310 \mu$  per  $6 \mu$  di larghezza. Un'altra particolarità che mi colpì negli embrioni dello stesso cane fu di vederne molti rivestiti da uno strato di globuli di sangue che si trovavano aderenti al tegumento della filaria, nonostante i vivaci movimenti di questa, fatto che non osservai negli altri cani e di cui non seppi darmi ragione.

Queste filarie embrionali che circolano così nel sangue in tanti cani, da dove esse hanno origine?; dove vanno a finire?; come pervengono al compimento finale del loro sviluppo per il mantenimento della specie? Vediamo come si possa rispondere ad una ad una a queste questioni.

Gruby e Delafond nella loro 3<sup>a</sup> memoria citata, annunziano a complemento della loro scoperta di avere trovato in uno dei cani infetti dalle filarie embrionali, anche delle filarie adulte nelle cavità destre del cuore, e siccome gli embrioni circolanti nel sangue corrispondevano pei loro caratteri, cioè apparenza e dimensioni, agli embrioni trovati liberi nell' interno dell' utero della filaria adulta, così Gruby e Delafond, non senza ragione, poterono riferire l' origine dei primi agli stessi vermi adulti. Considerarono cioè le filarie embrionali come prole della *Filaria* vivente allo stato adulto nel cuore, alla quale avevano dato il nome di *Filaria haemastica canis domestici*. Restava però poco chiaro come avvenisse che sopra un numero di cani abbastanza ingente in cui Gruby e Delafond trovarono filarie embrionali, cioè sopra oltre un venticinque cani, non avessero trovato che in uno solo individuo le adulte, da cui si suppone abbiano origine.

Prima però di avanzarmi su questo particolare debbo riportarmi a tempi più remoti, per rammentare che la prima conoscenza delle filarie adulte viventi nel sangue di cane, non è dovuta a Gruby e Delafond, ma rimonta a tempi assai più lontani, essendo rimasta di poi dimenticata. Si deve al defunto Ercolani (1) di avere scoperto in un trattato cinegetico dovuto a Francesco Birago, Signore di Metona e Sciano e che rimonta al 1696,

(1) Osservazioni elmintologiche sulla dimorfobiosi nei nematodi; sulla *filaria immitis* ecc. Bologna 1875, pag. 32.

una delle osservazioni più antiche di vermi trovati nel cuore destro di cane, e per quanto le parole dello scrittore lascino il dubbio che egli possa avere confuso i vermi da lui trovati nel cuore colla specie *Eustrongylus gigas* propria dei reni, pure il fatto è chiaro, da non lasciare dubbio, che dal Birago furono veduti vermi nel cuore del cane e a ragione l'Ercolani non dubita che appartenessero alla stessa specie di quella ritrovata ai giorni nostri da Gruby e Delafond, piuttosto che allo *Eustrongylus gigas*.

Ma più antica ancora è la osservazione del Panthot citata da Davaine, e che secondo quest'ultimo autore si trova pubblicata nel *Journal des savants* in data del 28 Agosto 1679. Dice Panthot<sup>(1)</sup> che all'apertura del ventricolo destro del cuore di una piccola cagna, piuttosto vecchia, trovò 31 verme raccolti in un gruppo, ed erano della lunghezza di un dito e della grossezza di una spilla mediocre. Questi vermi per le dimensioni farebbero credere a *Filarie immitis* piuttosto giovanili.

Ma un'altra osservazione, che pure non lascia dubbio sulla natura dei vermi trovati nel cuore, è dovuto al Dott. Giovanni Verardo Zeviani e rimonta al 1808. Nelle memorie di matematica e di fisica della Società italiana delle scienze dell'anno 1809, Vol. XIV, parte 2.<sup>a</sup>, a p. 152 si trova una memoria del nominato autore, sotto il titolo di *Vermi del cuore veri e vivi*, nella quale si dà conto dell'autopsia fatta di un cane che si sospettava morto per veleno e nel quale fu infatti trovato lo stomaco alterato, per modo da fare ritenere indubitato l'avvelenamento; ma per di più fu trovato tutto il cuore disteso da sangue coagulato e nel seno sinistro del cuore in mezzo a coaguli furono trovati viventi 4 vermi come fili grossi, tondi, di forte pasta come carta pecora, lisci, giallognoli, privi del tutto d'ogni rossezza. Nessun verme, nè nel seno destro del cuore, nè nelle vicine arterie e vene e orecchiette che pure erano piene di coaguli. Dei quattro vermi trovati "due erano lunghi poco più di un piede francese, gli altri due erano per metà più corti. Quegli erano grossi come lo spago ordinario; questi erano più sottili dello spago della gavetta. Finivano in una coda a poco a poco assottigliata e puntiva „. Lo scrittore dà così una descrizione macroscopica

(1) Davaine — *Traité des entozoaires*. 2.<sup>o</sup> edit. a pag. 343.

abbastanza chiara della *Filaria* stessa trovata di poi da Gruby e Delafond, ma è curioso che non si mostra propenso a valutare i servizi che poteva rendere il microscopio ai progressi dell'elmintologia, perchè egli aggiunge che non fu spinto ad aprire i vermi per vederne la struttura interna, disperando di poterne rilevare qualche cosa d'importante, nonostante l'aiuto dei *finissimi vetri di cui si servono gl' indagatori delle opere della natura*. E lo Zeviani non pensò che avrebbe bastato che avesse guardato il sangue di quel cane anche ad un ingrandimento di 30 o 40 diametri, come ben si poteva fare anche in quei tempi, per scuoprire che in quel sangue formicolavano animazzini, ed avrebbe così anticipato di un ventennio la grande scoperta delle filarie embrionali circolanti nel sangue di animali. Egli però aggiunge e merita di citare questo passo dello Zeviani, che il suo ritrovamento fortunato servirà a restituire la fama, se non a tutte, a parte almeno delle osservazioni di vermi del cuore, (pare che alluda specialmente a vermi del cuore dell'uomo) citate e dichiarate sospette da Senac e da Morgagni (1). *E non vale l'opporre, aggiunge, che la nostra osservazione parla di vermi del cuore nel cane e non già nell'uomo: mentre dove trattasi di cuore, di vene e di arterie, di sangue che circola, tanto è nell'uomo, quanto nelle bestie maggiori.*

Ma lasciando in buona pace lo Zeviani, rammento che la *Filaria haemastica* fu in seguito trovata da altri, ma sempre in corrispondenza delle cavità del cuore destro e nell'interno della arteria polmonale, ed è quella stessa che ebbe poi il nome di *Filaria immitis* da Leidy e che fu trovata straordinariamente comune in China, nel Giappone (2) e più al sud nella penisola di Malacca (3). Fu trovata ancora dal Dott. Silva Araujo, a Bahia in Brasile, dove pure è comunissima (4), oltrechè negli

(1) Per Morgagni si veda Epist. 24, par. 23 dell'opera « *Delle sedi e cause delle malattie* ». Firenze 1840, Vol. 2.º, pag. 24.

(2) Cobbold — *Parasites*. London 1879, p. 304 e Davaine, *Entozoaires*. 2.º ed. p. 955.

(3) Un esemplare di *Filaria immitis* trovata nell'interno dell'arteria polmonale e raccolta in un cane a Singapore fu mostrato alla Società dall'Autore, che lo ebbe in dono dal dott. Simon, quando l'Autore si trovava in quell'estremo punto dell'Asia tropicale.

(4) *La Filaria immitis et la Filaria sanguinolenta au Brasil*. Traduit du portugais par le D.º Bertherand nel *Lyon médical*, N. 44 e 45, Nov. 1878.

Stati Uniti d'America da Jones e Leidy<sup>(1)</sup> a Filadelfia e da Schuppert a New Orleans<sup>(2)</sup>. In Italia pure non è infrequente come lo attestano le pubblicazioni d' Oreste<sup>(3)</sup>, di Ercolani<sup>(4)</sup> di Rivolta<sup>(5)</sup> di Lanzillotti Bonsanti<sup>(6)</sup> e di altri ancora

Ma la parentela tra la *Filaria immitis*, come genitrice e gli embrioni circolanti nel sangue del cane come prole, per quanto fosse già accettata da tutti, si comprendeva sempre male col fatto che di fronte a tanti cani infetti da embrioni, fosse stata generalmente trovata rara la presenza della *filaria immitis* stessa nelle cavità del cuore destro, o dell'arteria polmonale. Infatti Gruby e Delafond, già lo accennai, trovarono *Filarie* adulte in un sol cane, mentre i cani filarosi da loro osservati ammontavano a non meno di 25. È a Ercolani<sup>(7)</sup> che si deve di avere scoperto che questa *Filaria immitis* può avere sede anche fuori del cuore, cioè nel connettivo sottocutaneo di tutto il corpo, dove innanzi non era stata ricercata. Ercolani difatti trovò *Filarie immitis* del cane in diversi punti del connettivo sottocutaneo, dove vivono tra le lamelle di esso, aggomitolate più o meno su loro stesse. Ed Ercolani verificò che nel tessuto sottocutaneo si trovano con più frequenza che nel cuore stesso, e che gl'individui trovati possono essere tanto maschi che femmine, e che (invece che vive) talvolta si trovano morte e allo stato di calcificazione. - È probabile che la sede della *Filaria immitis* sia anche più variabile di quella sospettata da principio. Chè prima si credeva avesse solo sede nel cuore destro, o nei vasi che imboccano in esso; e poi si acquistò la conoscenza che può vivere anche nella vasta superficie del connettivo sottocutaneo, dove

(1) Leidy — *A Synopsis of entozoa etc. From the Proc. of the Acad. of Nat. Sciences*, Philadelphia 1856. pag. 55.

(2) Schuppert — *Mechanical obstruction of the heart by entozoa causing death* (New Orleans med. news. and Hospital Gazette, p. 680, 1858); citato da Cobbold, *Parasites*, a p. 312.

(3) *Lezioni di patologia sperimentale*. Milano 1874, Vol. 3, p. 9.

(4) Ercolani — *Osservazioni elmintologiche sulla dimorfobiosi nei nematodi, sulla filaria immitis ecc.* Bologna 1875.

(5) *Vi ha relazione tra gli embrioni di F. immitis del sangue del cane ed alcune lesioni patologiche?* Studi di anatomia patologica. 1879.

(6) *Sulle alterazioni che producono gli embrioni di Filaria immitis e su una ciste con Filaria immitis nel connettivo intermuscolare di un cane.* Clinica Veterinaria. Milano 1881.

(7) Memoria citata.

dopo Ercolani la ritrovarono anche Rivolta (1), Vachetta e Lanzillotti Buonsanti (2). Ma vi sono singole osservazioni che accennano ad altri punti del sistema circolatorio, perchè ad esempio Schuppert a New Orleans la riscontrò nella vena cava superiore, e Leidy nel fegato, oltrechè nel polmone. Ma è curioso che nessuno, per quanto io sappia, ha rilevato che il trovato dello Zeviani di cui ho parlato innanzi si riferisca alle cavità del cuore sinistro e non destro. Per tutto ciò io sono portato a sospettare che la *F. immitis* possa vivere e emigrare in punti molto diffusi di tutto il corpo, cioè per tutto il sistema vasale e forse non solo per tutto il tessuto connettivo sottocutaneo, ma anche nel connettivo sottomuscolare, dove infatti sarebbe stata trovata dal Lanzillotti Buonsanti, in ciste che conteneva insieme maschio e femmina a stadio piuttosto giovanile. Se la cosa è così, si comprende come anche colla massima diligenza può accadere benissimo che, in una autopsia di cane filaroso, sfugga il ritrovamento della filaria adulta.

Ma ora debbo dire che da qualcuno fu sospettato e anche addirittura ritenuto che un altro elminto del cane, cioè la *spiroptera sanguinolenta* (Rud.) possa essere la genitrice delle filarie embrionali circolanti nel sangue. La *spiroptera sanguinolenta* vive in tumori delle pareti dell'esofago e di là pare che trasmigri nelle pareti corrispondenti dell'aorta toracica, dove dà luogo ad alterazioni in forma di noduli e di placche come di ateromasia. Nelle pareti dell'esofago per la presenza di quest'elminto si formano dei tumori abbastanza voluminosi, da potere comprimere le parti circostanti e dar luogo anche a disfagia. Oltre il Moinichen (3) che secondo Davaine fu il primo a fare menzione di questo elminto, parlò di esso il Redi (4) con le seguenti parole " gli esofaghi dei lupi, dei tassi, degli istrici, dei leoni e dei cani gli ho trovati qualche volta esternamente bernoccoluti di certi bitorzoli glandulosi di varie grandezze, pieni di minuti e rossi lombrichetti anch'essi di diverse gran-

(1) Vedi lavoro citato *Studi di anatomia patologica* 1879.

(2) Peroncito — *I parassiti ecc.* Milano 1882, p. 323.

(3) Henricus Moinichen — *Epist. in Thomae Bartholini epist. med. cent. 2.* op. 56, p. 592, *Hagae comitum* 1740, citato da Davaine a p. 771.

(4) Redi — *Degli animali viventi negli animali viventi.* T. 2.º pag. 79, dell'ediz. di Napoli, 1778.

