

Perish caused by French heartworm infection in a Hungarian dog

Case report

Nemes Csaba<sup>1\*</sup>  
Császár László<sup>2</sup>  
Turbók Janka<sup>1</sup>  
Simonyai Erika<sup>1</sup>  
Czivincsik Ágnes<sup>3</sup>  
Nagy Gábor<sup>3</sup>

Cs. Nemes<sup>1\*</sup>  
L. Császár<sup>2</sup>  
J. Turbók<sup>1</sup>  
E. Simonyai<sup>1</sup>  
Á. Czivincsik<sup>3</sup>  
G. Nagy<sup>3</sup>

1. NÉBIH ÁDI Kaposvári Állat-egészségügyi Diagnosztikai Laboratórium  
7400 Kaposvár, Cseri út 18.

\* e-mail: nemescs@nebih.gov.hu

2. magánállatorvos  
7811 Szalánta, Barátság utca 6/E

3. Kaposvári Egyetem Agrár- és Környezettudományi Kar  
7400 Kaposvár, Guba Sándor utca 40.

# Angiostrongylus vasorum fertőzöttség okozta elhullás magyarországi kutyában

## Esetismertetés

### ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők, egy 6 hónapos, a délnyugat-magyarországi régióban született és élt kutya kórboncolása során *Angiostrongylus vasorum* fertőzöttséget állapítottak meg. Az elhullást megelőzően az állaton súlyos légzőszervi tünetek voltak megfigyelhetők. A boncolás során a kisvérkör ereiben nagyszámú *A. vasorum* féreg volt megfigyelhető, amelyek faji azonosítása morfológiai és PCR-vizsgálattal történt. A féreglárvák tüdőbeli jelenlétét szövettani vizsgálat is megerősítette. Az eset felhívja a figyelmet arra, hogy hazánkban is előfordulhat olyan megbetegedés, amely során az antibiotikumos kezelésre nem reagáló légzőszervi tünetek hátterében az ebek francia szívféreg fertőzöttsége áll.

### SUMMARY

**Background:** In the last few decades, the *Angiostrongylus vasorum* infection seemed to spread from established hot-spots to previously non-infected areas within the red fox, and even within the domestic dog. In Hungary the presence of this cardiopulmonary parasite of canids is well known in the red fox and also in dog. **Material and Methods:** During the dissection of a 6 month-old puppy, originating from the Drava Plain, *Angiostrongylus vasorum* infection was detected at the Kaposvár Laboratory of Veterinary Diagnostic Directorate. Incurable, severe respiratory symptoms were described as anamnesis. At the laboratory, comprehensive post-mortem examination, histopathological investigation of macroscopic lesions, morphological analysis and molecular identification of intravasal parasites were carried out. Furthermore, the faecal sample derived from the rectum was analysed by modified McMaster faecal flotation method in order to determine the shed eggs of gastrointestinal helminths.

**Results and Discussion:** During the necropsy, a considerable amount of *A. vasorum* were observed in the right ventricle of the heart and in pulmonary arteries. The species identification of the helminths was verified by morphological and molecular diagnostic analysis. The histopathological examination revealed the presence of larvae in the tissue of the lungs, central nervous system and the myocardium. The analysis of faecal sample confirmed the presence of further nematodes (*Ancylostomatidae*, *Trichuris* spp., *Capillaria* spp.). The dog was born and lived in the southwestern region of Hungary, thus the infection could be considered as autochthonous. This case draws attention to the possible presence of French heartworm that may be in the background of incurable respiratory symptoms of dogs in Hungary. Moreover, the results of this study support the previous hypothesis that this parasite became endemic in the southwestern region of Hungary.

KISÁLLAT

Az *Angiostrongylus vasorum* az ún. francia szívférgesség okozója. Természetes rezervoárja a vörös róka (*Vulpes vulpes*), de más fajok, köztük a kutyák is fertőződhetnek vele. Az elmúlt néhány évtizedben a fertőzöttség a hagyományosan endémiásnak tekintett területekről látszólag terjedni kezdett a rókákban, és ami lényegesebb, a kutyákban is (5, 12).

