

BOLEST SRČANOG CRVA: PRIKAZ SLUČAJA KOD PSA*
HEARTWORM DISEASE: CASE STUDY IN DOG PATIENT

Ljubica Spasojević Kosić, Vesna Lalošević, D. Lalošević, A. Naglić**

Dirofilaria immitis parazitira u *a. pulmonalis* kod domaćih i divljih karnivora. Delimičan razvoj i prenošenje ovog parazita među karnivorima odvija se preko komaraca, čime se omogućava održavanje i širenje parazita među populacijom prijemčivih jedinki. Bolest srčanog crva, koju izaziva *Dirofilaria immitis*, manifestuje se najčešće promenama respiratornog i kardiovaskularnog sistema. U ovom radu prikazan je slučaj bolesti srčanog crva kod jednog psa. U terapiji ovog oboljenja kod psa korišćena je kombinacija doksiciklina i ivermektina. Rezultati pregleda krvi ukazivali su na brzo smanjenje broja mikrofilarija i snižavanje nivoa antigena odraslog parazita. Sprovedenim opštim i specijalnim kliničkim pregledima respiratornog i kardiovaskularnog sistema registrovano je poboljšanje kliničkog stanja pacijenta.

Ključne reči: dirofilarioza, bolest srčanog crva, pas

Uvod / Introduction

Srčani crv (*Dirofilaria immitis*) je filaroidna nematoda koja izaziva bolest srčanog crva kod pasa u mnogim zemljama sveta. Adulti *D. immitis* parazitiraju u *a. pulmonalis*, ređe u desnoj komori. Sa povećanjem broja parazita, oni mogu da dopru do desne pretkomore, a potom da migriraju do *v. cava caudalis* izazivajući opstrukciju krvnog suda (kavalni sindrom). Odrasli parazit ima životni vek kod pasa od 5 do 7 godina. Pas se zarazi ujedom inficiranog komarca, koji u supkutis psa unese larve (L3 razvojni stadijum). Mladi odrasli oblici (L5 razvojni stadijum) dospevaju do desnog srca 90 - 100 dana nakon infekcije. Period od 6 do 7 meseci je potreban da bi se mikrofilarije pojavile u cirkulaciji. Infestacija parazitom bez postojanja mikrofilarija označena je kao okultna infekcija. Postojanje mikrofilarija u krvi je siguran znak postojanja odraslog parazita. Psi sa mikrofilari-

* Rad primljen za štampu 04. 03. 2011. godine

** Dr sci. med. vet. Ljubica Spasojević Kosić, docent, dr. sci. med. Vesna Lalošević, vanredni profesor, Departman za veterinarsku medicinu, Poljoprivredni fakultet Novi Sad; dr sci. med. Dušan Lalošević, redovni profesor, Medicinski fakultet Novi Sad; dr vet. med. Aleksandar Naglić, Veterinarska stanica Novi Sad a.d, Novi Sad

jama u krvi su izvor infekcije za druge pse, jer se daljim ujedima komaraca unose mikrofilarije (L1 stadijum larve), čime se nastavlja razvojni put parazita u komarcu (od L1 do L3) (Dunn i sar., 2000; Ware, 1998; Kittleson, 1998). Dirofilarioza je i zoonoza. Ujedom infestiranog komarca moguće je prenošenje parazita i na čoveka, ali parazit ne dostiže svoj puni razvoj, već se završava stadijumom u kome infektivne larve dospevaju do pluća, gde bivaju inkapsulirane i uginjavaju (Genchi i sar., 2009).

U našoj zemlji obavljena ispitivanja nisu obuhvatila čitavu teritoriju (Milošavljević i Kulisić, 1989; Dimitrijević i sar., 2007; Tasić i sar., 2008; Savić i sar., 2009). Dovoljni su, međutim, i ovi podaci kao upozorenje veterinarima da bolest postoji, da je neophodno da sprovedu dijagnostiku na ovo oboljenje kod simptomatskih ili kod asimptomatskih pasa, odnosno da predlože terapiju i profilaksu za pse. Cilj ovog rada je da na prikazu slučaja oboljenja srčanog crva kod psa ukaže na značajnost dijagnostičkog postupka, ali i da prikaže nov metod lečenja ovog oboljenja.

