

## NEMATODI DEL SANGUE E DEI TESSUTI

Tra i più importanti Nematodi parassiti del sangue e dei tessuti dell'uomo vi sono alcune specie di **Filarie** (*Wuchereria bancrofti* e *Brugia malayi*, *Onchocerca volvulus* – 200 milioni di casi!), *Dracunculus medinensis* ed alcuni membri del complesso di specie gemelle *Trichinella spiralis*. Le Filarie sono così chiamate per l'aspetto filiforme degli adulti.

### ***Wuchereria bancrofti* e *Brugia malayi*** **[malattia: “Elefantiasi Tropicale”]**

**CICLO DI VITA (Fig. nt1).** Le larve di terzo stadio (L3) infestanti entrano nel corpo umano durante la puntura delle zanzare<sup>1</sup> (**Figura nt2**) e subito iniziano a migrare nei tessuti. Ci può volere anche un anno perché raggiungano la maturità e gli adulti, localizzati nella circolazione linfatica e nei linfonodi (**Figura nt4**) inizino a produrre microfilarie che si spostano verso la circolazione sanguigna periferica durante il periodo del giorno in cui le zanzare sono in attività di puntura: è proprio durante la suzione del sangue che le microfilarie passeranno nel corpo del vettore. La microfilaria subisce due mute nella zanzara, si localizza nei muscoli alari dell'insetto (**Figura nt7**) e dopo 10-14 giorni diventa infestante per l'uomo.

**MORFOLOGIA.** Le due specie di *Filaria* sono morfologicamente molto simili, come anche simile è la patologia che causano nell'uomo. Le femmine adulte di *W.bancrofti* localizzate nei linfonodi e nei vasi linfatici misurano circa 10 cm x 250 µm mentre i maschi misurano circa la metà. Le microfilarie nel sangue hanno dimensioni di circa 300 x 10 µm. Gli adulti e le microfilarie di *B.malay* sono leggermente più piccoli di *W.bancrofti*.

**EPIDEMIOLOGIA.** *Wuchereria bancrofti* è un **antropoparassita** distribuito in tutte le aree tropicali (**Figura nt8**), mentre *Brugia malayi* infesta anche animali selvatici e domestici ed è limitato all'Asia sud-orientale. Per entrambe le specie di filarie i vettori sono diverse specie di zanzare appartenenti ai generi *Anopheles*, *Aedes*, *Culex* e *Mansonia*.

**SINTOMI.** I sintomi includono linfadenite<sup>2</sup> e febbre alta ricorrente ogni 8-10 settimane, che dura per 3-7 giorni. La linfadenite progressiva è dovuta alla risposta infiammatoria al parassita presente nei vasi linfatici e nei tessuti. Quando il verme adulto muore la reazione continua e produce un granuloma<sup>3</sup> fibro-proliferativo che ostruisce i vasi linfatici e causa linfedema e quindi elefantiasi (**Figura nt5**). La pelle stirata delle zone elefantache è più sensibile a ferite di tipo traumatico ed alle infezioni. Le microfilarie causano eosinofilia<sup>4</sup> e a volte splenomegalia<sup>5</sup>. Comunque, non tutte le infestazioni da *W.bancrofti* e *B.malay* necessariamente portano all'elefantiasi. La prognosi<sup>6</sup>, se non c'è elefantiasi, è buona.

**DIAGNOSI.** La diagnosi è basata, oltre che sulla clinica, sulla ricerca delle microfilarie nel sangue (**Figura nt6**) nel periodo del giorno in cui queste sono presenti nella circolazione periferica.

**TRATTAMENTO E CONTROLLO.** I Nematodi adulti e le microfilarie sono efficacemente controllati dalla Dietilcarbamazina e dall'Ivermectina. Per alleviare i sintomi dovuti all'infiammazione (che sono meno tormentosi se il clima è più fresco) si somministrano corticosteroidi.

<sup>1</sup> la fuoriuscita delle larve dalla zanzara è attiva, ovvero esse non vengono iniettate dal vettore, ma, rompendo il sottile spazio chitinoso all'estremità del labbro inferiore dell'insetto raggiungono il forellino della puntura e vi entrano attivamente (**Figura nt3**)

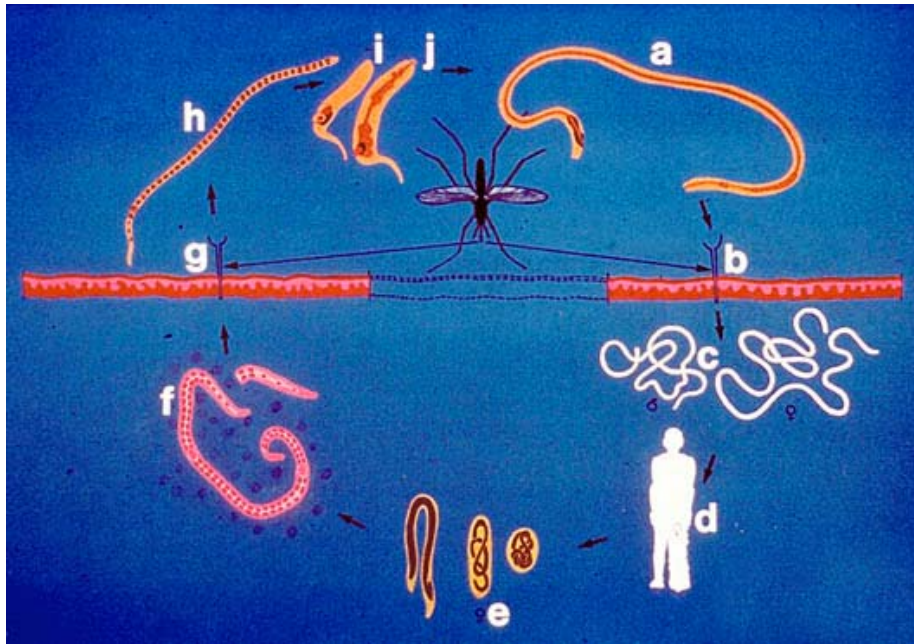
<sup>2</sup> **Linfadenite:** infiammazione dei linfonodi.

<sup>3</sup> **Granuloma:** piccola tumefazione di forma rotondeggiante, di varia natura.

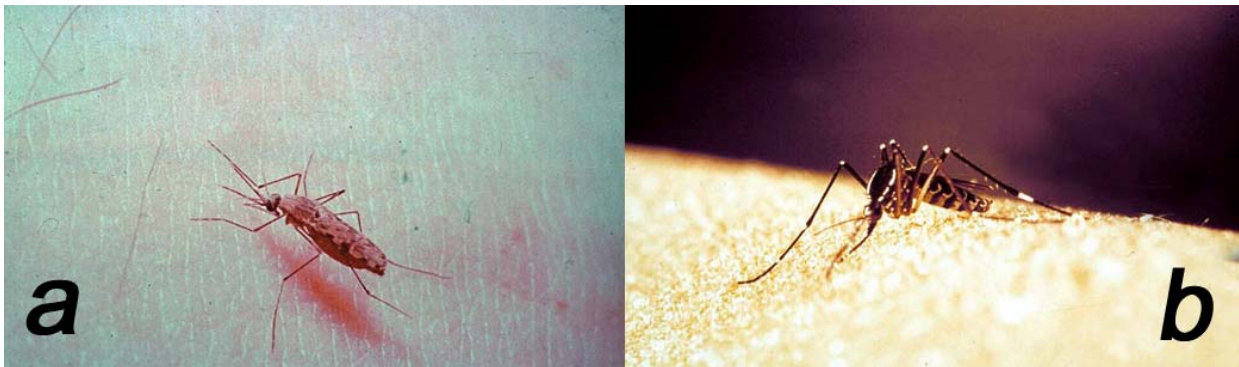
<sup>4</sup> **Eosinofilia:** Aumento al di sopra della norma del numero dei leucociti eosinofili presenti nel sangue periferico (normalmente: 250 per mm<sup>3</sup>).

