

## Infestazione da vermi nei cani: cosa bisogna considerare? Il potenziale zoonotico

Dott. Anton Heusinger

"L'ultimo figlio ha il pelo". Questa credenza sociale significa che i cani vivono spesso a stretto contatto con le persone, come i membri di una famiglia. Da veri specialisti, gli endoparassiti hanno sviluppato strategie per adattarsi a diversi ospiti attraverso complicati cicli di sviluppo e, quindi, garantire la propria sopravvivenza. I viaggi e i cambiamenti climatici hanno ulteriormente ampliato la gamma di vermi potenzialmente zoonotici e i proprietari di cani così come i loro figli possono venire usati come ospiti senza uscita. Ecco perché noi veterinari siamo anche responsabili della protezione della salute umana, in particolare quella dei bambini, quando si tratta di combattere gli endoparassiti negli animali.

### Nematodi

I nematodi *Toxocara canis* e *Toxascaris leonina* possono infettare intere cucciolate anche se la mamma viene regolarmente sverminata; questo può già avvenire per via intrauterina o per infezione galattogena. La strategia dell'ipobiosi consente loro di rimanere vitali nell'ospite definitivo per anni; i cambiamenti ormonali durante la gestazione portano alla riattivazione. Nonostante le misure di controllo intensivo, e a seconda dell'età, sono riportati tassi di prevalenza fino al 30% nei cani e fino al 19% negli esseri umani.

In generale, le parassitosi compromettono l'uso efficiente dei nutrienti, che, nei cuccioli, si traduce principalmente in una crescita ridotta e un pelo ispido e opaco con squame; diarrea e vomito sono altri segni comuni. I leucociti possono aumentare e anche le attività degli enzimi specifici del fegato possono essere elevate. Le larve intestinali di terzo stadio provocano lesioni della mucosa intestinale con conseguente perdita di proteine (albumina e gammaglobuline).

Essendo agenti zoonotici, l'ascaride del cane (*Toxocara canis*, *Toxascaris leonina*) (Fig. 1) e, più raramente, l'ascaride del procione (*Baylisascaris procyonis*) possono infettare anche l'uomo. Se gli esseri umani, in particolare i bambini, ingeriscono le uova infette, le larve (larva migrans) possono migrare attraverso vari tessuti e organi dopo la schiusa, in modo simile alla situazione dei cani. Ciò può causare toxocariasi viscerale (TV) o larve migranti viscerale (VLM), con condizioni generali ridotte, febbre, tosse, apatia, perdita di peso, nefrite, miocardite e, in rari casi gravi, con coinvolgimento del SNC (neurotoxocariasi). I fattori di rischio di zoonosi negli esseri umani includono l'età giovane e in particolare le sabbie pubbliche contaminate o il cibo contaminato, nonché la scarsa consapevolezza dell'igiene.

L'anchilostoma *Ancylostoma caninum* è distribuito in tutto il mondo; cani e gatti, in particolare cuccioli e gattini, sono considerati l'ospite e il serbatoio definitivo.

Le larve si schiudono dalle uova rilasciate in un ambiente umido e si sviluppano negli stadi infettivi entro 2-4 settimane. L'infezione può avvenire per via orale attraverso la coprofagia o l'ingestione di prede infette oltre che per via percutanea, ma è possibile anche l'infezione galattogena dei cuccioli. Le larve migrano attraverso bronchi, trachea, esofago e stomaco nel digiuno e si attaccano alla mucosa. Si nutrono di sangue e quindi causano enterite eosinofila nell'ospite, con conseguente diarrea da mucosa a sanguinolenta. Una massiccia infestazione provoca anemia e in casi particolarmente gravi l'infezione può essere fatale.

L'infezione umana può avvenire anche per via orale attraverso l'infezione da contatto o l'ingestione di cibo contaminato. I sintomi della malattia negli esseri umani sono simili a quelli dei cani e sono causati dalle larve in migrazione. Ci possono anche essere infezioni percutanee a seguito del camminare a piedi nudi su terreni contaminati, come sabbie o prati prendisole nei laghi balneabili. Dopo l'infezione percutanea, si può vedere una larva migrante sottocutanea, la larva migrans cutanea. Questa provoca prurito, eritema e infiammazione della pelle. Ne sono particolarmente colpiti i piedi e le gambe e i sintomi possono durare per 5-6 settimane. La larva migrans cutanea è solitamente un'infezione autolimitante.

