

# Eucoleosi nasale: un caso di infestazione in un cane sintomatico

## RIASSUNTO

Nel presente articolo viene descritto un caso di eucoleosi nasale occorso in un cane condotto a visita con un'anamnesi di scolo nasale mucopurulento cronico, starnuti, starnuti inversi e diminuzione delle capacità olfattorie.

La diagnosi è stata effettuata sulla base dell'evidenziazione *in situ* del parassita, *Eucoleus boehmi*, nel corso di una rinoscopia diagnostica, nonché mediante l'osservazione di sezioni del nematode all'esame istologico allestito da biopsie nasali ed all'esecuzione di indagini coproparassitologiche per flottazione. Un'attenta analisi condotta sia al microscopio ottico che a quello elettronico a scansione, infatti, ha consentito di apprezzare le caratteristiche uova del parassita. Questa rappresenta la prima segnalazione in ambito italiano di un caso clinico di eucoleosi nasale canina nel quale è stato possibile, oltre al reperimento delle caratteristiche uova nelle feci, anche l'evidenziazione del parassita *in situ*. Sulla base di tale reperto è importante, nella pratica clinica, prendere coscienza dell'infestazione da *E. boehmi* nella specie canina ed includere, a tutti gli effetti, anche questa parassitosi nella lista delle diagnosi differenziali di animali affetti da problemi legati alle prime vie respiratorie.

**G. Morganti**<sup>a</sup>, Med Vet - **E. Lepri**<sup>b</sup>, Med Vet, PhD  
**D. Traversa**<sup>c</sup>, Med Vet, PhD - **S. Di Palma**<sup>d</sup>, Med Vet  
**E. Gucci**<sup>e</sup>, Med Vet - **F. Vegni**<sup>f</sup>, Med Vet  
**F. Veronesi**<sup>a</sup>, Med Vet, PhD

<sup>a</sup> Dipartimento di Scienze Biopatologiche ed Igiene delle Produzioni Animali e Alimentari, Sezione di Parassitologia, Facoltà di Medicina Veterinaria, Università di Perugia, Italia

<sup>b</sup> Dipartimento di Scienze Biopatologiche ed Igiene delle Produzioni Animali e Alimentari, Sezione di Patologia ed Igiene Veterinaria, Facoltà di Medicina Veterinaria, Università di Perugia, Italia

<sup>c</sup> Dipartimento di Scienze Biomediche Compare, Facoltà di Medicina Veterinaria, Università di Teramo, Italia

<sup>d</sup> Idexx Laboratories Italy srl, Milano, Italia

<sup>e</sup> Clinica Veterinaria "Bertani-Gentile", Scandicci (FI)

<sup>f</sup> Ambulatorio Veterinario Porta Romana, Firenze

## INTRODUZIONE

*Eucoleus boehmi* (sin. *Capillaria boehmi*) è un nematode tricuroide (Ordine *Trichocephalida*, Famiglia *Trichuridae*) che vive adeso all'epitelio dei turbinati nasali e dei seni frontali e paranasali dei canidi selvatici (volpi e lupi), sebbene l'infezione sia stata documentata anche nel cane domestico<sup>1</sup>.

Il ciclo biologico e le vie di trasmissione del parassita sono ancora poco chiare<sup>2</sup>. Recenti segnalazioni attribuiscono l'insorgenza dell'infestazione ad episodi di copro e geofagia<sup>1</sup>, tale ipotesi, se confermata, deporrebbe a favore di un ciclo di vita prevalentemente diretto. Dalle uova infestanti, disperse nell'ambiente ed assunte *per os* dall'ospite, schiuderebbero a livello intestinale delle larve di primo stadio (L1) che, migrando per via entero-epato-polmonare, risalirebbero poi per via retrograda l'albero respiratorio completando la propria maturazione a vermi adulti, sessualmente maturi, nelle cavità nasali, qui le femmine adulte, dopo l'accoppiamento, deporrebbero uova insegmentate che, una volta deglutite, verrebbero rilasciate nell'ambiente esterno tramite le feci<sup>2</sup>.

Non è da escludere la possibilità che il parassita possa essere mantenuto e propagato in natura anche per mezzo di ospiti paratenici, come ad esempio lombrichi<sup>3</sup>, analogamente a quanto già ipotizzato per *Eucoleus aerophilus* (sin. *Capillaria aerophila*)<sup>4</sup>.

