

# Terapia dell'angiostrongilosi del cane

## Monitoraggio dell'efficacia della formulazione contenente imidacloprid 10% e moxidectina 2,5%

DONATO TRAVERSA<sup>1</sup>, ELEONORA GRILLOTTI<sup>1,2</sup>, CESARE DE TOMMASO<sup>3</sup>, SIMONE MORELLI<sup>1</sup>, PAOLO E. CRISI<sup>1</sup>, EMANUELA DI GIULIO<sup>4</sup>, CARLO PEZZUTO<sup>5</sup>, LUIGI VENCO<sup>6</sup>, FABRIZIO PAMPURINI<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Facoltà di Medicina Veterinaria Università degli Studi di Teramo

<sup>2</sup> Ambulatorio Veterinario Reate, Rieti, Italia

<sup>3</sup> Labforvet Caserta SAS, Caserta

<sup>4</sup> Ambulatorio Veterinario associato "J. Herriot", Roseto degli Abruzzi, Teramo

<sup>5</sup> Ambulatorio Veterinario di Pezzuto Carlo e Piano Noemi, Campobasso

<sup>6</sup> Clinica Veterinaria Lago Maggiore, Arona

<sup>7</sup> Bayer Animal Health, Milano

E-mail: dtraversa@unite.it

*L'angiostrongilosi canina provoca quadri clinici variabili con sintomatologia spesso grave e fatale. Risulta quindi necessario includere sempre l'angiostrongilosi nella diagnosi differenziale delle malattie cardio-respiratorie del cane, anche in presenza di segni clinici non respiratori e, nelle zone endemiche, verificare la presenza del parassita anche in soggetti asintomatici. Il presente studio ha dimostrato l'efficacia di una specifica formulazione antiparassitaria in caso di positività al parassita.*

### RIASSUNTO

*Angiostrongylus vasorum* è un nematode cosmopolita causa dell'angiostrongilosi canina. Il parassita ha una distribuzione geografica in espansione, anche in aree precedentemente ritenute non endemiche. In Italia *A. vasorum* è diffuso soprattutto nelle regioni centro-meridionali, ma segnalato ripetutamente anche in diverse aree del Nord. Nell'aumento della diffusione di *A. vasorum* sono implicati diversi fattori tra cui l'elevata densità di volpi, serbatoi principali del parassita. L'angiostrongilosi canina provoca quadri clinici variabili con sintomatologia, spesso grave e fatale. Il presente lavoro ha avuto lo scopo di monitorare l'efficacia e la sicurezza di una formulazione antiparassitaria spot on contenente moxidectina 2,5% e imidacloprid 10% nel trattamento dell'angiostrongilosi del cane, a distanza di dieci anni dall'indicazione in foglietto illustrativo.

(English summary p. 21)

**PAROLE CHIAVE:** angiostrongilosi, terapia, moxidectina, Baermann.

**A**ngiostrongylus vasorum è un nematode metastrongilide che, allo stadio adulto, si localizza nell'arteria polmonare e nelle sue diramazioni e, a volte, nelle camere cardiache destre, del cane, dei canidi selvatici e di altri animali [3]. Gli stadi adulti sono lunghi 14-18 mm i maschi e 18-25 mm le femmine, le quali sono dotate di ovaie di colore bianco che si arrotolano intorno all'intestino conferendo al parassita il caratteristico aspetto bianco e rosso (foto 1) [11]. Dopo l'accoppiamento le femmine depongono le uova che, giunte nei capillari polmonari, si schiudono liberando le larve di primo stadio (L1). Le L1 penetrano nelle vie aeree attraversando le pareti vasali e alveolari, raggiungono attivamente la faringe e sono successivamente deglutite ed eliminate in ambiente esterno tramite le feci [3].