Il nematode *Strongyloides stercoralis* è presente in tutto il mondo, i serbatoi e gli ospiti definitivi sono volpi, cani e gatti, soprattutto cuccioli e gattini. In maniera simile agli anchilostomi, le larve filariformi del terzo stadio penetrano nella pelle dell'ospite, ma possono anche essere ingerite per via orale.



Fig. 1: *Toxascaris leonina*: uovo

Immagine: Laboklin

Nel digiuno, i vermi adulti possono spesso persistere clinicamente inosservati per anni e produrre uova dal guscio sottile. Le larve di primo stadio si schiudono già durante il passaggio intestinale; in un ciclo omogeneo si sviluppano nelle larve infettive di terzo stadio entro 24 ore, se le condizioni ambientali sono favorevoli. In un ciclo eterogeneo, sia larve maschili che femminili possono svilupparsi da larve di primo stadio. Questo ciclo di sviluppo dura diversi giorni, ma porta a una massiccia moltiplicazione delle larve nell'ambiente (figure 2 e 3).

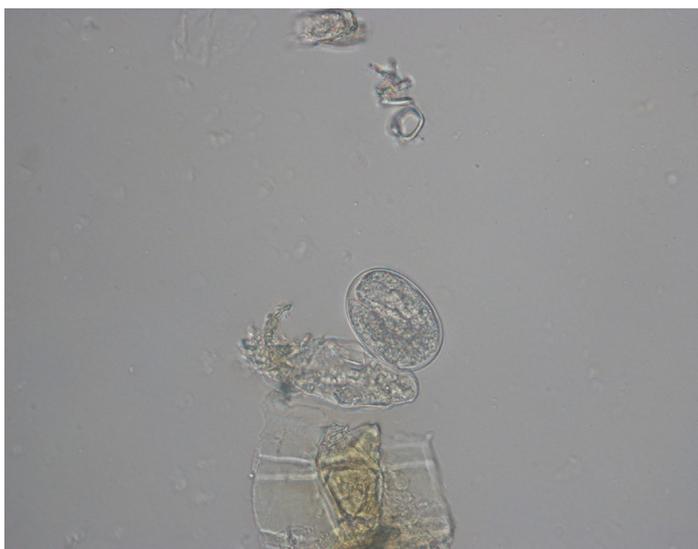
Fig. 2: *Strongyloides stercoralis*: uovo con larva

Immagine: Laboklin

Fig. 3: *Strongyloides stercoralis*: larva

Immagine: Laboklin

Le infezioni lievi sono clinicamente inapparenti. Se l'infezione diventa clinica, sia gli animali che l'uomo avvertono dolori addominali, alternati a diarrea e stitichezza oltre a tosse e mal di gola durante il passaggio dai polmoni allo stomaco. Come risultato dell'infezione percutanea, possono esserci prurito e orticaria, causati dalla larva currens, una forma speciale della larva migrans cutanea. Questa infezione è caratterizzata da movimenti sottocutanei molto rapidi con conseguenti alterazioni

infiammatorie delle aree cutanee interessate. È stato descritto un rischio di setticemia per le persone immunocompromesse.

### Nematodi trasmessi da vettori con potenziale zoonotico

Diverse specie di zanzare (*Aedes vexans*, *Aedes cinereus*, *Aedes sticticus*, *Aedes albopictus* e *Culex pipiens*) fungono da vettori per ***Dirofilaria repens*** e ***Dirofilaria immitis*** e sono ospiti intermedi competenti. Poiché questi vettori hanno una specificità dell'ospite molto bassa, possono essere infettati da filarie non solo cani e gatti ma anche altri mammiferi e esseri umani.