„ dezze „. E accenna di averli anche veduti nelle pareti dello stomaco nella volpe. Dopo il Redi parlò e trattò lungamente della spiroptera sanguinolenta anche il Morgagni in diversi punti delle sue opere, e questo grande anatomico trovò il verme non solo nell'esofago, ma anche nelle pareti dell'aorta, descrivendo le alterazioni dell'uno e dell'altro organo che ne derivano, come si può vedere anche nelle citazioni che ne fa Davaine (1). Da Lewis (2) e da U. Caparini (3) l'elminto fu trovato anche in gangli linfatici, e da Silva Araujo e da me anche libero nell'esofago. È comunissimo nei paesi caldi in India, China, Egitto e Brasile; assai frequente pure in Italia. È accaduto della Spiroptera che ne è stata segnalata in Francia la presenza specialmente in cani arrabbiati, come seguì in Italia per la *filaria immitis*. Questo fatto si può spiegare, come dice Neumann (4) per la circostanza che l'autopsia dei cani arrabbiati implica un esame accurato di tutti gli organi, e forse, come è d'opinione il Rivolta, per rispetto alla *Filaria immitis*, dacchè la Spiroptera sanguinolenta determina certe volte al pari dell'altro verme, certi sintomi simulanti la rabbia, che hanno indotto in errore e hanno fatto sacrificare come arrabbiati animali che non lo erano.

È curioso che il Lewis che a Calcutta descrisse nel 1874 molto minutamente, e con molta esattezza, le alterazioni dell'aorta dovute alla *spiroptera sanguinolenta*, abbia potuto credere di essere stato il primo a fare menzione di questa sede del verme, e che nella stessa inesattezza sia caduto il chiarissimo Prof. Oreste nell'anno stesso 1874 (5) dando egli pure una distesa descrizione con figura delle alterazioni dell'aorta toracica per la spiroptera sanguinolenta. Per rapporto a Lewis debbo aggiungere che, per quanto egli, nel 1874, avesse intrattenuto l'opinione che la spiroptera sanguinolenta fosse la genitrice degli embrioni circolanti nel sangue, nel suo ultimo lavoro sugli ematozoi dice che nonostante la circostanza che la Spiroptera sia stato il solo verme maturo da lui trovato, associato cogli embrioni

(1) Morgagni — *Epist. anat. epist. IX, par. 44*. In *Opera omnia*. Typ. Reun-  
diniana 1765. Tom. II, p. 87. — Davaine: op. cit. a p. 770 e 775.

(2) *Pathological significance of nematode haematozoa*. Calcutta 1874, pag. 27.

(3) Citato da Neumann, *Maladies parasitaires*. pag. 340.

(4) Neumann, Op. cit. pag. 342.

(5) *Patologia sperimentale*. Milano 1874, Vol. 3.º a pag. 115.

circolanti nel sangue del cane, non può credere che vi sia una genetica connessione tra l'una e gli altri, perchè accade frequentemente di trovare spiroptere adulte senza esservi stati embrioni circolanti nel sangue, e viceversa di trovare questi ultimi in casi in cui alla necropsopia non si scuoprì la spiroptera adulta (1).

Ma si può dire ancora che la biologia della spiroptera sanguinolenta offre argomenti a sufficienza contro l'accettazione di questo verme, come origine degli embrioni ematozoi del cane.

La spiroptera nelle pareti dell'aorta si trova per lo più soltanto allo stato giovanile; è vero che non mancano casi in cui acquista in quella sede lo stato adulto, come nei tumori esofagei, ed io stesso osservai un caso di questo genere, ma essi sono veramente eccezionali. Generalmente la spiroptera si trova nelle pareti dell'aorta, senza che il tumore in cui è contenuta, comunichi coll'interno della cavità dell'aorta; ma anche qui vi sono eccezioni. Lewis cita un caso in cui trovò una spiroptera pendente nell'interno del lume dell'aorta, e lo Steel accenna pure al caso del tumore che comunica per via di un orifizio coll'interno dell'aorta. Ma in regola generale la spiroptera sanguinolenta non si trova in condizioni di vita da versare direttamente la sua prole nel torrente circolatorio. D'altra parte la spiroptera è ovovivipara, cioè figlia uova con embrioni formati, ma non embrioni liberi, ed il guscio delle uova è talmente grosso da lasciare credere poco probabile che le uova qualora cadano nell'interno dell'aorta, possano facilmente aprirsi per dare luogo alla fuoriuscita dell'embrione, mentre invece sembra un guscio che abbia bisogno per aprirsi di un agente chimico che lo sciogla, come si può avere nell'interno dello stomaco di un animale, piuttosto che nel sangue.

È a dirsi di più che seppure in qualche caso le spiroptere residenti nelle pareti dell'aorta, fatte adulte acquistano comunicazione coll'interno dell'aorta, in questi casi si potrà avere versamento di uova nell'interno dei vasi, ma non è ammissibile che uova rigide, che hanno una lunghezza di 36  $\mu$ . e larghezza di 15  $\mu$ ., ossia che sono più di due volte larghe del diametro dei globuli sanguigni del cane, e cinque volte più

(1) Lewis, op. citata. p. 616.

lunghe, possano liberamente circolare per i capillari del cane stesso. È presumibile piuttosto che, verificandosi il caso di uova versate nell'interno dell'aorta, esse trascinate nel torrente circolatorio trovino un ostacolo nei capillari e accumulandosi diano luogo a embolie e trombosi e per esse a processi morbosi e malattie. È così che Manson riferisce appunto la paralisi degli arti posteriori, a cui di sovente vanno incontro i cani affetti da spiroptera sanguinolenta, alle trombosi che si formerebbero nei capillari del midollo spinale, da uova della spiroptera versate nel torrente circolatorio. Per quanto il fatto di questo embolismo non apparisce che sia stato verificato da Manson, ma semplicemente arguito, esso è abbastanza verosimile, lo stesso fatto accadendo per le uova della Bilharzia haematobia nei tessuti dell'intestino e della vescica. Non è invece presumibile che le uova versate nell'aorta, possano per regola aprirsi da mettere fuori l'embrione che solo si verrebbe nel torrente circolatorio, trattandosi come abbiamo detto di uova a guscio piuttosto grosso, ed è poi certo che l'embrione che si vede facendolo uscire da un uovo di spiroptera, schiacciandone il guscio sotto il microscopio, differisce del tutto dagli ematozoi embrionali che circolano nel sangue del cane, perchè è più tozzo e a coda brevissima. Così non si può credere che esso dia origine a questi ematozoi. Da un'altra parte poi abbiamo il fatto che nella materia purulenta che circonda il verme sia nei tumori dell'esofago, che in quelli dell'aorta, non si trovano mai liberi embrioni, ma sole uova.

Nè va dimenticato che gli ematozoi adulti trovati in altri animali e sinora meglio conosciuti sono tutti descritti come vivipari. Così vivipari sono le filarie adulte trovate da Vogt nella cavità addominale di rane e che erano origine di ematozoi embrionali<sup>(1)</sup>; così pure vivipara fu trovata la *Filaria cordis phocae* da Joly<sup>(2)</sup>, filaria che secondo Cobbold sarebbe la stessa delle filarie trovate ugualmente in altre specie di foche da Leidy e da lui stesso<sup>(3)</sup>. La stessa *Filaria sanguinis hominis* adulta se non figlia embrioni del tutto liberi, emetterebbe, per quanto ne afferma Lewis, embrioni involti soltanto in una sottile mem-

(1) Vedi Lecukart, *The parasites of man*. Tom. I, p. 49.

(2) Lewis — *Physiological and path. researches*. p. 612.

(3) Cobbold — *Parasites*. 1879, p. 314.

branella che sarebbe il corion dell'uovo, ma che permetterebbe la distensione in lunghezza dell'embrione e i suoi liberi movimenti, come se l'embrione venisse fuori libero dall'utero materno. Cosicchè si può stabilire in generale che i vermi che danno origine a embrioni che sono versati nel torrente circolatorio, hanno tutti i caratteri della viviparità, diversamente dalla *Spiroptera sanguinolenta*.

Per tutto ciò io ritengo che la *Spiroptera sanguinolenta* (Rud.) o *Filaria sanguinolenta* (Schneider) non si possa riguardare come un ematozoo, e che il circolo vitale di questo verme si debba compiere per il passaggio delle uova nello intestino e l'uscita loro per questa via, mentre la sede più ordinaria della *Spiroptera* a maturità sessuale è l'esofago e da quest'organo le uova passano facilmente nell'intestino.

Si è parlato di altri vermi ematozoi del cane. A questo proposito Davaine (1) dice: " Nel cane si hanno ematozoi adulti, ma il loro studio è ancora incompletissimo; pare che appartengano a più specie; la meno rara è la *Filaria haematica* che si trova nelle cavità destre del cuore „ e più in basso aggiunge " che si può presumere che gli ematozoi del cane appartengano a tre specie distinte, cioè la *Filaria* che egli chiama *haematica*, lo *Eustrongylus gigas*, ed il *docmius trigonocephalus* „. Dal canto mio farò osservare che seppure esistano osservazioni autentiche dell'aver trovati gli ultimi due nominati elminti dentro il cuore, la loro presenza in quest'organo bisognerebbe riguardarla come accidentale, o aberrante, perchè il primo ha sede elettiva nel rene, l'altro nell'intestino tenue, e in ogni modo nè l'uno nè l'altro verme potrebbero essere l'origine degli embrioni nematodi che si trovano con tanta frequenza nel sangue dei cani. Del resto per rispetto allo *Eustrongylus gigas* abbiamo detto che il fatto del Birago è da riferirsi piuttosto a *Filaria immitis*. Vi sarebbe un solo fatto, di cui non si può metterè in dubbio l'autenticità ed è quello dello Jones citato da Leidy, il quale dice che un esemplare di *Eustrongylus gigas*, di otto pollici di lunghezza è stato trovato dal sig. Joseph Jones nel cuore di un cane in associazione con filarie (2). Ma appunto un solo fatto si può spiegare come aberrante e così non può

(1) Opera citata. pag. 314 e 343.

(2) Leidy, Op. citata pag. 54.

essere preso in considerazione in relazione ai fatti frequenti di ematozoi circolanti nel sangue di cane. Quanto al *Docmius trigonocephalus*, secondo il Baillet, nella osservazione del Serres si trattava invece che di Docmius, di altro verme descritto dallo stesso Baillet sotto il nome di *Strongylus vasorum*; nematode ematozoo che io non ho ancora avuto la fortuna di trovare, nè di vedere.

Il Megnin <sup>(1)</sup> che scrisse sugli ematozoi del cane nel 1883, oltre la *Filaria immitis*, considera come ematozoi la *Spiroptera sanguinolenta* e lo *Strongylus vasorum* di Baillet e accenna anche alla probabilità di un quarto, lo *Strongylus subulatus*.

Tra gli scrittori più recenti, Blanchard <sup>(2)</sup> e Neumann <sup>(3)</sup> ammettono a dirittura come ematozoi le quattro specie di nematodi nominate da Magnin. Neumann aggiunge che gli embrioni nematodi circolanti nel sangue si riferiscono alla *Filaria immitis* e allo *Strongylus subulatus*, o *Haematozoon subulatum*. Di quest'ultimo preferisco di non farne soggetto di discussione in questa comunicazione, perchè la sua esistenza non so che sia stata confermata <sup>(4)</sup>. Quanto allo *Strongylus vasorum* di Baillet avrò occasione di parlarne in altro punto.

Invece per rispetto alla *Filaria immitis*, dirò che la più parte di quelli che si sono occupati di questo soggetto, mi limito a rammentare Gruby e Delafond, Leidy, Ercolani, Rivolta, Lanzillotti Buonsanti, Manson, Ghaleb e Pourquier e Silva Araujo, sono d'accordo nel ritenere, come ritengo io, che essa sia il nematode adulto a cui si deve generalmente riferire la origine dei nematodi embrionali osservati nel sangue del cane. Pourquier e Ghaleb arrivano a dire che trovate filarie embrionali nel sangue si può fare diagnosi di *Filaria haemastica nel cuore*; questo però è una esagerazione e non corrispondente ai fatti osservati dai più. Ma ho già detto che i trovati di Ercolani, di Lanzillotti Buonsanti, di Schuppert, e la particolarità del fatto dello Zeviani rilevata da me in questa memoria, mostrando la sede molto variabile che può avere nel corpo del

<sup>(1)</sup> Megnin — *Memoire sur les haematozoaires du chien*, dans le Journal d'anatomie et physiologie, 19.<sup>e</sup> année, 1883, a p. 182 e seguenti.

<sup>(2)</sup> Blanchard — *Article Hematozoaires*, estratto dal *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales*. p. 70.

<sup>(3)</sup> Neumann — *Maladies parasitaires*. pag. 549.

<sup>(4)</sup> Vedi Leuckart, *Menschlichen parasiten*. 2.<sup>o</sup> vol. pag. 406.

cane la *Filaria immitis*, spiegano abbastanza bene come accada che non sia rinvenuta in molti cani, che pure offrono nematodi embrionali nel sangue. A questo proposito il fatto del Dott. Silva Araujo è molto significativo e parlante per non essere qui citato. Si tratta di un cane che non offriva nematodi embrionali circolanti nel sangue, e che alla sezione presentò, spiroptera sanguinolenta nell'esofago, e *filaria immitis* nel cuore e arteria polmonale; ma mentre la spiroptera offriva esemplari maschi e femmine a maturità sessuale, gl'individui della *Filaria immitis* trovati, erano tutti maschi. Silva Araujo aggiunge che Manson ebbe due casi simili. In uno dei quali non si trovarono nel cuore che dei maschi di *F. immitis*, e nell'altro soltanto una femmina non fecondata (1).

Aggiungiamo infine che il vivere della *Filaria immitis* sovente nell'interno stesso del sistema circolatorio, la sua qualità di essere vivipara e sopra tutto la perfetta rassomiglianza riconosciuta da tutti gli osservatori, sia nella forma che nello sviluppo e dimensioni tra gli embrioni trovati nell'interno di essa e gli embrioni circolanti nel sangue, sono argomenti che, presi tutti insieme, non lasciano dubbio sulla origine di questi ultimi dalla *Filaria immitis*.