<sup>5</sup> **Splenomegalia:** aumento di volume della milza.

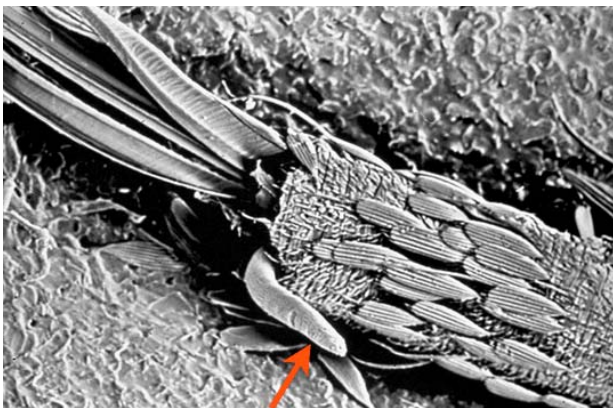
<sup>6</sup> **Prognosi:** giudizio di previsione sulla probabile evoluzione della malattia che il medico formula, una volta effettuata la diagnosi, considerando le condizioni del malato, le possibilità terapeutiche, le eventuali complicazioni, ecc.



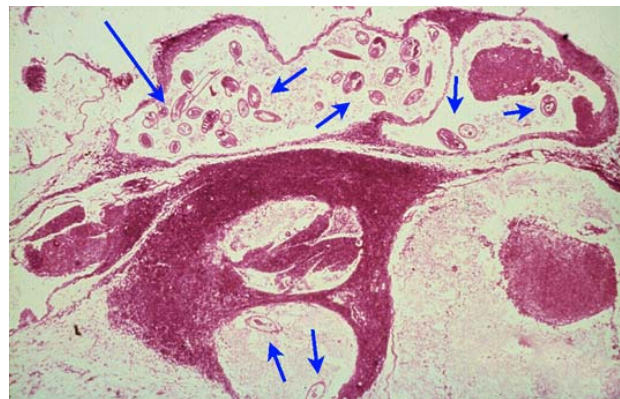
**Figura nt1.** Ciclo di vita di *Wuchereria bancrofti*. Le larve al terzo stadio (a) migrano verso l'apparato boccale della zanzara e infestano l'uomo durante la puntura (b). Le larve raggiungono quindi i vasi linfatici e vi maturano a maschi e femmine adulti in circa un anno (c): gli adulti possono sopravvivere nell'ospite per molti anni, dove, tra l'altro, possono causare l'elefantiasi (d). La femmina adulta produce microfilarie (e, f), che sono rilasciate nel torrente sanguigno. Quando una zanzara punge l'ospite le microfilarie vengono ingerite (g); esse quindi (h) attraversano la parete intestinale dell'insetto e cresceranno, subendo due mute (i, j) nel torace del vettore, tra i muscoli. Lo stadio infestante (larve L3) viene raggiunto in circa 10 giorni).



**Figura nt2.** Vettori di *W.bancrofti* / *B.malayi*. Sia specie del genere *Anopheles* (a) che dei generi *Aedes* (b) e *Culex* possono fungere da vettori efficaci di *Wuchereria bancrofti*.



**Figura nt3.** Estremità di proboscide di zanzara durante la puntura. La freccia indica una larva di terzo stadio (L3) di filaria mentre fuoriesce attivamente dal labbro inferiore. Microscopio elettronico a scansione.

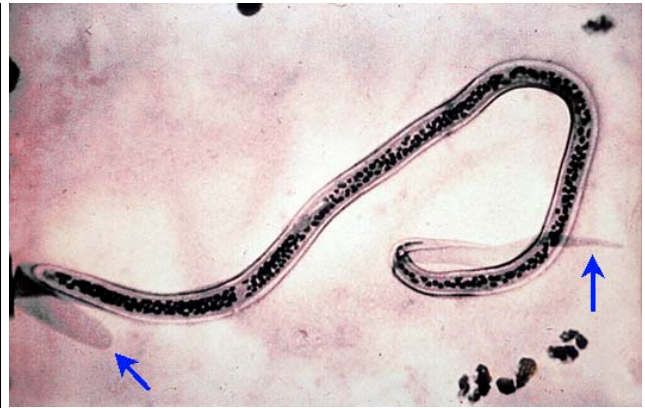


**Figura nt4.** Sezione istologica di linfonodo con adulti di *Wuchereria* (frecce). Questo stadio dell'infestazione è spesso caratterizzato da linfonodi infiammati, mal di testa, nausea e febbre ricorrente.





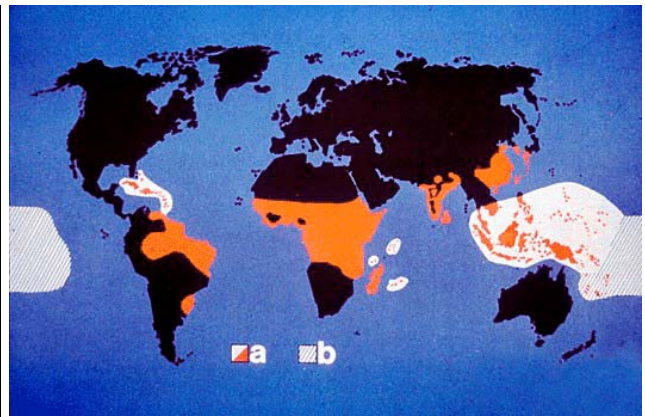
**Figura nt5.** Elefantiasi dell'arto inferiore da infestazione con *Brugia malayi*.



**Figura nt6.** Microfilaria di *Wuchereria bancrofti* nel sangue periferico. Sono dotate di una guaina (freccette) e misurano 250 x 7  $\mu\text{m}$ . Per lo più la loro presenza nel sangue periferico è limitata alla notte.



**Figura nt7.** Sezione istologica di muscoli alari toracici di zanzara con una larva di *Wuchereria* in via di sviluppo.



**Figura nt8.** Distribuzione geografica di *Wuchereria bancrofti*, compresa tra i due Tropici, tra le latitudini 20° Nord e 20° Sud. In rosso la distribuzione delle popolazioni di *W. bancrofti* con periodicità notturna, in bianco con periodicità sia notturna che diurna.

## **Onchocerca volvulus** **[Malattia: Oncocercosi o "Cecità fluviale"]**

**CICLO DI VITA (Figura nt9).** Le larve infestanti penetrano nella pelle dell'Uomo durante la puntura delle femmine di alcune specie di Simulidi (ad es. *Simulium damnosum*), con lo stesso meccanismo descritto per *Wuchereria*; si svilupperanno nella cute fino a diventare vermi adulti nell'arco di 8-10 mesi. Gli adulti di solito vivono in gruppi (2-3 femmine e 1-2 maschi) strettamente raggruppati; la femmina depone microfilarie che di solito sono distribuite nella pelle. Queste microfilarie sono quindi risucchiate insieme al sangue quando un Simulide punge l'ospite; entrate in questo modo nell'insetto, le larve migrano dall'intestino fino ai muscoli toracici, dove si sviluppano parassitariamente fino a diventare larve infestanti (L3) in 6-8 giorni. Successivamente queste larve abbandoneranno il torace dell'insetto e migreranno verso il capo del Simulide, fino a sistemarsi nel labbro inferiore di questi, in modo di poter uscire durante la puntura di un ospite vertebrato successivo.