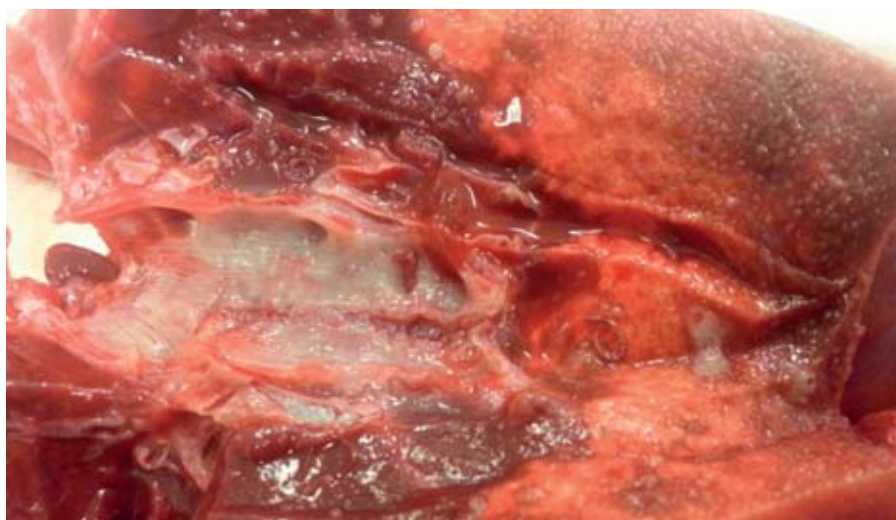


Foto 1. Necropsia di un cane morto per angiostrongilosi, esemplari adulti di *Angiostrongylus vasorum* nelle arterie polmonari.



In ambiente esterno il parassita prosegue il ciclo biologico all'interno di ospiti intermedi rappresentati da molluschi gasteropodi terrestri appartenenti a diversi generi [9, 24], al cui interno si sviluppa la larva di terzo stadio (L3), infestante.

Il cane si infesta ingerendo gli ospiti intermedi o altri animali che fungono da ospiti paratenici (e.g. rane, galline), al cui interno possono essere presenti le L3 di *A. vasorum* [3, 24, 25]. Dopo l'infestazione le L3 penetrano attraverso le

pareti dell'intestino del cane, raggiungono i linfonodi addominali, all'interno dei quali mutano, e successivamente migrano nel ventricolo destro e nelle arterie polmonari, dove maturano in adulti con un periodo di prepatenza di circa 40-60 giorni [24, 29].

#### IL QUADRO CLINICO DELL'ANGIOSTRONGILOSI

Il quadro clinico dell'angiostrongilosi è imprevedibile, in quanto gli animali

possono essere infestati senza manifestare alcun segno evidente per lunghi periodi per poi presentare segni iperacuti anche mortali, oppure manifestare quadri clinici acuti o cronici [3, 6, 10, 22, 27, 35, 37]. Inoltre, i quadri clinici osservabili in corso di angiostrongilosi sono estremamente variabili (tabella 1) e dipendono anche dalla carica parassitaria, dall'età e dallo stato immunitario del soggetto [6, 7, 16, 22, 37].

In generale, l'angiostrongilosi presenta un decorso di tipo acuto/iperacuto, in

Segni cardio-respiratori	Alterazioni della coagulazione	Disturbi neurologici	Segni clinici aspecifici
Tosse	Emottisi	Depressione	Diarrea
Dispnea	Epistassi	Atassia	Scarse condizioni generali
Tachipnea	Ematuria	Sindrome vestibolare	Perdita di peso
Intolleranza al movimento	Petecchie/ecchimosi (mucose)	Convulsioni	Vomito
Ipertensione polmonare	Ematomi sottocutanei		Letargia
Tachicardia	Emotorace		
Pallore delle mucose	Anemia		
Sincope			

Tabella 1. Principali segni clinici associati all'infestazione da *Angiostrongylus vasorum*.

cui i segni più comuni sono di tipo cardio-circolatorio e respiratorio, con possibilità di presenza di turbe della circolazione. Il cane presenta tosse, dispnea, tachipnea, ipertensione polmonare (*cor pulmonale*), e durante il movimento tachicardia, pallore delle mucose e sincope [19, 26, 35-37]. L'infestazione da *A. vasorum* è caratterizzata inoltre dalla presenza da coagulopatie che possono causare epistassi, emottisi, petecchie ed ecchimosi delle mucose, formazione di ematomi sottocutanei, emotorace, ematuria e anemia [1, 28, 36]. È, inoltre, frequente l'insorgenza di segni neurologici come depressione, atassia, sindrome vestibolare, convulsioni, dovuti a sanguinamenti intracranici o nel canale midollare, o a fenomeni di embolizzazione larvale [14, 15, 19, 36]. Altri segni, aspecifici, comunemente associati all'angiostrongilosi, sono diarrea, scarse condizioni generali e dimagrimento [37].

