

Angiostrongylus vasorum in 20 cani della provincia di Chieti, Italia

Elga Tieri⁽¹⁾, Francesco Pomilio⁽¹⁾, Gabriella Di Francesco⁽¹⁾,
Maria Antonietta Saletti⁽¹⁾, Paolo Totaro⁽²⁾, Mario Troilo⁽²⁾, Silvio Menna⁽³⁾,
Maria Paola Tampieri⁽³⁾ & Daniela Morelli⁽¹⁾

Riassunto

A seguito di un caso di *Angiostrongylus vasorum*, diagnosticato all'inizio del 2008 nella provincia di Chieti, è stata organizzata una ricerca parassitologica al fine di indagare la presenza del parassita nei cani nella stessa area. Da gennaio a settembre 2008 sono stati esaminati 178 cani, 56 carcasse e 122 campioni di feci. Nelle carcasse sono stati ricercati i parassiti adulti nel ventricolo destro e nell'arteria polmonare e le forme larvali in tessuti di organi interni e cervello. Nelle feci è stata ricercata la forma larvale L1 con tre metodiche diagnostiche utilizzate correntemente per la ricerca di endoparassiti e larve di strongili broncopolmonari. Sono stati diagnosticati 20 casi (8,9%) con identificazione di parassiti adulti in 5 cani e larve L1 in altri 15 soggetti. L'esame anatomopatologico delle carcasse dei cani con nematodi adulti ha evidenziato polmonite, pleurite, schiuma rossastra in trachea, versamento di liquido sieroemorragico in cavità toracica e ingrossamento di linfonodi mediastinici e mesenterici. L'esame istologico dei tessuti ha evidenziato quadri gravi e sovrapponibili con lesioni da localizzazione dei parassiti in reni, linfonodi e cervello. Il numero cospicuo di casi riscontrati ha reso indispensabile considerare l'angiostrongilosi nelle diagnosi differenziali degli esami clinici e autoptici di cani della provincia di Chieti (Italia) e dei territori confinanti.

Parole chiave

Angiostrongylus vasorum, Cane, Chieti, Diagnosi, Italia, Nematodi, Parassiti, Polmonite.

Introduzione

L'angiostrongilosi da *Angiostrongylus vasorum* (Baillet, 1866) (phylum Nematoda, ordine Strongylida, superfamiglia Metastrongyloidea (66)) è una malattia parassitaria che colpisce il cane e altre specie di Canidi, tra cui la volpe.

Il ciclo biologico di *A. vasorum*, conosciuto solo in parte, è indiretto. L'ospite definitivo si infesta ingerendo esemplari appartenenti ad alcuni generi di Gasteropodi terrestri e acquatici (3, 30, 35), ma anche la rana comune o altri ospiti paratenici (6).

Gli adulti di *A. vasorum* vivono principalmente nel ventricolo destro e nell'arteria polmonare e sue diramazioni (59) con rare localizzazioni erratiche dovute al passaggio delle forme immature L5 dai vasi capillari alle vene polmonari e successivamente nella porzione sinistra del cuore e, attraverso il grande circolo, in altri organi (16, 17, 39, 41, 43, 48, 58). Le uova prodotte dalle femmine adulte localizzate nella porzione destra del cuore raggiungono i capillari polmonari dove si schiudono in larve di primo stadio (L1). Queste ultime dopo aver raggiunto i polmoni, perforano la parete capillare e alveolare, favorite dai colpi di tosse dell'animale,

(1) Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise "G. Caporale" (Istituto G. Caporale), Campo Boario, 64100 Teramo, Italia
e.tieri@izs.it

(2) Veterinario libero professionista, Contrada Piano Saletti 14, 66020 Paglieta (CH), Italia

(3) Dipartimento di Sanità Pubblica Veterinaria e Patologia Animale, Università degli Studi di Bologna, Via Tolara 50, 40064 Ozzano dell'Emilia (BO), Italia

raggiungono il faringe e vengono deglutite ed eliminate all'esterno attraverso le feci. Sono descritte localizzazioni erratiche delle L1 nel cervello e in altri organi (20, 46, 48, 52, 54, 60, 62).

Le larve L1 libere nel terreno vengono ingerite dagli ospiti intermedi raggiungendo lo stadio infestante L3. Il ciclo si completa quando il cane ingerisce l'ospite intermedio con le larve L3, che mutando in L4 e L5, migrano attraverso i linfonodi mesenterici nel fegato e nelle arterie polmonari dove si sviluppano in forme adulte (30, 59).

L'angiostrongilosi canina può essere del tutto asintomatica o possono presentarsi sintomi clinici variabili per gravità fino alla morte dell'animale, in relazione al numero di parassiti e allo stadio evolutivo della malattia. Solitamente la patologia ha un decorso cronico caratterizzato dal progressivo peggioramento delle funzionalità respiratoria e cardiaca e dall'alterazione della coagulazione ematica. I cani infestati possono presentare più frequentemente tosse, dispnea e abbattimento del sensorio (35). Sono segnalati con ricorrenza diversa diatesi emorragica, ridotta tolleranza all'esercizio fisico, anoressia, perdita di peso, vomito, diarrea, disordini neurologici, melena e collasso (12, 21, 43, 47, 52, 61, 71, 78).

La presenza di *A. vasorum* nel cane è endemica in zone ben definite in Francia (22, 23, 31, 59, 64), Gran Bretagna (13, 26, 33, 34, 42, 52, 65), Irlanda (9, 21, 40, 57, 79), Danimarca (5, 36, 37, 68, 70, 76, 78) e Uganda (10, 11) mentre casi sporadici sono stati segnalati in Argentina (74), Brasile (27, 28, 38, 39), Germania (4, 50), Gran Bretagna (52, 72), Svizzera (23), ex Unione Sovietica (18, 23), Turchia (69), Spagna (60).