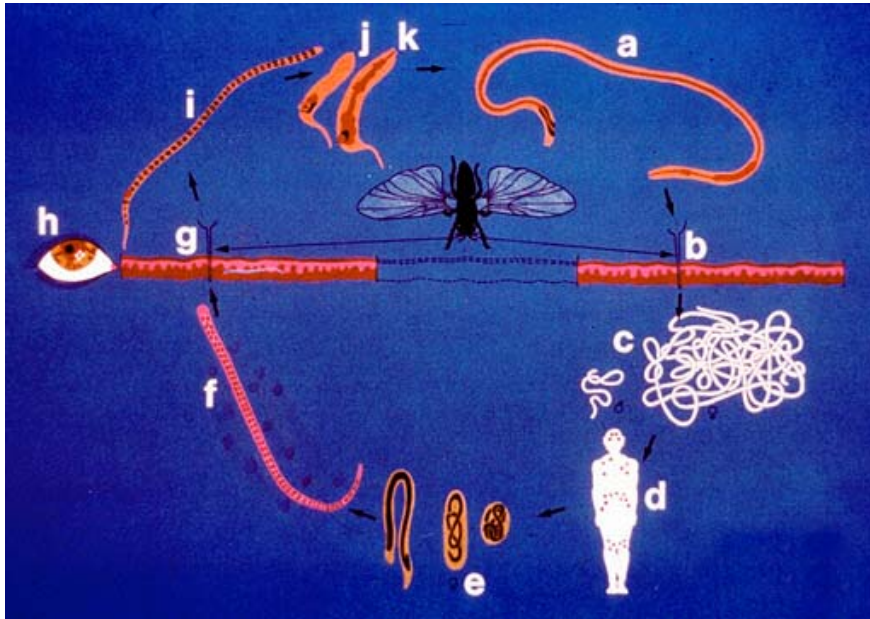
**MORFOLOGIA.** La femmina adulta misura 50 cm x 300  $\mu\text{m}$ , mentre i maschi sono molto più piccoli (3 cm). Le larve infestanti (L3) misurano 500 x 25  $\mu\text{m}$  e le microfilarie 300  $\mu\text{m}$ .

**EPIDEMIOLOGIA.** In Africa l'oncocercosi è presente in tutte le zone orientali, centrali ed occidentali, dove costituisce una delle maggiori cause di cecità. Nel Nuovo Mondo è diffusa in Guatemala, Messico, Colombia e Venezuela (**Figura nt18**). La malattia è confinata alle vicinanze di corsi d'acqua a rapido scorrimento dove i Simulidi si sviluppano. L'Uomo è l'unico ospite conosciuto (**antropoparassitosi**).

**Sintomi.** L'oncocercosi si manifesta come lesioni nodulari ed eritematose<sup>1</sup> della pelle e dei tessuti sottocutanei, dovute alla risposta infiammatoria cronica contro l'infestazione persistente (**Figura nt10, nt11, nt12**). Durante il periodo di incubazione (10-12 mesi) c'è eosinofilia e orticaria. Le complicazioni oculari risultano dall'azione delle microfilarie nella cornea, corioide<sup>2</sup>, iride e camera anteriore<sup>3</sup>, che portano a fotofobia<sup>4</sup>, lacrimazione e infine a cecità (**Figura nt16**).

**DIAGNOSI.** La diagnosi è su base clinica (riconoscimento dei sintomi), sull'anamnesi<sup>5</sup> (storia di punture di Simulidi) e, naturalmente sulla presenza dei Nematodi adulti nei noduli e delle microfilarie nella cute (**Figure nt13, nt14, nt15**).

**TRATTAMENTO E CONTROLLO.** La Dietilcarbamazina e le Avermectine uccidono *Onchocerca* in maniera efficace. La distruzione delle microfilarie produce reazioni allergiche spesso violente, che vengono controllate con corticosteroidi. Le misure di prevenzione includono il controllo degli insetti vettori con repellenti ed insetticidi, e, naturalmente, la cura delle persone infestate.



**Figura nt9. Ciclo di vita di *Onchocerca volvulus*.** Le larve infestanti di terzo stadio (a) entrano nella pelle per mezzo della puntura di un Simulide (b). Le larve matureranno ad adulti filamentososi (c) in circa 12 mesi. Gli adulti possono vivere fino a 16 anni nei tessuti sottocutanei, dove spesso formano noduli discreti (d). Le femmine adulte misurano da 30 a 50 cm., mentre i maschi 2-4 cm. Le femmine gravide producono microfilarie che vivono nella pelle (e, f), ma possono anche spostarsi verso gli occhi (h). Le microfilarie verranno risucchiate da un *Simulium* durante il suo pasto di sangue (g) e matureranno nei muscoli toracici dell'insetto (j, k) a larve di terzo stadio (L3) infestanti (a) in 6-12 giorni, a seconda della temperatura ambientale.

<sup>1</sup> **Eritema:** Manifestazione congestiva cutanea che provoca un rossore il quale, in seguito a pressione di un dito, scompare per ritornare subito dopo la cessazione della pressione.

<sup>2</sup> **Coroide:** membrana sottile dell'occhio situata tra la sclerotica e la retina.

<sup>3</sup> **Camera anteriore:** porzione dell'occhio compresa tra la cornea e l'iride, in cui è contenuto l'umor acqueo.

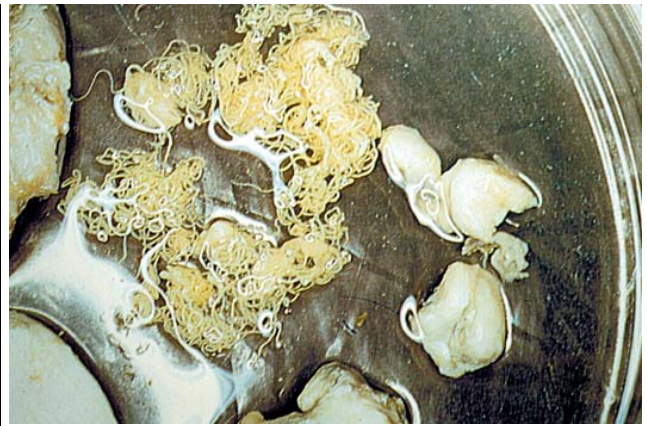
<sup>4</sup> **Fotofobia:** intolleranza per la luce che spinge il soggetto a cercare la penombra.

<sup>5</sup> **Anamnesi:** insieme delle nozioni derivate dai ricordi che il medico evoca nel malato e nei suoi familiari, concernenti le circostanze che hanno preceduto la malattia.

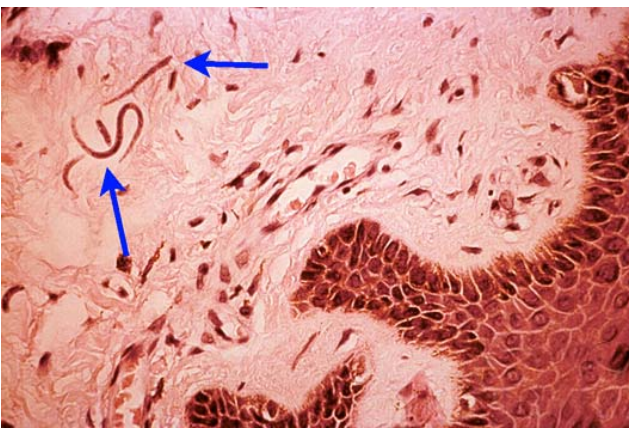




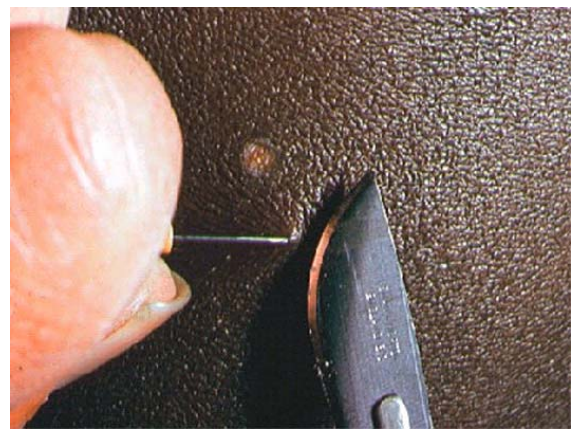
**Figura nt10.** Ragazza africana con caratteristici noduli (freccia) nella regione dell'anca. I noduli (non morbidi) tendono a trovarsi sopra prominenze ossee.