### LA DIFFUSIONE DI **ANGIOSTRONGYLUS VASORUM**

La distribuzione dell'angiostrongilosi canina in Europa è in aumento anche nelle aree precedentemente considerate non-endemiche [11], con l'instaurarsi, negli ultimi anni, di nuovi foci endemici in diversi Paesi come Polonia [30], Ungheria [31], Portogallo [2], Belgio [18], Svizzera [20], Svezia [13]. In Italia l'angiostrongilosi è, a oggi, endemica nelle regioni centro-meridionali [10, 17, 37], ma sono riportati numerosi casi anche in zone del Nord della Nazione [10, 26].

L'elevata densità di volpi in aree periurbane, dovuta principalmente alla riduzione e alterazione del loro habitat naturale, aumenta le possibilità di infestazione negli animali domestici [24,33]. Un altro fattore importante che può promuovere la diffusione di *A. vasorum* sono le movimentazioni degli animali da compagnia, che favoriscono l'introduzione di stadi infestanti in aree non endemiche soprattutto nei casi, non infrequenti, di cani parassitati, ma clinicamente sani e quindi non facilmente individuabili [24].



Foto 2. Larva di primo stadio (L1) di *Angiostrongylus vasorum*.

### LO STUDIO

Alla luce della notevole importanza epidemiologica e clinica di *A. vasorum* è fondamentale che i medici veterinari liberi professionisti siano consci degli approcci terapeutici disponibili. Il presente lavoro ha avuto lo scopo di monitorare e confermare in casi clinici riferiti in diverse strutture veterinarie presenti sul territorio italiano, l'efficacia di una formulazione antiparassitaria contenente imidacloprid 10% e moxidectina 2,5% (Advocate®, Bayer Animal Health) registrata per il trattamento dell'angiostrongilosi canina.

### MATERIALI E METODI

#### Screening e arruolamento

Lo studio ha previsto la partecipazione di diverse strutture veterinarie situate in Abruzzo (sito A), Lazio (sito B), Molise (sito C) e Campania (sito D) presso le quali è stato arruolato un totale di 75 cani con infestazione naturale da *A. vaso-*

*rum* diagnosticata tramite la ricerca e l'identificazione delle L1 alla tecnica di Baermann [12]. Lo studio è stato condotto su due gruppi di animali, di cui 15 nei siti A, B e C, e 60 in un'area ristretta del sito D con elevata pressione parassitaria da *A. vasorum*. Le L1 di *A. vasorum* (foto 2) sono state identificate sulla base di misurazioni morfometriche e caratteristiche morfologiche peculiari [35].

#### Efficacia terapeutica

Al giorno 0 tutti i cani infestati da *A. vasorum* sono stati esaminati clinicamente, sottoposti ad un nuovo esame di Baermann (che ha confermato l'infestazione in tutti gli animali) e trattati con Advocate® seguendo le indicazioni del foglietto illustrativo. Gli animali sono stati successivamente esaminati dal punto di vista clinico e tramite il test di Baermann a intervalli di quattro settimane e gli animali ancora positivi hanno ricevuto un'altra dose di Advocate® fino a negativizzazione parassitologica e guarigione clinica.



## RISULTATI E DISCUSSIONI

Al giorno 0 i cani infestati presentavano quadri variabili ed eterogenei, con diverse combinazioni di segni clinici (tabella 2). La maggior parte manifestava segni clinici di tipo aspecifico, i.e. diarrea, dimagrimento, intolleranza al movimento, scarse condizioni generali, e disoressia/anoressia. Tra i segni clinici riportati con maggiore frequenza venti cani mostravano una sintomatologia di tipo cardio-respiratorio con tosse e dispnea, mentre in 6 cani erano presenti segni associati ad alterazioni della coagulazione quali ad esempio ematochezia ed emorragie (tabella 3). Due cani, uno del sito A e uno del sito B (foto 3), mostravano alterazioni neurologiche quali tremori, scialorrea, difficoltà motorie e crisi convulsive, mentre tredici cani erano asintomatici al momento della visita clinica.