Materijal i metode rada / *Material and methods*

U ambulantu za male životinje doveden je na pregled pas Mališa (mužjak, mešanac, t.m. 22 kg, star 7 godina) zbog hromosti leve prednje šape. Uz to, vlasnik se žali da pas pokazuje zamaranje i dahtanje, vlasnik negira pojavu kašlja, ali ističe da je godinu dana ranije pas imao suv kašalj i da je lečen. Iz anamneze se saznaje da se pas redovno vakciniše i da se uredno sprovede dehelmintizacije (Drontal tbl.), a da se kao zaštita od ektoparazita koristi samo ogrlica protiv buva. Pas živi u stanu tokom zime, a period od marta do novembra provodi na imanju kraj Dunava (Kamenjar), gde se nalazi porodična vikendica.

Izvršeni pregledi kod psa obuhvatili su opšti klinički pregled, parazitološki pregled, rendgenski i elektrokardiografski pregled. Uzorkovanje krvi za parazitološki pregled obavljeno je iz v. cephalica antebrahii. Parazitološki pregled je obuhvatio nativni pregled krvi, Knotov test, kao i pregled na antigen odraslog parazita *D. immitis*.

Mikrofilarijemija / Mikrofilariemia

Detekcija mikrofilarija sprovedena je u nativnom pregledu krvi i pomoću Knotovog testa, dok je brojanje mikrofilarija izvršeno korišćenjem modifikovanog Knotovog testa prema Bazzocchi i sar. (2008). Uzorak venske krvi u količini od 1 ml pomešan je sa 10 ml 2% puferizovanog formalina i centrifugovan tokom 5 minuta na 200 x g. Sediment u količini od 100 μ l je pomešan u jednakom odnosu sa metilenskim plavim (1:1000). Na kraju je 20 μ l obojenog sedimenta postavljeno na mikroskopsku pločicu i pod mikroskopom je pregledan i izbrojan broj mikrofilarija. Broj mikrofilarija je pomnožen sa 10, kako bi se dobio broj mikrofilarija u 1 ml krvi (mf/ml).

Antigenemija / Antigenemia

Serološko ispitivanje cirkulirajućeg antigena *D. immitis* je izvršeno korišćenjem komercijalnog kita SNAP Heartworm RT Test (Idexx Laboratories).

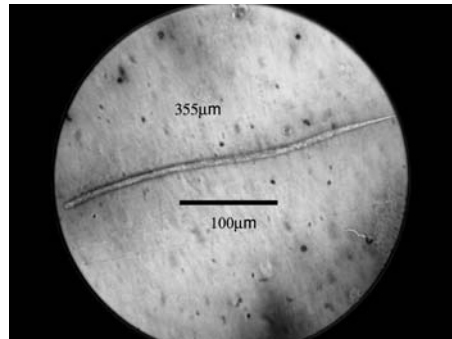
Rendgenski pregled grudnog koša psa obavljen je na osnovu snimaka snimljenih iz dve projekcije (LL i DV projekcija). Elektrokardiografski pregled izvršen je postavljanjem životinje u standardni položaj (desni lateralni ležeći položaj).

Rezultati / Results

Opštim kliničkim pregledom psa nisu registrovane promene trijasa. Kliničkim pregledom respiratornog sistema ustanovljeno je postojanje pooštrenog osnovnog šuma disanja, bez postojanja sporednih šumova disanja. Auskultacijom srca utvrđeno je postojanje spore srčane frekvencije, prvi i drugi srčani ton, bez postojanja srčanih šumova. Nalaz kliničkog pregleda ostalih organskih sistema bio je normalan.

Parazitološki pregled / Parasitological examination

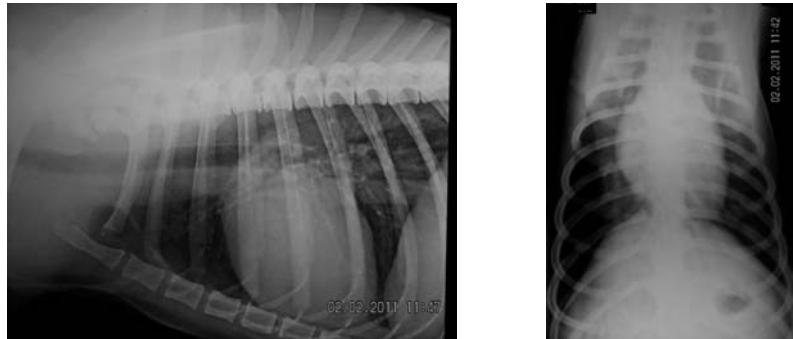
Nativnim mikroskopskim pregledom ustanovljeno je postojanje mikrofilarija, dok je brojanjem mikrofilarija na opisan način kod ovog psa ustanovljen broj od 7500 mf/ml krvi. Sprovođenjem pregleda krvi prema preporuci proizvođača testa, utvrđeno je postojanje visokog nivoa antigena kod ovog psa.