Nel cane la maggior parte delle infestazioni da *E. boehmi* decorre in forma subclinica, sebbene siano riportate anche sindromi respiratorie di estrema gravità<sup>5,6</sup>; a tal proposito in un recente *case report* viene descritto come la migrazione erratica del parassita per via retrograda, attraverso la lamina cribrosa dell'etmoide, sia stata in grado di determinare in un cane l'insorgenza di un granuloma intracranico, con conseguente sintomatologia epilettiforme<sup>7</sup>.

Negli ultimi anni, l'interesse per i nematodi extraintestinali del cane (es. *Dirofilaria immitis*, *Angiostrongylus vasorum*, *E. aerophilus*) è andato aumentando a motivo delle crescenti segnalazioni registrate in diversi Paesi Europei, Italia compresa<sup>8</sup>; tale riscontro è da porre in relazione a nuovi fattori predisponenti quali i cambiamenti nella dinamica stagionale delle popolazioni di vettori ed ospiti intermedi, nonché l'intensa movimentazione degli animali.

Di contro, rari risultano i *report* bibliografici relativi all'infestazione canina da *E. boehmi* ad esclusione di alcune segnalazioni provenienti dall'Europa<sup>9,10,11</sup> e dal Nord America<sup>1,5,12</sup>, mancano, infatti, indagini su larga scala in grado di fornire una precisa definizione dei suoi areali di distribuzione.

Relativamente al contesto italiano, le esperienze che vengono riferite agli Autori da parte di Veterinari liberi professionisti, nonché indagini di tipo copro-parassitologico<sup>13,14,15</sup> svolte sul territorio, suggeriscono che tale parassitosi circoli attivamente nel nostro Paese, giustificando una

"Articolo ricevuto dal Comitato di Redazione il 14/12/12 ed accettato per la pubblicazione dopo revisione il 29/04/13".

crescente attenzione circa la definizione del reale impatto che essa può rivestire nel determinismo di affezioni delle prime vie aeree del cane.

Scopo del presente lavoro è quello di segnalare un caso autoctono di eucoleosi nasale clinicamente manifesta in un cane, nonché di fornire un contributo pratico in merito ai principali aspetti clinici e diagnostici connessi all'infestazione da *E. boehmi*.

### CASO CLINICO

Un cane maschio, meticcio, taglia medio-grande, di circa 4 anni d'età, è stato condotto a visita nel Febbraio del 2012 con un'anamnesi di scolo nasa-



FIGURA 1 - Esame rinoscopico: adulto di *Eucoleus boehmi* adeso alla mucosa del meato medio dorsale della cavità nasale sinistra.

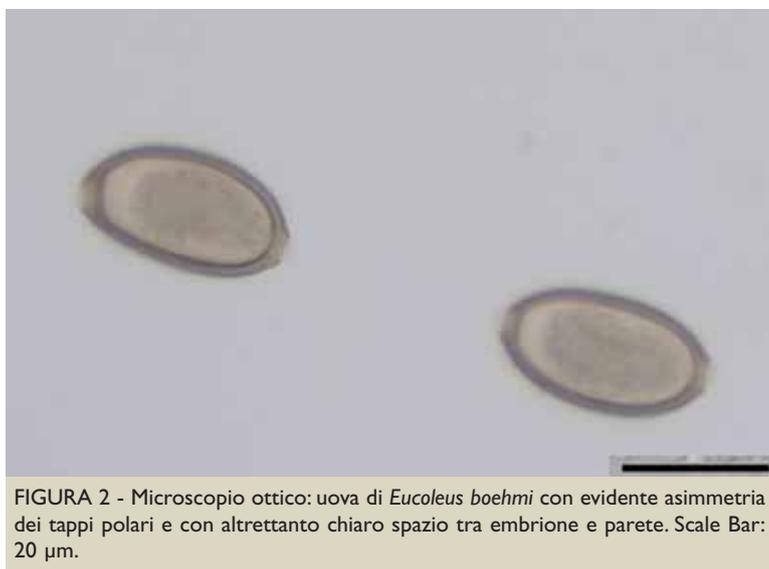


FIGURA 2 - Microscopio ottico: uova di *Eucoleus boehmi* con evidente asimmetria dei tappi polari e con altrettanto chiaro spazio tra embrione e parete. Scale Bar: 20  $\mu$ m.

le muco-purulento cronico e diminuzione delle capacità olfattorie; tale sintomatologia, presente da circa un anno, e peggiorata notevolmente nel mese precedente la visita, rispondeva solo parzialmente a trattamenti a base di antibiotici ed antinfiammatori, al termine dei quali si assisteva costantemente ad una recrudescenza dei sintomi.