Recentemente la malattia è apparsa in altre aree non interessate in precedenza da segnalazioni in Canada (8, 14, 75), Germania (20, 67, 68), Grecia (51), Inghilterra (12, 24, 32), Italia (18, 61, 62, 71), Paesi Bassi (73), Svezia (1) e Svizzera (67).

L'allargamento dell'areale di diffusione dell'angiostrongilosi canina può essere ricondotto a condizioni climatiche favorevoli lo sviluppo degli ospiti intermedi e paratenici, alla presenza ed elevata densità delle volpi che

possono fungere da serbatoio, alla presenza di altri ospiti intermedi e definitivi attualmente non noti (7, 35, 44, 45, 67).

In Italia, dopo il primo caso descritto in Toscana nel 2002 (18), sono stati recentemente osservati 4 casi in Toscana e Lazio (62), 2 in Abruzzo (71) e 1 in Puglia (61).

A seguito di un caso di angiostrongilosi segnalato nel gennaio 2008 in un cane proveniente dalla provincia di Chieti ed esaminato presso l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise "G. Caporale", si è ritenuto opportuno stimare la percentuale dei cani positivi sui pervenuti in laboratorio dalla stessa area.

Materiali e metodi

Nel periodo gennaio-settembre 2008 è stata effettuata la ricerca di *A. vasorum* in 178 cani, provenienti dai Comuni della provincia di Chieti (Tabella I), mediante l'esame autoptico di 56 carcasse e l'analisi di 122 campioni di feci conferiti da medici veterinari operanti nel territorio e accompagnati da una scheda riportante i dati e i sintomi clinici dell'animale.

Nelle carcasse sono stati ricercati i parassiti adulti nella porzione destra del cuore e nell'arteria polmonare, seguendo le tradizionali metodiche (25, 29, 53).

Dall'intestino dei cani positivi, sono state prelevate feci per l'esecuzione degli esami coprologici. Sono stati, inoltre, sottoposti ad esame istologico porzioni di cervello, cuore, fegato, linfonodi mediastinici, milza, polmone e rene.

Nelle feci sono state ricercate le forme larvali L1 con tre diverse metodiche diagnostiche:

- esame microscopico diretto
- flottazione con soluzione pesante di solfato di zinco (peso specifico 1.300 g/cm³)
- metodo Baermann

utilizzate correntemente in laboratorio per la ricerca di endoparassiti e larve di strongili broncopulmonari.

Considerata l'eliminazione intermittente delle larve (49, 52), dopo il primo esame è stata richiesta al proprietario dell'animale la disponibilità di effettuare un secondo prelievo

Tabella I
 Comuni di provenienza, numero di carcasse e
 campioni di feci dei cani esaminati

Comune	Carcasse	Campioni di feci
Altino		2
Archi	1	5
Ari		1
Arielli		1
Atessa	3	34
Bomba		3
Canosa Sannita	1	
Casacanditella		1
Casalbordino	2	10
Casoli	1	
Castelfrentano		1
Fallo	1	
Fara San Martino		1
Filetto		1
Fossacesia	2	1
FrancaVilla	1	
Frisa	1	
Gessopalena	1	
Guardiagrele	1	
Lanciano	19	12
Montazzoli	1	2
Mozzagrogn	2	4
Orsogna		1
Ortona	2	1
Paglieta	2	10
Perano		2
Pietraferrazzana		1
Quadri		2
Rocca San Giovanni	1	4
Roccamontepiano		1
Roccaspinalveti		2
San Salvo	1	
San Vito Chietino		1
Sant'Eusanio del Sangro		3
Santa Maria Imbaro	4	2
Scerni		1
Torino di Sangro	3	8
Tornareccio	1	
Torricella Peligna		1
Vasto	5	
Villa Alfonsina		1
Villa Santa Maria		2
Totale	56	122

per evitare risultati falsamente negativi. Con questa procedura è stato possibile eseguire uno, due o tre accertamenti diagnostici delle feci provenienti dallo stesso animale. Le feci di 66 cani sono state prelevate una sola volta, quelle di 9 cani due volte e quelle di 47 cani 3 volte, direttamente dal retto degli animali a intervalli non inferiori di 24 ore.

L'identificazione dei parassiti adulti e delle larve L1 è stata effettuata su base morfologica utilizzando le chiavi di identificazione di Costa *et al.* (15), Euzéby (25) e Rosen *et al.* (59).

L'intervallo di confidenza (IC) della percentuale è stato determinato attraverso un approccio bayesiano utilizzando la distribuzione Beta (s+1,n-s+1) dove s è il numero di positivi e n è il numero totale degli animali testati.

Risultati

Gli esami anatomoistopatologici e parassitologici hanno rilevato la presenza di *A. vasorum* in 20 cani su 178 esaminati (8,9%, IC 95%: 7,4%-16,7%).

In particolare i parassiti adulti sono stati rinvenuti nel ventricolo destro e nell'arteria polmonare di 5 cani (Figure 1, 2 e 3) e larve L1 nelle feci di altri 15 cani (Figure 4 e 5).

Età, sesso, razza e comune di provenienza dei cani positivi sono riportati in Tabella II.

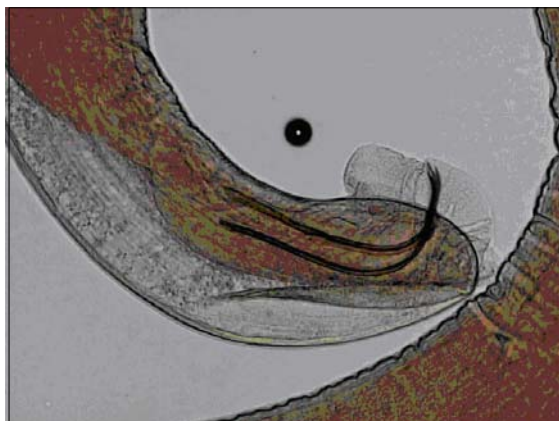
In Figura 6 si riporta la mappa della provincia di Chieti con i comuni di provenienza dei cani positivi: 9 cani infestati su 20 risiedono nel comune di Torino di Sangro (6 cani infestati appartenenti allo stesso proprietario) (I.C.95%: 25,7%-66%).