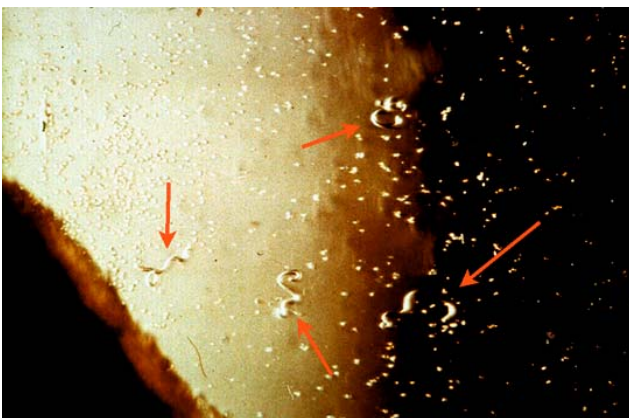
**Figura nt11.** Noduli asportati chirurgicamente e aperti per mostrare i grovigli di adulti di *O. volvulus*. Le femmine misurano circa 50 x 0.5 cm, mentre i maschi sono lunghi solo circa 2 cm.



**Figura nt12.** Sezione istologica di pelle con microfilarie (freccie) di *Onchocerca* nel derma.



**Figura nt13.** Diagnosi di Oncocercosi: si preleva con un bisturi (in condizioni di sterilità e con un leggero anestetico locale) un piccolo frammento di pelle che si colloca in una goccia di soluzione fisiologica su di un vetrino portaoggetto da microscopia (vedi **Figura nt14**).

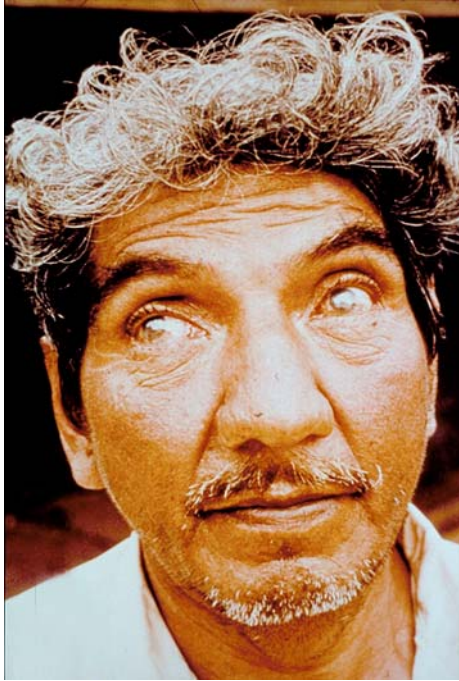


**Figura nt14.** Nella soluzione fisiologica si possono osservare con un microscopio a basso ingrandimento le microfilarie di *Onchocerca* che escono dalla pelle e nuotano attivamente. Se dal piccolo pezzo di pelle escono più di 50 microfilarie il soggetto è pesantemente infestato. Se poi da un campione di pelle raccolto dai dintorni di un occhio escono più di 15 microfilarie, questo vuol dire che il soggetto corre un significativo rischio di cecità.

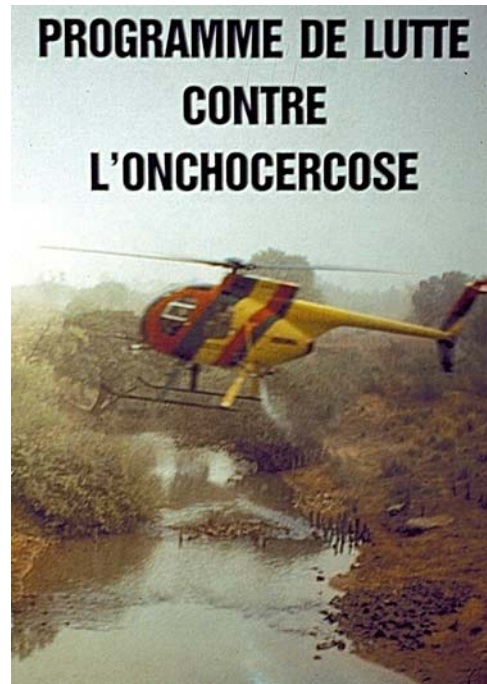


**Figura nt15.** Microfilaria di *Onchocerca volvulus* (preparato fissato e colorato). Queste microfilarie sono prive di guaina (presente invece in *Wuchereria*) e misurano circa 300 x 8 µm, e non si trovano nel sangue ma nella pelle!

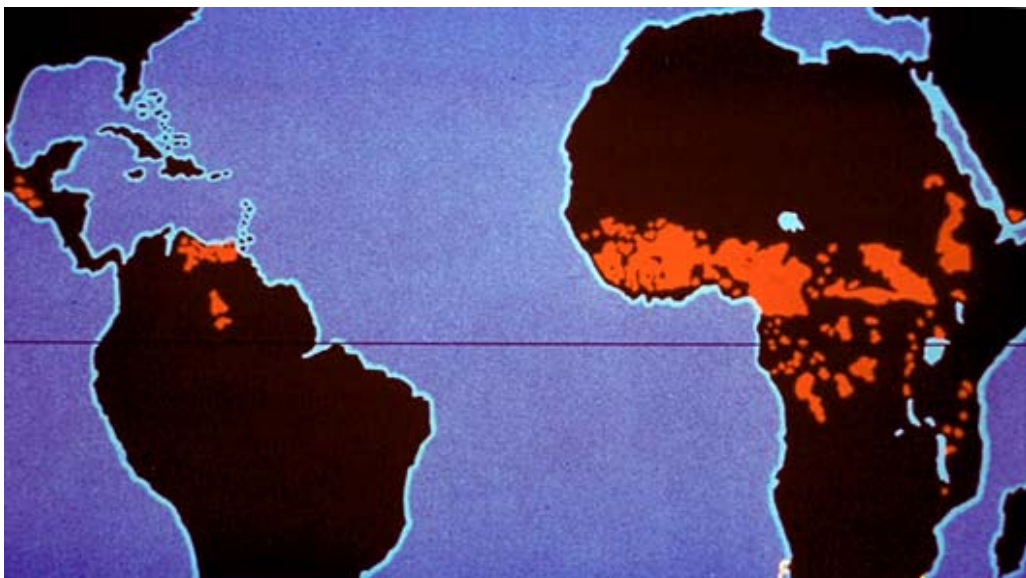




**Figura nt16.** Paziente centro-americano affetto da *Onchocerca volvulus* con lesioni oculari che causano congiuntivite cronica e fotofobia.