I 15 cani dei siti A-C sono risultati negativi per la presenza di L1 all'esame di

Baermann dopo una singola somministrazione di Advocate® (efficacia 100%). Cinquanta dei 60 cani arruolati nel sito D si sono negativizzati (83%) dopo la seconda somministrazione del farmaco. Gli altri 10 cani sono risultati negativi all'esame di Baermann (100%) dopo la terza somministrazione. Tutti gli animali sintomatici hanno mostrato una remissione dei segni clinici in concomitanza o subito dopo la negativizzazione dell'esame copromicroscopico.

La necessità di effettuare due o, in pochi

casi, tre somministrazioni di Advocate® è con tutta probabilità dovuta alle differenze in termini di pressione parassitaria nella zona e, quindi, di carico parassitario nei cani infestati. Infatti, mentre i casi dei siti A-C riguardavano singoli casi clinici provenienti da differenti aree geografiche, i cani del sito D vivevano tutti nella stessa zona (Provincia di Caserta) e, di essi, 48 erano ospitati nella medesima struttura. Inoltre, il 90% degli animali del sito D era sintomatico e quasi un terzo di essi presenta-

Quadro clinico	Cani	%
Segni clinici cardio-respiratori	8	10,7%
Segni clinici generali	36	48%
Segni clinici legati a coagulopatie	1	1,3%
Segni clinici neurologici	1	1,3%
Segni clinici respiratori + segni clinici aspecifici	10	13,3%
Segni clinici respiratori + segni clinici neurologici	1	1,3%
Segni clinici aspecifici + coagulopatie	3	4%
Segni clinici respiratori + segni clinici aspecifici + coagulopatie	2	2,7%
Assenza di sintomatologia	13	17,4%

Tabella 2. Quadri clinici dei 75 cani infestati da *Angiostrongylus vasorum* inclusi nello studio.

Aspecifici	n	%	Cardio-respiratori	n	%	Coagulopatie	n	%	Neurologici	n	%
Diarrea	44	71	Tosse	16	25,8	Ematochezia	5	8,1	Tremori	1	1,6
Dimagrimento	7	11,3	Dispnea	9	14,5	Emorragie	1	1,6	Crisi convulsive	1	1,6
Intolleranza al movimento	4	6,4	Tachipnea	3	4,8				Scialorrea	1	1,6
Anoressia	2	3,2	Polipnea	3	4,8				Atassia	1	1,6
Disoressia	2	3,2	Cianosi	2	3,2						
Ipertermia	1	1,6	Sincope	3	4,8						
Scarse condizioni generali	1	1,6									
<b>Totale*</b>	<b>51</b>	<b>82,2</b>		<b>21</b>	<b>33,9</b>		<b>6</b>	<b>9,7</b>		<b>2</b>	<b>3,2</b>

\*Il totale si riferisce al numero di animali che manifestavano almeno un segno clinico tra quelli indicati in tabella, indipendentemente dalla presenza di altri segni.

Tabella 3. Percentuali di frequenza dei segni clinici associati ad angiostrongilosi nei cani sintomatici (n) inclusi nello studio.

va più di un segno clinico associato all'angiostrongilosi. È quindi plausibile che in determinate aree geografiche l'elevata pressione parassitaria condizioni notevolmente l'andamento clinico in cani infestati da un elevato numero di nematodi e, di conseguenza, l'approccio terapeutico. Inoltre, non si può escludere, in alcune regioni, l'esistenza di popolazioni parassitarie particolarmente patogene.

L'elevata percentuale (68%) di animali con sintomatologia non correlata all'apparato respiratorio non è sorprendente. Come già dimostrato [37], infatti, segni clinici non immediatamente correlabili con l'infestazione possono anche essere gli unici presenti nei cani parassitati, soprattutto nelle prime fasi della malattia. La presenza di animali asintomatici che, oltre a eliminare il parassita favorendone il ciclo biologico, possono sviluppare improvvisamente quadri clinici talora fatali, complica ulteriormente il percorso diagnostico.

### CONCLUSIONI

I presenti dati confermano, dunque, la necessità di includere sempre l'angiostrongilosi nella diagnosi differenziale delle malattie cardio-respiratorie del cane, anche in presenza di segni clinici non respiratori, ma che possono essere riferibili all'infestazione da *A. vasorum*, e di effettuare controlli periodici per verificare la presenza del parassita anche in soggetti asintomatici, soprattutto in zone endemiche.

