

PREGLEDNI RAD / REVIEW PAPER

DOI: 10.2298/VETGL1506417I

UDC: 636.71.8.09:616.995.132

**RESPIRATORNA KAPILARIOZA PASA I MAČAKA – KLINIČKI,
PARAZITOLOŠKI I EPIDEMIOLOŠKI ZNAČAJ***
**DOG AND CAT RESPIRATORY CAPILARIASIS - CLINICAL, PARASITOLOGICAL
AND EPIDEMIOLOGICAL SIGNIFICANCE**

Tamara Ilić, Maja Mandić, Predrag Stepanović, Sanda Dimitrijević**

*Respiratorna kapilarioza je oboljenje domaćih, divljih mesojeda i ljudi, prouzrokovano nematodom *Eucoleus aerophilus* syn. *Capillaria aerophila*, koja parazitira u mukozi traheje, bronhija i bronhiola, retko u nazalnim i frontalnim sinusima domaćina. Parazit ima direktan ili indirektan razvojni ciklus, u koji su uključeni fakultativni prelazni domaćini - kišne gliste. Klinička slika se manifestuje u vidu vrlo teškog respiratornog oboljenja, koje je praćeno pojačanim bronho-vezikularnim šumom, kihanjem, hroptanjem i hroničnim suvim kašljem. I pored toga što je rasprostranjena u skoro svim delovima sveta, prouzrokuje oboljenje praćeno teškom kliničkom slikom i poseduje zoonozni potencijal, ova nematodoza nije dovoljno istražena, a sa kliničko-parazitološkog aspekta joj nije posvećeno dovoljno pažnje. Razlog za to je i činjenica, što se dugo smatralo da je *C. aerophila* vrsta niskog stepena patogenosti i da prouzrokuje respiratorne infekcije pasa i mačaka koje se javljaju sporadično. Interesovanje naučne javnosti za ovu parazitozu se povećalo od onog trenutka, kada se njen uzročnik proširio izvan endemskih područja. Sa stanovišta praćenja i zaštite zdravstvenog stanja mesojeda i ljudi, od izuzetnog je značaja poznavanje osnovnih epizootiološko-epidemioloških karakteristika ove nematodoze, čija se prevalencija značajno povećala u poslednjih deset godina, kod pasa i mačaka kako u Evropi, tako i širom sveta.*

Ključne reči: respiratorna kapilarioza, pas, mačka, epizootiologija, epidemiologija

* Rad primljen za štampu 22.12.2015.

** Dr sc. vet. med. Tamara Ilić, profesor, Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu, Katedra za parazitologiju; spec. vet. med. Maja Mandić, Veterinarska apoteka „Smart“, Beograd; dr sc. vet. med. Predrag Stepanović, docent; dr sc. vet. med. Sanda Dimitrijević, profesor, Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu, Beograd, Srbija

Uvod / Introduction

Uzročnik respiratorne kapilarioze domaćih, divljih mesojeda i ljudi, je *Eucoleus aerophilus* (Creplin, 1839) *syn. Capillaria aerophila* ili *Thominx aerophilus* (Dujardin, 1845). Nematoda parazitira u mukozu traheje, bronhija i bronhiola, ponekad u nazalnim i frontalnim sinusima mačaka (Herman, 1967; Madeira de Carvalho i sar., 2009), pasa (Traversa i sar., 2009), lisica (Szell i sar., 2003), kojota (Gomper i sar., 2003), vukova (Pence i Bryant, 2002), rakuna (Thiess i sar., 2001), medveda (Crum i sar., 1978) i drugih mesojeda (Di Cezare i sar., 2012). Smatra se da ovaj uzročnik ima najveći epidemiološki značaj od svih vrsta iz roda *Capillaria*, s obzirom da predstavlja potencijalnu opasnost po zdravlje ljudi (Conboy, 2009; Traversa i sar., 2010).

Capillaria aerophila je primarno parazit respiratornog trakta lisica, ali je takođe utvrđena kod pasa, mačaka i drugih karnivora u Severnoj i Južnoj Americi, Evropi, Aziji, Rusiji, severnoj Africi i Australiji (McCarthy i Moore, 2000). Infekcija domaćih i divljih životinja ovom nematodom je veoma učestala, pri čemu efekti globalnog zagrevanja imaju važan uticaj na distribuciju uzročnika, tako da iznenađuje činjenica što još nije došlo do njenog učestalijeg prenošenja na ljude (Ilić i sar., 2012). Nedovoljna informisanost o respiratornoj kapilariozi mesojeda je posledica nepotpunih informacija o osnovnim biološkim osobinama i morfološkim karakteristikama uzročnika oboljenja (Anderson, 2000; Zhu i sar., 2000; Taylor i sar., 2007; Traversa i sar., 2010). Povećanje učestalosti interakcije između domaćih i divljih kanida, povećava rizik za pojavu, širenje i održavanje respiratorne kapilarioze u populaciji domaćih kanida (Ilić i sar., 2014). S obzirom na stepen patogenosti uzročnika, poteškoće koje se mogu javiti u postavljanju dijagnoze, kao i činjenicu da ova nematoda predstavlja potencijalnu opasnost po zdravlje ljudi, ovom oboljenju daje izuzetan kliničko-parazitološki značaj.

Etiologija / Etiology

Nematodu *C. aerophila* prvi je opisao Creplin (1839), koji je ustanovio lokalizaciju uročnika. Šest godina kasnije Dujardin (1845) je opisao opšte morfološke karakteristike ove nematode, čiji su odrasli oblici beličaste boje, končastog izgleda, dužine 1,5-2,5 cm (mužjaci), odnosno 2-4 cm (ženke). Mužjak poseduje dva kaudalna lobusa i jednu spikulu sa bodljicama. Vulva ženke se nalazi neposredno iza izvodnog kanala ezofagusa. Jaja su dimenzija 59-75 x 39-40 µm, braon boje, limunastog oblika, imaju hrapav, izbrazdan omotač i bipolarno postavljene čepove (Burges i sar., 2008).