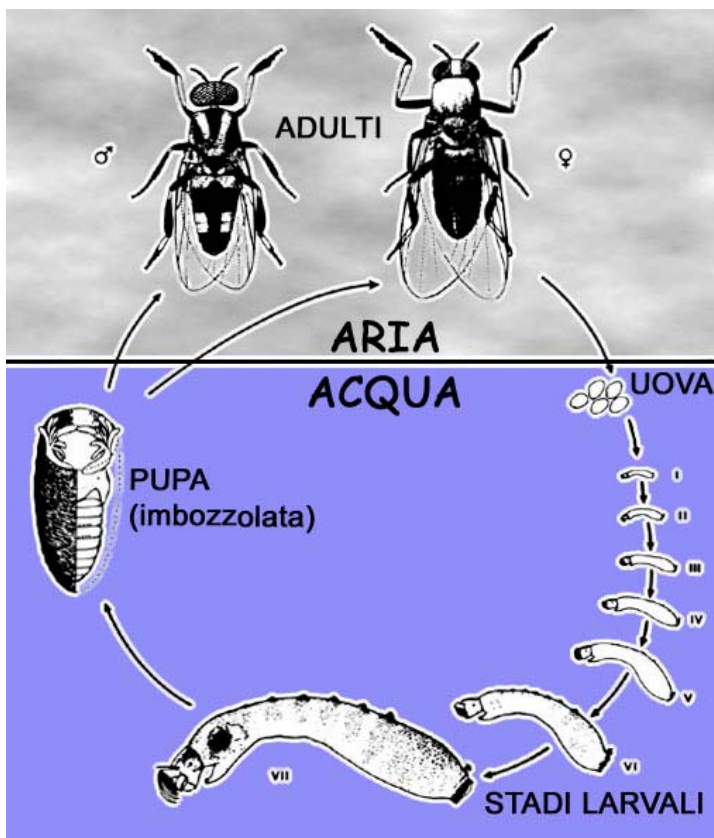
**Figura nt17.** Il controllo degli insetti vettori, i Simulidi, si realizza mediante il trattamento dei corsi d'acqua con larvicidi. In questa immagine l'elicottero spruzza l'insetticida Temephos su un affluente del fiume Volta, in Burkina Faso (Africa Occidentale).



**Figura nt18.** Distribuzione geografica di *Onchocerca volvulus*. L'oncocercosi ha una distribuzione focale in Africa Orientale, Centrale e Occidentale e nella parte settentrionale dell'America Meridionale. Si contano circa 20-30 milioni di casi in Africa e 200.000 in America.

## Simulidi (“Mosche Nere”)

I Simulidi (famiglia Simuliidae) sono Ditteri Nematòceri, con appendici (zampe, antenne, ecc.) piuttosto corte. Gli adulti misurano 2-4 mm. Ciclo di vita (**Figura nt19**): le femmine gravide depongono uova triangolari immergendosi in corsi d’acqua ben ossigenati (**Figura nt21**). Le larve (che si accrescono subendo 6 mute) vivono fissate con una grossa ventosa caudale a sassi o vegetazione sommersa, nutrendosi di alghe e batteri che filtrano con i ventagli boccali (**Figura nt22**). L’ultimo stadio larvale muta in una pupa immobile subacquea. Sia larve che pupe respirano l’ossigeno disciolto nell’acqua. La pupa produrrà al suo interno l’adulto che, uscito dalla spoglia pupale, nuotando con le ali raggiungerà la superficie del corso d’acqua e inizierà la sua vita da grande volatore: infatti le femmine adulte sono in grado di volare oltre i 1000 metri di altezza e su distanze di più di 200 km. La sola femmina adulta è parassita ematofaga (il suo pungiglione è corto, in proporzione più di quello dei Flebotomi), necessitando del sangue per sintetizzare il tuorlo delle uova (**Figura nt20**), mentre i maschi si nutrono di succhi zuccherini delle piante e nettare dei fiori. A seconda delle situazioni climatiche ci possono essere da una a sei generazioni l’anno. Il controllo dei Simulidi si effettua con larvicidi, spruzzati con mezzi aerei (**Figura nt17**); purtroppo, la grande capacità di volo delle femmine spesso rende il controllo molto difficoltoso, a causa della ricolonizzazione di zone bonificate da parte di femmine che giungono in volo da centinaia di chilometri di distanza.



**Figura nt19.** Ciclo di vita dei Simulidi. Vedi testo.



**Figura nt20.** Femmina di *Simulium* nell’atto di pungere. Notare il colore del corpo (da cui “mosche nere”) ed il grande torace nel quale si installano le larve L3 di *Onchocerca volvulus*.





**Figura nt21.** Tipico habitat Africano in cui avviene lo sviluppo larvale subacqueo delle larve di Simulidi responsabili della trasmissione di *Onchocerca volvulus*. Naturalmente l'Oncocercosi è più diffusa nei villaggi costruiti nelle vicinanze di questi corsi d'acqua.



**Figura nt22.** Larva di Simulide. È fissata allo stelo di una pianta acquatica mediante la grossa ventosa caudale. Notare i grandi ventagli boccali con i quali filtra continuamente l'acqua per estrarne il cibo.

## **Dracunculus medinensis (“Verme di Guinea”)** **[malattia: Dracunculòsi o Dracontiasi]**

**CICLO DI VITA (Figura nt23).** L'infestazione è causata dall'ingestione di acqua contaminata da “pulci d'acqua” (Copepodi *Cyclops*) infestati da larve L3. La larva attraversa quindi la mucosa intestinale dell'uomo, si sistema nel tessuto connettivale lasso e matura ad adulto in 10-12 settimane. In circa un anno la femmina gravida migra verso il tessuto sottocutaneo di sezioni del corpo che vengono normalmente in contatto con l'acqua; quando questo avviene la femmina estroflette parte del suo corpo attraverso una bolla cutanea che essa stessa ha causato e che ulcerandosi lascerà uscire un liquido lattescente che contiene centinaia di migliaia di larve che andranno ad infestare l'acqua; le larve vi nuotano attirando l'attenzione dei *Cyclops*, che le ingeriscono. Nell'emocele dei piccoli Crostacei lo sviluppo fino a larve infestanti L3 impiega circa 2-3 settimane.

**MORFOLOGIA.** La femmina adulta misura 50-120 cm x 1 mm, mentre il maschio ha dimensioni molto minori (circa 4 cm).

**EPIDEMIOLOGIA.** Si stima che circa 50 milioni di persone siano infestate da questo Nematode in aree dell'Africa tra il Tropico del Cancro e l'Equatore, in Medio Oriente e in India Occidentale (**Figura nt30**).

**SINTOMI.** Se il verme femmina non riesce a raggiungere la cute morirà, causando poche reazioni da parte del tessuto dove questo avviene. Se invece riesce a raggiungere il tessuto superficiale essa secernerà una sostanza tossica che produrrà una reazione infiammatoria locale sotto forma di bolla sterile contenente un essudato<sup>1</sup> sieroso. Il Nematode si sistema in una galleria sottocutanea, in genere con la parte anteriore del corpo al disotto della bolla, che contiene un liquido giallastro lattescente o trasparente (**Figura nt27**); il percorso della galleria è caratterizzato da indurimento ed edema<sup>2</sup>. La contaminazione batterica della bolla può produrre ascessi<sup>3</sup>, ulcerazioni e necrosi<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> **Essudato:** liquido ricco di proteine, contenente o no elementi sanguigni, stravasato dai vasi, soprattutto capillari, di un tessuto in cui è in atto un processo infiammatorio.

<sup>2</sup> **Edema:** infiltrazione di liquidi in vari tessuti, soprattutto in quello connettivo.

<sup>3</sup> **Ascesso:** Raccolta di pus in una cavità formatasi in un tessuto per distruzione necrotica localizzata.