All'esame clinico i 20 cani positivi hanno evidenziato dispnea grave (30%), emorragie spontanee (25%), anemia (20%), melena (10%), tosse (5%), crisi epilettiche (5%) o nessun sintomo (35%) (Tabella III).

Nei 5 casi di angiostrongilosi diagnosticati all'esame autoptico, sono stati evidenziati:

- polmonite caratterizzata da aree di infiammazione cronica con aumento di volume e consistenza dei polmoni per presenza di aree grigiastre di fibrosi

a) Visione laterale
(chiarificazione in lattofenolo, 10×)



b) Visione frontale
(chiarificazione in lattofenolo, 10×)



Figura 1
Estremità posteriore (borsa caudale) di
esemplare maschio di *Angiostrongylus vasorum*
prelevato nella porzione destra del cuore di
cane

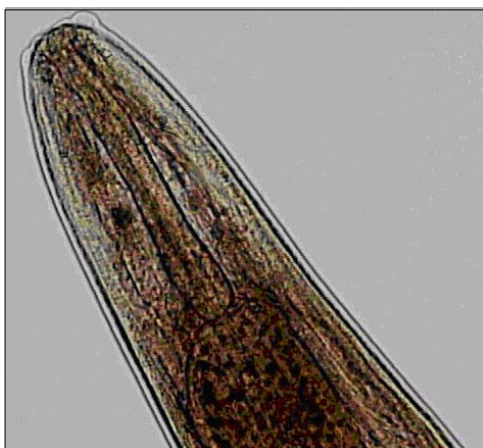


Figura 2
Estremità anteriore di esemplare femmina di
Angiostrongylus vasorum prelevato nella
porzione destra del cuore di cane
(chiarificazione in lattofenolo, 10×)



Figura 3
Estremità posteriore di esemplare femmina di
Angiostrongylus vasorum prelevato nella
porzione destra del cuore di cane
(chiarificazione in lattofenolo 10×)



Figura 4
Larva L1 di *Angiostrongylus vasorum* prelevata
da feci di cane
(metodo di Baermann, 10×)



Figura 5
Estremità caudale di larva L1 di *Angiostrongylus vasorum*
prelevata da feci di cane
(esame microscopico diretto, 40×)

Tabella II

Età, sesso, razza e provenienza dei cani infestati da *Angiostrongylus vasorum*

Numero identificativo del caso	Età in mesi	Sesso	Razza	Comune di provenienza
1	8	M	Beagle	Torino di Sangro
2	9	M	Beagle	Torino di Sangro
3	6	M	Meticcio	Torino di Sangro
4	36	F	Beagle	Rocca San Giovanni
5	120	M	Golden Retriever	Perano
6	36	F	Pastore tedesco	Fossacesia
7	24	F	Boxer	Santa Maria Imbaro
8	84	M	Meticcio	Lanciano
9	18	F	Meticcio	Lanciano
10	144	F	Bracco	Quadri
11	12	M	Ariegeois	Torino di Sangro
12	60	M	Pastore Tedesco	Torino di Sangro
13	36	M	Meticcio	Torino di Sangro
14	24	F	Meticcio	Torino di Sangro
15	8	F	Ariegeois	Torino di Sangro
16	3	M	Pastore Tedesco	Villa Alfonsina
17	8	F	Meticcio	Torino di Sangro
18	18	F	Meticcio	Mozzagrogn
19	18	F	Meticcio	Ortona
20	12	M	Dobermann	Canosa Sannita

F femmina
 M maschio

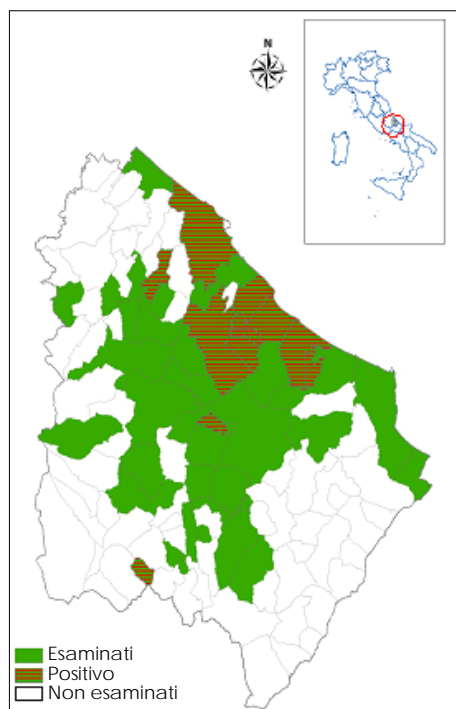


Figura 6
 Provincia di Chieti, comuni di provenienza dei cani positivi per la ricerca di *Angiostrongylus vasorum*

frammiste ad aree di infiammazione acuta rosso scuro (Figure 7, 8, 9 e 10)

- schiuma rossastra in trachea
- pleurite, versamento di liquido siero-emorragico in cavità toracica
- ingrossamento di linfonodi mediastinici e meseraici.

La carica parassitaria variava da 40 a 198 esemplari.

Su 2 carcasse è stato evidenziata presenza di sangue sulla cute delle regioni labiali e nasali. In un cane è stata osservata vasta infiltrazione emorragica del sottocute della regione toracica e del collo, in altro soggetto presenza di petecchie emorragiche nella muscolatura del ventricolo destro. L'esame delle feci dei 5 casi ha sempre rilevato presenza di larve L1.