Slika 1. Mikrofilarija *D. immitis* (Knotov test) /
Figure 1. *Microfilaria D. immitis* (Knott's test)

Radiografija / Radiography

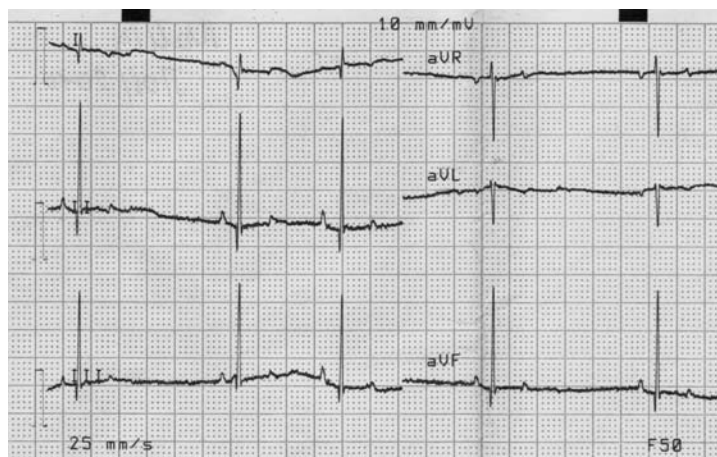
Na rendgenskom snimku psa uočava se blaga izraženost pulmonalne arterije, vidljivost obe kranijalne lobarne arterije, intersticijalni plućni crtež (LL projekcija), kao i vidljivost desne kaudalne lobarne arterije (DV projekcija). Takođe se uočava povećanje kontakta srca sa sternumom (LL projekcija) i silueta srca u obliku obrnutog slova D (DV projekcija) što govori o uvećanju desne komore.



Slika 2. Rendgenski snimak grudnog koša psa u LL i DV projekciji /
Figure 2. Roentgenogram of dog chest in LL and DV projection

Elektrokardiografija / Electrocardiography

Pregledom elektrokardiograma psa utvrđano je postojanje spore srčane frekvencije, sinusnog ritma (sinusna bradikardija), normalna vrednost srednje električne osovine (SEO) srca, produženje QT intervala.



Slika 3. Snimak perifernih odvoda EKG-a psa /
Figure 3. Results of peripheral leads of dog ECG

Na osnovu izvršenih pregleda i njihovih rezultata utvrđeno je postojanje oboljenja srčanog crva kod psa i to u srednje ozbiljnom stadijumu. Po ustanovljenoj dijagnozi, pristupljeno je terapiji oboljenja. Terapija koja je sprovedena kod ovog psa trajala je 6 meseci, a sastojala se od aplikacije doksiciklina p/o 10 mg/kg i ivermektina p/o u dozi od 6–14 μ g/kg. Šema davanja lekova odvijala se na sledeći način: doksiciklin je aplikovan do 6. nedelje, 10–12 nedelje, 16–18 nedelje

i 22–24 nedelje, dok je ivermektin aplikovan svake druge nedelje od početka do kraja terapije. Pas je terapiju dobro podnosio, a vlasnici su već posle mesec i po dana uočili poboljšanje tolerancije fizičke aktivnosti. Kontrola terapije sastojala se u sprovođenju povremenih parazitoloških pregleda (tabela 2). Već pri prvoj kontroli krvi nije ustanovljeno postojanje mikrofilarija. Pas je takođe bio negativan na mikrofilarije i prilikom svake dalje kontrole. Tri provere krvi na prisustvo antigena odraslog parazita pokazale su postojanje niskog nivoa antigena odraslog parazita *D. immitis*.