Adultni oblici parazita su fiksirani za mukozu traheje, bronhija i bronhiola, a ređe parazitiraju u nazalnim i frontalnim sinusima domaćina, gde se obavlja i parenje. Nakon parenja, ženke polažu jaja koja se preko sluzi i gornjih respiratornih puteva iskašljavaju, bivaju progutana i dospevaju u ždrelo. Jaja su neembrionirana u momentu polaganja, nisu infektivna i neoštećena propasiraju digestivni trakt i fecesom se eliminišu u spoljašnju sredinu (Traversa i sar., 2008).

U spoljašnjoj sredini jaja embrioniraju za 20-45 dana kada se u njima formira larva, koja je infektivna za prijemčive domaćine kičmenjake. U razvojni ciklus *C. aerophila* se mogu uključiti i kišne gliste kao fakultativni intermedijarni ili parateni domaćini, kada unesu embrionirana jaja iz spoljašnje sredine (Barrs i sar., 2000; Di Cesare i sar., 2012).

Prema pojedinim autorima, kišne gliste nisu neophodne za kompletiranje direktnog životnog ciklusa ove nematode (Soulsby, 1982; Campbell i Little, 1991; Bowman i sar., 2002; Taylor i sar., 2007). Pravi domaćin se inficira kada ingestira jaja sa infektivnom larvom, koja napušta jaje u crevu, probija zid creva i preko limfnih i krvnih sudova odlazi u pluća, gde stiže za 7 do 10 dana. Prepatentni period je 40 dana (Burgess i sar., 2008).

Epizootiologija / Epizootiology

Capillaria aerophila poseduje veoma otporna jaja koja opstaju čak i u vrlo nepovoljnim ambijentalnim uslovima, zbog čega predstavlja dugotrajne izvore infekcije za prijemčive domaćine. Od izuzetnog epizootiološkog značaja može da bude i stalno prisustvo kišnih glista, koje su u mogućnosti da preuzmu ulogu transportera (paratenih domaćina) u razvojnem ciklusu parazita. Nema preciznih podataka o tome koliko dugo mogu opstati jaja *C. aerophila* u tlu, pri uticaju različitih temperatura. Ipak, utvrđeno je da jaja nakon eliminacije u spoljašnju sredinu počinju da embrioniraju posle 35 dana. Pokretne larve u jajima se uočavaju nakon 2 meseca pri temperaturi od 20°C i relativnoj vlažnosti vazduha od 80-85% (Traversa i sar., 2011).

Pre skoro 40 godina *C. aerophila* je ustanovljena kod 3-5% populacije mačaka u Australiji (Holmes i Kelly, 1973). U Nemačkoj je ustanovljeno prisustvo ove nematode u plućnom tkivu 86% ježeva (Laux, 1987) i 49% lisica (Schofel, 1991). Istraživanja obavljena kod rakuna u istočnom delu Sjedinjenih Američkih Država, dokazala su postojanje prevalencije infekcije kapilarijama od preko 45% (Hamir i Rupprecht, 1998). Ispitivanjem lisica sa područja Zagrebačkog okruga na prisustvo helminata, *C. aerophila* je ustanovljena kod manje od 5% ispitivanih životinja (Rajković i sar., 2002). Parazitološkim ispitivanjima fecesa kojota u Njujorku, ustanovljena je prevalencija respiratorne kapilarioze od 20,2% (Gomper i sar., 2003). U različitim zemljama sveta dokazana je različita prevalencija infekcije crvenih lisica nematodom *C. aerophila*, koja je iznosila 66% u Mađarskoj (Szell i sar., 2003), 88% u Norveškoj (Davidson i sar., 2006), 68,60% u Kanadi (Nevarez i sar., 2005) i 0,3% u centralnoj Poljskoj (Borecka i sar., 2009).

U Evropi je najčešće dijagnostikovana *post mortem* kod divljih životinja (Traversa i sar., 2008). Pre nekoliko godina dokazano je njeno prisustvo kod pasa i mačaka u Italiji (Traversa i sar., 2009; Di Cesare i sar., 2010), kao i kod mačaka u Portugaliji (Madeira de Carvalho i sar., 2009). U periodu od 2003. do 2007. godine na teritoriji grada Beograda sa prigradskim naseljima *C. aerophila* je dijagnostikovana kod 8,03% mačaka, koje su bile kućni ljubimci, ali nisu boravile u strogo kontrolisanim uslovima života. Rezultati ovog ispitivanja doprinose boljem

razumevanju epidemiologije ove nematodoze na području Srbije, potvrđujući postojanje kapilarija kod mačaka u urbanim uslovima, koje zbog bliskih kontakata kućnih ljubimaca i ljudi mogu biti odgovorne za infekciju ljudi (Ilić i sar., 2009).

U toku istraživanja rasprostranjenosti *Aelurostrongylus abstrusus* kod mačaka u centralnoj i južnoj Italiji pronađena je i *C. aerophila* sa prevalencijom od 3% kod pasa i 5-6% kod mačaka (Traversa i sar., 2008). Epizootiološko-epidemiološki podaci, koji se odnose na rasprostranjenost vrste *C. aerophila* u Evropi su još uvek oskudni i nepotpuni, ali se pretpostavlja da kao i kod ostalih nematodoza, globalno zagrevanje ima važan uticaj na distribuciju uzročnika (Traversa i sar., 2010; Traversa i Di Cesare, 2014).