Il cane come ospite definitivo viene infettato quando le zanzare trasmettono larve di terzo stadio di ***Dirofilaria repens*** durante il pasto di sangue. Le larve del terzo stadio subiscono altre due mute nel cane per raggiungere lo stadio adulto. I vermi adulti parassitano principalmente il tessuto sottocutaneo, specialmente nella zona della testa, ma sono stati trovati anche nello scroto. Si dice che le filarie abbiano una durata di vita fino a 7 anni. Per tutta la loro vita, i vermi che risiedono nel tessuto sottocutaneo sono in grado di produrre microfilarie. Questi vengono ingeriti durante il pasto di sangue e l'ulteriore sviluppo in larve infettive di terzo stadio avviene nella zanzara. Le larve del terzo stadio migrano verso la proboscide della zanzara per infettare un altro ospite definitivo.

Nell'ultimo ospite, l'uomo, la *Dirofilaria repens* può causare la filariosi. Dopo il morso, le larve entrano nel flusso sanguigno e raggiungono vari sistemi di organi, tra cui la pelle, gli occhi o vari organi interni, dove causano sintomi organo-specifici. Tuttavia, negli esseri umani, il parassita di solito non si sviluppa nella fase adulta.

Oltre al verme adulto, spesso come un reperto accidentale, possono essere rilevate, nel sangue periferico, mediante microscopia di uno striscio di sangue o mediante PCR da sangue intero in EDTA, le microfilarie. A causa della lunga pervietà dei vermi adulti sottocutanei, il trattamento deve essere continuato per 6 mesi anche dopo la rimozione chirurgica. Inoltre, i repellenti dovrebbero essere usati per allontanare le zanzare.

***Dirofilaria immitis*** è endemica nella maggior parte delle aree tropicali e subtropicali del mondo e sta diventando sempre più comune nelle regioni temperate adiacenti. In Europa, il parassita si trova principalmente in tutta l'area mediterranea, ma ha iniziato a diffondersi al nord. Il tasso di infestazione dipende fortemente dal clima della zona e dalla densità dei vettori, tanto che nel nord Italia la prevalenza nei cani arriva fino all'80%. Anche se è molto probabile che i casi osservati a nord delle Alpi siano malattie importate, i vettori rilevanti possono essere trovati lì.

Il nematode filiforme ha uno spessore di circa 1 mm e raggiunge una lunghezza fino a 18 cm nei maschi e 30 cm nelle femmine. *Dirofilaria immitis* parassita nell'arteria polmonare e nel cuore destro dei canidi, occasionalmente anche nei felini. La densità delle microfilarie nel sangue periferico varia notevolmente

durante il giorno, riflettendo l'attività di volo dei vettori. Nei periodi favorevoli alle zanzare, le microfilarie si accumulano nei capillari del parenchima, prevalentemente nei polmoni. Si presume che questa periodicità sia principalmente controllata dalle variazioni della pressione parziale dell'ossigeno nel sangue che si verificano durante il corso della giornata.

Dopo l'ingestione, le microfilarie continuano a svilupparsi all'interno della zanzara in larve infettive del terzo stadio. Questo sviluppo varia con la temperatura; non c'è sviluppo sotto i 14 °C, se le temperature sono intorno ai 18 °C la larva di terzo stadio si sviluppa entro 29 giorni, a 20 °C bastano solo 8 giorni. Dopo essere stati trasmessi con il successivo pasto di sangue, mutano in larve di quarto stadio nel tessuto connettivo sottocutaneo entro 1-2 settimane p. i., quindi migrano verso le fibre muscolari e, dopo l'ultima muta, entrano nelle vene più grandi come vermi preadulti. Circa 70 – 100 giorni dopo la puntura di zanzara, il verme cresce fino a una lunghezza di 2 – 3 cm e poi raggiunge l'arteria polmonare e il cuore destro. Dopo un minimo di 180 giorni p.i. (ma di solito più tardi), i parassiti raggiungono la maturità sessuale. Sebbene i parassiti adulti possano persistere per diversi anni, la densità delle microfilarie diminuisce a livelli inferiori al limite di rilevamento in circa il 30-50% dei cani a causa delle reazioni immunitarie.