Il presente lavoro, inoltre, conferma l'efficacia, precedentemente dimostrata sia nello studio di registrazione [38], sia in studi di campo successivi [8, 10, 37] di dosi singole o ripetute di Advocate®

nella terapia dell'angiostrongilosi in condizioni naturali.

Oltre alla moxidectina *spot on* le altre molecole comunemente utilizzate nella terapia dell'infestazione da *A. vasorum* sono il fenbendazolo e la milbemicina ossima. Nonostante la somministrazione di fenbendazolo per via orale al dosaggio di 25-50 mg/kg per 5-21 giorni abbia elevata efficacia [16], in Italia, come in altri Paesi, questa formulazione non è registrata per l'uso, mentre alcune formulazioni orali contenenti milbemicina ossima sono invece registrate per la riduzione della carica parassita-

ria tramite somministrazioni settimanali [5]. In generale, l'uso delle formulazioni *spot on* hanno il vantaggio dell'applicazione topica, più semplice in alcune categorie di animali rispetto alla somministrazione di prodotti orali, soprattutto quando sono necessarie dosi ripetute nel tempo. Nella terapia dell'angiostrongilosi, una singola somministrazione di Advocate® è spesso risolutiva e comunque una seconda dose a distanza di 4 settimane garantisce guarigione clinica e parassitologica nella maggior parte dei casi [dati del presente studio, 8, 10, 37]. Solo in alcuni casi, limitati e legati ad infestazioni particolarmente severe, è necessaria una terza dose [dati del presente studio, 37].

### BIBLIOGRAFIA

1. Adamantos S, Waters S, Boag A. Coagulation status in dogs with naturally occurring *Angiostrongylus vasorum* infection. *Journal of Small Animal Practice*. 2015; 56(8): 485-490.
2. Alho AM, Schnyder M, Schaper R, Meireles J, Belo S, Deplazes P, de Carvalho LM. Seroprevalence of circulating *Angiostrongylus vasorum* antigen and parasite-specific antibodies in dogs from Portugal. *Parasitology Research*. 2016; 115(7): 2567-2572.
3. Bolt G, Monrad J, Koch J, Jensen AL. Canine angiostrongylosis: a review. *Veterinary Record*. 1994; 135(19): 447-452.
4. Colella V, Lia RP, Premont J, Gilmore P, Cervone M, Latrofa MS, D'Anna N, Williams D, Otranto D. *Angiostrongylus vasorum* in the eye: new case reports and a review of the literature. *Parasites and Vectors*. 2016; 21; 9: 161.



Foto 3. Segni neurologici in corso di angiostrongilosi in un cane del sito B.