Tabela 1. Vrednosti parametara EKG-a kod psa Mališe prikazane uporedo sa referentnim vrednostima /

Table 1. Values of ECG parameters in patient Mališa shown in parallel with reference values

Parametri EKG-a / <i>ECG parameters</i>	Pas Mališa / <i>Patient Mališa</i>	Normalne vrednosti / <i>Normal values</i>
SF / <i>SF</i>	56,09/min	70 – 160/min
Ritam / <i>Rhythm</i>	sinusni / <i>sinus</i>	NSR, SA, lutajući pejsmejker / <i>NSR, SA, roaming pacemaker</i>
SEO / <i>SEO</i>	≈ +90°	+40° - +100°
P / <i>P</i>	0,04 s x 0,2 mV	0,04 s x 0,4 mV
PR / <i>PR</i>	0,10 s	0,06 – 0,13 s
QRS x R / <i>QRS x R</i>	0,05 s x 2,0 mV	0,06 s x 3,0 mV
ST / <i>ST</i>	elevacija / <i>elevation</i> 0,1mV	elevacija, depresija / <i>elevation, depression</i> <0,2 mV
T / <i>T</i>	pozitivan u II odvodu / <i>positive in II lead</i> visina < ¼ visine R talasa / <i>height < ¼ height of R wave</i>	pozitivan, negativan, bifazičan / <i>positive, negative, biphasal</i> ; visina < ¼ visine R talasa / <i>height < ¼ height of R wave</i>
QT / <i>QT</i>	0,29s	0,15 – 0,25 s

SF – srčana frekvencija, NSR – normalni sinusni ritam, SA – sinusna aritmija, SEO – srednja električna osovina /

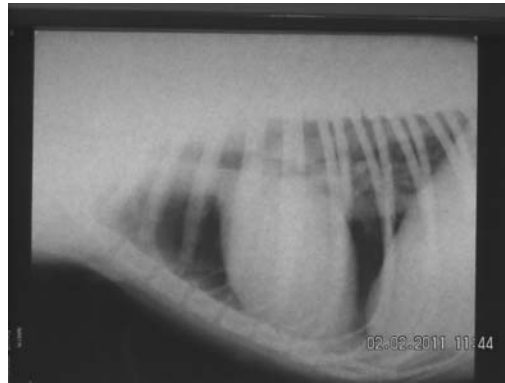
SF – heart frequency NSR – normal sinus rhythm; SA – sinus arrhythmia, SEO – mean electric axis

Tabela 2. Hronološki pregled rezultata parazitoloških pregleda kod psa Mališe /

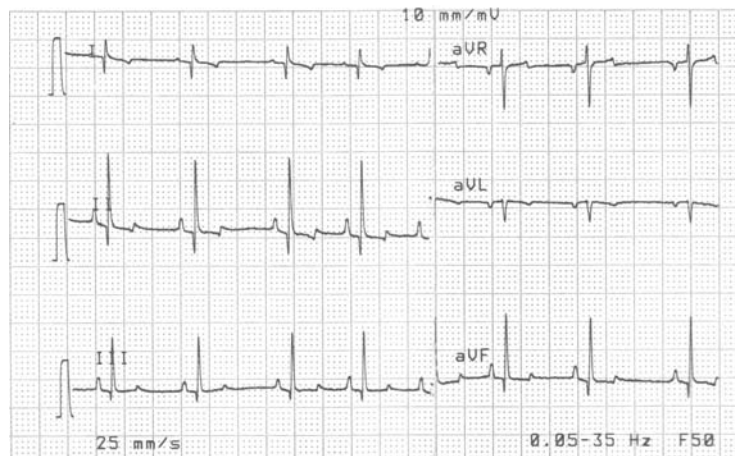
Table 2. Chronological presentation of parasitological examination results for patient Mališa

Datum / <i>Date</i>	Nativni krvni razmaz / <i>Native blood smear</i>	Knotov test / <i>Knott's test</i>	Snap Heartworm RT Test / <i>Snap Heartworm RT Test</i>
5. 05. 2010. / <i>May 5, 2010</i>	+	+ (7500 mf/ml)	++
6. 05. 2010. / <i>May 6, 2010</i>	–	– (0 mf/ml)	nije izvršen / <i>not performed</i>
15. 07. 2010. / <i>July 15, 2010</i>	–	– (0 mf/ml)	+
1. 09. 2010. / <i>September 1, 2010</i>	–	– (0 mf / ml)	+
4. 11. 2010. / <i>November 4, 2010</i>	–	– (0 mf / ml)	+

Kontrolni Rg snimak LL projekcije i EKG snimak izvršeni su po okončanju terapije, punih 6 meseci od započinjanja terapije.