I segni clinici si sviluppano gradualmente, con tosse, dispnea e debolezza generale fino al collasso circolatorio. Segni e sintomi sono inizialmente causati dall'ostruzione meccanica del flusso sanguigno. I metaboliti dei vermi possono causare reazioni infiammatorie nei vasi sanguigni che portano all'ispessimento delle pareti dei vasi. L'ipertensione che ne deriva mette quindi a dura prova il cuore. Possono esserci ascite ed edema indotti da stasi. Se i vermi adulti entrano nella vena cava, possono causare stenosi da otturazione con conseguente shock e morte.

Per scopi diagnostici sono disponibili le ecografie, il rilevamento dell'antigene di una "proteina della nascita", che viene rilasciata nel sangue periferico durante la nascita delle microfilarie, nonché il rilevamento delle microfilarie nel sangue periferico mediante esame dello striscio di sangue o PCR. Per tutte le misure diagnostiche, deve essere preso in considerazione il lungo periodo di prepatenza di 6 mesi quando si trattano cani importati o dopo aver trascorso vacanze in aree endemiche.

Negli esseri umani, che sono ospiti ultimi, gli stadi maturi della *Dirofilaria immitis* si depositano principalmente nei polmoni, dove causano noduli di circa 1-4 cm di dimensione che possono essere rilevati mediante radiografia. Le infezioni sono per lo più asintomatiche, causando occasionalmente sintomi aspecifici come tosse e aumenti subfebbrili della temperatura. Nell'Italia meridionale sono state riscontrate correlazioni positive tra la prevalenza nei cani e la malattia nell'uomo.

Oltre ai repellenti per allontanare le zanzare, possono essere utilizzati per la prevenzione i lattoni macrociclici larvicidi. Se la malattia si manifesta, il trattamento è spesso complesso e difficile per il cane, in quanto la morte improvvisa di molte macrofilarie può portare all'ostruzione delle arterie polmonari e un'eccessiva risposta immunitaria alla proteina estranea può

causare uno shock allergico nell'animale. Di conseguenza, sono stati stabiliti vari protocolli di trattamento.

***Thelazia callipaeda***, il verme oculare orientale dell'ordine Spirurida, colonizza l'orbita oculare, la congiuntiva e il dotto lacrimale, in particolare dei carnivori selvatici (Figura 4). Le volpi sono considerate il serbatoio, ma anche i cani, meno spesso i gatti e, soprattutto nelle aree endemiche, può infestare anche l'uomo.

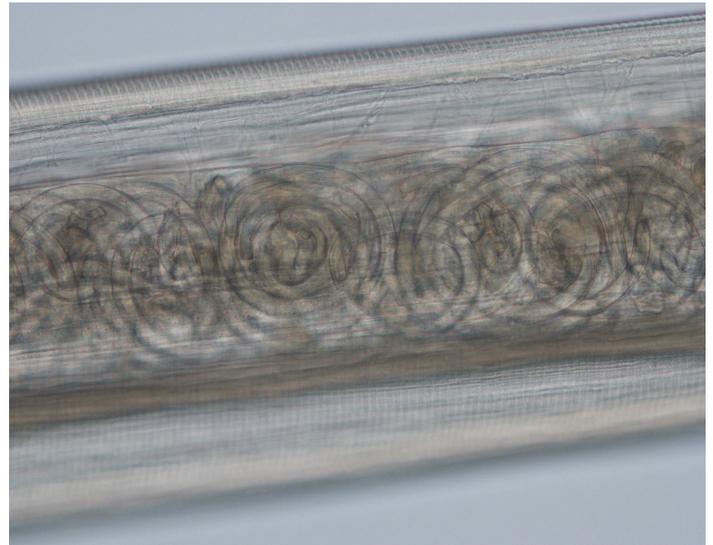


Fig. 4: *Thelazia callipaeda* matura

Immagine: Laboklin

Sii estendono fino all'Europa meridionale. Se i parassiti vengono rilevati in Germania, di solito vengono identificati come "souvenir delle vacanze", ad esempio dal Lago Maggiore o dal Lago di Garda. Il numero di segnalazioni di casi autoctoni è in aumento, forse a causa della diffusione del vettore a seguito del cambiamento climatico.