5. Conboy G. Natural infections of *Crenosoma vulpis* and *Angiostrongylus vasorum* in dogs in Atlantic Canada and their treatment with milbemycin oxime. *Veterinary Record*. 2004; 155(1): 16-18.
6. Chapman PS, Boag AK, Guitian J, Boswood A. *Angiostrongylus vasorum* infection in 23 dogs (1999-2002). *Journal of Small Animal Practice*. 2004; 45(9): 435-440.
7. Day MJ. Immune system development in the dog and cat. *Journal of Comparative Pathology*. 2007; 137 Suppl 1: S10-5.
8. Di Cesare A, Miotti C, Venco L, Pampurini F, Centaro E, Traversa D. Subclinical *Angiostrongylus vasorum* infection in a terrier dog kennel. *Polish Journal of Natural Science*. 2014; 29: 189-195.
9. Di Cesare A, Crisi PE, Bartolini R, Iorio R, Talone T, Filippi L, Traversa D. Larval development of *Angiostrongylus vasorum* in the land snail *Helix aspersa*. *Parasitology Research*. 2015; 114(10): 3649-3655.
10. Di Cesare A, Traversa D, Manzocchi S, Meloni S, Grillotti E, Auriemma E, Pampurini F, Garofani C, Ibba F, Venco L. 2015. Elusive *Angiostrongylus vasorum* infections. *Parasites and Vectors*. 2015 27; 8: 438.
11. Elsheikha HM, Holmes SA, Wright I, Morgan ER, Lacher DW. Recent advances in the epidemiology, clinical and diagnostic features, and control of canine cardio-pulmonary angiostrongylosis. *Veterinary Research*. 2014; 45: 92.
12. Euzeby J. Diagnostic expérimental des helminthoses animales. Helminthes parasites de l'appareil respiratoire. Livre 2. Edition "Informations Techniques des Services Vétérinaires", Paris, France, 1981; 200-202.
13. Grandi G, Lind EO, Schaper R, Ågren E, Schnyder M. Canine angiostrongylosis in Sweden: a nationwide seroepidemiological survey by enzyme-linked immunosorbent assays and a summary of five-year diagnostic activity (2011-2015). *Acta Veterinaria Scandinavica*. 2017; 59(1): 85.
14. Gredal H, Willesen JL, Jensen HE, Nielsen OL, Kristensen AT, Koch J, Kirk RK, Pors SE, Skerritt GC, Berendt M. Acute neurological signs as the predominant clinical manifestation in four dogs with *Angiostrongylus vasorum* infections in Denmark. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 2011; 53: 43.
15. Jang HY, Parent JM, Hagen C, Colwell E, Rist PM, Murphy N, Burton S, Conboy G. Paradoxical vestibular syndrome in a dog from western Newfoundland infected with French heartworm (*Angiostrongylus vasorum*). *Canadian Veterinary Journal*. 2016; 57(12): 1251-1255.
16. Koch J, Willesen JL. Canine pulmonary angiostrongylosis: an update. *Veterinary Journal*. 2009; 179(3): 348-359.
17. Liberato C, Berrilli F, Odorizi L, Scarcella R, Barni M, Amoruso C, Scariato A, Filippo MMD, Carvelli A, Iacoponi F, Scaramozzino P. Parasites in stray dogs from Italy: prevalence, risk factors and management concerns. *Acta Parasitologica*. 2018; 63(1): 27-32.
18. Lempereur L, Martinelle L, Marchal F, Bayrou C, Dalemans AC, Schnyder M, Losson B. Prevalence of *Angiostrongylus vasorum* in southern Belgium, a coprological and serological survey. *Parasites and Vectors*. 2016; 9(1): 533.
19. Lepri E, Veronesi F, Traversa D, Conti MB, Marchesi MC, Miglio A, Mandara MT. Disseminated angiostrongylosis with massive cardiac and cerebral involvement in a dog from Italy. *Parasitology Research*. 2011; 109(2): 505-508.
20. Lurati L, Deplazes P, Hegglin D, Schnyder M. Seroepidemiological survey and spatial analysis of the occurrence of *Angiostrongylus vasorum* in Swiss dogs in relation to biogeographic aspects. *Veterinary Parasitology*. 2015; 212(3-4): 219-226.
21. Magi M, Guardone L, Prati MC, Mignone W, Macchioni F. Extraintestinal nematodes of the red fox *Vulpes vulpes* in north-west Italy. *Journal of Helminthology*. 2015; 89(4): 506-511.
22. Martin MWS, Ashton G, Simpson VR, Neal C. Angiostrongylosis in Cornwall: clinical presentations of eight cases. *Journal of Small Animal Practice*. 1993; 34, 20-25.
23. McCarthy G, Ferrand M, De Waal T, Zintl A, McGrath G, Byrne W, O'Neill EJ. Geographical distribution of *Angiostrongylus vasorum* in foxes (*Vulpes vulpes*) in the Republic of Ireland. *Parasitology*. 2016; 143(5): 588-593.
24. Morgan ER, Shaw SE, Brennan SF, De Waal TD, Jones BR, Mulcahy G. *Angiostrongylus vasorum*: a real heart-breaker. *Trends in Parasitology*. 2005; 21(2): 49-51.
25. Mozzer LR, Lima WS. *Gallus gallus domesticus*: paratenic host of *Angiostrongylus vasorum*. *Veterinary Parasitology*. 2015; 207(1-2): 81-84.
26. Olivieri E, Zanzani SA, Gazzonis AL, Giudice C, Brambilla P, Alberti I, Romussi S, Lombardo R, Mortellaro CM, Banco B, Vanzulli FM, Veronesi F, Manfredi MT. *Angiostrongylus vasorum* infection in dogs from a cardiopulmonary dirofilariosis endemic area of Northwestern Italy: a case study and a retrospective data analysis. *BMC Veterinary Research*. 2017; 13(1): 165.
27. Patteson MW, Gibbs C, Wotton PR, Day MJ. *Angiostrongylus vasorum* infection in seven dogs. *Veterinary Record*. 1993; 133, 565-570.
28. Sasanelli M, Paradies P, Otranto D, Lia RP, de Caprariis D. Haemothorax associated with *Angiostrongylus vasorum* infection in a dog. *Journal of Small Animal Practice*. 2008; 49(8): 417-420.
29. Schnyder M, Fahrion A, Ossent P, Kohler L, Webster P, Heine J, Deplazes P. Larvicidal effect of imidacloprid/moxidectin spot-on solution in dogs experimentally inoculated with *Angiostrongylus vasorum*. *Veterinary Parasitology*. 2009; 23;166(3-4): 326-332.
30. Schnyder M, Schaper R, Pantchev N, Kowalska D, Szwedko A, Deplazes P. Serological detection of circulating *Angiostrongylus vasorum* antigen- and parasite-specific antibodies in dogs from Poland. *Parasitology Research*. 2013; 112 Suppl 1: 109-117.
31. Schnyder M, Schaper R, Lukács Z, Hornok S, Farkas R. Combined Serological Detection of Circulating *Angiostrongylus vasorum* Antigen and Parasite-specific Antibodies in Dogs from Hungary. *Parasitology Research*. 2015; 114 Suppl 1: S145-54.
32. Schnyder M, Bilbrough G, Hafner C, Schaper R. *Angiostrongylus vasorum*,