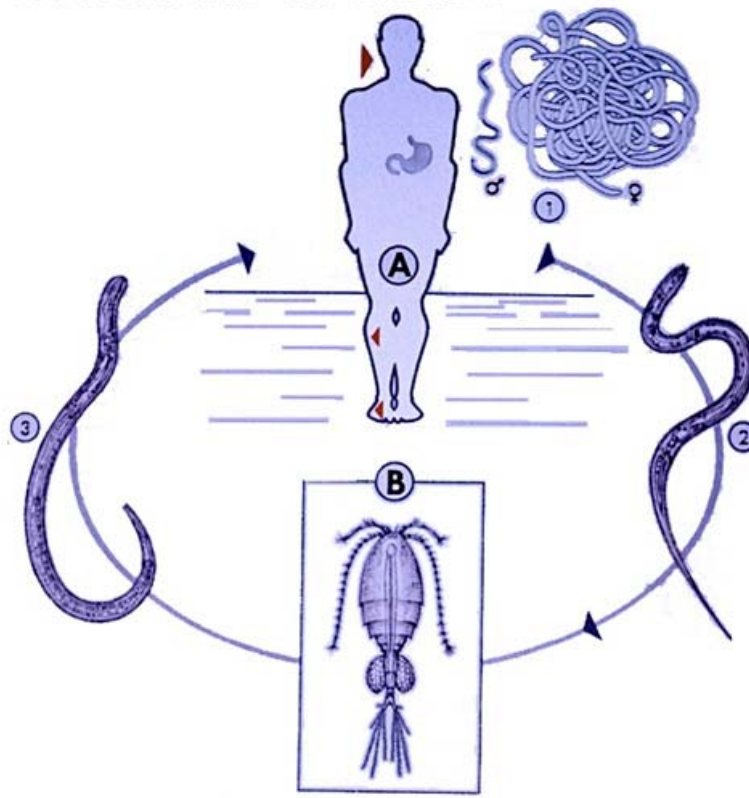
<sup>4</sup> **Necrosi:** degenerazione irreversibile che determina la morte di cellule, tessuti o di un organo.



**DIAGNOSI.** La diagnosi si effettua esaminando la bolla (e le larve) prodotta dalla femmina di *Dracunculus*. I contorni del verme sotto la pelle possono essere messi in evidenza mediante la proiezione di luce radente.

**TRATTAMENTO E CONTROLLO.** La medicina tradizionale delle popolazioni dove la “Dracontiasi” è endemica prevede l'estrazione della femmina adulta di *Dracunculus* mediante l'arrotolamento del verme intorno ad un bastoncino, a pochi centimetri per volta ogni giorno, finché tutto il parassita non viene estratto (**Figura nt31**). Questo però richiede ovviamente parecchi giorni, durante i quali si corre il rischio che la ferita si infetti, cosa che avviene piuttosto di frequente. È naturalmente preferibile, dove e quando possibile, intervenire chirurgicamente, in condizioni di sterilità e con anestesia locale. Il farmaco Metronidazolo è efficace nell'uccidere il verme. Il controllo consiste nella protezione dell'acqua potabile, mediante filtraggio o sterilizzazione (l'ebollizione preventiva dell'acqua alimentare è ovviamente più che sufficiente). Anche il trattamento dei pozzi contaminati con insetticidi a bassissima tossicità (per eliminare i *Cyclops*) è una misura possibile. Data l'ecologia così particolare di questo ciclo parassitario, l'Organizzazione Mondiale della Sanità considera la Dracontiasi un parassitosi potenzialmente eradicabile.

### *Dracunculus medinensis*



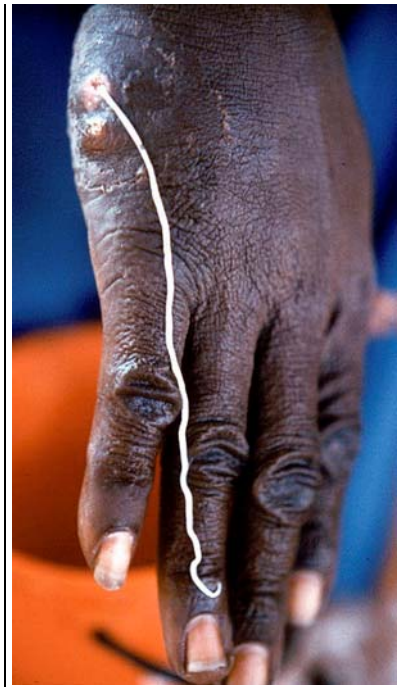
**Figura nt23.** Ciclo di vita di *Dracunculus medinensis*. La femmina (1), i cui uteri contengono circa 3 milioni di larve, a contatto dell'acqua vi libera le larve di primo stadio (2), le quali vengono ingerite da Copèpodi (B) nel cui celoma si sviluppano fino a raggiungere il terzo stadio (3). Quando il Copèpode verrà ingerito con l'acqua la larva si libererà nell'intestino, attraverserà la mucosa intestinale e si collocherà nel tessuto connettivo retroperitoneale, che raggiunge via vasi linfatici. Qui le larve si differenzieranno in maschi e femmine. Le femmine fecondate migreranno poi verso i tessuti superficiali dell'ospite definitivo, che è l'uomo (A) nella grandissima parte dei casi, sebbene siano stati segnalati casi di infestazione di animali, che potrebbero quindi fungere da serbatoio.



**Figura nt24.** Tipico “pozzo a scalinata” in India, che, costringendo ad immergersi parzialmente per raccogliere l’acqua alimentare, permette a *Dracunculus* di compiere il suo ciclo.



**Figura nt25.** Parte di femmina di *Dracunculus* che fuoriesce da una ulcera della gamba. L’estremità anteriore del verme scoppia a contatto dell’acqua liberando fino a 3 milioni di larve.



**Figura nt26.** Parte di femmina di *Dracunculus* che fuoriesce da una ulcera della mano.



**Figura nt27.** Schema di formazione della bolla cutanea da cui la femmina di *Dracunculus* fa fuoriuscire le sue larve nell’acqua.



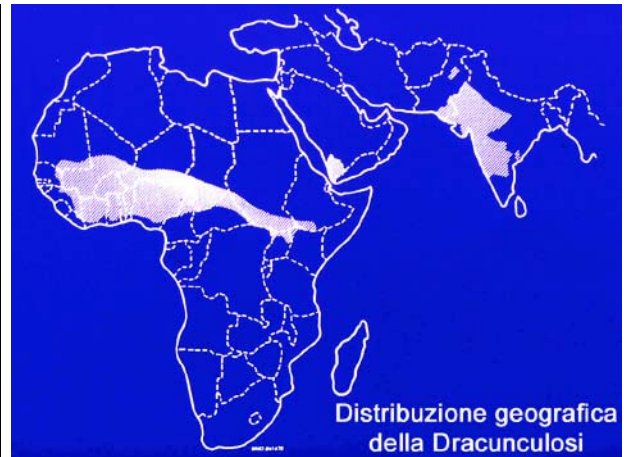
**Figura nt28.** Copèpode che sta per ingerire una larva di primo stadio (L1) di *Dracunculus* (a sinistra). Il Crostaceo è lungo circa 0.5 mm.