Il cane, adottato all'età di 2 anni presso un canile di Napoli e stabilmente residente in provincia di Firenze, risultava regolarmente vaccinato e sottoposto a trattamenti ectoparassitocidi mensili. I proprietari, inoltre, riferivano che l'animale viveva abitualmente in un'area recintata esterna alla loro abitazione e che, in più di un'occasione, lo avevano sorpreso ad ingerire le proprie feci e, talvolta, anche zolle di terra e legnetti.

All'esame clinico diretto il paziente mostrava un evidente fastidio all'ispezione del muso, tachipnea e scolo nasale bilaterale muco-purulento, starnuti ed, occasionalmente, starnuti inversi.

La palpazione della trachea e l'auscultazione del torace non mettevano in evidenza alcuna alterazione, così come l'ispezione superficiale delle narici effettuata in sedazione e l'esecuzione di radiografie del tratto cervicale e del *planum* nasale.

Sulla base dei rilievi anamnestici e clinici, si è deciso di sottoporre il paziente ad un esame rinoscopico preceduto, come di routine, da valutazioni preliminari quali esame elettrocardiografico, emocromocitometrico ed ematobiochimico. Tali esami fornivano risultati nella norma, ad eccezione del riscontro di una moderata eosinofilia pari a  $1,48 \times 10^3/\mu\text{L}$  (range di riferimento  $0,15-1,1 \times 10^3/\mu\text{L}$ ). L'esame rinoscopico, eseguito con approccio sia anterogrado che retrogrado utilizzando un fibroendoscopio flessibile (VFS/2A, VetVu®, USA - 6.0 mm di diametro e 100 cm di lunghezza), ha consentito di evidenziare una diffusa iperemia della mucosa di entrambe le cavità nasali; inoltre, nel corso della rinoscopia anterograda, è stato possibile evidenziare numerose strutture filiformi, di colore biancastro e mobili, riconducibili ad elminti (Figura 1), a livello dei turbinati nasali del meato medio dorsale.

I tentativi di recupero tramite pinza endoscopica sono risultati vani a motivo della fragilità dei parassiti e del copioso sanguinamento della mucosa al minimo contatto con lo strumento; sono state quindi eseguite delle biopsie tissutali, comprendenti anche sezioni del parassita, da destinare ad esami istologici e citologici. I preparati citologici ottenuti per impronta delle biopsie e colorati con May Grunwald-Giemsa hanno consentito di evidenziare una popolazione infiammatoria eterogenea composta principalmente da linfociti, eosinofili e rari mastociti, frammisti a muco e cellule epiteliali desquamate.

I campioni istologici sono stati fissati in formalina 10%, processati secondo le normali tecniche di routine e colorati con Ematossilina-Eosina e colo-

razione all'Acido Periodico-reattivo di Schiff (PAS). La valutazione istopatologica ha messo in evidenza sezioni multiple di un nematode di circa 150-200  $\mu\text{m}$  di larghezza, con un apparato genitale repleto di uova di aspetto ovalare; il parassita risultava incluso in un essudato di tipo catarrale.

La mucosa respiratoria mostrava moderata iperplasia epiteliale con appiattimento in corrispondenza dell'area a contatto con il parassita, iperemia ed edema della lamina propria, ed infiltrazione diffusa di linfociti, plasmacellule con una minore quantità di eosinofili, che tuttavia risultavano abbondanti nelle aree di contatto del parassita con l'epitelio, in cui si osservava una attiva esocitosi transepiteliale dei granulociti eosinofili.