In questo modo io riguardo come il più accertato ematozoo del cane, la *Filaria immitis*, senza escludere che gli embrioni nematodi circolanti nel sangue del cane, possano talvolta provenire anche da altro verme adulto, che non sia la *Filaria immitis*, e nel quale io ancora non mi sarei imbattuto. E in questo modo vado pur d'accordo con Ercolani e Lewis, i quali osservatori tutti due dichiarano che non potrebbero assolutamente escludere che altri elminti nematodi, oltre la *Filaria immitis*, possano essere origine di embrioni circolanti nel sangue.

Io non ho preso neppure in considerazione il supposto che questi embrioni circolanti nel sangue, invece di avere origine da un nematode adulto, vivente parassita nello stesso cane, provengano invece dall'esterno e che introdotti per via della bocca coll'acqua potabile si facciano strada ad uno ad uno attraverso le pareti dello stomaco, o per la via di linfatici nel

(1) Aranjó — *La Filaire immitis et la Filaria sanguinolenta au Bresil*. Nel Lyon Médical N. 44 e 45 del 1878.

sangue. Il numero loro spesso ingentissimo nel sangue, il trovarli esclusivamente nel sangue stesso, e non mai nei tessuti dove qualche volta si dovrebbero sorprendere smarriti; il non trovarli nell'interno dello stesso stomaco da dove passerebbero, rendono poco verosimile una tale supposizione. Ma ciò che più di tutto parla contro di essa, è il fatto che il cane non è il solo animale che offra nematodi embrionali circolanti nel sangue. Invece molti altri vertebrati si sa che vi vanno soggetti, e la conoscenza degli ematozoi si va ogni giorno completando, colla scoperta del nematode adulto che è origine degli ematozoi embrionali. Così è conosciuto quello che dà origine agli ematozoi circolanti nel sangue dell'uomo (*Filaria Bancrofti*); è conosciuto quello del cammello (*Filaria Evansi* Lewis) (1); è conosciuto quello della foca; sono conosciuti quelli di diversi uccelli, per cui non può essere a meno che nel cane venga meno, ciò che si può formulare come legge negli ematozoi, che i nematodi embrionali circolanti nel sangue di un animale provengano da nematodi adulti che vivono pure nell'interno del sistema sanguigno, o in parti che hanno diretta comunicazione con questo sistema.

È opportuno che ora riferisca il risultato delle mie osservazioni intorno alla *Filaria immitis* e alla *Spiroptera sanguinolenta* in relazione colla coesistenza, o no, degli embrioni nematodi circolanti nel sangue e che faccia rilevare come questo risultato venga in appoggio dell'espresso mio modo di vedere, basato sinora principalmente sulle osservazioni di altri. Ebbi già a dire che nei cani di cui esaminai il sangue in Egitto, non trovai mai embrioni nematodi circolanti nel sangue. Ora aggiungerò che negli otto cani di cui feci l'autopsia cadaverica non trovai mai neppure la *Filaria immitis*. Così risultato negativo per gli embrioni, coesistente con risultato negativo per la *Filaria immitis*, se non conferma non inferma certo neppure la parentela tra gli uni e l'altra. Io non dico che in Egitto non esista la *Filaria immitis*, e non esistano gli embrioni circolanti nel sangue di cani, ma dico semplicemente che nel limitato numero di cani, da me esaminati, non ho mai trovato nè gli uni, nell'altra. Invece trovai piuttosto frequente la spi-

(1) Vedi la *Lancet* del 27 Maggio 1882 nel resoconto della Società patologica di Londra, o anche i *Proceedings of the Asiatic Society of Bengal*. March, 1882.

roptera sanguinolenta (Rud.), per modo che sopra otto cani, me la offrirono cinque nell'esofago e quattro di questi cinque anche nelle pareti dell'aorta. Per quanto io non possa riguardare la spiroptera sanguinolenta come ematozoo, pure credo conveniente dare ora conto preciso di quanto osservai in questi cinque cani, per rispetto alla spiroptera, per mettere in rilievo le condizioni di vita di questo parassita. Non faccio che trascrivere gli appunti che conservo:

1.° Cane da fermo, infetto da spiroptera sanguinolenta, offrì un singolo tumore all'esofago vicino allo stomaco. Questo tumore semisferico aveva il diametro di 4 cm. Nella mucosa in corrispondenza del tumore vi era una piccola apertura ulcerata. Nel tumore furono trovati 5 vermi; ve ne erano maschi e femmine. Dall'interno del tumore estrassi dei frammenti nerastri che al microscopio furono trovati costituiti da ammassi di uova in parte calcificate e da pigmento di sangue. Il cane offriva segni di enteritide e nell'intestino furono trovati ascaris marginata e tenia cucumerina. Trattandosi di cagna, morta di malattia, è importante di darne i cenni anamnestici che mi furono somministrati dal suo padrone. Era una cagna nativa di Egitto, di razza europea, dell'età di appena di un anno. Aveva sofferto per quattro mesi di una forte infiammazione intestinale che la ridusse a male partito, ma pareva migliorata, quando fu presa da sonnolenza, si gettò giù e dopo 24 ore era morta.

2.° Cagna indigena, vagabonda. Uccisa per ricerca della spiroptera: 4 tumori nell'esofago, della grossezza tra una nocciola e una castagna; molli e fluttuanti; al taglio mettevano fuori una materia saniosa e furono trovati nel loro interno diversi individui di spiroptera sanguinolenta. Alterazioni pure nella aorta toracica corrispondente; tumoretti della grossezza di un cece a cui corrispondevano nella superficie interna dell'aorta delle deposizioni biancastre con superficie ruvida, come se fossero state il prodotto di una retrazione cicatriziale. Da un tumoretto dell'aorta estrassi fuori una spiroptera adulta. Le filarie nell'esofago erano a diverso grado di sviluppo. Nella materia saniosa una grande quantità di uova, in molte delle quali si distingue il contorno dell'embrione formato. Non trovai embrioni liberi; ma potei farne uscire dalle uova colla compres-

sione e la forma loro, che ho disegnata, era molto diversa da quella degli embrioni che trovai liberi e circolanti nel sangue di cani qui in Pisa, essendo questi embrioni della spiroptera assai più grossi in proporzione alla loro lunghezza e come già dissi con coda cortissima.

3.° Cane indigeno vagabondo. Sacrificato per ricerca della spiroptera. Un sol tumore presso il cardiacus, di consistenza piuttosto dura, contenente diverse spiroptere. Un gruppo di queste libere nell'esofago cervicale. Alterazioni nell'aorta come nel 2° cane.

4.° Cane ucciso per ricerca della spiroptera. Nell'interno del canale dell'esofago due spiroptere sanguinolenti libere. Tumori nell'esofago e nell'aorta. Da uno dei tumori dell'esofago estraggo 5 spiroptere; e da un tumoretto dell'aorta ne estraggo due che paiono forme giovanili. Queste prime quattro autopsie di cani con spiroptera furono fatte a Zagazig nel 1876.

5.° Cane sezionato in Cairo nel 1883. Trovate spiroptere con alterazioni tanto nell'esofago che nell'aorta.

Vengo ora alle mie osservazioni in Pisa, il cui risultato presento nella pagina seguente in un prospetto sinottico.

Dal prospetto si rileva che sopra 20 cani, ne trovai 7, ossia più di un terzo infetti da embrioni circolanti nel sangue. Che di questi 7 fu fatta la necropsia di 6, e nessuno di questi 6 mi offrì presenza di spiroptera sanguinolenta, nè nell'esofago, nè nella aorta. Uno solo mi offrì 4 esemplari di *Filaria immitis* nel tessuto connettivo sottocutaneo e nessuno nel sistema vascolare sanguigno. Che fu fatta l'autopsia di 9 cani non infetti da nematodi embrionali nel sangue, e di questi 9, due mi offrirono spiroptere sanguinolente nell'esofago, uno dei quali anche con alterazioni nell'aorta; in nessuno trovai la *Filaria immitis*. In breve spiroptera in due cani senza embrioni nematodi circolanti nel sangue; *filaria immitis* in un sol cane, infetto pure da embrioni nematodi circolanti nel sangue.

La spiroptera sanguinolenta fu trovata nel 1° e 19° cane. Nel 1° fu trovato un solo tumore grossissimo nelle pareti dell'esofago presso il diaframma. Questo tumore era tutto infarcito da spiroptere, alcune delle quali adulte. Ne raccolsi non meno di trenta. Nell'aorta non trovai alcuna alterazione accennante a spiroptera. Nel cane 19° trovai due tumori esofagei

## Prospetto del risultato di esame di cani per ricerche di ematozoi

Numero progressivo dei cani esaminati	Presenza di embrioni nematodi nel sangue	Sacrificati per ricerca di ematozoo adulto	Presenza di fil. immitis		Presenza di spiroptera sang.		Osservazioni
			nel sistema sanguigno	nel connettivo sottocutaneo	nell'esofago	nelle pareti dell'aorta	
1		"			"		più di 30 spiroptere nelle pareti dell'esofago.
2		"					
3	"	"					Infezione abbondante.
4	"	"					Infezione scarsa.
5		"					
6	"	"		"			Infezione abundantissima. Calcolata ad oltre due milioni. Nella necropsia 4 filarie immitis adulte nel connettivo sottocutaneo.
7		"					
8	"	"					Infezione scarsa.
9	"	"					Infezione scarsissima.
10							
11							
12							
13	"						Infezione scarsissima.
14		"					
15	"	"					Infezione scarsissima.
16		"					
17		"					
18							
19		"			"	"	Molte spiroptere nell'esofago. Nei tumori dell'aorta detriti di spiroptere.
20		"					

pure presso il cardias e nella parete posteriore, situati uno sopra l'altro. Erano molli. Quello più presso il cardias offriva un orifizio alla superficie interna dell'esofago, da dove colla compressione versava fuori materia marciosa. I tumori aperti dall'esterno offrirono una cavità ripiena di spiroptere in mezzo a marcia. Le spiroptere non furono contate, per lasciarle in sito per servire di collezione. La materia marciosa al microscopio mostrò di contenere uova di spiroptera, e molte contenevano l'embrione formato. — L'aorta toracica offriva alla superficie esterna dei noduletti che corrispondevano con una depressione alla superficie interna. Alcuni di questi noduletti aperti offrivano una materia giallo-scura, in cui non trovai spiroptere; l'esame però al microscopio mi fece riconoscere che era il risultato di disfacimento di spiroptere che avevano prima formato quei tumoretti, ma che erano morte innanzi di avere raggiunto lo stadio di maturità sessuale; perchè non mi riuscì di trovare uova in quei detriti. Siccome non furono trovate spiroptere adulte nell'aorta, ne viene di conseguenza che il risultato negativo delle filarie embrionali non ha, in questi due casi, importanza per escludere la parentela tra gli embrioni circolanti nel sangue e le spiroptere.

Quanto alla *Filaria immitis* fu nel cane 6° del prospetto, sezionato il 4 giugno, nel quale trovai questo nematode nel connettivo sottocutaneo. Questo cane rammento che offriva gli embrioni circolanti liberi un poco più grandi dell'ordinario. Un individuo della *F. immitis* fu trovato in corrispondenza di ciascuna delle regioni scapolari; gli altri due nelle parti laterali dell'addome. Gli elminti quando furono raccolti erano vivi e dotati di vivaci movimenti. Furono messi in soluzione acquosa di cloruro di sodio all'0,8 % e mantennero i loro movimenti per oltre 24 ore, meno uno che rimase rotto nell'estrarlo. Erano tutti lunghi da 15 a 16 cm. con un estremo, il posteriore, un poco curvo su se stesso. Quello rotto fu sottoposto all'esame microscopico. Era femmina alla pari degli altri tre. Bisogna però dire che per quanto già a maturità sessuale debbono essere individui piuttosto giovanili, perchè le femmine generalmente raggiungono dimensioni anche del doppio. La dissezione dell'esemplare che si era rotto fu fatta dopo 3 giorni che era stato tenuto nell'acqua all'0,8 % di clor. di sodio, e

nonostante ciò trovai l'utero ripieno di embrioni, di cui molti viventi e dotati di movimento attivissimo. Questi embrioni corrispondevano perfettamente per apparenza e dimensioni agli embrioni liberi trovati circolanti nel sangue dello stesso cane.

Non dò l'anatomia del verme, perchè i miei esami si limitarono a riconoscere la specie, e perchè non avrei nulla da aggiungere di nuovo a quanto se ne sa dai lavori di Welch e di Manson. Quanto alla descrizione dei caratteri del verme essa è data dal Perroncito, alla cui opera <sup>(1)</sup> rimando chi avesse bisogno di prenderne cognizione.

Le mie osservazioni e indagini essendo state compiute nel corso di pochi mesi, e avendo avuto per soggetti cani apparentemente sani che non morirono per malattia, mi è impossibile con cognizione di causa, di parlare delle malattie cui vanno incontro i cani infetti dall'ematozoo e del nesso che vi può essere tra queste malattie come effetto e la presenza dell'ematozoo come causa.