Klimatske promene, migracije životinja, menjanje i uništavanje staništa divljači od strane ljudi, prevoz robe vodenim putem, kao i putovanja ljubimaca sa svojim vlasnicima, imala su značajnu ulogu u širenju ove parazitoze i njenoj distribuciji po svetu (Traversa i sar., 2010; Otranto i sar., 2013). Promene staništa divljači, kao posledice delovanja ljudskog faktora, dovele su do prisnijeg kontakta između divljih i domaćih životinja, što je uslovalo pojavu ove nematode kod domaćih životinja (Di Cesare i sar., 2014). Redovnim koprološkim pretragama kod mačaka koje su imale kliničke simptome oboljenja, dokazano je prisustvo parazita (Barss i sar., 2000; Foster i sar., 2004; Traversa i sar., 2009; Di Cesare i sar., 2011; Di Cesare i sar., 2014; Traversa i sar., 2009).

U poslednje vreme je u zemljama Evrope primećeno da su na infekciju vrstom *C. aerophila* izrazito prijemčive lisice, kune belice, mačke i psi, jer se infekcija lako prenosi zbog kontakta domaćih i divljih životinja (Di Cesare i sar., 2014). Opisano je 15 genetskih haplotipova *C. aerophila*, od čega je 5 bilo identifikovano i kod ljubimaca u Italiji i kod divljih životinja u Srbiji, a tri genetska podtipa su izolovana kod domaćih mačaka i lisica u Srbiji, Rumuniji i Portugaliji. Vrlo je važno naglasiti da su genetski haplotipovi opisani kod lisica u Srbiji, opisani i kod mačaka i pasa u Italiji i Rumuniji (Di Cesare i sar., 2012).

Lalošević i sar., (2008) su opisali slučaj kapilarioze, koji je dijagnostikovao u januaru 2006. godine u Institutu za plućne bolesti u Sremskoj Kamenici, kod šezdeset sedmogodišnje pacijentkinje iz Bačke Palanke. Infekcija ljudi nematodom *C. aerophila* ima nekarakterističnu kliničku sliku i otkriva se slučajno. Ljudi se inficiraju ukoliko se ne pridržavaju osnovnih higijenskih navika, kao što je redovno pranje ruku, naročito nakon kontakta sa psima i mačkama (Dimitrijević i sar., 2007).

Pretpostavlja se da su jedan od rezervoara ove zoonoze u Srbiji upravo lisice sa teritorije Vojvodine, što opisani slučaj plućne kapilarioze kod osobe iz Bačke Palanke, samo dodatno potvrđuje. U prilog ovoj pretpostavci su i rezultati izvesnih autora, koji su pregledom respiratornog trakta lisica iz različitih delova Vojvodine, kod 100% životinja dijagnostikovali nematodu *C. aerophila* u traheji (Lalošević i sar., 2009). Ispitivanjem endoparazitske faune divljih kanida na 7 epizootioloških područja Srbije u periodu od 2010. do 2013. godine, kod lisica je dijagnostikovana

C. aerophila sa prevalencijom od 12,79% (Ilić i sar., 2014). Da bi se predvidele razmere širenja izvesnih zoonoza u pojedinim regionima Srbije, za koje lisice predstavljaju izvor infekcije, neophodno je sprovoditi monitoring parazitske faune ove vrste divljači (Mandić, 2015).

Patogeneza i patomorfološke promene / *Pathogenesis and pathomorphological changes*

Razvojni ciklus parazita se nastavlja kada pravi domaćin pojede kišnu glistu sa embrioniranim jajetom ili jaje sa infektivnom larvom. Infektivne larve oslobođene iz jaja, probijaju mukožu gastrointestinalnog trakta, limfotokom se prenose do pluća i u parenhimu pluća dostižu polnu zrelost u toku 1-2 meseca od infekcije (Barss i sar., 2000; Di Cesare i sar., 2012).

Prema nekim autorima nakon ingestije, larve oslobođene iz jaja probijaju zid creva i putem krvi se prenose do pluća gde se zadržavaju, presvlače i dostižu polnu zrelost za 3 do 6 nedelja od infekcije (Anderson, 2000; Taylor i sar., 2007; Burgess i sar., 2008). Neki autori smatraju da jaja *C. aerophila* dostižu infektivni stadijum najkasnije za 50 dana (Soulsby, 1982; Anderson, 2000). Adultni oblici *C. aerophila* žive na površini bronhiola, bronhija i traheje, potpuno ili delimično fiksirani za mukožu pri čemu oštećuju epitel i plućni parenhim. Parazit se takođe može pronaći i u mukozi nazalnih šupljina, kao i nazalnih i frontalnih sinusa (Di Cesare i sar., 2012).

Uzročnik izaziva inflamatorne procese pri čemu se razvija rinitis, traheitis i/ili bronhitis, koji u većini slučajeva prelazi u hronični oblik. Povećava se količina sluzi u lumenu traheje i bronhija i na plućima se pojavljuju emfizematozna polja. U slučajevima infekcija visokog intenziteta u plućima se nakon naseljavanja piogenih bakterija mogu razviti abscesi (Burgess i sar., 2008).

Klinička slika / *Clinical signs*

Dugo se smatralo da je *C. aerophila* nematoda sa niskim stepenom patogenosti i da prouzrokuje respiratorne infekcije pasa i mačaka koje se javljaju sporadično i protiču subklinički. Međutim, u protekloj deceniji su prijavljeni klinički slučajevi oboljenja, nastali kao posledica infekcija visokog intenziteta (Foster i sar., 2004; Burgess i sar., 2008; Di Cesare i sar., 2012), kao i slučajevi infekcija kod ljudi (Lalošević i sar., 2008; Lalošević i sar., 2013).