Slika 4. Rendgenografski snimak LL projekcije pokazuje manju izraženost pulmonalne arterije, kranijalne lobarne arterije se ne uočavaju i smanjena je izraženost intersticijalnog plućnog crteža u kaudodorzalnom delu snimka /
Figure 4. Roentgenogram in LL projection showing smaller expression of pulmonary artery, Cranial lobe arteries are not observed, and there is smaller expression of interstitial lung lines in caudodorsal part of image



Slika 5. EKG psa Mališe je normalni EKG psa sa normalnim sinusnim ritmom i normalnim parametrima EKG-a /
Figure 5. ECG of patient Mališa is a normal dog ECG with a normal sinus rhythm and normal ECG parameters

Po okončanju sprovedenog režima terapije preporučena je profilaksa imidaklopid/moksidektin (Advocate, Bayer).

Diskusija / Discussion

Bolest srčanog crva je direktno zavisna od broja parazita, dužine infestacije i odgovora domaćina. Paraziti izazivaju oštećenja intime krvnog suda i omogućavaju stvaranje arterijskih tromba. Cirkulirajuća antitela opkoljavaju mikrofilarije u pulmonalnoj arteriji, dovodeći do infarkta zahvaćenih krvnih sudova i konsolidacije tkiva u okolini. Navedene promene povećavaju otpor proticanja krvi u pulmonalnoj arteriji dovodeći do pulmonalne hipertenzije. Kao kompenzatorni mehanizam na povećanje naknadnog opterećenja desne komore javlja se hipertrofija desne komore i znaci insuficijencije desnog srca (cor pulmonale). Osim ovoga, mikrofilarije u krvi predstavljaju cirkulirajuće antigene i stvaraju osnovu za pojavu glomerulonefritisa i reaktivnog poliartritisa pasa (Ware, 1998; Atkins, 2009; American Heartworm Society Canine Guidelines, 2010).

Simptomi koje obolele životinje ispoljavaju najčešće su u vezi sa simptomima oboljenja respiratornog i kardiovaskularnog sistema. Bolest može proticati asimptomatski, dok se u krajnjem stadijumu može javiti ascites. Dijagnostika infestacije parazitom *D. immitis* (difilarioza) je specifična i dostupna je izvođenju u svakodnevnoj kliničkoj praksi preko postojanja visoko specifičnih i osetljivih testova koji detektuju u krvi postojanje antigena adulta *D. immitis*. Osim ovoga potrebno je uraditi i pregled krvi (Knotov koncentracioni test ili filtracioni test) pomoću kojih se registruje postojanje mikrofilarija u krvi. Ukoliko bi se dijagnostika svodila samo na utvrđivanje mikrofilarinemije mogući su lažno pozitivni ili lažno negativni rezultati. Naime, mikrofilarije ne moraju poticati od *D. immitis*, već mogu biti posledica infestacije sa *D. repens* (Kittleson, 1998; Dunn i sar., 2000). Lažno negativni rezultati mogu postojati u slučaju okultne infestacije, ukoliko su paraziti sterilni ili su samo jednog pola, kao i u slučaju imunološke destrukcije mikrofilarija od strane domaćina (Kittleson, 1998). Dijagnostika oboljenja (bolest srčanog crva) kod pasa se sporovodi najčešće na osnovu kombinacije rezultata antigenemije, mikrofilarijemije i rendgenskog snimka.

Na osnovu anamneze i izvršenih pregleda oboljenje psa Mališe se može klasifikovati u drugi stadijum oboljenja srčanog crva (srednji stepen oboljenja). Pas je pokazao kliničke manifestacije u vidu smanjenja fizičke aktivnosti, promene uočene na rendgenskom snimku bile su umerene, a kod psa je bio prisutan visok nivo antigena u serumu. Pregled kompletne krvne slike i biohemijske analize seruma, pregled urina, ehokardiografija kod ovog psa nisu sprovedene. Sprovođenje navedenih pregleda kod pacijenata omogućava otkrivanje sekundarnih oboljenja ili komplikacije (eozinofilija i bazofilija, anemija sa hemoglobinemijom i hemoglobinurijom, nekroza jetre, proteinurija i hipoalbuminemija kod glomerulonefritisa), odnosno direktnu vizualizaciju parazita i morfološke i funkcionalne karakteristike srca (pri ehokardiografskom pregledu).