Prima di dar conto delle ricerche fatte sul ciclo vitale del nematode ematozoo, è d'uopo che risponda al quesito che mi era proposto in principio della comunicazione, cioè: dove vanno a finire gli embrioni circolanti nel sangue? Salvo quelli, e costituiscono il minimo numero, che come vedremo vengono portati via dagli epizoi ematofagi del cane, siccome nel cane non troviamo che embrioni vengano fuori del corpo per alcuna via di secrezione normale, o anormale, così bisogna ritenere che la più parte delle filarie muoiono nel sangue stesso. Si capisce sino ad un certo punto che la loro distruzione possa farsi nel sangue, disintegrandosi via via che muoiono, presso a poco come avviene dei globuli del sangue. Dico sino ad un certo punto, perchè gli embrioni di nematodi provvisti di cuticola, offrono questo tessuto che non può certo dissolversi nel sangue come i globuli. Bisogna dunque supporre che questa cuticola si fermi in qualche punto e agendo come [corpo estraneo si isoli senza recare nocumento all'ospite, stante il suo minimo volume. Non credo che nessuno più ammetta ciò che fu espresso da Gruby e Delafond, che cioè gli embrioni continuino a svilupparsi nel sangue, sino a che raggiunte tali dimensioni da

(<sup>1</sup>) *I parassiti dell'uomo e degli animali utili*. Torino 1882, p. 321.

non potere più circolare, si fermino in un punto del sistema sanguigno per es. cuore destro, o vasi che vi immettono, per continuare il loro accrescimento e raggiungere lo stato di maturità sessuale. Infatti come dice Leuckart (1): " Se questi „ ematozoi arrivassero a completa maturità nel loro ospite, „ dovremmo verificare non soltanto un numero ingentissimo e „ sempre crescente di vermi adulti, ma si dovrebbero trovare „ anche gli stadi intermedi dell'elminto. Ma nessuno ha sinora „ osservato nulla di ciò . . . „. Così bisogna concludere che lo stadio intermedio tra l'embrione ematozoo e il parassita a completo sviluppo si compie fuori del corpo dell'ospite definitivo.

## II.

### Ciclo vitale della *Filaria immitis*.

Come i nematodi embrionali del sangue del cane pervengono al compimento finale del loro sviluppo, per il mantenimento della specie? Sono gli epizoi ematofagi stessi del cane che impossessandosi di quegli embrioni in un col sangue che succhiano, offrono loro terreno per subire quelle trasformazioni larvali che li rende poi atti ad arrivare allo stato di maturità sessuale, una volta che tornano nel cane. In breve si tratta di un ciclo evolutivo che si fa tra cane ed uno dei suoi epizoi; pulce, o pidocchio ordinario. Ma innanzi tutto debbo dire come fui condotto a fare i miei esperimenti su questo ciclo vitale della *Filaria immitis*.

Avevo da pochi giorni incominciato ad occuparmi di ricerche sugli ematozoi del cane, che in Egitto non ebbi campo di fare, perchè come dissi non mi riuscì di trovare colà cani filarosi, quando il 22 Aprile passato ricevetti una nota preventiva favoritami dal Prof. Grassi, da lui pubblicata in data del 14 Aprile, sotto il titolo di *ciclo evolutivo della spiroptera sanguinolenta* (2) nella quale annunciava di avere scoperto nella pulce

(1) Vedi Leuckart. Op. cit. ediz. inglese, Vol. I, p. 51.

(2) La presente memoria era già in corso di stampa quando ebbi occasione di vedere a Pisa il Prof. Grassi l'11 Luglio e mi anticipò nuove notizie che mi vennero poi confermate da una seconda nota preliminare dello stesso Prof. Grassi in data del 12 Luglio da Rovellasca. In questa si annunzia una nuova ed importante

del cane gli embrioni e le fasi larvali di un nematode, che pare provengano dagli embrioni nematodi che si trovano circolanti nel sangue di molti cani, fasi larvali che dovrebbero appunto riferirsi al ciclo vitale di un ematozoo, il quale escludeva che fosse la *F. immitis* e propendeva a crederlo la *S. sanguinolenta*. Questo annunzio preventivo dell'egregio elmintologo m'invitò senz'altro, avendone pronto i materiali, cioè i cani filarosi, a fare relative ricerche che non volli limitare alle pulci, ma estenderle anche al pidocchio ordinario del cane, di cui il Grassi non aveva fatta menzione nella sua prima nota preventiva, e anzi incominciai gli esperimenti da quest'ultimo <sup>(1)</sup>. Queste ricerche furono fatte su pidocchi e pulci presi principalmente da due cani che previamente avevo constatato essere infetti dalle filarie embrionali circolanti nel sangue.

Sopra 75 pidocchi che esaminai dagli ultimi di Aprile alla metà di Giugno trovai infettati di embrioni e di larve di nematode soli 5 individui; ma i caratteri di questi entoparassiti del pidocchio non mi lasciarono dubbio che provenissero dagli embrioni nematodi del sangue del cane, perchè gli embrioni trovati nel pidocchio avevano precisamente le stesse apparenze e dimensioni di questi ultimi, e quanto alle fasi larvali, una gradazione nelle trasformazioni, lasciava chiaramente dedurre il nesso della comune provenienza. Le forme embrionali erano

scoperta, cioè che per nuovi e decisivi esperimenti egli ha acquistato la certezza che la spiroptera sanguinolenta propaga la sua specie colle uova che emette per la via dell'intestino, e che venendo ingolate dalla *Blatta orientalis*, questo ortoptero serve allo stesso entozoo del cane di ospite intermediario. Mi compiaccio così di vedere che i risultati dei nostri studi si vadano ravvicinando in quanto alla *spiroptera*, che è dal Grassi messa ora fuori di questione, come la genitrice degli ordinari embrioni nematodi circolanti nel sangue.

<sup>(1)</sup> Debbo avvertire che la specie di pidocchio che esaminai e nella quale ritrovai le fasi larvali dell'ematozoo del cane, come nella pulce, non è già il *Tricodectes latus*, come credei da principio e come annunciai in una nota preventiva pubblicata nel *British medical Journal* del 15 Luglio, ma è invece l'*Hematopinus pilsfer* che qui da noi pare sia più comune nei cani che il suo commensale sopra nominato. Ma siccome il *Tricodectes latus* pure può succhiare sangue, come è detto da Claus e da altri, quantunque non sia abitualmente ematofogo, così resta a vedere se anche il *Tricodectes* sia ospite intermediario della *Filaria immitis* del cane come già sino dal 1879 annunziò il Bancroft di Brisbane in Queensland, alla pari della pulce e dell'ematopino. Il che mi è stato impossibile di mettere in chiaro sinora, non avendo potuto trovare quest'altro pidocchero sopra cani che fossero infetti da filarie embrionali nel sangue. Così quando adopererò nel corso della memoria la parola pidocchio intendo riferirmi all'ematopino.

dotate di movimento vivacissimo, e misuravano circa 220  $\mu$ . Le forme larvali si mostravano dotate di movimento sempre meno vivace, per quanto si facevano più tozze, allontanandosi dalla forma embrionale, fino a ch  poi raggiungendo dimensioni di lunghezza 3 a 4 volte maggiori della lunghezza del primitivo embrione, riprendevano movimenti vivacissimi quasi come gli embrioni stessi.

Nella tavola le figure 1, 2, 3 e 4 si riferiscono a forme di nematode trovate nei pidocchi. Fig. 1 rappresenta un embrione trovato nel pidocchio colle apparenze di quelli che si vedono nello stesso sangue del cane. Ha 200  $\mu$  di lunghezza e 4  $\mu$  di larghezza. Fig. 2 rappresenta una forma larvale iniziale, che   data dall'embrione stesso che ha subito un leggero accorciamento, e si   fatto pi  grosso, offrendo 165  $\mu$  di lunghezza e 7  $\mu$  di larghezza. — Fig. 3 rappresenta una larva un poco pi  avanzata, offrendo 300  $\mu$  di larghezza e 21  $\mu$  di larghezza, dotata di movimenti languidissimi. Questa forma aveva l'estremit  posteriore terminante in una coda affilatissima, di circa un sesto della lunghezza del resto del corpo. Invece l'estremit  anteriore, o buccale, ottusa offriva una sporgenza conica troncata, cortissima che pareva protrattile e che d  indizio come di un organo prensile. Ora questa sporgenza si accenna gi  nello stesso embrione, ma pare che vada sempre pi  accentuandosi nello sviluppo della larva. — La fig. 4 rappresenta la forma a sviluppo pi  avanzato che trovai nel pidocchio. Aveva lunghezza di 750  $\mu$  e larghezza di 20  $\mu$ ; era dotata di movimenti abbastanza attivi, e offriva sempre pi  manifesta la sporgenza buccale, o organo protrattile, mentre l'estremit  posteriore si presentava assai meno affilata che nelle forme meno avanzate nello sviluppo.

Dopo la met  di Giugno non potei ottenere nuova messe di pidocchi da cani filarosi e cos  le mie ricerche rimasero al punto accennato, cio  con una forma larvale sviluppata sino ad avere tre quarti di millimetro di lunghezza. Per  avendo nei pidocchi trovato embrioni corrispondenti perfettamente per apparenza e dimensioni a quelli trovati nel sangue stesso dei cani da cui quei pidocchi furono levati, e verificandosi una gradazione di sviluppo progressiva nelle altre forme larvali, come si pu  vedere bastantemente bene nelle quattro prime figure,

così mi pare di non potere mettere in dubbio la provenienza degli entoparassiti trovati nel pidocchio e la loro identità specifica con un ematozoo ospite definitivo del cane. Nel mese di Luglio ebbi occasione di fare un nuovo esame di Ematopini procuratimi dal cane 13° che offriva una infezione scarsissima, e trovai sopra 15 pidocchi esaminati, uno solo infetto da forme larvali poco avanzate nello sviluppo. Così il totale di pidocchi esaminati è di 90 e di questi 6 soli infetti, cioè 1 sopra 15. Probabilmente se avessi potuto trovare maggior numero di pidocchi nei cani filarosi, avrei finito di trovare delle larve di nematode a stadio più avanzato, come riuscii per la pulce.

Delle pulci potei esaminare un numero maggiore, che ammonta a 116, prese principalmente dai cani 3° e 4° che avevo coll' esame del sangue riconosciuto per filarosi e che rimasero vari giorni a mia disposizione innanzi di essere uccisi. Di queste 116 pulci trovai infette da entoparassiti soli 15 individui, ossia infetti circa 1 sopra 8. Il Grassi calcola di avere trovata infetta 1 pulce sopra 5, perchè dice il 20%. Però debbo dire che è molto probabile che la proporzione delle infette sia molto maggiore di quello che potei stabilire coi miei esami microscopici, perchè è facile di comprendere che è molto probabile, per quanta attenzione abbia posto, che nelle pulci in cui erano in piccolo numero mi siano sfuggite forme di nematodi, che potrebbero essere rimaste anche coperte dai tessuti e specialmente dal tegumento assai grosso ed opaco della pulce disseccata e rimasta sotto il cuopri oggetto. Aggiungerò anzi per mostrare come in tal genere di ricerche non bisogna scoraggiarsi ai primi tentativi infruttuosi, che fu solo alla 30.ª pulce, che dissecai il 23 Maggio, che per prima volta trovai i ricercati parassiti annunciati dal prof. Grassi. Quella pulce era molto grossa, il suo stomaco conteneva sempre del sangue di cane non digerito interamente. In essa trovai un embrione lungo 235  $\mu$ . e largo 6  $\mu$ . colle apparenze degli embrioni tratti dal sangue del cane. Questa è la forma rappresentata nella fig. 5. La pulce fu raccolta, insieme ad altre 9 che non erano infette, dal cane 4° che offriva una infezione scarsa.

Le figure 6, 7 e 8 rappresentano tre altre forme non più embrionali, ma larvali trovate nella stessa pulce. Tutte offrono l'estremità anteriore ottusa con sporgenza di organo protrat-

tile, e quella posteriore affilatissima e corrispondono perfettamente a quelle verificate nei pidocchi da confondersi insieme. Queste tre forme non offrono movimento, quando furono viste nel preparato microscopico. Le dimensioni relative sono per quella della Fig. 6 lungh. 210  $\mu$ . e larghezza 12  $\mu$ ; per quella della Fig. 7, lungh. 240  $\mu$ . e largh. 18  $\mu$ ; per quella della Fig. 8 lungh. 300  $\mu$ . e largh. 21  $\mu$ .

28 *Maggio* — Esame di 10 pulci tratte dalla cagna 4<sup>a</sup>, risultato negativo.

29 *Maggio* — Esame di una pulce dalla cagna 3<sup>a</sup>. Trovato un nematode lungo mm. 1,0 con canale intestinale formato e ben distinto, bocca con organo protrattile, l'estremità posteriore ristretta, non più affilata, ma ottusa e piegata sopra se stessa. Essa è rappresentata nella Fig. 9 e la ritengo come larva allo stadio più avanzato che possa essere raggiunto nell'ospite intermedio.

30 *Maggio* — Esame di 7 pulci. Una sola apparisce infettata di entoparassiti e vi trovo un embrione lungo 200  $\mu$  e largo 6  $\mu$  con coda affilata lunga 24  $\mu$ , cioè circa  $\frac{1}{8}$  del totale del corpo, e un secondo embrione un poco più sottile e più lungo.

31 *Maggio* — Esame di 3 pulci prese dalla cagna 3<sup>a</sup> con risultato negativo. In una quarta della stessa cagna trovo da oltre 40 a 50 nematodi, sia embrioni, sia forme larvali poco avanzate nello sviluppo. Quanto più queste ultime si avvicinano alla forma embrionale tanto più sono dotate di movimento rapido. Via via ingrossano, da principio accorciandosi un poco, ma poi riprendendo ad allungarsi e via via i loro movimenti si fanno più lenti, senza mai divenire del tutto immobili. L'organo protrattile buccale si fa sempre più distinto coll'avanzarsi dello sviluppo delle forme larvali.

1. *Giugno* — 6 pulci della cagna 4<sup>a</sup>, mi danno risultato negativo.

2. *Giugno* — Una pulce del cane 6<sup>o</sup>, mi dà una forma larvale con organo protrattile e estremità posteriore affilata. Altra larva a sviluppo più avanzato, mi si presenta in frammenti, essendo stata spezzata dagli aghi di dissezione.