U slučajevima infekcija visokog intenziteta može se razviti hronična bronhopneumonija, a može doći i do poremećaja u funkciji respiratornih organa (Barss i sar., 2000; Bowman i sar., 2002; Burgess i sar., 2008).

Klinički znaci nisu uvek jasno uočljivi i variraju od minimalnih respiratornih poremećaja (pojačan vezikularni šum) do očiglednih poremećaja u kliničkoj slici, poput kataralnog nosnog iscetka i suvog kašlja. Tokom noći, kašalj postaje piskav i dubok. Postepeno se razvija hronični bronhitis pri čemu se auskultacijom registruju: bronhovezukularni disajni šum, krepitacije, hroptanje, zviždanje i

kijanje. Ukoliko dođe do naseljavanja bakterija i razvoja sekundarne bakterijske infekcije, kašalj postaje vlažan i produktivan (Holmes i Kelly, 1973; Bowman i sar., 2002; Taylor i sar., 2007; Traversa i sar., 2010).

U teškim slučajevima životinje dišu otvorenih usta i klinički je prisutna izražena dispnoja. U slučaju teške bronhopneumonije sa respiratornom insuficijencijom, desno srce treba da savlada povećani otpor pri punjenju plućnih arterija, desna i leva komora hipertrofiraju i može da nastane sekundarna insuficijencija mitralnog i trikuspidalnog zalistka. Istovremeno, u fazi kompenzacije, dolazi do ubrzanja rada srca i dodatnog povećanja pritiska u plućima, što vodi u sekundarnu hipertenziju (Stepanović i Nikolovski, 2005). Mlade ili iscrpljene životinje koje dospeju u ovo stanje mogu i uginuti (Burgess i sar., 2008). U istraživanjima koja su vršena u Italiji, pokazalo se da su najznačajniji klinički simptomi respiratorne kapilarioze životinja problemi nastanka respiratorne dispnoje i suvog, produktivnog kašalj, koji iscrpljuje životinje, a registrovan je kod 70-80% obolelih jedinki. Od ostalih simptoma, ustanovljeni su, hroptanje, iscedak iz nosa i kijanje (Traversa i sar., 2009).

Capillaria aerophila može izazvati oboljenje i kod ljudi, sa sledećim kliničkim znacima: groznica, bronhitis, dispnoja i kašalj praćen kataralnim, ponekad krvavim ispljuvkom. Pre desetak godina u Srbiji je zabeležen prvi slučaj žene koja je obolela od pulmonalne kapilarioze. Ona je imala produktivan kašalj sa mukopurulentnim ispljuvkom, a na kompjuterizovanoj tomografiji (CT) su uočena bronhopulmonalna zasenčenja, nodularne promene koje su delimično konfluirale, kao i infiltrativne lezije plućnog parenhima. Biopsijom plućnog tkiva dijagnostikovana su jaja *C. aerophila*, odnosno abscesi nastali prisustvom uginulih parazita u bronhijama (Lalošević i sar., 2008).

Dijagnoza / Diagnosis

Klinička slika respiratorne kapilarioze pasa i mačaka, nije dovoljno specifična i može da posluži samo za postavljanje sumnje na ovo oboljenje. Simptomi kao što su malaksalost, kašalj, kijanje, mukopurulentni iscedak iz nosa i „glad za vazduhom“, trebalo bi da upute veterinara ili lekara da u procesu diferencijalne dijagnostike uzme u obzir i pulmonalnu kapilariozu, pošto navedeni klinički simptomi mogu da odgovaraju različitim oboljenjima (Traversa i sar., 2010; Mandić, 2015).

Kod mačaka sa subkliničkim respiratornim sindromom utvrđena je i infekcija nematodom *Aelurostrongylus abstrusus* (Lalošević i sar., 2001), koju ne treba izostaviti u diferencijalnoj dijagnostici respiratornih oboljenja mačaka. Pored infekcija prouzrokovanih drugim parazitima (*Dirofilaria immitis*, *A. abstrusus*), kod mačaka se moraju isključiti bakterijske, virusne i gljivične infekcije, alergije i nazofaringealni polipi (Taylor i sar., 2007; Mandić, 2015).

Kod pasa je potrebno diferencijalno-dijagnostički isključiti infekcije parazitske etiologije (*D. immitis*, *Angiostrongylus vasorum*, *Crenosoma vulpis* i *Filaroides*

spp), kao i infektivne bolesti, nazofaringealne polipe, alergijske bronhitise, prisustvo stranih tela i tumora (Traversa i sar., 2010).

Dijagnostika tehnikama snimanja nije metoda izbora za otkrivanje ovog oboljenja, pošto su nalazi dobijeni ovim postupcima nepouzdati i registruju nespecifične intersticijalne i/ili alveolarne promene (Traversa i sar., 2010).

Konačna dijagnostika pulmonalne kapilarioze se postavlja pronalaženjem i identifikacijom jaja parazita u mukusu, bronhijalnom ispirku ili fecesu inficirane životinje. Metoda flotacije sa saharozom, natrijum-hloridom i cink-sulfatom se koristi za otkrivanje jaja u fecesu životinja, a najpouzdaniji dijagnostički rezultati se postižu rastvorima specifične težine 1200-1350 (Traversa i sar., 2009).