Za uništavanje odraslih oblika parazita *D. immitis* koriste se preparati na bazi arsena (tiacetarsemid, melarsomin). Doziranje i režim davanja leka zavise od stadijuma bolesti u kojem se pas nalazi, kao i od koncentracije antigena u se-

rumu. Osim ovoga, oba leka su povezana sa nizom neželjenih efekata (tromboembolične komplikacije zbog uginjavanja parazita, hepatotoksičnost, nefrotoksičnost, nekroze tkiva pri paravenskoj aplikaciji tiacetarsemida, odnosno pri intramuskularnoj injekciji melarsormina). Mikrofilarična terapija se sastoji u davanju niskih ili visokih doza ivermektina ili aplikaciji milbemicina (Atkins, 2009; Kittleson, 1998). Navedeni lekovi nisu registrovani u našoj zemlji za upotrebu u veterini (tiacetarsemid, melarsomin), ni kod pasa (ivermektin). Nedavno sprovedena ispitivanja su utvrdila da antibiotska terapija doksiciklinom uništava filarije i kod ljudi i kod životinja (Debrah i sar., 2007; Gilbert i sar., 2005). Kombinacija doksiciklina i ivermektina se pokazala još efikasnijom (Bazzocchi i sar., 2008; Grandi i sar., 2010). Tačan mehanizam sinergičnog efekta ova dva leka nije utvrđen, ali se pretpostavlja da je u pitanju uništavanje *Wolbachia* sp. (bakterijski endosimbiont parazita) od strane doksiciklina i somatske degeneracije nastale delovanjem ivermektina (Grandi i sar., 2010). Protokol koji je primenjen kod ovog pacijenta predstavlja modifikaciju do sada publikovanih radova (Bazzocchi i sar., 2008; Grandi i sar., 2010). Terapiju je sprovodio vlasnik prema instrukcijama, peroralnim davanjem medikamenata. Nije bilo potrebe za hospitalizacijom pacijenta. Takođe nije sprovedeno ograničavanje fizičke aktivnosti. Pas je dovođen periodično na preglede. Terapija je završena sa nalazom niskog nivoa antigena odraslog parazita, bez mikrofilarija.

Tabela 3. Klasifikacija oboljenja prema stepenu ozbiljnosti (Ware, 1998; Kittleson, 1998; American Heartworm Society Canine Guidelines, 2010) /
Table 3. Disease classified according to gravity of condition (Ware, 1998; Kittleson, 1998; American Heartworm Society Canine Guidelines, 2010)

Stadijum I / Stage I	Stadijum II / Stage II	Stadijum III / Stage III	Stadijum IV (kavalni sindrom) / Stage IV (caval syndrome)
- bez simptoma / <i>no symptoms</i> - povremeni kašalj / <i>occasional cough</i> - [Ag]s <1,7 µg/ml	- blagi kl. simptomi / <i>mild cl. symptoms</i> - kašalj / <i>cough</i> - smanjenje fizičke aktivnosti / <i>reduced physical activity</i> - blage ili umerene Rg promene / <i>mild or moderate Rg changes</i> - [Ag]s 1,7 µg/ml	- perzistentni kašalj / <i>persistent cough</i> - dispnoja / <i>dyspnoea</i> - tahipnoja u mirovanju/ <i>tachypnoea at rest</i> - gubitak t.m. / <i>loss of b.m.</i> - insuficijencija desnog srca (ascites) / <i>insufficiency of right heart (ascites)</i> - ozbiljne Rg promene / <i>serious Rg changes</i> - niska [Ag]s / <i>low [Ag]s</i>	- iznenadni kolaps / <i>sudden collapse</i> - respiratorne smetnje / <i>respiratory failure</i> - hemoglobinurija / <i>haemoglobinuria</i> - ozbiljne Rg promene / <i>serious Rg changes</i> - šum TR / <i>murmur TR</i>

[Ag]s – koncentracija antigena u serumu, Rg – rendgenografija, TR – trikuspidalna regurgitacija /
[Ag]s – antigen concentration in serum, Rg – roentgenogram, TR – tricuspid regurgitation