L'esame istologico ha evidenziato quadri lesivi gravi e sovrapponibili con localizzazione dei parassiti di tipo organo specifico in cuore, polmone, reni, linfonodi e cervello.

Tabella III
 Sintomi clinici rilevati nei cani infestati da *Angiostrongylus vasorum*

Numero identificativo del caso	Emorragia	Dispnea	Tosse secca	Melena	Anemia	Crisi epilettica	Nessun sintomo
1	+						
2	+	+					
3		+					
4	+						
5		+					
6		+		+	+		
7	+	+					
8			+				
9					+		
10		+			+		
11					+		
12							+
13							+
14							+
15							+
16							+
17							+
18				+			
19							+
20	+					+	



Figura 7
 Polmoni di cani affetti da angiostrongilosi canina



Figura 8
 Polmoni di cani affetti da angiostrongilosi canina

Il polmone è risultato interessato da forma progressiva di polmonite interstiziale cronica con prominente fibrosi, circoscrivente uova e larve, causa di noduli spesso confluenti (Figura 11).

Il restante parenchima ha mostrato un quadro emorragico con ingorgo ematico alveolare ed essudazione alveolare macrofagica. Frequente

il riscontro di reattività gigantocellulare e rinvenimento nei lumi arteriosi di nematodi adulti (Figura 12).

L'interessamento dei grossi vasi arteriosi ha messo in luce localizzazioni intramurali di uova e larve. L'arteria polmonare è risultata interessata da fenomeni arteritici e il miocardio da lieve reattività interstiziale.



Figura 9
Adulti di *Angiostrongylus vasorum* in cuore di cane

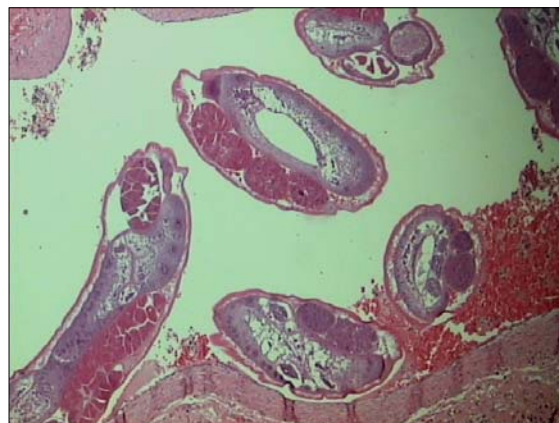


Figura 12
Microfotografia di sezione polmonare
Endoarterite polmonare con adulti di Nematodi in sede intraluminal
(Ematossilina eosina [EE] 5x)

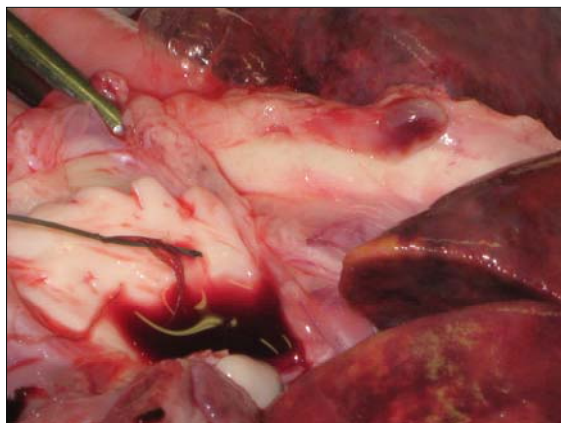


Figura 10
Adulti di *Angiostrongylus vasorum* in cuore di cane

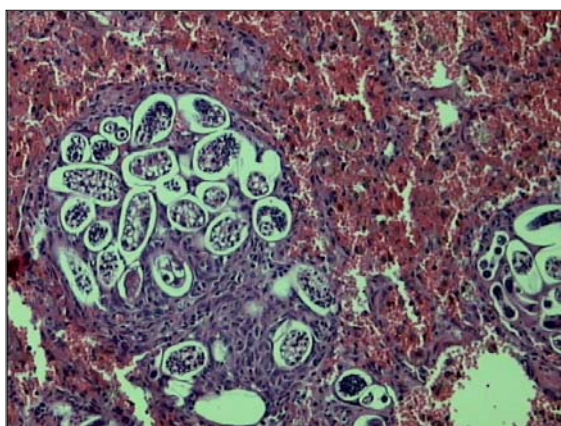


Figura 11
Microfotografia di polmone di cane
Alveolite emorragica e noduli fibrosi con uova e larve di Nematodi
(Ematossilina eosina [EE] 40x)

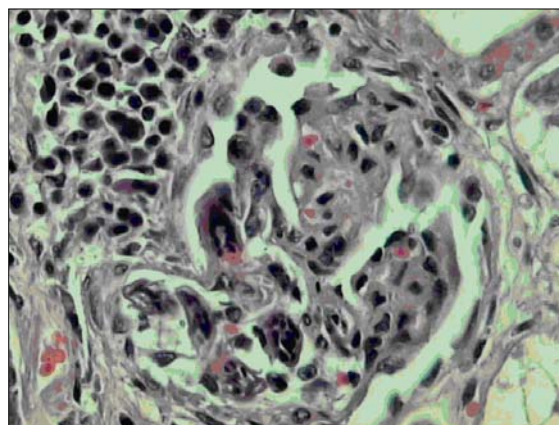


Figura 13
Microfotografia di rene di cane con larve di Nematodi nei capillari glomerulari
Flogosi linfomonocitaria periglomerulare
(Ematossilina eosina [EE] 40x)