**A kifejlett férgek a jobb szívfélben, ill. a tüdőartériákban élnek és szaporodnak**

A parazita fejlődési ciklusa viszonylag jól ismert (13). A kifejlett férgek a jobb szívfélben, ill. a tüdőartériákban élnek és szaporodnak. A petéből kikelő első stádiumú lárvák (L1) a tüdő alveolusaiba vándorolnak, innen a garaton keresztül a bélcsatornába jutnak, ahonnan a bélsárral ürülnek. A további fejlődésük házatlan és házas csigákban történik. A fertőzőképes lárvá (L3) a végleges gazdába jutva, a bélfodri nyirokcsomóban kétszer vedlik (L5), majd a nyirok-, ill. véráram útján a jobb szívfélbe, valamint a tüdőartériába vándorol, ahol éretté válik. Abban a tekintetben, hogy a végleges gazda pontosan hogyan fertőződik, van némi bizonytalanság. Kísérleti körülmények között az L3 „rábírható”, hogy elhagyja a köztigazdát, és néhány napig szabadon túlélhet, így a végleges gazda fertőződése elvileg szabad L3 felvételével is bekövetkezhet (8). A féreg biológiai ciklusában az esetleges paratenikus gazdák potenciális szerepe is igazolt (2, 13).

A betegség klinikuma rendkívül sokrétű lehet, a tünetmentes fertőzöttségtől az életet veszélyeztető állapotig, változatos formában nyilvánulhat meg. Általában a légzőszervi tünetek a legjellemzőbbek, amelyek hátterében az L1 lárvák tüdőbeli vándorlása áll. A szakirodalom emellett említést tesz véralvadási zavarokról, ritkábban bizonytalan idegrendszeri, emésztőszervi tünetekről is (7, 9). A fertőzöttség magyarországi előfordulásáról is vannak adatok (10, 14, 15), de tudomásunk szerint hazánkban ez az első részletes leírás klinikailag megjelenő és elhullásra vezető megbetegedésről.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

**A féléves, 8 kg testtömegű, keverék kan kutya hullája egy ormánsági faluból került laboratóriumunkba. A kórelőzmény alapján az állat elhullását megelőzően súlyos légzőszervi tüneteket mutatott**

A féléves, 8 kg testtömegű, keverék kan kutya hullája egy ormánsági faluból került laboratóriumunkba. A kórelőzmény alapján az állat elhullását megelőzően súlyos légzőszervi tüneteket mutatott. A tulajdonos harmadik olyan kutyája volt, amely 6 hónapon belül, hasonló tünetek között pusztult el. A tetemet a laboratóriumunkban alkalmazott szakmai protokoll szerint boncoltuk.

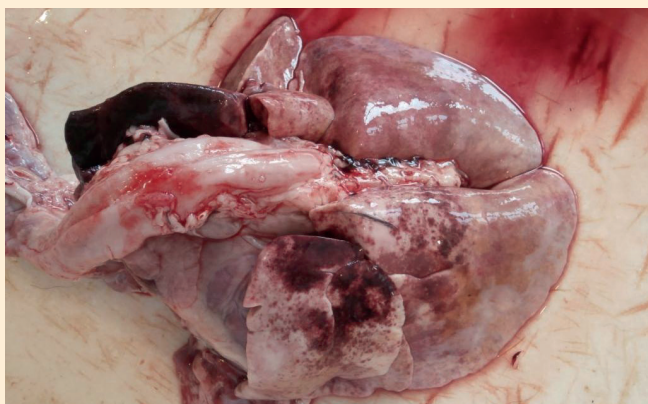
Kórszövettani vizsgálat céljára a különböző szervekből (máj, vese, agyvelő, szívizom, tüdő) vett mintákat 4%-os, pufferolt formaldehidoldatban fixáltuk, majd a paraffinos beágyazást követően 4 µm vastagságú metszeteket készítettünk, amelyeket hematoxilinnal és eozinnel festettünk meg (1-6. ábra).

Bakteriológiai vizsgálatot a lépből, ill. a tüdőből végeztünk közönséges (TSA), Columbia véres és NAD-dal kiegészített csokoládéagaron, 37 °C-on, 5% CO<sub>2</sub>-dal dúsított légkörben.