**STORIA.** Si ritiene che nella Bibbia (Numeri, XXI, 6) il riferimento a “serpentelli di fuoco” che parassitavano molti Ebrei durante la traversata attraverso il deserto di Sin, indicasse in realtà proprio infestazioni da *Dracunculus medinensis*. Che la Filaria di Medina sia conosciuta da tempi lontani in qualche modo è suggerito anche dall’interpretazione che alcuni danno del “caduceo”, simbolo della professione medica, che consiste in un bastone con arrotolati intorno due serpenti: si tratterebbe infatti della rappresentazione simbolica del metodo tradizionale di cura mediante estrazione del verme per arrotolamento di questo intorno ad un bastoncino (consiglio la lettura di: G. Penso, “La Conquista del Mondo Invisibile – Parassiti e Microbi nella Storia della Civiltà”, Feltrinelli, 1973, eccellente testo di piacevole lettura, ricchissimo di esempi quali quelli descritti - VP).





**Figura nt29.** Copèpode infestante. La freccia indica una larva L3 di *Dracunculus* nel celoma del Crostaceo, in attesa di essere ingerita per infestare un essere umano.



**Figura nt30.** Distribuzione geografica globale delle aree a rischio di Dracunculosis. In realtà alcuni casi sono stati segnalati anche in America Latina (Brasile).



**Figura nt31.** Cura tradizionale della Dracunculosis. Con un bastoncino si arrotola poco a poco il verme che esce da una mano. L'operazione richiede delicatezza e pazienza, dato che bisogna evitare la rottura del parassita e che, data la sua lunghezza, sono necessari molti giorni per completare l'operazione.



**Figura nt32.** Uno dei metodi più semplici di controllo consiste nell'informazione sanitaria delle popolazioni a rischio di Dracontiasi. Istruendo la popolazione a filtrare l'acqua potabile prima del consumo con retine a maglie molto strette, si abbassa di molto il rischio di ingerire i *Cyclops* infestanti.

## Complesso<sup>1</sup> *Trichinella spiralis* [malattia: "Trichinòsi"]

**CICLO DI VITA.** L'infestazione inizia con l'ingestione di carne, cruda o poco cotta, infestata da larve L1, che immediatamente invadono la mucosa intestinale differenziandosi sessualmente in 18-24 ore. La femmina, dopo la fecondazione, si installa profondamente nella mucosa dell'intestino tenue, mentre il maschio se ne stacca (stadio intestinale). Dopo circa 5 giorni le uova iniziano a schiudere all'interno della femmina e le larve vengono quindi "partorite" nella mucosa intestinale da dove raggiungono poi i vasi linfatici, i linfonodi ed infine la circolazione sanguigna (migrazione larvale). Questa dispersione delle larve avviene da 4 a 16 settimane dopo l'infestazione. Le larve successivamente giungono alle

<sup>1</sup> Per "complesso di specie gemelle" si intende un gruppo di specie affini difficili o impossibili da distinguere mediante i criteri tassonomici usuali (ad es. la morfologia).

fibre muscolari striate e formano la capsula che si calcificherà per formare la cisti. Negli altri tessuti (come ad esempio nel cervello) le larve non si calcificano e successivamente muoiono e si disintegrano. Le cisti possono rimanere vitali per diversi anni. Ogni femmina può produrre approssimativamente 1500 larve. L'uomo è un ospite accidentale e non efficace, perché in condizioni normali risulta un “vicolo cieco” per il parassita che non può continuare il suo ciclo di vita; ovviamente in condizioni catastrofiche (terremoti, alluvioni, guerre, ecc.), anche l'uomo può fungere da ospite efficace, potendo essere i cadaveri consumati da animali selvatici o inselvatichiti. Da ospiti “serbatoio”<sup>1</sup> fungono la maggior parte degli animali carnivori e onnivori (ratti, maiali e cinghiali, ad esempio - [Zoonosi](#)).

**MORFOLOGIA.** La femmina adulta misura circa 3.5 mm x 60 µm (**Figura nt34**). Le larve nei muscoli misurano 100 x 5 µm, e sono avvolte a spirale in una capsula (cisti) a forma di limone che misura circa 400 x 200 µm (**Figure nt35 e nt36**).

**EPIDEMIOLOGIA.** Dato il ciclo di vita, la distribuzione della Trichinosi è legata alla qualità ed al consumo di carne cruda o poco cotta di animali (specialmente suini). Alcuni saggi effettuati durante autopsie in USA hanno indicato circa un 2% di prevalenza nella popolazione umana. Il tasso di mortalità per trichinosi è basso. La distribuzione geografica dipende dalla specie del complesso considerata (**Figure nt38 e nt39**). In Italia sono stati segnalati circa 2000 casi.

**SINTOMI E PATOLOGIA.** I sintomi della Trichinosi dipendono ovviamente dalla gravità dell'infestazione: infatti quelle leggere possono passare del tutto inosservate, mentre invece un numero rilevante di parassiti può dar luogo ad una serie di sintomi che dipendono dallo stadio dell'infestazione e dall'organo interessato (**Tabella nt1**). La patogenesi da *Trichinella* è dovuta alla presenza di un gran numero di larve nei muscoli ed alla reazione dell'ospite ai metaboliti e cataboliti larvali. Le fibre muscolari diventano ipertrofiche, edematose e deformate. I muscoli paralizzati sono infiltrati da neutrofili, eosinofili e linfociti.

<b>Tabella nt1</b> <b>Sintomatologia della Trichinosi</b>			
Mucosa intestinale (24-72 ore)	Circolazione e muscoli (10-21 giorni)	Miocardio (10-21 giorni)	Cervello e meningi (14-28 giorni)
Nausea, vomito, diarrea, dolori addominali, mal di testa.	Edema, congiuntivite periorbitale, fotofobia, febbre, tremori, sudorazione, dolori muscolari, spasmi, eosinofilia.	Dolori toracici, tachicardia, irregolarità cardiache, edema delle estremità, trombosi vascolare.	Mal di testa (sopraorbitale), vertigini, acufeni <sup>2</sup> , sordità, apatia mentale, delirio, coma, perdita di riflessi.