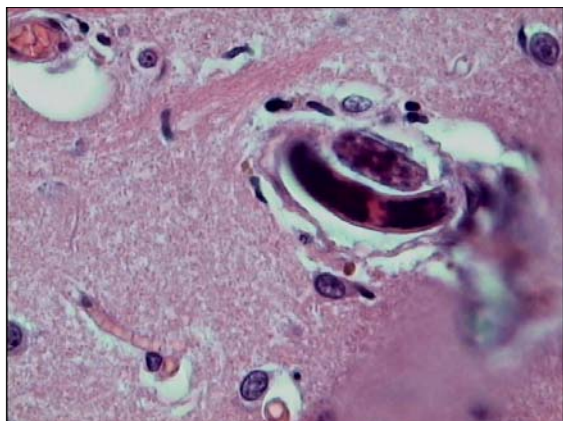


Figura 14
 Microfotografia del sistema nervoso centrale di cane con capillare contenente sezione trasversale di larve di Nematodi
 Lieve reattività perivasale
 (Ematossilina eosina [EE] 40x)

Nei cani in cui la diagnosi di angiostrongilosi è stata effettuata con l'esame delle feci, le tre metodiche utilizzate hanno dato risultati differenti, come evidenziato in Tabella IV. Il metodo di Baermann ha sempre evidenziato presenza delle larve L1, eccetto in un caso in cui su 3 ripetizioni, un solo esame iniziale è risultato positivo. Gli esami eseguiti in parallelo con il metodo della flottazione e con

l'esame microscopico diretto non hanno dato sempre risultati positivi.

Discussione

I risultati ottenuti da questa ricerca hanno evidenziato un alto numero di cani infestati da *A. vasorum* provenienti dal territorio della provincia di Chieti. Con eguali metodiche e nello stesso lasso di tempo, percentuali così elevate sono state rilevate nell'area ovest della Zelanda in Danimarca (9,7%) (70) e nelle isole Newfoulund in Canada (23,9%) (14), mentre più basse sono risultate a Serres in Grecia (1,1%)(51), a nord di Copenaghen in Danimarca (3,5%) (76), in Hague e Veluwue nei Paesi Bassi (8%) (73) e in Germania (da 0% al 2% in indagini effettuate per 6 anni consecutivi) (68).

In generale è ipotizzabile una sottostima dei casi di angiostrongilosi: l'eliminazione intermittente delle larve o assente durante il periodo di prepatenza (49), l'utilizzo della metodica di Baermann con sensibilità inferiore al 99% (52, 75, 77) e la variabilità del quantitativo di feci possono produrre risultati falsamente negativi, soprattutto per quei cani il

Tabella IV

Casi di angiostrongilosi canina diagnosticati con esame delle feci: numero degli esami positivi eseguiti con le tre diverse metodiche adottate e numero di ripetizioni del prelievo

Numero identificativo del caso	Numero di ripetizioni prelievo feci	Esame microscopico diretto	Metodo della flottazione	Metodo di Baermann
4	1	0	1	1
5	1	0	0	1
6	1	1	1	1
8	1	1	1	1
9	1	1	1	1
10	1	1	1	1
11	1	1	1	1
12	1	1	1	1
13	2	1	2	2
14	2	2	2	2
15	2	2	2	2
16	2	1	2	2
17	1	0	0	1
18	3	3	3	3
19	3	0	0	1

cui esame delle feci è stato eseguito effettuando un solo prelievo.

La presenza di 6 cani infestati appartenenti ad uno stesso allevatore avvalorava l'ipotesi di Dodd (21) e Simpson e Neal (65) che l'angiostrongilosi, pur essendo a ciclo indiretto, sia più frequente in ambienti dove i cani vivono a stretto contatto.

In accordo con altri Autori (35, 52) non sono state osservate predisposizioni di età, sesso e razza tra gli animali positivi. Chapman *et al.* (12) e Conboy (14) hanno segnalato la maggiore predisposizione alla parassitosi delle razze cavalier King Charles, Staffordshire bull terrier e Beagle.

La presenza di animali asintomatici, i sintomi clinici ed i risultati degli esami autoptici e istologici sono sostanzialmente in accordo con quanto già riportato in letteratura (8, 12, 20, 35, 43, 52, 55, 56, 71).

Contrariamente a Koch e Willesen (37) non sono state evidenziate formazioni granulomatose nel rene.

A differenza di altri Autori (17, 41, 43, 48, 58), la localizzazione ectopica dei Nematodi adulti è stata osservata solo in vasi arteriosi polmonari, quella delle uova anche in rene e quella delle larve L1 in vasi arteriosi polmonari, linfonodi mediastinici, rene e cervello.

Le tre metodiche utilizzate per rilevare le larve L1 di *A. vasorum* nelle feci hanno dato sempre esito positivo per le feci dei 5 cani con la presenza di Nematodi nel cuore, diversamente dai risultati di Patterson *et al.* (52) e di Denk *et al.* (20).

Dai risultati di questa indagine, come ampiamente segnalato in letteratura (7, 14), il

metodo di Baermann è risultato il metodo di elezione per il rinvenimento delle larve L1 di *A. vasorum* nelle feci.

Conclusioni

L'angiostrongilosi canina è stata segnalata per la prima volta nella provincia di Chieti il 25 gennaio 2008, sebbene si sospetti che la patologia fosse presente da anni poiché diversi sono stati i casi di broncopolmonite verminosa diagnosticati in passato dall'Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise "G. Caporale", con l'osservazione di esami istologici di polmoni di cane effettuati per la diagnosi di altre patologie.

Non è possibile ipotizzare la data di comparsa e la provenienza della malattia, se si è diffusa con cani importati da aree endemiche o se i cani della zona l'abbiano contratta viaggiando con i loro proprietari. E' in corso un'indagine per comprendere se la diffusione sia collegata alla presenza della malattia nelle volpi come segnalato in Danimarca (5) e Canada (8).

Fattori come temperatura mite e aria umida, favorenti la proliferazione dei Gasteropodi, potrebbero giustificare la presenza di un maggior numero di casi positivi nei comuni situati sulla costa adriatica (13, 63).