Sulla base della sintomatologia clinica e delle evidenze rinoscopiche ed istopatologiche è stata avanzata una diagnosi presuntiva di infestazione da *E. boehmi*; per confermare il sospetto sono stati prelevati due campioni sequenziali di feci da destinare ad esame copro-parassitologico per flottazione utilizzando due differenti soluzioni flottanti, la prima a base di zucchero (peso specifico (p.s.) 1200) e la seconda a base di solfato di zinco ( $\text{ZnSO}_4$ ) (p.s. 1350).

L'osservazione al microscopio ottico del materiale flottato ha messo in evidenza uova dall'aspetto a "botte" ascrivibili a uova di *E. boehmi* sulla base delle caratteristiche morfometriche, tra cui le dimensioni (50-60  $\mu\text{m}$  di lunghezza e 30-35  $\mu\text{m}$  di larghezza), la spiccata asimmetria dei poli mucosi, il netto spazio fra embrione e parete dell'uovo e, soprattutto, l'aspetto tipicamente poroso della parete esterna (Figura 2)<sup>14</sup>.

Per una conferma aggiuntiva, data la mancanza ad oggi di PCR diagnostiche specifiche per questo parassita, le uova, isolate per flottazione, sono state raccolte ed analizzate alla microscopia elettronica a scansione (Scanning Electron Microscopy - SEM) utilizzando un microscopio Philips XL30 (Philips Electron Optics BV, Eindhoven, Netherlands), al fine di mettere in evidenza la caratteristica porosità della parete esterna delle uova di *E. boehmi* (Figura 3).

## DISCUSSIONE

L'evidenziazione endoscopica di esemplari adulti di *E. boehmi in situ* è stata raramente riportata in letteratura<sup>1,16</sup> e la maggior parte dei dati relativi alla diffusione nelle popolazioni canine in ambito internazionale e nazionale deriva da indagini anatomo-patologiche<sup>5,12</sup> o copro-parassitologiche<sup>13,14,15</sup>. Il report descritto nel presente articolo risulta pertanto degno di nota in quanto descrive un caso di eucoleosi nel quale la presenza del parassita è stata dimostrata *intra vitam* per mezzo di indagini endoscopiche ed istopatologiche. L'infezione da *E. boehmi* decorre spesso in manie-

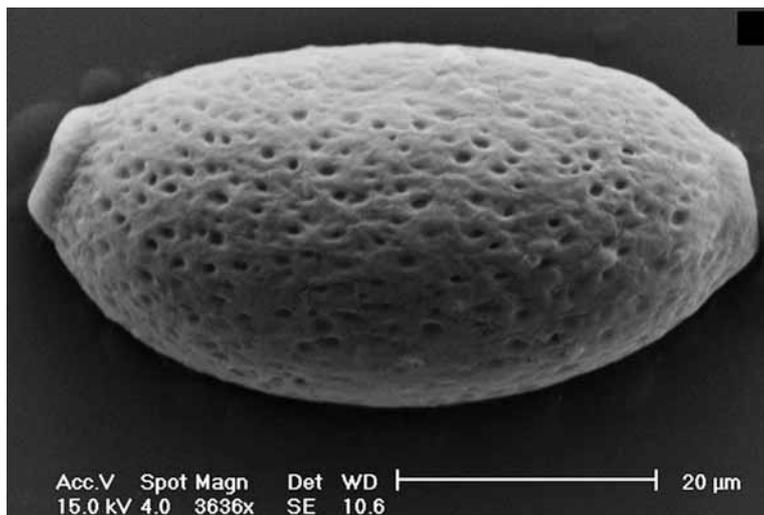


FIGURA 3 - Microscopio elettronico a scansione: uovo di *E. boehmi* nel quale è ben visibile la superficie esterna della parete con le caratteristiche porosità disseminate. Scale Bar: 20  $\mu\text{m}$ .

ra del tutto asintomatica o con segni clinici tanto lievi da passare inosservati<sup>1</sup>; di contro, il parassita può rendersi responsabile di una sindrome respiratoria simile a quella riscontrata nel caso descritto, in cui prevalgono i segni di rinite cronica con starnuti e scolo nasale catarrale che può diventare muco-purulento in caso di sovrainfezioni batteriche. Sono descritti in letteratura anche casi di compromissione delle capacità olfattorie (ipo o anosmia) con conseguente perdita dell'attitudine al lavoro<sup>5,6</sup>, aspetto di particolare rilevanza in animali ad attitudine specifica (es. cani da caccia, cani da tartufo, cani anti-droga, ecc.) e spesso unica alterazione realmente presa in considerazione e segnalata al Veterinario da parte dei proprietari.