U diferencijalnoj dijagnostici se izuzetna važnost pridaje razlikovanju jaja *C. aerophila* od jaja *Trichuris vulpis*, jaja *Eucoleus boehmi* (uzročnik nazalne kapilarioze) i jaja *Aonchotheca putorii* (uzročnik intestinalne kapilarioze) (Traversa i sar., 2010).

Sličnost između jaja *Eucoleus* i *Trichuris* spp. u velikoj meri otežava postavljanje ispravne dijagnoze, naročito u slučajevima poliparazitizma (Mandić, 2015). Kada se u fecesu pasa pronađu jaja limunastog oblika ona se najčešće greškom pomešaju sa jajima *T. vulpis* (Traversa i Di Cesare, 2013). Jaja *T. vulpis* su veća (70-80 µm duga, 30-50 µm široka), imaju glatku opnu, simetrično postavljene polove, u odnosu na glavnu osu i prstenasto zadebljanje na bazama polova, za razliku od jaja *C. aerophila* koja su manja (59-75 x 39-40 µm), u odnosu na osu imaju asimetrično postavljene polove i omotač prošaran gusto raspoređenim brazdicama koje su međusobno povezane velikim brojem veza (Traversa i sar., 2010). Nematoda *T. vulpis* ređe parazitira kod mačaka, kod kojih su češće dijagnostikovane druge vrste iz roda *Trichuris*, koje ne parazitiraju u Evropi (Traversa, 2011). Jaja *E. boehmi* su manjih dimenzija (50-60x30-35µm) u odnosu na jaja *C. aerophila* i poseduju jedva primetne fisure na spoljašnjem omotaču (Traversa i sar., 2010).

Upoređivanjem jaja *T. vulpis* iz fecesa pasa sa jajima *C. aerophila* iz fecesa pasa i mačaka, svetlosnom mikroskopijom nisu uočene značajnije razlike u pogledu oblika (obe vrste imaju jaja limunastog oblika). Ipak, utvrđeno je da su jaja *T. vulpis* većih dimenzija, obavijena finom smeđom opnom, sa čepovima na polovima jajeta u kojima se na bazama mogu uočiti prstenovi na oba pola (Traversa i sar., 2011). Elektronskim mikroskopiranjem je uočeno da jaja *C. aerophila* imaju spoljašnji zid sa gustim prugama i brazdama neravnomerno raspoređenim, koji podseća na mrežu, dok jaja *T. vulpis* poseduju glatku opnu, bez brazdi i udubljenja (Traversa i sar., 2011).

U ovom trenutku nisu razvijene molekularne metode za detekciju *C. aerophila*, ali su istraživanja usmerena na tipizaciju ribozomalnih i mitohondrijalnih dijagnostičkih markera (Traversa i sar., 2010).

Postoji nekoliko dijagnostičkih parametara na osnovu kojih se može postaviti sumnja ili sigurna dijagnoza kapilarioze kod ljudi. Anamnestički podaci potvrđuju

postojanje kašlja, neznatne ekspektoracije i febrilnosti, i najčešće ukazuju na kliničku sliku pneumonije. Fizikalno ispitivanje podrazumeva pažljivu auskultaciju, dok radiološka ispitivanja obuhvataju radiogram i CT grudnog koša. Jedna od dijagnostičkih mogućnosti je i ispitivanje respiratornog sekreta. Materijal za ovu vrstu ispitivanja dobija se transtrahealnim i endotrahealnim ispiranjem, podvrgava se serološkom testiranju, a utvrđivanje povišenog titra antitela na kapilariju, potvrđuje dijagnozu bolesti. Jaja parazita je moguće dijagnostikovati biopsijom bronha pacijenta ili koprološkom pretragom fecesa. Diferencijalno-dijagnostički u obzir dolaze i druga oboljenja koja izazivaju kašalj, kao što su: infektivni traheobronhitis, stenoza traheje i pneumonija (bakterijske, virusne i gljivične etiologije), opstrukcija disajnih puteva izazvana stranim telima, tumorom i plućnim granulomatozama (Stanojević-Jovanović i sar., 2006).

Terapija i profilaksa / *Therapy and prophylaxis*

Postoji veoma malo podataka o lečenju respiratorne kapilarioze, jer su uglavnom opisani samo pojedinačni slučajevi. Primena fenbendazola u dozi od 50 mg/kg tokom dve nedelje pokazala je izvesnu efikasnost u lečenju obolelih pasa (Burgess i sar., 2008). Levamizol se takođe pokazao efikasnim pri primeni doze od 5 mg/kg tokom pet uzastopnih dana, zatim 9 dana pauze i tako tokom tri uzastopna ciklusa (Traversa i sar., 2010). Kod mačaka su sa uspehom primenjene dve doze abamektina 0,3 mg/kg, sa razmakom od 2 nedelje (Barss i sar., 2000).

Traversa i sar. (2012) su sproveli istraživanje u kome su ispitali efikasnost i bezbednost primene spot-on preparata koji je sadržao imidaklopid 10% i moksidektin 1% u terapiji mačaka prirodno inficiranih sa *C. aerophila*. Testirano je ukupno 36 mačaka, od kojih je 17 jedinki tretirano, a 19 je predstavljalo kontrolnu grupu. Kod tretiranih životinja broj jaja se smanjio za 99,79% u poređenju sa mačkama koje nisu dobijale nikakvu terapiju. Takođe, mačke koje su primale terapiju nisu ispoljile nikakve neželjene efekte, čime je dokazano da je ovaj spot-on preparat bezbedan i efikasan u terapiji plućne kapilarioze mačaka (Traversa i sar., 2012).

Kapilarioza ljudi se leči davanjem benzimidazola (albendazol, tiabendazol ili mebendazol) u trajanju od 20 dana. Ako je prisutna teška inflamatorna reakcija na prisustvo parazita u respiratornom tkivu, uključuju se i kortikosteroidi u trajanju od 3 do 10 dana (Lalošević i sar., 2008).