Alla luce dell'alto numero dei casi riscontrati nell'arco di 9 mesi, vista la rarità delle segnalazioni in Italia, si ritiene indispensabile includere questa patologia nelle diagnosi differenziali degli esami clinici e autoptici dei cani della provincia di Chieti e dei territori confinanti.

Bibliografia

1. Ablad B., Christensson D., Lind E.O., Agren E. & Mörner T. 2003. *Angiostrongylus vasorum* established in Sweden. *Svensk Veterinartidning*, **55**, 11-15.
2. Baillet C. 1866. Strongle des vaisseaux et du cœur du chien. Dictionnaire de médecine, de chirurgie et d'hygiène vétérinaires, Vol. 8, 587-588.
3. Barcante T.A., Barcante J.M.P., Dias S.R.C. & Lima W.S. 2003. *Angiostrongylus vasorum* (Baillet, 1866) Kamensky, 1905: emergence of third-stage larvae from infected *Biomphalaria glabrata* snails. *Parasitol Res*, **91**, 471-475.
4. Barutzki D. & Schaper R. 2003. Endoparasites in dogs and cats in Germany 1999-2002. *Parasitol Res*, **90** (Suppl. 3), 5148-5150.

5. Bolt G., Monrad J., Henriksen P., Dietz H.H., Koch J., Bindseil E. & Jensen A.L. 1992. The fox (*Vulpes vulpes*) as a reservoir for canine angiostrongylosis in Denmark. *Acta Vet Scand*, **33**, 357-362.
6. Bolt G., Monrad J., Frandsen F., Henriksen P. & Dietz H.H. 1993. The common frog (*Rana temporaria*) as a potential paratenic and intermediate host for *Angiostrongylus vasorum*. *Parasitol Res*, **89**, 428-430.
7. Bolt G., Monrad J., Koch J. & Jensen A.L. 1994. Canine angiostrongylosis: a review. *Vet Rec*, **135**, 447-452.
8. Borque A., Conboy G., Miller L., Whitney H. & Ralhan S. 2002. *Angiostrongylus vasorum* infection in 2 dogs from Newfoundland. *Can Vet J*, **43**, 876-879.
9. Brennan S.F., McCarthy G., McAllister H., Bassett H. & Jones B.R. 2004. Clinical signs, diagnosis and treatment of three dogs with angiostrongylosis in Ireland. *Irish Vet J*, **57**, 103-109.
10. Bwangamoi O. 1972. *Angiostrongylus vasorum* and other worms in dogs in Uganda. *Vet Rec*, **91**, 267.
11. Bwangamoi O. 1974. Renal, lymphoid and pulmonary lesions in naturally acquired canine angiostrongylosis in Uganda. *Bull Epizoot Dis Afr*, **22**, 55-68.
12. Chapman P.S., Boag A.K., Guitian J. & Boswood A. 2004. *Angiostrongylus vasorum* infection in 23 dogs (1999-2002). *J Small Anim Pract*, **45**, 435-440.
13. Cobb M.A. & Fisher M.A. 1990. *Angiostrongylus vasorum*: transmission in south-east England. *Vet Rec*, **126**, 529.
14. Conboy G. 2004. Natural infection of *Crenosoma vulpis* and *Angiostrongylus vasorum* in dogs in Atlantic Canada and their treatment with milbemycin oxime. *Vet Rec*, **155**, 16-18.
15. Costa J.O., De Araujo Costa H.M. & Guimaraes M.P. 2003. Redescription of *Angiostrongylus vasorum* and systematic revision of species assigned to the genera *Angiostrongylus* Kamensky, 1905 and *Angiocaulus* Schulz, 1951. *Rev Med Vet*, **154**, 9-16.
16. Cury M.C. & Lima W.S. 1995. Ocorrência de *Angiostrongylus vasorum* no rim de um cão experimentalmente infectado. *Arq Bras Med Vet Zootec*, **47**, 593-595.
17. Cury M.C. & Lima W.S. 1996. Rupture of femoral artery in a dog infected with *Angiostrongylus vasorum*. *Vet Parasitol*, **65**, 313-315.
18. Della Santa D., Citi S., Marchetti V. & Nardoni S. 2002. Infestione da *Angiostrongylus vasorum* nel cane: review della letteratura e presentazione di un caso clinico. *Veterinaria*, **2**, 9-14.
19. Delyanova R.S. 1959. The occurrence of dog helminths in different geographical zones of the USSR. *Trudy Vsesoyuz Inst Gelmintol*, **6**, 115-120.
20. Denk D., Matiasek K., Just F.T., Hermanns W., Baiker K., Herbach N., Steinberg T. & Fischer A. 2009. Disseminated angiostrongylosis with fatal cerebral haemorrhages in two dogs in Germany. A clinical case study. *Vet Parasitol*, **160**, 100-108.
21. Dodd K. 1973. *Angiostrongylus vasorum* infestation in a greyhound kennels. *Vet Rec*, **92**, 195-197.
22. Dorchie P. 1976. Zoological study of *Angiostrongylus vasorum*. *Anim Compagnie*, **11**, 45-48.
23. Eckert J. & Lämmler G. 1972. Angiostrongylosis in man and animals [article in German]. *Z Parasitenkd*, **39**, 303-322.
24. Elsheikha H. 2008. Increasing threat to UK dogs of *Angiostrongylus vasorum*. *Vet Times*, **38**, 12-13.
25. Euzéby J. 1982. Diagnostic expérimental des helminthoses animales (animaux domestiques – animaux de laboratoire – primates). Travaux pratiques d'helminthologie vétérinaire, Tome II. Ed. Informations Techniques des Services Vétérinaires, Ministre de l'Agriculture, Paris, 364 pp.
26. Foulkes J.A., Cookson A.D. & Sauer M.J. 1982. *Angiostrongylus vasorum* infection in dogs and slugs. *Vet Rec*, **111**, 303-304.
27. Giovannoni M., Fernandes B.F. & Kavinsky L.C. 1985. Angiostrongilose do cão. *Arq Biol Tecnol*, **28**, 601-604.
28. Gonçalves P.C. 1961. *Angiostrongylus vasorum* (Baillet, 1866) novo parasito do cão no Rio Grande do Sul (Brasil) – Nematoda, Metastrongyloidea. *Rev Fac Agron Vet*, **4**, 35-40.
29. Guarda F. & Mandelli G. 1996. Trattato di Anatomia Patologica Veterinaria. UTET, Torino, 676 pp.
30. Guilhon J. 1969. Angiostrongylose canine et incidences sur la santé humaine. *Bull Soc Pathol Exotique*, **62**, 411-421.
31. Guilhon J. & Cens B. 1973. *Angiostrongylus vasorum* (Baillet, 1866): étude biologique et morphologique. *Annal Parasitol Hum Comp*, **48**, 567-596.