Alla luce della nostra esperienza e di quella riportata da altri Autori<sup>16</sup>, lo starnuto inverso potrebbe rappresentare un sintomo particolarmente indicativo di infestazione da *E. boehmi*; il parassita, infatti, data la sua caratteristica localizzazione, tende ad irritare in maniera cronica la mucosa dei seni e delle cavità nasali, presupposto quest'ultimo alla base della patogenesi di questo peculiare sintomo.

La reazione infiammatoria descritta in corso di eucoleosi nasale è caratterizzata da un'imponente infiltrazione di linfociti e plasmacellule con una quantità variabile di granulociti eosinofili, espressione di una probabile attivazione del sistema immunitario locale in seguito alla persistente stimolazione antigenica<sup>1,16</sup>.

La rinite eosinofila è frequentemente riportata negli esseri umani come manifestazione di allergia<sup>17</sup>, ma si riscontra anche in corso di altre parassitosi nasali come l'estrosi degli ovini, in cui è stata ipotizzata l'esistenza di un'ipersensibilità agli antigeni parassitari<sup>18</sup>.

Nel caso descritto l'infiltrazione infiammatoria era dominata da linfociti e plasmacellule con una ridotta partecipazione di granulociti eosinofili, che tuttavia si concentravano nelle porzioni di mucosa a diretto contatto con il parassita.

Visto che in altre parassitosi, come l'estrosi ovina, si ritiene che eosinofili e mastociti possano mediare la distruzione del parassita<sup>19</sup>, un meccanismo simile potrebbe essere ipotizzato anche per altre parassitosi nasali, tra cui l'eucoleosi, e meritare quindi ulteriori studi.

La moderata eosinofilia ematica rilevata nel presente caso non trova riscontro analogo nelle precedenti descrizioni di eucoleosi nasale, e risulta quindi difficilmente comparabile; una transitoria eosinofilia è di fatto riportata in numerose infestazioni parassitarie, incluse quelle provocate da altri parassiti a sede nasale tra cui *Pneumonyssoides caninum*<sup>20</sup>.

Da un punto di vista pratico, l'eucoleosi nasale è una parassitosi di non facile diagnosi, a motivo del prevalere di forme asintomatiche e della bassa specificità dei segni clinici con i quali si esprime; essa può venire facilmente misdiagnosticata con altre patologie delle vie aeree superiori causate da agenti di natura virale, batterica, micotica, da corpi estranei o da neoplasie, così come da altri parassiti a localizzazione simile, come ad esempio *E. aerophilus*. Alcuni dati anamnestici possono supportare il sospetto diagnostico di eucoleosi nasale, come ad esempio l'abitudine di esercitare pica o la provenienza da ambienti affollati (canili o allevamenti) nei quali il parassita tende massimamente a concentrarsi e diffondere data l'estrema resistenza delle sue uova nell'ambiente.

È possibile confermare il sospetto clinico tramite specifiche procedure diagnostiche in grado di evidenziare le caratteristiche uova (in feci o flushing nasali) o direttamente il parassita adulto all'interno delle cavità nasali.

L'esame coprologico, eseguito con le comuni soluzioni a base di ZnSO<sub>4</sub> (p.s. I.350) o di zucchero (p.s. I.200), può rappresentare per il Veterinario libero professionista un metodo rapido ed economico per giungere alla diagnosi di eucoleosi nasale.

Le tecniche coprologiche tradizionali presentano però dei limiti di accuratezza in quanto le uova hanno spesso un'escrezione intermittente e possono essere necessari prelievi seriali per svelare lo stato di infestazione<sup>1,12</sup>; inoltre, la morfologia delle uova di *E. boehmi* è simile a quella di altri nematodi ben più noti tra cui *T. vulpis* ed *E. aerophilus*<sup>4,8</sup>, la cui differenziazione può risultare difficoltosa e per la quale è possibile far riferimento alla Tabella I.