3. *Giugno* — 5 pulci del cane 6<sup>o</sup> mi danno risultato negativo.

9 *Giugno* — 6 pulci e un pidocchio dalla cagna 3<sup>a</sup>, risultato negativo.

10 *Giugno* — 7 pulci della cagna 4<sup>a</sup>, risultato negativo.

11 *Giugno* — 1 pidocchio della cagna 3<sup>a</sup>, risultato negativo. — Sopra 6 pulci, 2 sole si mostrano infette. In ciascuna di queste un esemplare che è un poco più grosso degli embrioni circolanti nel sangue del cane. Uno di questi esemplari misura lunghezza 210  $\mu$ . e larghezza 5  $\mu$ .

12 *Giugno* — Sopra 5 pulci della cagna 4<sup>a</sup>, trovo due infette. Importantissimo il trovato in una, la quale mi offre alla dissezione oltre 30 nematodi, di cui non meno di dodici voluminosissimi, arrivando sino alla lunghezza di mm. 1. 20 (fig. 9), e mm. 1. 50 (fig. 10) grossi sino a 30  $\mu$  a 40  $\mu$ . Estremo posteriore ottuso. Alcuni esemplari embrionali come se venissero dal sangue del cane direttamente. Altre forme larvali di transizione con organo protrattile, ma estremità posteriore affilatissima. Alcuni esemplari sono spezzati e nella sezione di rottura si vede sporgere fuori (fig. 11 *a* e *b*) l'estr. rotto dell'intestino di già formato. In alcune forme all'estremo caudale si vede la cuticola distaccata dal resto del corpo e fa dubitare si tratti di un principio di muta, la larva mantenendo movimenti da non far credere ad un principio di disfaccimento.

Nell'altra pulce infetta ho trovato forme transitorie in piccolo numero e embrioni come quelli del sangue del cane. Ma un importante trovato è stato un cisticercoide (Fig. 12 *a* e *b*) che per l'apparenza dei suoi uncini, alcuni dei quali staccati potei vedere ad un fortissimo ingrandimento, e potei riconoscere per gli uncini propri della tenia cucumerina. Così ebbi luogo di confermare il trovato del Prof. Grassi, che cioè il cisticercoide della tenia cucumerina si trova anche nella pulce.

13 *Giugno* — Esame di 5 pulci della cagna 4, due sole infette. In una trovo forme larvali transitorie. Una larva lunga 230  $\mu$ . e larga 20  $\mu$ . con coda affilatissima e organo buccale protrattile. Nell'altra pulce, una forma transitoria più avanzata.

14 *Giugno* — Esame di 3 pulci e 1 pidocchio della cagna 3, con risultato negativo.

15 *Giugno* — Esame di 3 pulci del cane 9, due mi hanno dato risultato negativo. Una offre diversi embrioni come se provenissero direttamente dal sangue di cane. Una lunga 250  $\mu$ . e l'altra 225  $\mu$ . con larghezza di 4  $\mu$ .

18 *Giugno* — Esame di sei pulci della cagna 3, dà risultato negativo. — Esame di una pulce del cane 9, dà una filaria in via di trasformazione, lunga 255  $\mu$ ; larga 18  $\mu$ , con estremità affilata 30  $\mu$ .

21 *Giugno* — Esame di 3 pulci, risultato negativo.

25 *Giugno* — Esame di 6 pulci del cane 9, due sole infette, entrambe con diversi embrioni e con forme larvali di transizioni.

Nel mese di Luglio feci esame di altre 15 pulci e ne trovai 4 infette per cui sul totale di 131 pulci ebbi 19 infette, ossia circa 1 sopra 7. — È importante che si noti che tutte queste forme larvali furono trovate tanto nel pidocchio che nella pulce, nella cavità generale del corpo, fuori cioè del tubo digerente.

La scoperta del prof. Grassi del ciclo vitale di un ematozoo del cane, attraverso della pulce, come ospite intermedio, è dunque pienamente confermata anche dalle mie osservazioni; con questo di più: che io ho provato che questo ciclo vitale è da riferirsi particolarmente alla *Filaria immitis* e che oltre che la pulce può servire di ospite intermedio anche il pidocchio ematopino.

Che la pulce avesse l'attitudine a succhiare col sangue le filarie embrionali circolanti in questo, io già l'aveva annunciato sino dal 1883<sup>(1)</sup> avendo verificato la presenza di embrioni di filaria nello stomaco di una pulce che aveva succhiato sangue d'individuo infetto dalla *Filaria sanguinis*. Trattandosi di una singola osservazione dissi allora che non mi era permesso trarre deduzioni di alcun valore. Ma è certo che meriterebbe di tornare sopra questo genere di osservazioni, non essendo improbabile che anche la pulce dell'uomo possa servire di ospite intermedio alla *Fil. sang. hominis*, alla pari della zanzara sua commensale; tanto più che in certe classi di persone di certi paesi meno avanzati in civiltà, non mancherebbero esempi di chi si mette in condizione di ingolare una pulce, dopo averla uccisa coi propri denti.

Ma tornando al ciclo vitale della *Filaria immitis*, è certo

(<sup>1</sup>) Nella memoria *A new series of cases of Filaria sanguinis parasitism ec.* nel *Medical Times and Gazette* Sept. and Oct. 1883, e nella nota *La Filaria sanguinis hominis osservata in Egitto ec.* pubblicata nel giornale della Reale Accademia di medicina di Torino. Agosto 1884.

che la prova più provativa, la si avrebbe coll'*experimentum crucis*, come dice il Prof. Grassi, con cui si riuscisse a infettare un cane dell'ematozoo, amministrandoli delle pulci che si suppongono contenere le sospettate fasi larvali dell'ematozoo stesso. Ma sino a chè esperimenti di questo genere non siano stati fatti, e a meno chè fatti, non riuscissero negativi ripetutamente, da venire a contraddire questo ciclo vitale, io credo che questo si possa ritenere come abbastanza provato, dal trovare che l'embrione perfettamente simile a quello che circola nel cane, nella pulce, si trasforma in larva via via più sviluppata, sino a raggiungere una forma larvale sei o otto volte più grande dell'embrione primitivo.

Quanto all'ematopino per quanto le forme larvali osservate non raggiunsero lo sviluppo e le dimensioni di quelle più avanzate delle pulci, siccome però si tratta anche là di avere veduto forme larvali di un certo grado di sviluppo come quelle della pulce, mi pare molto probabile che anche il pidocchio succhiatore possa servire di ospite intermediario della stessa *Filaria immitis*. E che il ciclo vitale si riferisca particolarmente a questa specie di ematozoo che è la sola bene conosciuta e generalmente accettata da tutti, è da ritenersi da che non conosciamo altro nematode adulto i cui embrioni liberi nel suo utero, corrispondano per ogni rapporto da potere essere identificati cogli embrioni circolanti nel sangue del cane e con quelli che si trovano al primo grado di sviluppo nella pulce e nell'ematopino.

Con questo ciclo vitale della *Fil. immitis* si vengono a spiegare molti fatti che sinora rimanevano oscuri sulla vita dell'ematozoo e che osservati specialmente da Gruby e Delafond ebbero da questi una interpretazione, a mio credere, erronea.

Il Gruby e Delafond nei loro importantissimi e fecondi studi che durarono nove anni, delle filarie embrionali del sangue del cane, praticarono anche iniezioni di sangue filaroso a cani che erano immuni dal parassitismo, e trovarono che in generale i cani nuovamente infetti continuavano a offrire le filarie embrionali per 8 a 40 giorni e che dopo 40 giorni al massimo non si rinvenivano più. Questo risultato conferma che la vita delle filarie embrionali nel sangue ha un limite di pochi giorni, ed io già dissi come si debba ritenere che le filarie venute a

morte si dissolvino nel sangue, a un dipresso come fanno i globuli, e nonostante che una parte loro, la cuticola, non si comprende come possa disfarsi, pure questa dissoluzione delle filarie embrionali morte, pare che si compia in generale senza produrre sconcerati nell'ospite. Questo fatto ritengo che si verifichi anche nell'uomo e già nella mia nota sopra citata pubblicata nel giornale della Reale Accademia di medicina di Torino mi espressi a questo proposito colle seguenti parole: " La vita delle filarie embrionali nel sangue deve essere breve, di pochi giorni, altrimenti negli individui in cui non si verificano linforaggie, il numero delle filarie embrionali dovrebbe necessariamente aumentare ogni giorno in una proporzione notevole, ma ciò non si è verificato nelle osservazioni dei miei malati ". Non capisco come il Prof. Leuckart (1) possa accettare l'opinione che la vita dell'ematozoo del cane si protragga per mesi ed anche anni, mantenendosi nello stesso stadio di sviluppo, e senza aumentare in grandezza. Se per il corso di più anni si possono vedere filarie circolanti nel sangue di cane, come in quello dell'uomo, non vuol dire che siano filarie coetanee a quelle viste in esami anteriori e invecchiate che si presentano successivamente sotto gli occhi dell'osservatore, ma è che continuamente vengono versate giovani filarie embrionali nel torrente circolatorio, mentre via via vengono a morte e si disciolgono quelle che hanno raggiunto qualche giorno di vita.

L'eccezione che ebbero Gruby e Delafond per due cani, a cui iniettarono il sangue filaroso e che continuarono a presentare filarie embrionali anche dopo tre anni dalla data dell'iniezione, mi pare che s'interpreti meglio col ritenere che quei due cani siano andati soggetti ad una infezione dell'ematozoo adulto e che così le filarie che furono trovate dopo molto tempo, cioè dopo 3 anni, fossero la prole dell'ematozoo adulto vivente nell'interno del cane stesso, e non fossero quelle iniettate nel sangue. Infatti come mai potrebbe avvenire che nel maggior numero dei cani le filarie non potessero adattarsi a vivere nel sangue più di 40 giorni e che in soli due cani questo adattamento arrivasse al punto da mantenerle in vita per più di 3 anni? L'opinione di Gruby che il sangue per ricettare le filarie

(1) Leuckart. Op. cit. Ed. inglese. Vol. 1, pag. 51.

embrionali debba avere una costituzione speciale, ancora sconosciuta, è del tutto ipotetica, e contraria alla verosimiglianza, quando si vede che in alcuni paesi un terzo, una metà, ed anche due terzi dei cani vanno incontro al parassitismo senza distinzione di razza. Aggiungerò che invece si comprende assai bene che coll' iniezione di sangue filaroso in cani immuni, si possa dare occasione con più facilità alla infezione anche dell' ematozoo adulto; perchè se quei cani sono visitati da pulci, queste succhiano il sangue reso artificialmente filaroso, e così allevano la larva che può reintrodursi poi nel cane, se acchiappa colla bocca le pulci infettate. Per spiegare l' origine della filaria adulta in un cane per avanti immune, bisogna ammettere che il nuovo ciclo vitale s' inizi da una pulce infettata previamente da altro cane, e si compia nel cane su cui va poi quella pulce. Nel caso degli accennati due cani di Gruby, il ciclo duale tra gli ospiti sarebbe cominciato dal cane stesso che per artificio di esperimento offriva esso stesso gli embrioni senza il verme adulto, e questi embrioni sarebbero passati nelle pulci, le quali allevando la larva, avrebbero dato occasione al cane d' infettarsi dei vermi generanti poi nuovi embrioni.

Il fatto altrove citato da Gruby e Delafond che i figli di cane, e cagna filarosi, divengono costantemente filarosi, e che quelli che provengono da un sol genitore filaroso, talvolta divengono e talvolta non divengono infetti, fatto che fece dire agli autori che la eredità ha una grande influenza nella produzione di questo parassitismo sui cani, mi pare che si spieghi molto meglio col fatto del convivere in stretti rapporti della prole coi genitori, per cui si facilita il passaggio da questi ultimi alla prole, di pulci infette, che aprono così nuovi cicli di vita al parassitismo. E un tale fatto deve essere accaduto specialmente nei cani che stettero per lungo tempo sotto l' osservazione di Gruby e Delafond e che per conseguenza avranno vissuto riuniti in luogo confinato. In appoggio posso dire che sopra 9 cani che potei avere in osservazione, o di cui feci l' autopsia nei Laboratori di anatomia patologica e di medicina legale e psichiatrica di questa scuola medica, dove iniziai queste mie ricerche, e dove i cani naturalmente vivevano confinati in luogo ristretto, ne trovai infetti non meno di 5, mentre sopra 11 cani di altra provenienza, che sezionai, o esaminai

al Museo di Zoologia, dove proseguì le ricerche stesse, non ne trovai che due soli infetti. Sproporzione enorme che mostra l'influenza della vita reclusa a comune di diversi cani, per facilitare la propagazione del parassitismo per mezzo delle pulci, dato che tra quei cani ve ne sia anche uno solo infetto.

Gruby e Delafond trovarono inoltre che nel sangue dei discendenti non apparirono le filarie innanzi l'età di 5 o 6 mesi. Ciò appunto mostra che queste filarie non erano state trasmesse dalla madre alla prole durante la gestazione; ma erano il risultato di una infezione avvenuta nella prole per via di pulci infette da altri cani.