Pošto kapilarioza predstavlja potencijalnu opasnost za zdravlje ljudi, u borbi protiv ove parazitoze, od izuzetnog značaja su preventivne mere. Preporučuje se redovna koprološka pretraga fecesa domaćih životinja na prisustvo parazita u naseljenim mestima. Obavezno je i uklanjanje fecesa pasa i mačaka, iz parkova i sa javnih gradskih površina od strane vlasnika, uz sprovođenje zakonske i kaznene politike, kojom se regulišu i ograničavaju mesta na koja se smeju dovoditi psi i mačke. U te svrhe se u urbanim sredinama postavljaju minikontejneri sa kesicama za uklanjanje ekskremenata. Neophodno je voditi računa o redovnoj higijeni kućica za pse, uz obaveznu zaštitu ruku nošenjem rukavica i naknadno temeljno pranje.

Osobe inficirane nematodom *C. aerophila* bi trebalo da izbegavaju dodirivanje u predelu analne regije i da obavezno iskuvavaju veš. Preko sredstava javnog informisanja potrebno je obezbediti kompletne informacije o brojnosti dečijih igrališta i bazena sa peskom, koji mogu predstavljati izvor jaja ove nematode (Stanojević-Jovanović i sar., 2006).

Literatura / References

1. Anderson RC. Nematode parasites of vertebrates. Their development and transmission, 2nd ed. CABI Publishing, Wallingford, Oxon, UK, 2000
2. Barrs VR, Martin P, Niccol RG, Beatty JA, Malik R. Pulmonary cryptococcosis and *Capillaria aerophila* infection in an FIV-positive cat. *Aust Vet J* 2000; 78 (3): 154-8.
3. Borecka A, Gawor J, Malczewska M, Malczewski A. Prevalence of zoonotic helminth parasites of the small intestine in red foxes from central Poland. *Medycyna Wet* 2009; 65 (1): 33-5.
4. Bowman DD, Hendrix CM, Lindsay DS, Barr SC. *Feline Clinical Parasitology*. Ames IO St Univers Press: Blackwell Science Company, 2002
5. Burgess H, Ruotsalo K, Peregrine AS, Hanselman B, Abrams-Ogg A. *Eucoleus aerophilus* respiratory infection in a dog with Addison's disease. *Can Vet J* 2008; 49 (4): 389-92.
6. Campbell BG, Little MD. Identification of the eggs of a nematode (*Eucoleus boehmi*) from the nasal mucosa of North American dogs. *J Am Vet Med Assoc* 1991; 198: 1520-3.
7. Conboy GA. Helminth parasites of the canine and feline respiratory tract. *Veterinary Clinics of North America-Small Animal Practice* 2009; 39: 1109-26.
8. Creplin FCH. Eingeweidewürmer, Finnenwürmer, Thierwürmer. *Allg. Encycl. d. Wissensch. In. Kunste. Ersch & Gruber, Leipzig, 1 Sect. 1839; 32: 277-302.*
9. Crum JM, Nettles VF, Davidson WR. Studies on endoparasites of the black bear (*Virus americanus*) in the south eastern United states. *J Wild Dis* 1978; 14 (2): 178-86.
10. Davidson RC, Gjerde B, Vihoren T, Lillehaug A, Handerland H. Prevalence of *Trichinella* larvae and extra-intestinal nematodes in Norwegian red foxes (*Vulpes vulpes*). *Vet Parasitol* 2006; 136 (3-4): 307-16.
11. Di Cesare A, Castagna G, Meloni S, Milillo P, Latrofa S, Otranto D, Traversa D. Canine and feline infections by cardiopulmonary nematodes in central and southern Italy. *Parasitol Res* 2011; 109 (1): 87-96
12. Di Cesare A, Castagna G, Otranto D, Meloni S, Milillo P, Latrofa SM, Paoletti B, Bartolini R, Traversa D. Molecular detection of *Capillaria aerophila*, an agent of canine and feline pulmonary capillariosis. *J Clin Microbiol* 2012; 50 (6): 1958-63.
13. Di Cesare A, Meloni S, Milillo P, Castagna G, Otranto D, Paoletti B, Bartolini R, Avolio S, Traversa D. Feline and canine cardio-pulmonary nematodes in central and southern Italy. *Proceedings of the XXVI SolPa Congress, Perugia, Italy, June 22-25, 2010: 307.*
14. Di Cesare A, Otranto D, Latrofa MS, Veronesi F, Perrucci S, Lalošević D, Gherman CM, Traversa D. Genetic variability of *Eucoleus aerophilus* from domestic and wild hosts. *Res Vet Sci* 2014; 96 (2014): 512-5
15. Dimitrijević S, Lalošević V, Ilić T, Lalošević D: Capillariosis - animal disease and potential zoonosis. Book of abstracts IX Epizootiology days with international participation, Srebrno Jezero, Serbia, March 28-31, 2007: 119-21.
16. Dujardin F. *Histoire naturelle des Helminthes*. Librairie encyclopedique de Roret, Paris, xvi+654, 1845.
17. Foster SF, Martin P, Allan GS, Barrs VR, Malik R. Lower respiratory tract infections in cats: 21 cases (1995-2000). *J Feline Med Surg* 2004; 6: 167-80.