I maschi della specie del moscerino della frutta *Phortica variegata* fungono da vettori. Ingeriscono le larve di primo stadio dei vermi vivipari con il liquido lacrimale; a seconda della temperatura, lo sviluppo in larve di terzo stadio nel vettore richiede 2 – 3 settimane. La trasmissione al prossimo ospite definitivo avviene quindi quando la mosca si nutre nuovamente di liquido lacrimale. Lì, le larve si sviluppano in adulti sessualmente maturi entro 2-6 settimane. Possono persistere fino a un anno.

Un'infestazione lieve è del tutto asintomatica, ma *Thelazia callipaeda* può causare i segni tipici della congiuntivite con aumento della lacrimazione, prurito oculare, tumefazione, cheratite, ipertrofia follicolare e fotosensibilità. Soprattutto se la congiuntivite è ricorrente, si consiglia di cercare i piccoli vermi bianchi trasparenti lunghi 0,5 – 2 cm. Oltre all'ispezione visiva, è anche possibile rilevarli dopo il lavaggio del dotto nasolacrimale. C'è un numero crescente di casi di thelaziasis umana nell'Europa meridionale; secondo la letteratura, sono infetti soprattutto anziani e bambini. Le persone colpite mostrano segni di congiuntivite con aumento della lacrimazione e sensazione di corpo estraneo.

Vengono descritti come visibili anche filamenti tortuosi. Anche nell'uomo, la congiuntivite allergica viene spesso trattata per prima e quindi il rilevamento e la rimozione meccanica vengono eseguiti solo se i primi tentativi di trattamento sono falliti.

L'infezione da ***Onchocerca lupi***, che si verifica in tutto il mondo ma è stata descritta come rara, è stata ora rilevata anche in Germania. Varie mosche nere del genere *Simulium* fungono da vettori; le larve del terzo stadio vengono inoculate durante il pasto di sangue e quindi i nematodi adulti si sviluppano nel tessuto connettivo sottocutaneo. Le reazioni infiammatorie portano alla formazione di granulomi, specialmente nella zona della testa, della congiuntiva e delle sclere. Si verifica gonfiore periorbitale. Possono svilupparsi congiuntivite, epifora e ulcere corneali. Le larve del primo stadio migrano nel sangue e nel sistema linfatico. Durante il successivo pasto di sangue, vengono ingeriti dal vettore in cui si sviluppano nelle larve infettive del terzo stadio. *Onchocerca lupi* è considerato un raro patogeno zoonotico; in singoli casi, è stato in grado di infettare l'uomo in siti insoliti come l'occhio o il canale vertebrale.

## Cestodi

La volpe è considerata l'ospite definitivo della piccola tenia della volpe ***Echinococcus multilocularis*** della famiglia Taeniidae, ma anche procioni e cani procione, che stanno diventando sempre più comuni in Germania, sono ospiti definitivi altamente suscettibili. Gli ospiti intermedi obbligati sono piccoli roditori e altri piccoli mammiferi selvatici. I nostri cani sono anche ospiti definitivi e intermedi suscettibili. I cani infetti sono solitamente asintomatici anche con carichi di vermi molto elevati.

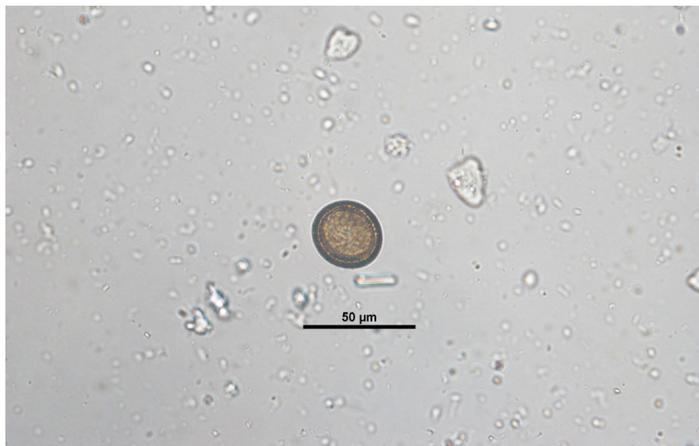
Fig. 5: *Taenia*: uovo

Immagine: Laboklin

Le uova di tenia escrete nelle feci (Figura 5) hanno un'elevata tenacia nei confronti degli influssi ambientali; sono ulteriormente diffusi nell'ambiente da scarpe, pneumatici e ruscelli d'acqua.