L'esame rinoscopico rappresenta un'indagine strumentale molto specifica per svelare l'infestazione da *E. boehmi*, ma può comunque mostrare deficit di sensibilità nel caso in cui i vermi adulti si localizzino nella parte più caudale delle cavità nasali. In tali sedi, infatti, la complessità dei turbinati e dei seni paranasali e frontali rende difficile l'accesso all'endoscopia e, talvolta, la presenza del muco ostacola la corretta visualizzazione dei parassiti. Al fine di incrementare la sensibilità delle procedure endoscopiche è consigliabile effettuare dei flushing da destinare all'allestimento di esami citologici o di flottazione per la ricerca delle caratteristiche uova<sup>1,12,16</sup>.

**TABELLA I**  
Chiavi morfometriche identificative utilizzate per differenziare le uova di *Trichuris vulpis*, *Eucoleus aerophilus* e *Eucoleus boehmi*

Specie	Dimensioni (µm) (lunghezza x larghezza)	Caratteristiche morfologiche delle uova	Aspetto delle uova al microscopio ottico (20X)	Bibliografia
<i>Trichuris vulpis</i>	83,5 x 36	Forma ovale, anche detta "a limone"; presenza di due tappi polari posti simmetricamente alle estremità; colore brunoastro; parete esterna liscia e priva di porosità (100X)		Di Cesare et al., 2012 <sup>14</sup>
<i>Eucoleus aerophilus</i>	64,45 x 34,95	Forma così detta "a botte"; dotate di due tappi polari di aspetto asimmetrico; al loro interno è presente una massa protoplasmatica insegmentata che ne occupa interamente lo spazio; parete esterna con superficie irregolare costituita da una fitta rete di anastomosi (100X)		Di Cesare et al., 2012 <sup>14</sup>
<i>Eucoleus boehmi</i>	55,3 x 32,4	Forma così detta "a botte"; tappi polari asimmetrici; presentano un netto spazio tra embrione e parete; la superficie esterna della parete è caratterizzata dalla presenza di porosità (100X)		Di Cesare et al., 2012 <sup>14</sup>

Per quanto riguarda l'aspetto terapeutico, allo stato attuale non sono presenti in commercio farmaci registrati per il trattamento delle infestazioni da *E. boehmi* nel cane. Sulla base delle poche esperienze condotte, i lattoni macrociclici sembrerebbero essere molecole farmacologiche attive nei confronti di *E. boehmi*: un cane affetto da eucoleosi nasale, trattato con una singola dose di ivermectina (0,2 mg/kg PO) ha mostrato una completa regressione della sintomatologia nell'arco di 7 giorni ed una copro-negativizzazione a partire da 14 giorni post-trattamento<sup>16</sup>. Un successo terapeutico simile è stato ottenuto mediante utilizzo di milbemicina ossima (2,0 mg/kg PO)<sup>2,21</sup>.

In conclusione, il caso descritto dimostra come l'infestazione da *E. boehmi* sia presente nel territorio nazionale e sottolinea l'importanza di includere, a tutti gli effetti, questa parassitosi nella lista delle diagnosi differenziali di animali affetti da patologie delle prime vie aeree.

### Parole chiave

*Eucoleus boehmi*, cane, segni clinici, diagnosi, Italia.

## ■ Nasal eucoleosis: case report in a symptomatic dog

### Summary

A dog with chronic muco-purulent nasal discharge, sneezing, reverse sneezing and impaired scenting ability was diagnosed to be affected by nasal eucoleosis based upon rhinoscopic evidence of *E. boehmi in situ*, identification of the adult parasites in nasal biopsies, and eggs in the feces by light and scanning electron microscopy. To the Authors' knowledge this represents the first report describing a clinical case of nasal eucoleosis with demonstration of the adult parasites *in situ* in a dog from Italy, where since now infestation by *E. boehmi* was only detected by coprological examination. Veterinarians should be aware of the occurrence of canine infection by *E. boehmi* and should include this parasite in the differential diagnoses for animals suffering of upper airway distress.

### Key words

*Eucoleus boehmi*, dog, clinical features, diagnosis, Italy.