Na osnovu eksperimentalnih istraživanja efikasnost terapije doksiciklinom/ivermektinom iznosi 78,3% (Bazzocchi i sar., 2008). U ispitivanju koje je obuhvatilo 11 spontano infestiranih pasa, 5 pasa je 6 meseci od započinjanja terapije bilo negativno na postojanje antigena *D. immitis*, dok su kontrolni pregledi nakon 4 meseca od završetka terapije pokazala nepostojanje odraslih još kod 3 psa (Grandi i sar., 2010). U našem ispitivanju pas je završio lečenje sa niskim nivoom antigena. Pošto je korišćena metoda merenja antigenemije semikvantitativna (Atkins, 2003) možemo aproksimativno uzeti da je kod psa Mališe, po okončanju protokola terapije, broj prisutnih parazita bio ≥ 2 . Budući da je pas u isto vreme bio bez mikrofilarija, može da se zaključi da je terapija kombinacijom doksiciklina i ivermektina dovela do negativnog delovanja na oogenezu i embriogenezu filarija.

Svaki pas po obavljenoj terapiji dirofilarioze, kao i psi u endemskim područjima treba da budu podvrgnuti profilaktičkim merama. Različiti lekovi, kao što su dietilkarbamazin, ivermektin, milbemicin, moksidektin, selamektin, imidakloprid/moksidektin se koriste u profilaksi bolesti srčanog crva (Atkins, 2009).

Zaključak / Conclusion

Dijagnostika bolesti srčanog crva (dirofilarioza) je specifična, a podrazumeva upotrebu brzih dijagnostičkih testova na antigen odraslog parazita, dok se pri sprovođenju pregleda krvi na mikrofilarije neophodno utvrditi njihovu pripadnost vrsti *D. immitis*. Rendgenska dijagnostika, elektrokardiografija i ehokardiografija pružaju uvid u stepen oštećenja respiratornog i kardiovaskularnog sistema, pa time omogućavaju kliničaru procenu uvođenja dopunske terapije (pored specifične terapije koja je usmerena protiv uzročnika) za podršku funkcija kardiovaskularnog i respiratornog sistema. Terapija kombinacijom doksiciklina i ivermektina može se preporučiti u našim uslovima, s obzirom na nedostatak registrovanih lekova koji se koriste i terapiji dirofilarioze i bolesti srčanog crva. Potrebne su, međutim, dalje kliničke studije koje bi uporedile efikasnost i podnošljivost različitih protokola lečenja dirofilarioze kod pasa. Prevencija bolesti srčanog crva je očigledan cilj i dostižna mera veterinarske profesije.

NAPOMENA / ACKNOWLEDGEMENT:

Ovaj rad je realizovan u okviru projekta MNT "Razvoj imunoloških metoda za dijagnostiku retkih parazitoza", evidencioni broj 23032 /
The work was realised within project MNT "Development of immunological methods for diagnostics of rare parasitoses", Number 23032

Literatura / References

1. American Heartworm Society Canine Guidelines <http://www.heartwormsociety.org/veterinary-resources/canine-guidelines.html#3>