Gli esseri umani vengono infettati da infezioni da contatto, acqua potabile, cibo non lavato, terra o contatto ravvicinato con un cane che espelle le uova. Negli ospiti umani definitivi, l'infezione porta all'echinococcosi alveolare, con lesioni simili a tumori localizzate principalmente nel fegato (Figura 6). In Germania si registrano 10-15 decessi all'anno.

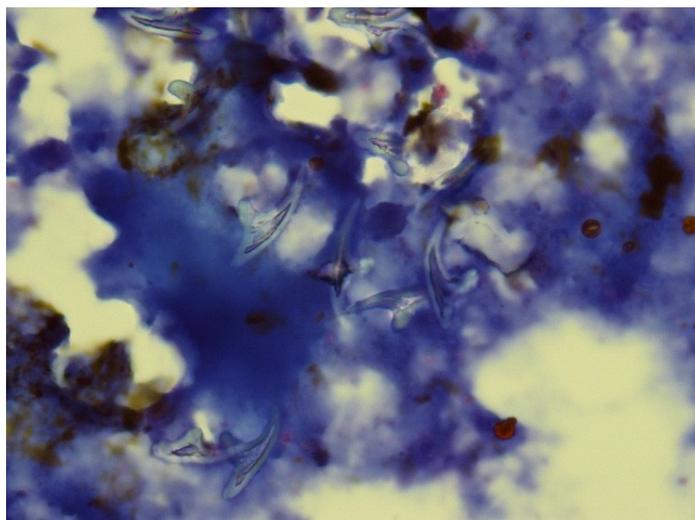
Fig. 6: Puntato di fegato con uncini di *Echinococcus*

Immagine: Laboklin

La diagnosi nei cani è stata notevolmente migliorata utilizzando la PCR per il rilevamento; microscopicamente, le uova non possono essere differenziate da altre uova taeniidi. Una rigorosa strategia di sverminazione per i nostri cani può ridurre significativamente il rischio per l'uomo.

***Dipylidium caninum***, la tenia della famiglia Dipylidiidae, è il tipo più comune di tenia in Europa. Le proglottidi con i pacchetti di uova della cosiddetta tenia del cetriolo entrano nel pelo dell'ospite attraverso la regione perianale e da lì si diffondono. Se c'è un'infestazione da pulci allo stesso tempo, le uova rilasciate possono essere ingerite dalle larve delle pulci come ospiti intermedi. In essi si sviluppano nei cisticercoidi infettivi. Dopo l'ingestione orale della pulce infetta, i cisticercoidi vengono rilasciati durante la digestione e, entro un mese, la tenia adulta si sviluppa nell'intestino dell'ospite definitivo.

Gli esseri umani sono ospiti definitivi e raramente acquisiscono l'infezione ingerendo pulci infette; sono soprattutto i bambini ad essere colpiti. L'infestazione nell'uomo di solito non viene rilevata; una grave infestazione può portare a dolori addominali, perdita di peso e diarrea, spesso associati a prurito anale. Anche nei bambini, l'infezione è solitamente autolimitante senza trattamento.

### Ulteriori letture:

Krauss H, Weber A, Appel M, Enders B, v Graevenitz A, Isenberg HD, Schiefer HG, Slenczka W, Zahner. Zoonosen: Von Tier zu Mensch übertragbare Infektionskrankheiten. 3. Auflage. Köln: Deutscher Ärzte-Verlag; 2004. S. 441-2; S. 492-4.

Jacob J, Lorber B. Diseases Transmitted by Man's Best Friend: The Dog. Microbiol Spectr. 2015 Aug;3(4). doi: 10.1128/microbiolspec.IOL5-0002-2015.

Klaus C, Daugschies A. Hunde und Katzen mobil in Europa – aus parasitologischer Sicht. Der Praktische Tierarzt 102, 2021, S. 236-247. doi.org/10.2376/0032-681X-2113.