Notevole è un fatto osservato da Ghaleb e Pourquier e meritevole di essere ora commentato. Questi osservatori s'imbattono in una cagna filarosa che era altresì incinta e che offrì un feto nel cui sangue pure furono trovate le filarie (1). Questo fatto va riguardato come un'eccezione, perchè è in contraddizione coi fatti succitati di Gruby e Delafond, e anche con ciò che è stato osservato nella specie umana, giacchè rammento bene che fu già verificato che nei nati da donne filarose, non furono trovate filarie embrionali nel sangue. Oltre a ciò è ora accettato da tutti gli anatomici, che non esiste comunicazione tra i vasi della circolazione materna e quelli della circolazione fetale, e siccome non si ha esempio della filaria che esca dalla circolazione senza rottura di vasi, così non si può capire come normalmente vi possa essere passaggio delle filarie da una circolazione all'altra. Dunque il fatto non può essere che anormale. Ghaleb e Pourquier lo spiegano ammettendo che le filarie embrionali del sangue materno siano riuscite a perforare le pareti dei vasi in corrispondenza della placenta e a penetrare così nella circolazione fetale. Però questa supposizione è poco verosimile, perchè non risulta che gli embrioni circolanti nel sangue abbiano questo potere di perforare i tessuti. È più plausibile invece di ammettere che eccezionalmente, o per un'azione traumatica dall'esterno che abbia dato luogo a rottura di vasi, o per un'abnorme conformazione dei vasi stessi, vi fosse stata in quel caso una comunicazione diretta tra il sangue delle due circolazioni, per cui avesse avuto luogo il pas-

(1) Ghaleb et Pourquier — *Sur la Filaria haematica (Hematozoaires)* Note. Comptes rendus de l'Académie des sciences, Année 1877. T.<sup>e</sup> LXXXIV, p. 271.

saggio diretto delle filarie dalla madre al feto. Si capisce che in questo caso il feto avendo nel sangue filarie embrionali, si trovava nelle condizioni dei cani a cui era stato iniettato sangue con filarie, e così venuto alla luce avrà potuto esso stesso infettare gli epizoi che si saranno attaccati alla sua pelle, aprendo così il ciclo vitale di una nuova generazione di filarie; ed in questo caso si potrebbe veramente dire che vi è stata trasmissione ereditaria del parassitismo.

### III.

#### **Strongylus vasorum** (Baillet).

Come già ebbi a dire, nella osservazione di Serres di Tolosa <sup>(1)</sup> di vermi trovati nel cuore, che da principio furono riferiti alla specie *Docmius trigonocephalus*, fu poi riconosciuto dal Baillet che si trattava invece di un verme nuovo, che il Baillet stesso designò e descrisse sotto il nome di *Strongylus vasorum*. Questo verme, descritto da Davaine e da Perroncito <sup>(2)</sup> sotto il nome di Strongilo ematico, a detta di Neumann <sup>(3)</sup> fu ritrovato molte altre volte a Tolosa e sempre nel cuore destro e nell'arteria polmonale. Così non si può non ammetterlo come specie buona. I caratteri che ne danno gli autori sono i seguenti: Corpo filiforme, un poco attenuato alle estremità, biancastro o roseo, marcato in qualche individuo da una sorta di spirale rossastra, sovente interrotta e che disegna il tubo digestivo attraverso i tegumenti. Testa provvista di due piccole ali (formate forse dopo la morte) che si riuniscono in avanti. Bocca nuda. Maschio lungo da 14 a 15<sup>mm</sup>; borsa caudale a due lobi, sostenuti ciascuno da quattro coste, la esterna bifida, la seconda semplice, la terza bifida e l'ultima interna corta e semplice. Due spiculi sottilissimi uguali e lunghi ciascuno mm. 0,36 a 0,40. — Femmina lunga da 18 a mm. 21. Vulva situata presso l'ano. Uova allungate, ottuse a ciascun polo, provviste di un guscio trasparentissimo, lunghe da mm. 0,07 a mm. 0,08, larghe da mm. 0,04 a 0,05.

<sup>(1)</sup> Vedi Davaine. Op. cit. a pag. CXVIII e pag. 346.

<sup>(2)</sup> Perroncito, Op. cit. pag. 367.

<sup>(3)</sup> Neumann. Op. cit. pag. 351.

Neumann fa altresì cenno dell'essere stato lo stesso verme veduto in Italia dal Bossi di Torino. Veramente il Prof. Bossi (1) parla nella sua memoria di vermi da lui trovati nel cuore in due cani e li riferisce al genere filaria, proponendo di chiamarli ematozoa filaria cardiaca. La descrizione che ne dà è però un poco incompleta, e non corrisponderebbe perfettamente nè per la lunghezza, avendo trovato delle femmine sino a 30 e 35 mm., nè per il cenno che fa di pene *unico* alla descrizione dello *Strongylus vasorum*. Siccome però vi è notata la particolarità importante della vulva che si trova presso l'ano, lo chè è sufficiente per escludere che si tratti di individui giovanili di *Filaria immitis*, la quale offre l'apertura vulvare nel terzo anteriore del corpo, così trovo giustificato il Neumann a riferire piuttosto i vermi trovati dal Bossi allo *Strongylus vasorum*, piuttosto che ad un nuovo verme del genere *Filaria*.

Ma per rispetto allo *Strongylus vasorum* non trovo che nessuno degli Autori che ho consultato in proposito, Megnin e Neumann tra gli altri, facciano cenno di osservazioni di esso verme nel cuore, coincidente con nematoni embrionali circolanti nel sangue, che possano derivare dallo stesso ematozoo adulto. Trovo invece, per quanto ne dice Megnin, che lo *Strongylus vasorum* è oviparo ed ha uova che sono il doppio grande di quelle della *Spiroptera sanguinolenta*; lo chè adunque mi farebbe per sè solo anticipare che gli embrioni di esso non vadano a circolare nel sangue. Ma questo non è tutto. Abbiamo altro per confermarci in questa opinione.

Lo *Strongylus vasorum* di Baillet è lo stesso verme che più di recente Laulanè (2) ha scoperto che dà luogo ad una alterazione del polmone del cane, la quale assume l'apparenza di una tubercolosi. Questa alterazione si produce per il fatto del trasporto delle uova del verme nelle minime arteriuzze del polmone, ove le uova stesse non potendo spingersi oltre si soffermano, determinando un processo di iperplasia. Si forma una cellula gigante che involge l'uovo e attorno ad essa strati di

(1) Bossi. *Due casi di cardite verminosa ecc.* Nel giornale di medicina veterinaria pratica. Luglio 1870, pag. 300.

(2) Laulanè — *Sur une tuberculose parasitaire du chien et sur la pathogenie des follicules tuberculeux.* Compte rendu de l'Academie des sciences, 1882. 1.<sup>o</sup> semestre a p. 49.

tessuto di nuova formazione. I risultati di questa iperplasia è la formazione di granulazioni nel polmone che macroscopicamente si potrebbero confondere colle granulazioni tubercolari ordinarie; colla differenza però che queste granulazioni verminose hanno sede elettiva nei lobi inferiori dei polmoni, invece che nei superiori. Le uova nell'interno della capsula avventizia costituita dal tessuto di nuova formazione, continuano a vivere e a svilupparsi sino a dar luogo alla formazione e uscita dell'embrione, per cui talvolta invece delle uova si trova nel centro delle granulazioni l'embrione stesso libero. Ma questo si fa talvolta strada nei canali bronchiali e così verrebbe emesso fuori per concorrere alla riproduzione della specie.

Se le cose stanno così, per quanto lo *Strongylus vasorum* viva nel cuore allo stato adulto, le sue uova andando a fissarsi nei minimi vasi del polmone, e colà isolandosi, la prole di questo verme non andrebbe a circolare col sangue, come fa quella della *Filaria immitis*. Lo *Strongylus vasorum* sarebbe adunque un ematozoo, ma per rispetto alla prole si conterrebbe diversamente della *Filaria immitis* e piuttosto come la *Bilharzia haematobia*, e forse si potrebbe paragonare anche al *Distoma Ringeri* (Cobbold) parassita dell'uomo che nella Cina depone le uova nel polmone, facendosi origine di una emottisi, come la *Bilharzia* lo è di una ematuria.

#### IV.

#### Conclusioni sugli ematozoi del cane.

Ricapitolo per venire alle conclusioni.

Gli ematozoi embrionali che circolano nel sangue non derivano dalla *Spiroptera sanguinolenta*. Su questo è inutile di più insistere, dopo che il Grassi nella sua 2.<sup>a</sup> nota preventiva ha annunciato la scoperta del ciclo vitale di questo verme per l'intermediario della *Blatta Orientale*. Ma io ho aggiunto altresì nuovi argomenti, seppure ve ne era bisogno, per vie più accertare che quelle filarie embrionali derivano dalla *Filaria immitis* e che questo è il solo ematozoo sinora conosciuto che metta in circolazione col sangue i propri embrioni.

Però non posso negare che rimane sempre oscuro il fatto della discrepanza che si ha nei trovati degli osservatori di diversi paesi e di epoche diverse, relativamente alla frequenza maggiore o minore con cui è stata trovata la stessa filaria immitis nei cani filarosi. Questa discrepanza fa giustamente intrattenere il dubbio che la *Filaria immitis* non sia il solo ematozoo, la cui prole si sparga nel torrente circolatorio. Essa potrebbe essere l'ematozoo predominante in certi paesi e in date epoche, mentre in altri paesi e in date altre epoche potrebbe invece essere rara, o mancare del tutto, e dominare il parassatismo di un'altro ematozoo, che sinora non sia stato riconosciuto nel suo stadio adulto. Infatti è strano che mentre in China, come è asserito da Somerville, non vi sia quasi cane in cui la *Filaria immitis* non si trovi in abbondanza, a Calcutta invece dove un terzo dei cani furono trovati da Lewis colle filarie embrionali, il Lewis stesso non sia riuscito mai a trovare un solo cane albergante la *Filaria immitis*. È strano che mentre in Francia dal 1843 al 52 Gruby e Delafond trovarono sopra 25 cani filarosi, uno solo che avesse la *Filaria immitis*; un quarto di secolo più tardi Ghaleb e Pourquier asseriscono di avere trovato sempre filarie immitis in grande numero (una volta sino a cento individui), in tutti i cani a sangue filaroso da loro sezionati, e più di recente il Megnin dichiara invece di non averla trovata mai in centinaia di autopsie di cani da lui fatte. È strano infine che mentre io trovo a Pisa la *Filaria immitis* in un cane sopra 6 cani uccisi che avevano il sangue filaroso, un distinto osservatore come il Prof. Grassi annunzi che il numero dei cani da lui ammazzati a Catania supera i duecento, e che in molti trovò gli ematozoi (embrionali), ma in nessuno la filaria immitis, che pur fu cercata con molta accuratezza in ogni parte del corpo. Questa discrepanza di trovati lascia, dico, un poco di dubbio che vi possa essere un altro verme che dia luogo agli embrioni ematozoi e che possa essere l'origine di questi, in alcuni cani in cui non fu trovata la *Filaria immitis*. Aggiungerò che qualche differenza notata anche da me nelle apparenze degli embrioni circolanti nel sangue di diversi cani, per quanto a dir vero di poco momento, potrebbe confermare il sospetto che la loro origine non fosse sempre la stessa, ma che potessero provenire da diversi nematodi adulti.

Il cane non sarebbe il solo animale che ospita più di un nematode, che versi i suoi embrioni nel torrente circolatorio. Manson trovò che gli embrioni nematodi circolanti nel sangue di certi uccelli offrono due apparenze diverse e hanno origine da due specie adulte diverse. Questo fatto lo verificò nel *Corvus torquatus*, e nella *Gracupica nigricollis*. In quest'ultima dubita perfino che possano essere anche tre le specie distinte di ematozoi. Nell'uomo stesso certe differenze tra le malattie riferite alla *Filaria sanguinis* in certi paesi, e quelle verificate in altri, lasciarono sospettare a qualcuno (particolarmente a Lewis) che anche in esso si possa avere che fare con due nematodi adulti diversi, che tutti due versino embrioni nel sangue. Se ciò fosse, potrebbe pur essere che le due specie diverse avessero allo stadio adulto sede diversa, cioè una nel sistema sanguigno e l'altra nel sistema linfatico. E allora si spiegherebbe perchè mentre in Egitto cogli ematozoi embrionali nel sangue si hanno spesso, oltrechè la chiluria delle emato-chilurie e anche pure ematurie (non dipendenti da Bilharzia), invece nelle Indie Lewis non osservasse mai la chiluria complicata da vera ematuria.

L'analogia dunque permette di fare sospettare una doppia specie di ematozoi anche per il cane. Questo sospetto invita dunque a nuove ricerche. E queste mi propongo di fare mettendomi in condizioni più favorevoli che per le ricerche fatte sinora. Per il momento intanto vengo alle seguenti conclusioni:

1.° Il cane va soggetto all'infezione per lo meno di una specie di nematode adulto, il quale versa nel torrente circolatorio miriadi di embrioni.

2.° Questo ematoozoo è la *Filaria haematica* (Gruby e Delafond) o *Filaria immitis* (Leidy).

3.° La *Filaria immitis* però non si trova esclusivamente nella cavità destra del cuore o nell'arteria polmonale, come fu creduto in passato. Essa può avere anche dimora nel tessuto connettivo sottocutaneo (trovato dell'Ercolani), nel connettivo intermuscolare (Lanzillotti Buonsanti) e in altre parti del sistema circolatorio fuori del cuore destro, per esempio nel seno sinistro (caso dello Zeviani). Quindi la difficoltà grande di ritrovarla in molti cani.

4.° Il ciclo vitale della *Filaria immitis* si fa tra cane e

uno dei suoi epizoi ematofagi, pulce o comune pidocchio (*Ematopinus pilifer*), i quali si appropriano gli embrioni succhiando il sangue del cane, e li rendono al cane ad uno stato larvale capace di raggiungere lo stato adulto, quando gli epizoi vengano inghiottiti dallo stesso cane, col leccarsi che fa questi la pelle.

5.° È possibile che esistano altre specie di nematodi ematozoi del cane, oltre la *Filaria immitis*, che, versino i loro embrioni nel torrente circolatorio, e potrebbero avere per ospiti intermediari gli stessi epizoi ematofagi.