2. Atkins CE. Comparison of results of three commercial heartworm antigen test kits in dogs with low heartworm burden. *J Am Vet Med Assoc* 2003; 222: 1221-3.
3. Atkins CE. Heartworm disease: an update for practitioners who do not commonly see heartworm. *Proceedings of the European Veterinary Conference – Voorjaarsdagen*. Amsterdam, Netherlands, 2009; 65-6.
4. Bazzocchi C, Mortarino M, Grandi G, Kramer LH, Genchi C, Bandi C, Genchi M, Sacchi L, McCall JW. Combined ivermectin and doxycycline treatment has microfilaricidal and adulticidal activity against *Dirofilaria immitis* in experimentally infected dogs. *Int J Parasitol* 2008; 38: 1401-10.
5. Debrah AY, Mand S, Marfo-Debrekyei Y, Batsa L, Pfarr K, Buttner M, Adjei O, Buttner D, Hoerauf A. Macrofilaricidal effect of 4 week treatment with doxycycline on *Wuchereria bancrofti*. *Trop Med Int Health* 2007; 12: 1433-41.
6. Dimitrijević S, Tasić A, Tasić S, Adamović V, Ilić T, Miladinović – Tasić N. Filariasis in dogs in Serbia. In: Genchi C, Rinaldi L, Cringoli G, editors. *Proceedings of the first European Dirofilaria days*, Zagreb, Croatia, 2007: 201 .
7. Dunn JK, Elliot J, Herrtage ME. Diseases of the cardiovascular system. In: Dun JK, editor. *Textbook of small animal medicine*. Philadelphia: WB Saunders, 2000: 255-345.
8. Genchi C, Rinaldi L, Mortarino M, Genchi M, Cringoli G. Climate and *Dirofilaria* infection in Europe. *Vet Parasitol* 2009; 163: 286-92.
9. Gilbert J, Nfon CK, Makepeace BL, Njongmeta LM, Hastings IM, Pfarr KM, Renz A, Tanya VN, Trees AJ. Antibiotic chemotherapy of onchocerciasis: in bovine model, killing of adult parasites requires a sustained depletion of endosymbiotic bacteria (*Wolbachia* species). *J Infect Dis* 2005; 192: 1483-93.
10. Grandi G, Quintavalla C, Mavropoulou A, Genchi M, Gnudi G, Bertoni G, Kramer L. A combination of doxycycline and ivermectin is adulticidal in dogs with naturally acquired heartworm disease (*dirofilaria immitis*). *Veterinary Parasitology* 2010; doi:10.1016/j.vetpar.2010.01.025
11. Kittleson MD: Heartworm infestation and disease (*dirofilariasis*). In Kittleson MD, Kienle RD, editors. *Small Animal cardiovascular medicine*. StLouis: Mosby, 1998: 370-402.
12. Milosavljević P, Kulušić Z. Prvi slučajevi dirofilariaze kod pasa u Jugoslaviji. *Vet Glasnik* 1989; 43: 71-6.
13. Savić S, Grgić Ž, Vujkov B, Fenjac I, Pajković D, Žekić M. Utvrđivanje dirofilarioze pasa primenom elisa metoda i modifikovanog Knott-ovog testa. *Arhiv veterinarske medicine* 2009; 2(2): 71-9.
14. Tasić A, Rossi L, Tasić S, Miladinović – Tasić N, Ilić T, Dimitrijević S. Survey of canine dirofilariasis in Vojvodina, Serbia. *Parasitol Res* 2008; 103: 1297 - 302.
15. Ware WA. Heartworm disease. In: Nelson RW, Couto CG, editors. *Small animal internal medicine*. St Louis: Mosby,1998: 162-80.

ENGLISH

HEARTWORM DISEASE: CASE STUDY IN DOG PATIENT

Ljubica Spasojević Kosić, Vesna Lalošević, D. Lalošević, A. Naglič

Dirofilaria immitis is a parasite in *a. pulmonalis* in domestic and wild carnivora. Partial development and the transfer of this parasite among carnivora takes place through the mosquito, which makes possible the maintaining and spreading of this parasite among populations of susceptible animals. Heartworm disease, which is caused by *Dirofilaria immitis*, is most often manifested as changes in the respiratory and cardiovascular systems. This paper presents the case of heartworm disease in a dog. The therapy used to treat this disease in the dog was a combination of doxycycline and ivermectin. The blood test results indicated a rapid decrease in the number of microfilaria and lowering of the antigen level of the adult parasite. The conducted general and special clinical examinations of the respiratory and cardiovascular systems registered an improvement in the clinical condition of the patient.

Key words: dirofilariasis, heartworm disease, dog

РУССКИЙ

БОЛЕЗНЬ СЕРДЕЧНОГО ЧЕРВЯ: ПОКАЗ СЛУЧАЯ У СОБАКИ

Любича Спасоевич Косич, Весна Лалошевич, Д. Лалошевич, А. Наглич

Dirofilaria immitis паразитирует в *a. pulmonalis* у домашних и диких мясоядных. Частичное развитие и переноска этого паразита среди мясоядных развивается через комаров, чем дается возможность сохранение и расширение паразита между популяцией приемлемых единичных животных. Болезнь сердечного червя вызывающую *Dirofilaria immitis*, проявляется чаще всего изменениями респираторной и сердечно-сосудистой системы. В этой работе показан случай болезни сердечного червя у одной собаки. В терапии этого заболевания у собаки пользована комбинация доксициклина и ивермектина. Результаты осмотра анализа крови указывали на быстрое уменьшение числа микрофилярий и снижение уровня антигенов взрослого паразита. Проведённым общими и специальными клиническими осмотрами респираторной и сердечно-сосудистой системы зарегистрировано улучшение клинического состояния пациента.

Ключевые слова: диروفилариоз, болезнь сердечного червя, собака