18. Gompper ME, Goodman RM, Kays RW, Ray JC, Fiorello CV, Wade SE. A survey of parasites of coyotes (*Canis latrans*) in New York based on fecal analysis. *J Wild Dis* 2003; 39 (3): 712-7.
19. Hamir AN, Rupprecht CE. A retrospective histopathological survey of capillariasis in raccoons from the E United States. *J Parasitol* 1998; 84 (1): 180-2.
20. Herman LH. *Capillaria aerophila* infection in a cat. *Vet Med Small Anim Clin* 1967; 62 (5): 466-8.
21. Holmes PR, Kelly JD. *Capillaria aerophila* in the domestic cat in Australia. *Aust Vet J* 1973; 49 (10): 472-3.
22. Ilić T, Becskei Zs, Petrović T, Vasković N, Gavrilović P, Dimitrijević S. Epizootiološke karakteristike endoparazitosa divljih kanida u pojedinim regionima zemlje Srbije. Zbornik radova i kratkih sadržaja 25. Savetovanja veterinarara Srbije, Zlatibor, Srbija, 11-14. septembar, 2014: 319-20.
23. Ilić T, Dimitrijević S, Mitrović S, Džamić A, Đurić B. Capillariosis - opportunistic zoonosis. Book of abstracts XIV Annual conference of veterinarians of the Republic of Srpska. Jahorina, Bosnia and Herzegovina, June 3-6, 2009: 78.
24. Ilić T, Savić S, Dimitrijević S. Epizootiološko-epidemiološki značaj parazitskih infekcija divljih kanida. *Vet Glasnik* 2012; 66 (3-4): 299-309.
25. Lalošević D, Dimitrijević S, Jovanović M, Klun I. Plućna elurostrongilozna mačaka. *Vet Glasnik* 2001; 55 (3-4): 181-5.
26. Lalošević D, Lalošević V, Klem I, Stanojević-Jovanović D, Pozio E. Pulmonary Capillariosis Mimicking Bronchial Carcinoma. *Am J Trop Med Hyg* 2008; 78 (1): 14-6.
27. Lalošević D, Lalošević V, Prašović S, Španović J, Nikolić N. Capillariosis of the respiratory tract of foxes in Vojvodina. *Annals of scientific papers* 2009; 33 (1): 132-7.
28. Lalošević V, Lalošević D, Čapo I, Simin V, Galfi A, Traversa D. High infection rate of zoonotic *Eucoleus aerophilus* infection in foxes from Serbia. *Parasite* 2013; 20: 1-5.
29. Laux A. Extent and intensity of endoparasitic infection in the hedgehog. *Angew Parasitol* 1987; 28 (3): 137-41.
30. Madeira de Carvalho LM, Pereira da Fonseca LM, Gomes L, Meireles JM: Lungworms in domestic and wild carnivores in Portugal: rare parasites or rarely diagnosed? Proceedings of the Bayer Angiostrongylosis Forum, 19th Annual Congress of the European College of Veterinary Internal Medicine - Companion Animals, Porto, Portugal Bayer Animal Health GmbH, September 09, 2009: 28.
31. Mandić M. Kliničko-parazitološki osvrt na kardiopulmonalne nematodoze pasa i mačaka. Akademski specijalistički rad, Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu, Beograd, 2015; 1-87.
32. McCarthy J, Moore TA. Emerging helminth zoonoses. *Int J Parasitol* 2000; 30: 1351-60.
33. Nevarez A, Lopez A, Conboy G, Ireland W, Sims D. Distribution of *Crenosoma vulpis* and *Eucoleus aerophilus* in the lung of free-ranging red foxes (*Vulpes vulpes*). *J Vet Diagn Invest* 2005; 17: 486-9.
34. Otranto D, Dantas-Torres F, Brianti E, Traversa D, Petric D, Genchi C, Capelli G. Vector-borne helminths of dogs and human in Europe. *Parasite & Vectors* 2013; 6: 1-14.
35. Pence DB, Bryant FC. Effect of short term coyote removal on populations of coyote helminths. *J Wild Dis* 2002; 38 (1): 54-67.
36. Rajković R, Marinculić A, Bosnić S, Benić M, Vinković B, Mihaljević Ž. Prevalence and seasonal distribution of helminth parasites in red foxes (*Vulpes vulpes*) from the Zagreb County (Croatia). *Z Jagdwiss* 2002; 48 (3): 151-60.
37. Schoffel I. Aspects of parasite fauna of the red fox (*Vulpes vulpes*) in Berlin (West) and serological investigations for *Borellia burgdorferi* antibodies, Oct und Jahr der promotion: Berlin, Free Univ Diss, 1991.
38. Soulsby E.J.L. Helminths, arthropods and protozoa of domesticated animals, 7th ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1982