## BIBLIOGRAFIA

1. Baan M, Kidder AC, Johnson SE et al. Rhinoscopic diagnosis of *Eucoleus boehmi* infection in a dog. *Journal of the American Animal Hospital Association* 47:60-63, 2011.
2. Conboy GA Helminth parasites of the canine and feline respiratory tract. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 39:1109-1126, 2009.
3. Campbell BG Trichuris and other trichinelloid nematodes of dogs and cats in the United States. *The Compendium Special Focus Parasitology* 13(5):769-778, 1991.
4. Traversa D, Di Cesare A, Lia RP et al. New insights into morphological and biological features of *Capillaria aerophila* (Trichocephalida, Trichuridae). *Parasitology Research* 109 Suppl 1:97-104, 2011.
5. Campbell BG, Little MB Identification of eggs of a nematode (*Eucoleus boehmi*) from the nasal mucosa of North American dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 54:145-154, 1991.
6. Piperisova I, Neel JA, Tarigo J What is your diagnosis? Nasal discharge from a dog. *Veterinary Clinical Pathology* 39:121-122, 2010.
7. Clark AC, López R, Levine JM et al. Intracranial migration of *Eucoleus* (*Capillaria*) *boehmi* in a dog. *Journal of Small Animal Practice* 54:99-103, 2012.
8. Traversa D, Di Cesare A, Conboy G Canine and feline cardiopulmonary parasitic nematodes in Europe: emerging and underestimated. *Parasites and Vectors* 23(3):62, 2010.
9. Zarnowski E, Patyk W On the independence of the species *Thominox böhmi* (Supperer 1953) and its occurrence. *Acta Parasitologica Polonica* 8:205-214, 1960.
10. Sréter T, Széll Z, Marucci G, et al. Extraintestinal nematode infections of red foxes (*Vulpes vulpes*) in Hungary. *Journal of Veterinary Parasitology* 115(4):329-334, 2003.
11. Gajewska A, Gorski P, Kotomski G, et al. Changes in parasites of dogs and cats from Warsaw and suburbs during the period of 1974-2002. Part III. Roundworms. *Zycie Weterynaryjne* 79:208-212, 2004. In Polish.
12. Schoning P, Dryden MW, Gabbert NH Identification of a nasal nematode (*Eucoleus boehmi*) in greyhounds. *Veterinary Research Communication* 17(4):277-281, 1993.
13. De Liberato C, Mazzanti S, Scaramozzino P First report of *Eucoleus boehmi* (Nematoda Trichuridae) from Italy: parasitological findings and veterinary implications. *Parassitologia* 51:43-45, 2009.
14. Di Cesare A, Castagna G, Meloni S, et al. Mixed trichuroid infestation in a dog from Italy. *Parasites and Vectors* 5:128, 2012.
15. Magi M, Guardone L, Prati MC, Torracca B, Macchioni F First report of *Eucoleus boehmi* (syn. *Capillaria boehmi*) in dogs in north-western Italy, with scanning electron microscopy of the eggs. *Parasite* 19: 433-435, 2012.
16. Evinger JV, Kazacos KR, Cantwell HD Ivermectin for treatment of nasal capillariasis in a dog. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 186(2):174-175, 1985.
17. Ahmadiashar A, Taghiloo D, Esmailzadeh A et al. Nasal eosinophilia as a marker for allergic rhinitis: a controlled study of 50 patients. *Ear Nose Throat Journal* 91(3):122-124, 2012.
18. Silva BF, Bassetto CC, Amarante AFT Immune responses in sheep naturally infected with *Oestrus ovis* (Diptera: Oestridae) and gastrointestinal nematodes. *Journal of Veterinary Parasitology*. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.06.004>, 2012.
19. Angulo-Valadez CE, Scholl PJ, Cepeda-Palacios R et al. Nasal bots... a fascinating world!. *Journal of Veterinary Parasitology* 174:19-25, 2012.
20. Gunnarsson L, Zakrisson G, Lilliehöök I, et al. Experimental infection of dogs with the nasal mite *Pneumonyssoides caninum*. *Veterinary Parasitology* 77: 179-186, 1998.
21. Conboy G, Stewart T, O'Brien S Treatment of *E. boehmi* infection in a Mixed-Breed Dog Using Milbemicin Oxime. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 2013 [Epub ahead of print].