6.° Però lo *Strongylus vasorum* di Baillet, per quanto ematoozo, non pare per quello che si può arguire dai trovati di Laulaniè che dia origine a ematozoi circolanti nel sangue.

7.° Per rispetto alla *Filaria immitis* il cane nella vita fetale può restare infettato da embrioni provenienti dal circolo materno (osservazione di Ghaleb e Pourquier). In questa guisa il giovine cane infetto da embrioni, venendo alla luce può trasmettere embrioni della filaria agli epizoi che gli vadano addosso, e che non siano già infettati, cominciando così il ciclo vitale dal cane, invece che dall'ospite intermediario, al contrario di quello che avviene nei casi ordinari. Questo fatto che però deve essere eccezionale e che parrebbe non potersi produrre che per un' accidentale e patologica comunicazione tra vasi dell' utero e vasi della placenta fetale, spiegherebbe la possibilità della trasmissione ereditaria del verme dal lato materno.

8.° I fatti che condussero Gruby e Delafond ad attribuire alla eredità una grande influenza nella produzione della infezione di filarie nel sangue, adesso si possono spiegare meglio riferendoli a condizioni di stretti rapporti tra cane e cane e di vita reclusa a comune di diversi cani, per cui gli epizoi passando da un animale già infetto ad uno che non lo è, aprono nuovi cicli di evoluzione all' ematoozo e diffondono questo ai cani sani.

## V.

**Ciclo vitale della tenia cucumerina.**

Disseccando una pulce presa dal cane 4°, il 12 Giugno, trovai al microscopio, come già ebbi a dire, un corpo che per quanto deformato potei riconoscere per un cisticercoide. Questo cisticercoide era per forma e per grandezza molto rassomigliante, visto a occhio nudo, alle stesse uova della pulce. Queste a maturità misurano da mm. 0,50 a mm. 0,60 e sono larghe da 0,27 a 0,30; il cisticercoide osservato da me misurava in lunghezza 0,70 e in larghezza 0,30. Con una vista acuta e con un poco di pratica non riesce difficile di distinguere a occhio nudo un tale cisticercoide dalle uova stesse della pulce. Osservato al microscopio mi si presentò di forma ellissoide, con una strozzatura ad un estremo, con uno strato cuticolare piuttosto grosso, e con un parenchima ripieno di corpuscoli calcarei. Nell'estremo polare ristretto si presentava un corpo ovolare costituito dalla proboscide non del tutto protratta, ai lati della quale si distinguevano i rudimenti delle ventose, come viene rappresentato dalla Fig. 12 a. Nella proboscide si vede un tratto più o meno scuro che potei mettere in chiaro essere costituito da quattro serie di uncini. A un forte ingrandimento potei ottenere che qualche uncino staccato uscisse dal campo occupato dal cisticercoide, e così potei distinguerne bene la forma, da non lasciarmi dubbio di avere che fare con uncini della tenia cucumerina del cane. Questi uncini (rappresentati dalla Fig. 12 b) sono infatti di forma peculiare, perchè sono sprovvisti di radice ed hanno una base discoidale; oltre a ciò è carattere distintivo di questa specie di avere gli uncini disposti in quattro serie trasversali.

La tenia cucumerina è la stessa di quella che porta il nome di *Tenia elittica* nel gatto. Essa è stata osservata anche nell'uomo e specialmente in piccoli bambini. Leuckart accenna di avere avuto comunicazione di non meno di sei casi di questa specie di tenia in bambini. Ma mentre nell'uomo non se ne trova che un singolo individuo, nell'intestino del cane si rinvia invece in grande numero.

In diversi dei cani sezionati a Pisa da me, trovai più centinaia di individui di questa tenia. Ma Krabbe sarebbe arrivato a contare sino a 2000 individui di questa tenia in un sol cane. A Parigi a detta di Blanchard essa infetta tre quarti dei cani e vi si trova in numero variabile, ordinariamente di più dozzine.

È noto che già da lungo tempo, cioè sino dal 1868, il Melnikoff che allora lavorava nel Laboratorio del Prof. Leuckart, fece la scoperta del cisticercoide della *Tenia cucumerina* nel *Tricodectes latus*. Così fu riconosciuto che la *Tenia cucumerina* del cane compie il suo ciclo vitale tra il cane e il nominato rincote mallofago. Per analogia si dovette dedurre che anche l'ospite intermediario della *Tenia* ellittica del gatto sia il *Tricodectes* di questo animale. Però per quanto io sappia nessuno ha ancora verificato il cisticercoide nel *Tricodectes*, epizoo del gatto.

Ma quanto al cane colla scoperta del Grassi che io ebbi già l'opportunità di verificare, si viene ora a conoscere che la tenia cucumerina può avere due ospiti intermediari diversi, che tutti due vivono come epizoi del cane, cioè oltre il *Tricodectes* anche la pulce.

Tornando alla mia osservazione debbo dire che nel cane stesso da cui fu tolta la pulce in cui trovai il cisticercoide, e che fu sacrificato quattro giorni più tardi, cioè il 16 Giugno, non trovai nell'intestino tenie cucumerine. Non mi pare che questo risultato negativo possa mettere in dubbio che si trattasse del cisticercoide della stessa tenia, perchè avendo a che fare con cane che viveva nello stesso canile e in stretto rapporto con molti altri cani, in uno dei quali, tra gli altri, dopo pochi giorni trovai oltre 100 esemplari della tenia, si comprende che la pulce che fu presa da quel cane, poteva essere stata infettata con uova di tenia provenienti da quest'altro cane.

Nel grande numero di pulci esaminate da me che ascendono forse ad oltre 200, avendone esaminate molte raccolte anche da cani che non erano filarosi, e di queste non tenni conto preciso, non ebbi che un secondo incontro di cisticercoide, che osservai il 25 Agosto. Questa pulce fu presa dal cane 17° che sezionai lo stesso giorno e nel quale trovai un grande numero di tenie cucumerine.

Così io non esito a ritenere col Prof. Grassi che la pulce del cane sia pure un ospite intermediario della *Tenia cucumerina*. Non nego però che a tutta prima viene in mente che la pulce essendo un insetto succhiatore di sangue non possa avere attitudine a inghiottire uova della tenia cucumerina, che hanno un diametro di non meno di 37  $\mu$ . (Leuckart dà anzi 50  $\mu$ ) ossia quattro o sei volte la larghezza della setola impari del rostro della pulce, che è di 8  $\mu$ .

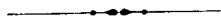
Da un'altra parte la supposizione che l'embrione della tenia possa introdursi attivamente nel corpo della pulce attraverso i suoi tegumenti, nei punti di connessione degli articoli, è appena ammissibile, perchè sarebbe contrario a quanto avviene in regola generale per gli embrioni della tenia che non s'introducono mai attivamente nell'ospite intermediario. Essi sono invece inghiottiti da questo col guscio embrionale, il quale poi per opera dei sughi digestivi si discioglie, e lascia libero l'embrione che col mezzo del suo apparecchio di sei uncini, perfora le pareti del tubo digestivo e va ad annidarsi altrove, per dare sviluppo al cisticerchio, o al cisticercoide.

Sarebbe piuttosto più probabile il supporre che invece della pulce perfetta sia la pulce allo stato larvale, che si nutre di detriti organici, che inghiottisca le uova della tenia e così allevi il suo embrione fino a farne un cisticercoide. Innanzi però di accettare questa interpretazione, è necessario di assicurarsi se i fatti vi corrispondono, verificare cioè se anche nella larva della pulce stessa si trovi il cisticercoide; cosa che io non ho ancora potuto mettere in chiaro.

Intanto mi pare importante di notare che il fatto dell'essere anche la pulce l'ospite intermediario della tenia cucumerina, ci dà ragione del perchè questa tenia possa essere tanto frequente anche nei cani delle case signorili, nei quali i pidocchi sono rarissimi, mentre le pulci non fanno difetto. Ed anche la maggiore mobilità della pulce a paragone del *Tricodectes*, e la maggiore facilità con cui essa può passare da un cane all'altro, spiega meglio come essa possa contribuire alla grande diffusione della *Tenia cucumerina* che non il *Tricodectes*.

Lascio agli igienisti di valutare l'importanza di questi nuovi trovati sul ciclo vitale della *Filaria immitis* e su quello

della tenia cucumerina per suggerire misure profilattiche, onde rendere più raro un parassitismo, al quale può forse essere esposto l'uomo stesso, non essendo improbabile che questi come può prendere la tenia cucumerina, possa anche rimanere infetto dalla *Filaria immitis*, per quanto sinora non vi siano osservazioni positive di un tale accidente.