32. Hayes G. & Rowlands M. 2004. *Angiostrongylus* infection in a dog in northwest England. *Vet Rec*, **154**, 639.
33. Jacobs D.E. & Prole J.H.B. 1976. Helminth infections of British dogs: prevalence in racing greyhounds. *Vet Parasitol*, **1**, 377-387.
34. Jones G.W., Neal C. & Turner G.R.J. 1980. *Angiostrongylus vasorum* infection in dogs in Cornwall. *Vet Rec*, **106**, 83.
35. Koch J. 2003. *Angiostrongylus vasorum* in dogs in Denmark. *Dansk Vet Tidsskr*, **86**, 30.
36. Koch J. & Bolt G. 1990. *Angiostrongylus vasorum* hos hund (*Angiostrongylus vasorum* in dogs). *Dansk Vet Tidsskr*, **73**, 1239-1243.
37. Koch J. & Willesen J.L. 2009. Canine pulmonary angiostrongylosis: an update. *Vet J*, **179**, 348-359.
38. Langenegger J., Langenegger A.M., Darcoso Filho P. & Gouveia G.L.A. 1962. Ocorrência da infestação por *Angiostrongylus vasorum* em cães do Rio de Janeiro. In Anais do Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária, Belo Horizonte. *Congr Brasileiro Parasitol Vet*, **8**, 246-247.
39. Lima W.S., Costa H.M.A., Guimarães M.P. & Leite A.C.R. 1985. *Angiostrongylus vasorum* (Baillet, 1866) Nematoda: Prothostrongylidae em cães de Minas Gerais, Brasil. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, **80**, 233-235.
40. Lynch V. 1977. *Angiostrongylus vasorum* in the dog. *Vet Rec*, **101**, 41-42.
41. Manning P.S. 2007. Ocular examination in the diagnosis of angiostrongylosis in dogs. *Vet Rec*, **160**, 625-627.
42. Martin M.W.S. & Neal C. 1992. Distribution of angiostrongylosis in Cornwall. *J Small Anim Pract*, **33**, 327-330.
43. Martin M.W.S., Ashton G., Simpson V. R. & Neal C. 1993. Angiostrongylosis in Cornwall: clinical presentations of eight cases. *J Small Anim Pract*, **34**, 20-25.
44. Morgan E.R., Shaw S.E., Brennan S.F., Waal T.D., Jones B.R. & Mulcahy G. 2005. *Angiostrongylus vasorum*: a real heartbreaker. *Trends Parasitol*, **21**, 49-51.
45. Morgan E.R., Jefferies R., Krajewski M., Ward P. & Shaw S.E. 2009. Canine pulmonary angiostrongylosis: the influence of climate on parasite distribution. *Parasitol Int*, **58**, 406-410.
46. Negrin A., Cherubini G.B. & Steeves E. 2008. *Angiostrongylus vasorum* causing meningitis and detection of parasite larvae in the cerebrospinal fluid of a pug dog. *J Small Anim Pract*, **49**, 468-471.
47. Nicolle A.P., Chetboul V., Tessier-Vetzel D., Sampedrano C.C., Aletti E. & Pouchelon J.L. 2006. Severe pulmonary arterial hypertension due to *Angiostrongylus vasorum* in a dog. *Can Vet J*, **47**, 792-795.
48. Oliveira-Júnior S.D., Barçante J.M., Barçante T.A., Ribeiro V.M. & Lima W.S. 2004. Ectopic location of adult worms and first-stage larvae of *Angiostrongylus vasorum* in an infected dog. *Vet Parasitol*, **121**, 293-296.
49. Oliveira-Júnior S.D., Barçante T.A., Barçante J.M.P, Dias S.R.C. & Lima W.S. 2006. Larval output of infected and re-infected dogs with *Angiostrongylus vasorum* (Baillet, 1866) Kamensky, 1905. *Vet Parasitol*, **141**, 101-106.
50. Pallaske G. 1967. Zur Angiostrongylose des Hundes. *Deutsche Tierarztl Wchnschr*, **74**, 166-171.
51. Papazahariadou M., Founta A., Papadopoulos E., Chliounakis S., Antoniadou-Sotiriadou K. & Theodorides Y. 2007. Gastrointestinal parasites of shepherd and hunting dogs in the Serres Prefecture, northern Greece. *Vet Parasitol*, **148**, 170-173.
52. Patterson M.W., Gibbs C., Wotton P.R. & Day M.J. 1993. *Angiostrongylus vasorum* infection in seven dogs. *Vet Rec*, **133**, 565-570.
53. Pellegrini N. 1987. Tecnica delle autopsie in veterinaria. UTET, Torino, 198 pp.
54. Perry A. W., Hertling R. & Kennedy M.J. 1991. Angiostrongylosis with disseminated larval infection associated with signs of ocular and nervous disease in an imported dog. *Can Vet J*, **32**, 430-431.
55. Prestwood A.K., Greene C.E., Mahaffey E.A. & Burgess D.E., 1981. Experimental canine angiostrongylosis. I. Pathologic manifestations. *J Am Anim Hosp Ass*, **17**, 491-497.
56. Ramsey I.K., Littlewood J.D., Dunn J.K. & Hertrtage M.E. 1996. Role of chronic disseminated intravascular coagulation in a case of canine angiostrongylosis. *Vet Rec*, **138**, 360-363.
57. Roche M.M. & Kelliher D.J. 1968. *Angiostrongylus vasorum* infestation in the dog. A case report. *Irish Vet J*, **22**, 108-113.
58. Roselund P., Boserup F. & Monrad J. 1993. *Angiostrongylus vasorum* in the anterior chamber of the eye. *Eur J Compan Anim Pract.*, **3**, 31-33.