"The French Heartworm": a Serological Survey in Dogs from France Introduced by a Brief Historical Review. *Parasitology Research*. 2017; 116(Suppl 1): 31-40.

33. Schug K, Krämer F, Schaper R, Hirzmann J, Failing K, Hermosilla C, Taubert A. Prevalence survey on lungworm (*Angiostrongylus vasorum*, *Crenosoma vulpis*, *Eucoleus aerophilus*) infections of wild red foxes (*Vulpes vulpes*) in central Germany. *Parasites and Vectors*. 2018; 11(1): 85.

34. Taylor CS, Garcia Gato R, Learmount J, Aziz NA, Montgomery C, Rose H, Coulthwaite CL, McGarry JW,

Forman DW, Allen S, Wall R, Morgan ER. Increased prevalence and geographic spread of the cardiopulmonary nematode *Angiostrongylus vasorum* in fox populations in Great Britain. *Parasitology*. 2015; 142(9): 1190-1195.

35. Traversa D, Guglielmini C. Feline aelurostrongylosis and canine angiostrongylosis: a challenging diagnosis for two emerging verminous pneumonia infections. *Veterinary Parasitology*. 2008; 157(3-4): 163-174.

36. Traversa D, Di Cesare A, Conboy G. Canine and feline cardiopulmonary parasitic nematodes in Europe: emerging and underestimated. *Parasites and Vec-*

*tors*. 2010; 23; 3:62.

37. Traversa D, Di Cesare A, Meloni S, Frangipane di Regalbono A, Milillo P, Pampurini F, Venco L. Canine angiostrongylosis in Italy: occurrence of *Angiostrongylus vasorum* in dogs with compatible clinical pictures. *Parasitology Research*. 2013; 112(7): 2473-2480.

38. Willesen JL, Kristensen AT, Jensen AL, Heine J, Koch J. Efficacy and safety of imidacloprid/moxidectin spot-on solution and fenbendazole in the treatment of dogs naturally infected with *Angiostrongylus vasorum* (Baillet, 1866). *Veterinary Parasitology*. 2007; 147(3-4): 258-264.

### **TREATMENT OF CANINE ANGIOSTRONGYLOSIS: MONITORING THE EFFICACY OF THE FORMULATION CONTAINING IMIDACLOPRID 10% AND MOXIDECTIN 2,5%**

**Summary** *Angiostrongylus vasorum* is a cosmopolitan nematode responsible for canine angiostrongylosis. The parasite has an expanding geographical distribution, even in areas previously free of infection. In Italy, *A. vasorum* is widespread in southcentral regions but it has also been recorded in northern areas. Canine angiostrongylosis can cause a wide range of clinical signs, often severe and fatal, mainly characterized by cardio-respiratory manifestations, coagulopathies and neurologic disorders. The present study aimed to evaluate and confirm the efficacy and safety of single or repeated administrations of a spot-on formulation containing imidacloprid 10% and moxidectin 2,5% in the treatment of canine angiostrongylosis, ten years after the label claim.

**KEY WORDS:** angiostrongylosis, therapy, moxidectin, Baermann.