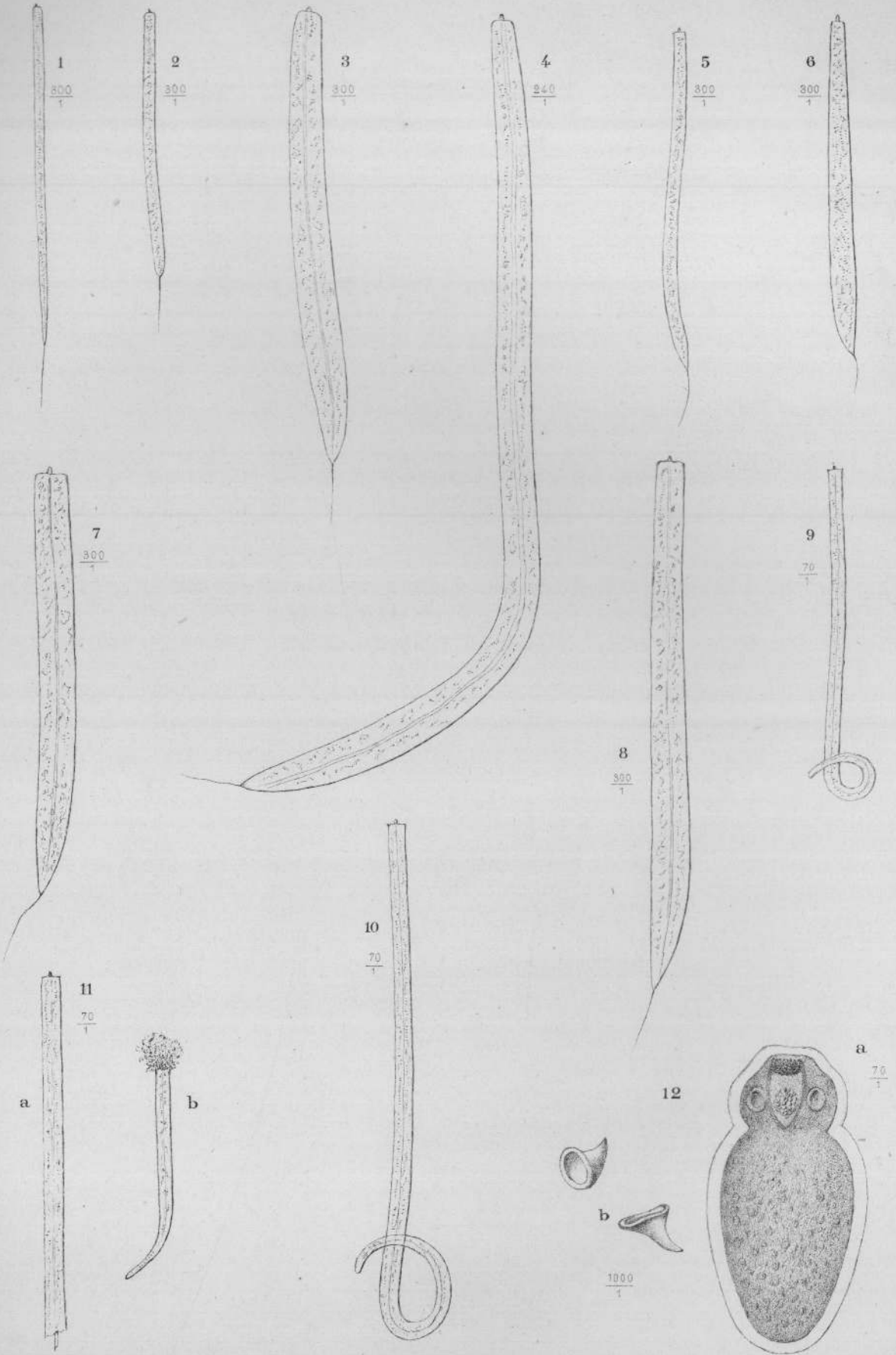


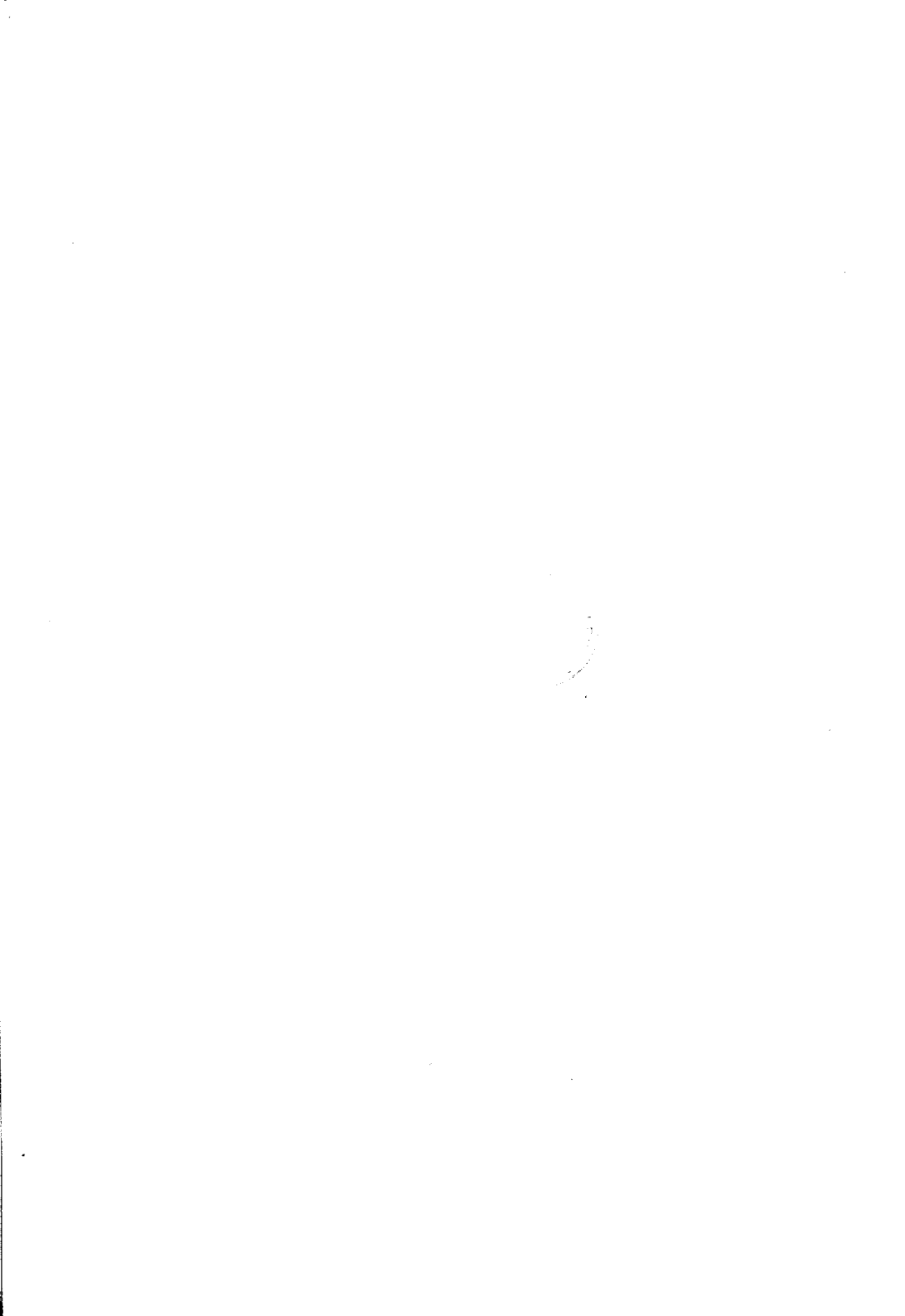
70028

## SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

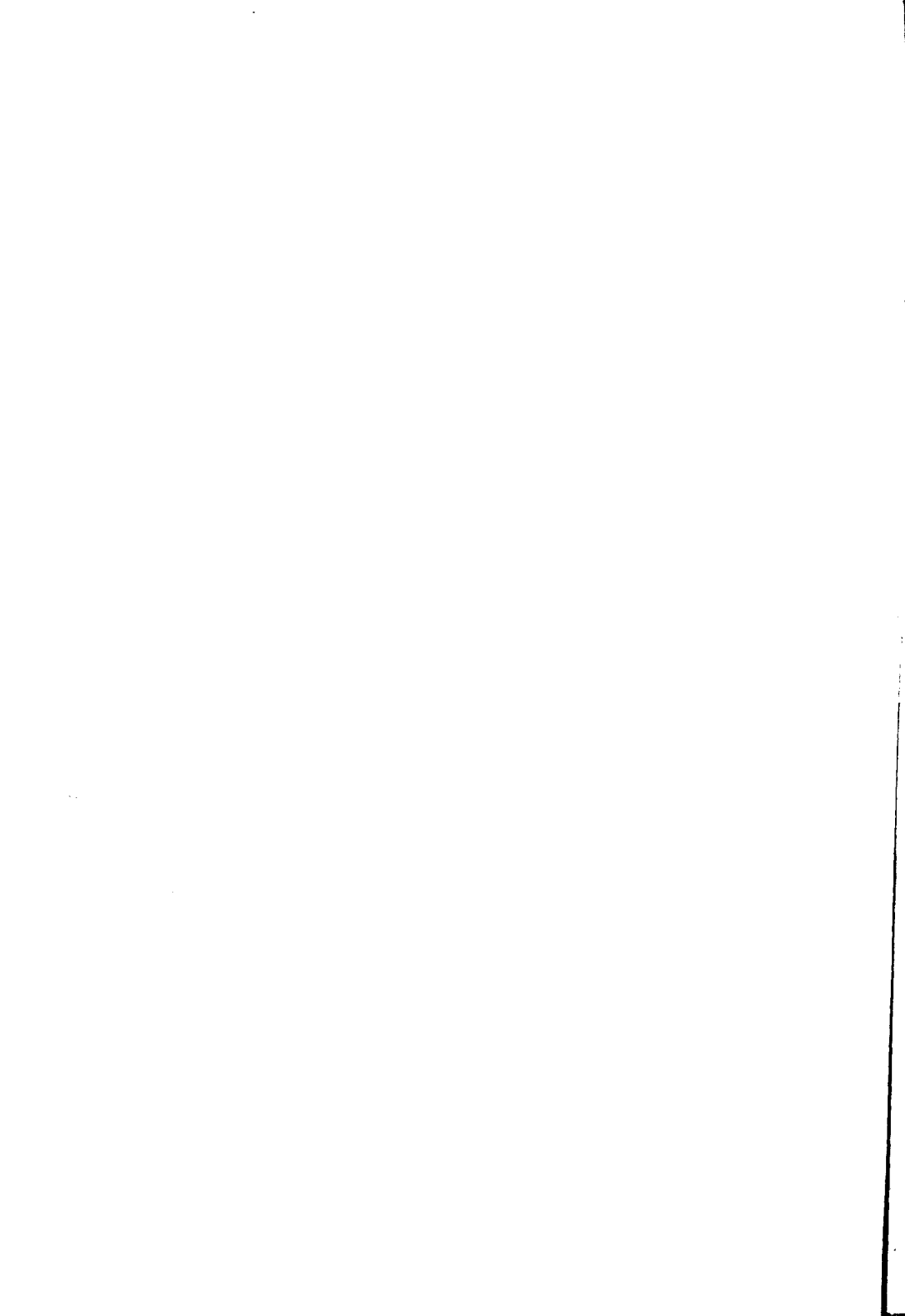
---

- Fig. 1, 2, 3, 4 rappresentano forme larvali di nematode trovate nell'ematopino. La 1.<sup>a</sup> è la forma embrionale uguale a quella degli embrioni nematodi circolanti nel sangue di cane.
- „ 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 forme larvali dello stesso nematode trovate nella pulce.
- „ 5 embrione quale si può trovare circolante nel sangue di cane.
- „ 6, 7, 8 forme larvali di transizione.
- „ 9 e 10 forme larvali più perfette e forse finali, una lunga mm. 1,20 e l'altra mm. 1,50.
- „ 11 La precedente rotta accidentalmente; in *a* è rappresentato l'estremo cefalico; in *b* l'estremo caudale.
- „ 12 *a* cisticercoide della *Tenia cucumerina*; *b* uncini staccati dello stesso cisticercoide.
-





.....  
Estr. dagli *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali*  
residente in Pisa, Vol. X.  
.....



## Dott. PROSPERO SONSINO

### ~~~~~

### Publicazioni elmintologiche

1. Ricerche intorno alla Bilharzia haematobia in relazione colla ematuria endemica dell'Egitto e nota intorno ad un nematoideo trovato nel sangue umano. (Nel *Rendiconto della Reale Accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli*. Fasc. 6<sup>o</sup>, Giugno 1874. — *Imparziale, giornale medico di Firenze*. N.º 16 e 17, 1874. — *Movimento (Napoli)*. Vol. VI, 1874, p. 305, 321. — Sunto nel *Veterinarian*. Vol. 49, 1876, p. 233).
2. Della Bilharzia haematobia e delle alterazioni anatomico-patologiche che induce nell'organismo umano, loro importanza come fattori della morbilità e mortalità in Egitto, con cenno sopra una larva d'insetto parassita dell'uomo (Nel *l'Imparziale*. N.º 24, 1875 e 1<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup>, 1876 — Sunto nel *Veterinarian*. Vol. 49, 1876, p. 233).
3. Comunicazione (sulla filaria sanguinis hominis aegyptiaca). (*Rend. R. Acc. sc. fis. e mat. di Napoli*. Fasc. 3<sup>o</sup>, Marzo 1876. — *Imparziale*. pag. 272, 1876).
4. Intorno ad un nuovo parassita del bue (Bilharzia bovis). (*Rend. R. Acc. sc. fis. e mat. di Napoli*. Fasc. 5<sup>o</sup>, 1876).
5. Consigli al popolo per prevenire i disturbi prodotti da un verme che altera gli organi orinari (*Giornale la Finanza di Alessandria d'Egitto e in arabo nel giornale Roda el madares, pubblicazione bimensile del Ministero della pubblica istruzione d'Egitto*. 1876).
6. On the entozoa of the horse in relation to the late Egyptian equine plague. (*Veterinarian, February and March*. 1877).
7. Sugli ematozoi come contributo alla fauna entozoica egiziana. (*Comunicazione all'Istituto Egiziano nella seduta del 13 Gennaio 1877*. — *Imparziale* 31 Maggio 1877, a pag. 297).
8. Rendiconto di una comunicazione verbale (sopra elminti osservati in Egitto) alla Società Medico-fiorentina nella seduta del 20 Maggio 1877. (Nel *Imparziale* del 31 Maggio 1877 a pag. 317).
9. Nouvelles recherches sur les haematozoaires de l'homme en Egypte. (*Compte rendu du Congrès periodique international des sciences médicales*. 3.<sup>me</sup> session a Gênevè 1877, pag. 651).
10. L'anchilostoma duodenale in relazione coll'anemia progressiva pernicioza. (*Imparziale*, 30 Aprile 1878 a pag. 227).

11. Sull'Anchilostoma duodenale. (*Imparziale*, 1878).
12. Risposta all'articolo critico alla nota sull'Anchilostoma duodenale in relazione all'anemia progressiva perniciosa. (*Imparziale*, 1878 a pag. 487).
13. Sull'Anchilostoma duodenale in risposta al Prof. Sangalli. (*Imparziale*, 1878 a pag. 609).
14. Sull'Anchilostomiasi. (*Imparziale*, 1880, pag. 641).
15. La Filaria sanguinis hominis et son rôle pathologique. (Nel *Bulletin de l'Institut Égyptien*. Deuxieme série. N. 2, Année 1881, pag. 118).
16. Filaria sanguinis hominis, lymphocèle, lymphuria and other associated morbid disorders with a hint of other worm diseases in Egypt. (Nel *Medical Times and Gazette*, May 1882. — Sunto nelle *Transactions of the Epidemiological Society of London*. New series, Vol. I, a pag. 148).
17. A New series of cases of filaria sanguinis parasitism observed in Egypt with the results of experiments on filarited suctorial insects. (Nel *Medical times and Gazette* 22, 29 Sept. e Oct. 13, 1883).
18. Il ciclo vitale della Filaria sanguinis hominis. (Nei *Processi verbali della Società toscana di scienze naturali residente in Pisa*. Ad. del 6 Luglio 1884).
19. Di una particolarità di struttura di certe cercarie, cellule a bastoncini e della sua significazione funzionale. (Nei *Processi verbali della Soc. T. di sc. nat. a Pisa*, Ad. 6 Luglio 1884. — *Archives italiennes de biologie*. 3.<sup>e</sup> année, Tom. VI, Fasc. 1, pag. 57).
20. Della emottisi da distoma endemica in Giappone e in Formosa in confronto colla ematuria da Bilharzia endemica in Egitto e in altre contrade Africane. (*Sperimentale*, 1884).
21. La fasciola epatica e il suo ciclo vitale. (*Nella Natura* N.º 32, Anno 1884).
22. Contro lo sviluppo della Fasciola epatica nelle gregge. (*Nella Natura*, N. 47, 1884).
23. La Filaria sanguinis hominis osservata in Egitto, esperimenti intorno al suo passaggio nelle zanzare e in altri insetti ematofagi. (*Giornale della R. Accademia di medicina di Torino*, Fasc. 8, Agosto 1884).
24. Ricerche sullo sviluppo della Bilharzia haematobia. (*Giorn. R. Acc. di Med. di Torino*. Fasc. 8, Ag. 1884).
25. Aperçu sur les études helminthologiques en Egypte. (Nel *Bull. de l'Inst. Égyptien*. 2.<sup>e</sup> série, N.º 6. Année 1885, pag. 146).
26. The treatment of Bilharzia disease. (Nel *British Medical Journal*, June 13, 1885).
27. Notizie elmintologiche: I. Sul ciclo vitale di un nematode ematoozo del cane; II. Rictularia plagiostoma e specie affini. (Nei *Processi verbali della Soc. Tosc. di Scienze Nat. Pisa*. Adunanza 1.<sup>o</sup> Luglio 1888. — *Archives ital. de biologie*. Tom. X, fasc. II, pag. 190).
28. Le condizioni di Massaua per rispetto alla vita e diffusione di certi elminti perniciosi all'uomo, in paragone a quelle dei paesi dove questi elminti sono già conosciuti. (*Processi verbali della Soc. Tosc. di Sc. Nat. Pisa*. Adunanza 1.<sup>o</sup> Luglio 1888).
29. Ricerche sugli ematozoi del cane e sul ciclo vitale della Tenia cucumerina. (Nelle *Memorie della Soc. Tosc. di Scienze Nat. Pisa*. Vol. 10.<sup>o</sup>, Anno 1888).