59. Rosen L., Ash L.R. & Wallace G.D. 1970. Life history of the canine lungworm *Angiostrongylus vasorum* (Baillet). *Am J Vet Res*, **31**, 131-143.
60. Sanchez Acedo C., Badiola Diez J., Graus Morales J., Cuervo Menendez L., Castillo Hernandez J.A. & Garcia de Jalon J.A. 1979. Canine angiostrongylosis. *Revista Iberica de Parasitologia*, **39**, 135-142.
61. Sasanelli M., Paradies P., Otranto D., Lia R.P. & De Caprariis D. 2008. Haemothorax associated with *Angiostrongylus vasorum* infection in a dog. *J Small Anim Pract*, **49**, 417-420.
62. Scaramozzino P., Eleni C., De Liberato C., Mastromattei A., Terraciano G. & Scholl F. 2007. Broncopolmoniti parassitarie da *Angiostrongylus vasorum* e *Angiostrongylus abstrusus* nel cane e nel gatto. In Atti del IV Congresso Nazionale AIPVet, 24-25 maggio, Alberese (GR). Associazione Italiana di Patologia Veterinaria (AIPVet), Padova, 112-117 (www.aipvet.it/APIVMeetings/Atti_Alberese_2007%5CAtti%20finali%20congresso.pdf ultimo accesso 3 gennaio 2011).
63. Segovia J.M., Torres J. & Miquel J. 2004. Helminth parasites of the red fox (*Vulpes vulpes* L., 1758) in the Iberian Peninsula: an ecological study. *Acta Parasitol*, **49**, 67-79.
64. Serres E. 1854. Entozoaires trouvés dans l'oreille droite, le ventricule correspondant et l'artère pulmonaire d'un chien. *J Vét du Midi*, **7**, 70-72.
65. Simpson V.R. & Neal C. 1982. *Angiostrongylus vasorum* infection in dogs and slugs. *Vet Rec*, **111**, 303-304.
66. Soulsby E.J.L. 1982. Helminths, arthropods and protozoa of domesticated animals, 7th Ed. Baillière Tindall, London, 809 pp.
67. Staebler S., Ochs H., Steffen F., Naegeli F., Borel N., Sieber-Ruckstuhl N. & Deplazes P. 2005. Autochthonous infections with *Angiostrongylus vasorum* in dogs in Switzerland and Germany. *Schweiz Arch Tierheilkd*, **147**, 121-127.
68. Taubert A., Pantchev N., Vrhovec M.G., Bauer C. & Hermosilla C. 2009. Lungworm infections (*Angiostrongylus vasorum*, *Crenosoma vulpis*, *Aelurostrongylus abstrusus*) in dogs and cats in Germany and Denmark in 2003-2007. *Vet Parasitol*, **159**, 175-180.
69. Tigin Y. 1972. The first case report on the occurrence of *Angiostrongylus vasorum* Baillet, 1866 infection in a dog. *Veteriner Fakultesi Derisi*, **19**, 76-84.
70. Tønsberg H., Saeed I. & Koch J. 2004. Parasitologisk undersøgelse af jagthund og ræv i Odsherred. *Dansk Vet Tidsskr*, **87**, 14-18.
71. Traversa D., Torbidone A., Malatesta D. & Guglielmini C. 2008. Occurrence of fatal *Angiostrongylus vasorum* infection in Italy. *Vet Parasitol*, **152**, 162-166.
72. Trees A.J. 1987. *Angiostrongylus vasorum* in dogs in Wales. *Vet Rec*, **120**, 424.
73. Van Doorn D.C.K., van de Sande A.H., Nijse E.R., Eysker M. & Ploeger H.W. 2009. Autochthonous *Angiostrongylus vasorum* infection in dogs in the Netherlands. *Vet Parasitol*, **162**, 163-166.
74. Venturini L. & Boren J.L. 1991. Metastrongylosis de perros. *Vet Argentina*, **8**, 117-119.
75. Verzberger-Epshtein I., Markham R.J.F., Sheppard J.A., Stryhn H., Whitney H. & Conboy G.A. 2008. Serologic detection of *Angiostrongylus vasorum* infection in dogs. *Vet Parasitol*, **151**, 53-60.
76. Vitger A. 2002. Discovery of *Angiostrongylus vasorum* (French heartworm) and *Crenosoma vulpis* (fox lungworm) among dogs in north Copenhagen. *Dansk Vet Tidsskr*, **85**, 6-13.
77. Willesen J., Møller J., Koch J., Jensen A.L. & Kristensen A.T. 2004. Early diagnosis of *Angiostrongylus vasorum* (French heartworm) and *Crenosoma vulpis* (fox lungworm) in dogs is possible by means of modified Baermann technique. *Dansk Vet Tidsskr*, **87**, 6-10.
78. Willesen J.L., Bjornvad C.R. & Koch J. 2008. Acute haemoabdomen associated with *Angiostrongylus vasorum* infection in a dog: a case report. *Irish Vet J*, **61**, 591-593.
79. Williams J.F., Lindeman B., Padgett G.A. & Smith O.L. 1985. Angiostrongylosis in a greyhound. *J Am Vet Med Ass*, **186**, 1101-1103.