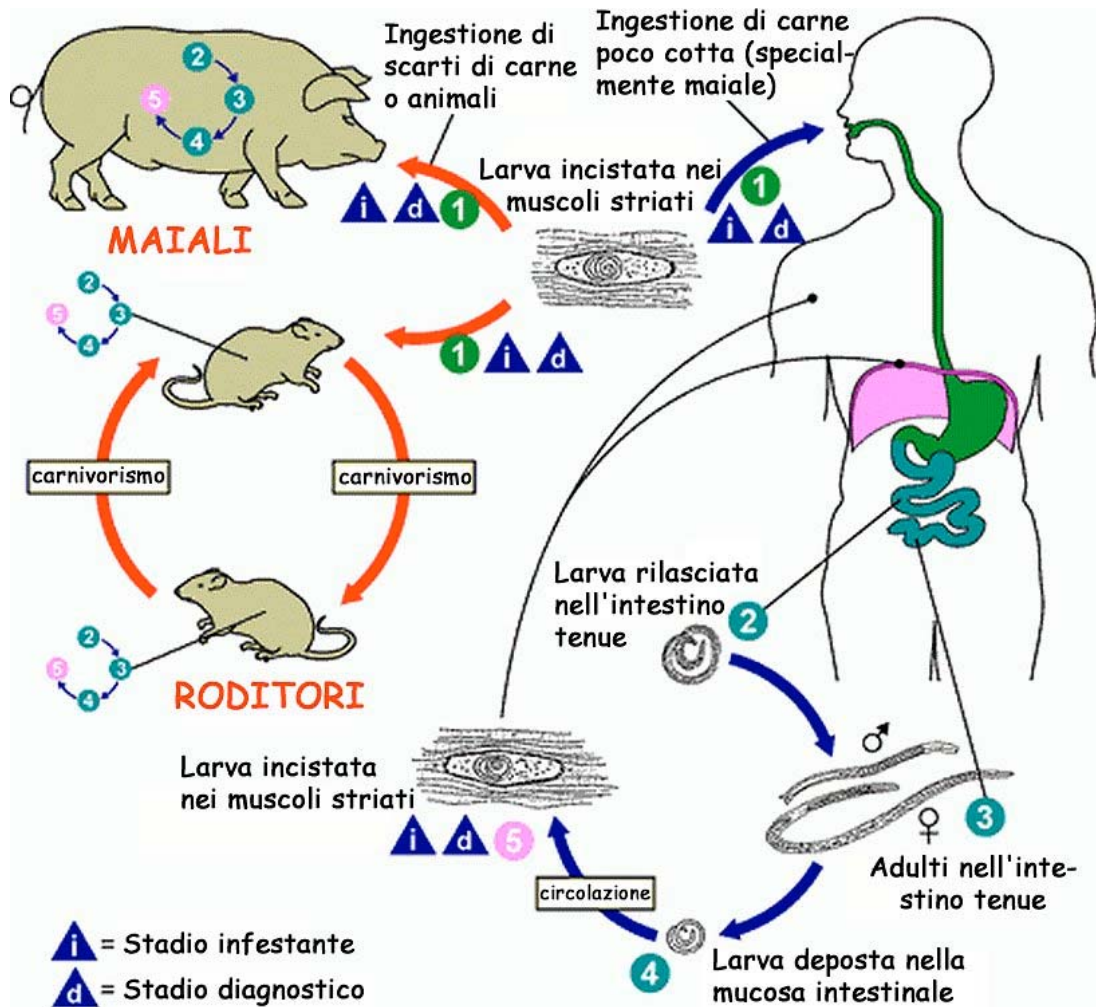
**DIAGNOSI.** La diagnosi si basa sul riconoscimento dei sintomi e su una storia recente di consumo di carne cruda o poco cotta, specialmente di maiale; anche i risultati di alcune analisi di laboratorio aiutano nella diagnosi (eosinofilia, livello accresciuto di creatina, fosfochinasi e lattato-deidrogenasi seriche e, naturalmente, anche la presenza di anticorpi anti-*Trichinella*).

**TRATTAMENTO E CONTROLLO.** Per il trattamento dei sintomi da infiammazione si usano corticosteroidi, mentre per eliminare i vermi si usa il Tiabendazolo o il Mebendazolo. Naturalmente la prevenzione si basa sulla cottura completa delle carni alimentari e la profilassi/cura degli animali di allevamento, soprattutto (ma non solo) suini.

<sup>1</sup> **Sebatoio o “reservoir”:** Mezzo vivente o (raramente) non vivente atto a mantenere un agente infettivo in natura, in maniera che possa servire come fonte di infezione per l'uomo o per gli animali domestici.

<sup>2</sup> **Acufene:** Ogni sensazione uditiva (in genere di origine patologica) che non è strettamente legata ad uno stimolo esterno all'organismo (per esempio ronzii, schiocchi, fischi, tintinnii).





**Figura nt33.** La Trichinosi si acquisisce consumando carne contenente larve incistate di *Trichinella* (1). Dopo l'esposizione agli acidi gastrici ed alla pepsina, le larve escono dalla cisti (2) ed invadono la mucosa dell'intestino tenue dove si sviluppano in adulti (femmina 2.2 mm, maschi 1.2 mm; durata di vita nel tenue: 4 settimane) (3). Dopo una settimana le femmine cominciano a produrre larve (4) che migrano verso i muscoli striati dove si incistano (5); la specie *Trichinella pseudospiralis* non forma cisti. La formazione delle cisti si completa in 4-5 settimane e le larve incistate possono rimanere vitali per diversi anni. Diverse specie di Roditori (ratti, soprattutto) sono responsabili per il mantenimento della situazione di endemia di questa parassitosi. Animali carnivori / onnivori, come maiali o orsi, possono nutrirsi di roditori infestati o di carne di altri animali. Le diverse specie di *Trichinella* infestano diverse specie di animali ospiti. (CDC)



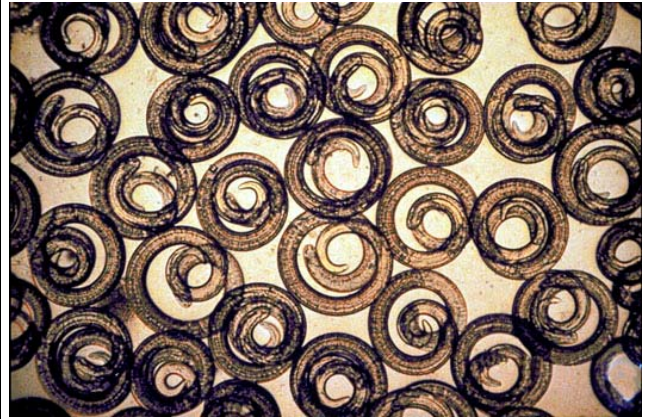
**Figura nt34.** Femmina adulta di *Trichinella spiralis* (circa 2.8 x 0.06 mm). Gli adulti sono localizzati nel duodeno e del digiuno dove vivono per breve tempo (poche settimane).



**Figura nt35.** Biopsia muscolare con una larva incistata di *Trichinella*. Si tratta di una sezione istologica fissata e colorata.



**Figura nt36.** Fibra muscolare con larva di *Trichinella*. Questo è l'aspetto di carne infestata osservata al “trichinoscopio” che consiste semplicemente di due lastre di cristallo che schiacciano il frammento di muscolo sospetto per mezzo di 4 viti a farfalla; l'osservazione avviene usando un semplice microscopio da routine.



**Figura nt37.** Larve di *Trichinella* ottenute mediante digestione con pepsina acida di muscolo di maiale infestato. Nei Paesi del mondo dove la prevalenza del parassita è bassa questo è il metodo di diagnosi più comune nei mattatoi.



**Figura nt38.** Distribuzione di *Trichinella spiralis*; questa specie è la più comune del complesso. La distribuzione illustrata in rosso è quasi certamente una sottostima della situazione reale. *Trichinella spiralis* ha una bassa tolleranza al congelamento, ma ha un potenziale riproduttivo notevole nel maiale e in topi e ratti di laboratorio. Questa specie costituisce la causa principale di Trichinosi degli animali domestici, anche se può essere presente in animali selvatici.



**Figura nt39.** Distribuzione geografica di *Trichinella britovi* in Eurasia. E' comune in carnivori selvatici e occasionalmente infesta animali domestici. Ha una bassa capacità di infestare ratti, una capacità moderata di infestare suini, ed una moderata tolleranza al congelamento.

**Fonti delle immagini.** nt1-2, 4-16, 18, 21, 25, 34, 37: Autori vari, a cura di Dr.R.Muller, Dept. of Medical Helminthology, London School of Hygiene and Tropical Medicine, MEDDIA, 1980; nt19: [www.medicine.cmu.ac.th/dept/parasite/](http://www.medicine.cmu.ac.th/dept/parasite/); nt20: [www.uku.fi/~holopain/stt/](http://www.uku.fi/~holopain/stt/); nt22: [www.acnatsci.org/~mcnair/](http://www.acnatsci.org/~mcnair/); nt23: G.Piekarski, "Medical Parasitology", Springer-Verlag; nt24, 26-32: Organizzazione Mondiale della Sanità; nt33: Center for Disease Control, USA; nt35: Vincenzo Petrarca; nt38-39: Prof.E.Pozio, Istituto Superiore di Sanità. **Fonte delle note a piè di pagina:** Enciclopedia Universale Rizzoli Larousse. **Ringraziamenti.** Ringrazio la Prof.ssa M.A. Di Deco per la revisione del manoscritto.