39. Stanojev Jovanović D, Kuruc V, Pavlović S, Perin B, Klem I, Lalošević D. *Eucoleus (Capillaria) aerophila* i eozinofilna pneumonija. Zbornik radova Majske pulmološke dani, 2006: 229-33.
40. Stepanović P, Nikolovski-Stefanović Zorica. Hipertenzija kod pasa i mačaka: uzroci i posledice. Vet Glasnik 2005; 59 (1-2): 149-54.
41. Szell Z, Marucci G, Pozio E, Vorgi I. Extraintestinal nematode infections of red foxes (*Vulpes Vulpes*) in Hungary. Vet Parasitol 2003; 115 (4): 329-34.
42. Taylor MA, Coop RL, Wall RL. Veterinary Parasitology, 3rd ed. Oxford, Ames, Iowa: Blackwell Publishing, 2007
43. Thiess A, Schuster R, Nöckler K, Mix H. Helminth findings in indigenous raccoon dogs *Nyctereutes procyonoides* (Gray, 1843). Berl Munch Tierarztl Wochenschr 2001;114(7-8): 273-6.
44. Traversa D, Di Cesare A, Conboy G. Canine and feline cardiopulmonary parasitic nematodes in Europe: emerging and underestimated. Parasit Vectors 2010; 3: 62
45. Traversa D, Di Cesare A, Di Giulio E, Castagna G, Schaper R, Braun G, Pampurini F, Milillo P, Strube K. Efficacy and safety of imidacloprid 10%/moxidectin 1% spot-on formulation in the treatment of feline infection by *Capillaria aerophila*. Parasitol Res 2012; 111 (4): 1793-8
46. Traversa D, Di Cesare A, Li RP, Castagn G, Meloni S, Heine J, Strube K, Milillo P, Otranto D, Meckes O, Schaper R. New insights into morphological and biological features of *Capillaria aerophila* (Trichocephalida, Trichuridae). Parasitol Res 2011; 109 (1): 97-104
47. Traversa D, Di Cesare A, Milillo P, Iorio R, Otranto D. *Aelurostrongylus abstrusus* in a feline colony from central Italy: clinical features, diagnostic procedures and molecular characterization. Parasitol Res 2008; 103: 1191-6
48. Traversa D, Di Cesare A, Milillo P, Iorio R, Otranto D. Infection by *Eucoleus aerophilus* in dogs and cats: is another extra-intestinal parasitic nematode of pets emerging in Italy? Res Vet Sci 2009a; 87: 270-2
49. Traversa D, Di Cesare A. Cardio-pulmonary parasitic nematodes affecting cats in Europe unravelling the past, depicting the present, and predicting the future. Front Vet Sci 2014; 11 (2014), 1-9
50. Traversa D, Di Cesare A. Feline lungworms: what a dilemma. Trends Parasitol 2013; 29 (9): 423-30
51. Traversa D. Are we paying too much attention to cardio-pulmonary nematodes and neglecting old-fashioned worms like *Trichuris vulpis*? Parasite Vector 2011; 4 (1): 32-43
52. Zhu X, Spratt DM, Beveridge I, Haycock P, Gasser RB. Mitochondrial DNA polymorphism within and among species of *Capillaria sensu lato* from Australian marsupials and rodents. Int J Parasitol 2000; 30: 933-8

ENGLISH

DOG AND CAT RESPIRATORY CAPILARIASIS - CLINICAL, PARASITOLOGICAL AND EPIDEMIOLOGICAL SIGNIFICANCE

Tamara Ilić, Maja Mandić, Predrag Stepanović, Sanda Dimitrijević

Respiratory capillariasis is a disease of domestic and wild carnivores as well as of people, caused by nematode *Eucoleus aerophilus* syn. *Capillaria aerophila*, which lives as a parasite in mucosa of trachea, bronchi and bronchioles, rarely in nasal and frontal sinuses of the host. This parasite has either direct or indirect development cycle which includes optional transition hosts – earthworms. Clinical picture is manifested in the form of a very severe respiratory disease, which is accompanied by an increased bronchovesicular sound, sneezing, gasping and chronic dry cough. Despite the fact that this nematode is widespread in all the parts of the world, that it causes a disease followed by a severe clinical

picture and has a zoonotic potential as well, it has been insufficiently investigated and moreover from clinical and parasitological aspect it has not been given enough attention so far. The reason for this is the fact that *C. aerophila* had been considered to be a strain of very low level of pathogenicity causing only sporadic respiratory infections in dogs and cats. The interest of scientific community for this parasitosis increased the moment when its causative agent spread outside the endemic areas. From the standpoint of monitoring and health protection of both carnivores and people, knowledge of basic epizootiological and epidemiological characteristics of these nematodes is of crucial importance, having in mind that its prevalence has significantly increased in dogs and cats in the last ten years, both in Europe and worldwide.

Key words: respiratory capillaritis, dog, cat, epizootiology, epidemiology

РУССКИЙ

ЛЕГОЧНЫЙ КАПИЛЛЯРИОЗ У СОБАК И КОШЕК – КЛИНИЧЕСКОЕ, ПАЗИТОЛОГИЧЕСКОЕ И ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Тамара Илич, Майя Мандич, Предраг Степанович, Санда Димитриевич

Легочный капилляриоз – это заболевание домашних и диких плотоядных животных и человека, возбудителем которого является нематода *Eucoleus aerophilus* syn. *Capillaria aerophila*, паразитирующая в слизистой оболочке трахеи, бронхов и бронхиол, редко - в назальных и фронтальных синусах хозяина. Паразит имеет прямой или непрямой цикл развития, в который включены факультативные промежуточные хозяева – дождевые черви. Клиническая картина характеризуется как очень тяжелое респираторное заболевание, сопровождаемое усиленным бронхо-везикулярным шумом, чиханием, хрипом и хроническим сухим кашлем. Несмотря на то, что эта нематода, распространенная почти во всех частях мира, является возбудителем заболевания с тяжелой клинической картиной и зоонозным потенциалом, она остается недостаточно исследованной, а с клиническо-паразитологического аспекта ей не уделено достаточного внимания. Причина этого состоит в том, что долгое время считалось, что *C. aerophila* является видом низкой степени патогенности и возбудителем респираторных инфекций собак и кошек, возникающих спорадически. Интерес научной общественности к данному паразитизму возрос с того момента, когда ее возбудитель распространился за пределами эндемичных зон. С точки зрения контроля и защиты состояния здоровья плотоядных животных и человека исключительно важно знать основные эпизоотологические и эпидемиологические характеристики данной нематоды, чей показатель распространенности значительно возрос за последние десять лет среди собак и кошек как в Европе, так и по всему миру.

Ключевые слова: легочный капилляриоз, собака, кошка, эпизоотология, эпидемиология