A boncolás során tapasztalt makroszkópos elváltozások és a férgek nagy száma alapján az elhullás kiváltó okaként angiostrongylosis gyanúja merült fel. Ennek megerősítésére részletes parazitológiai vizsgálatokat végeztünk a szíven és a tüdőn. Az emésztőtraktus férgekkel való fertőzöttségét a végbélből vett bélsárból módosított Wisconsin-módszerrel állapítottuk meg (17). A szervekből a makroszkóposan megfigyelhető férgeseket összegyűjtöttük, és a fajmeghatározásig 96%-os alkoholban tároltuk. Az egyedek fajszintű azonosítását UBELAKER (1986), ill. COSTA és mtsai (2003) leírásai alapján végeztük el (6, 16). A szívből és a tüdőartériákból izolált férgek közül 5-5 nőstény és hím példányt – a pontos fajmeghatározás céljából – molekuláris diagnosztikai eljárással is megvizsgáltunk. A PCR-módszerhez a következő, *A. vasorum*-ra specifikus primereket használtuk:

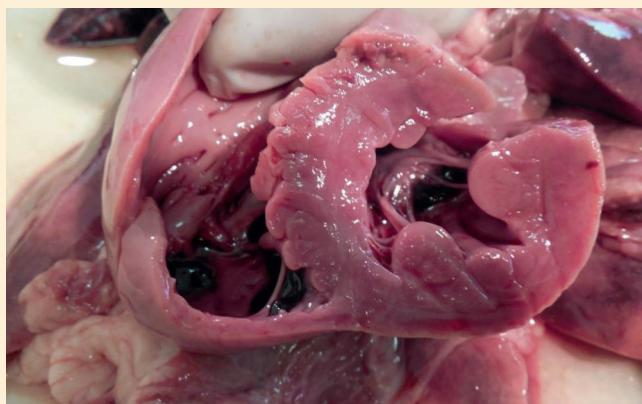
**Az *Angiostrongylus vasorum* az ún. francia szívférgesség okozója**

**Részletes kórszövettani, kórszövettani és parazitológia vizsgálatokat végeztek**



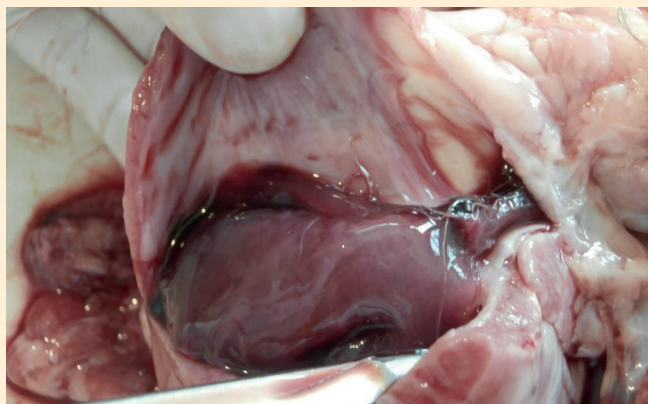
**1. ÁBRA.** Sötétvörös, sárgásbarna, szabálytalan, tömöttapintatú területek a tüdő állományában

**FIGURE 1.** Dark red, yellowish-brown, erratic and dense patches in the lung tissue



**2. ÁBRA.** A szív jobb kamrájának tágulata

**FIGURE 2.** Dilatation in the right ventricle of the heart



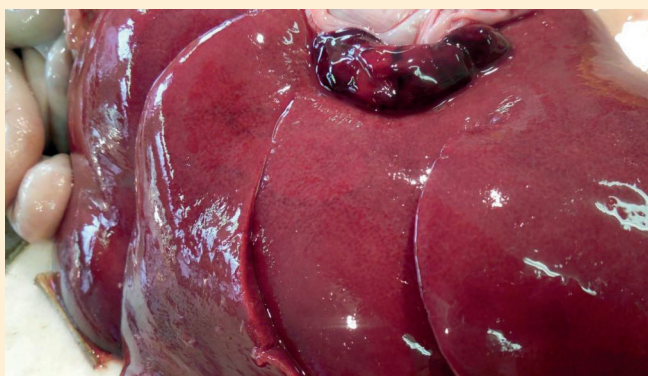
**3. ÁBRA.** Kifejlett férgek a jobb kamra üregében

**FIGURE 3.** Adult worms in the right ventricle of the heart



**4. ÁBRA.** Kifejlett férgek a tüdőartériában

**FIGURE 4.** Adult worms in a lung artery



**5. ÁBRA.** A máj pangásos bővérősége

**FIGURE 5.** Congestion in the liver



**6. ÁBRA.** Szürkésfehér elhalásos gócok a vese kéregállományában

**FIGURE 6.** Greyish white necrotic foci in the renal cortex

A tüdőben vérzéseket, hurutos-gennyes, ill. granulomaképződéssel járó, interstitialis tüdőgyulladást találtak

A férgeket *Angiostrongylus vasorum*-ként azonosították

A megfigyelt tüdőelváltozásokat a tüdőartériákból az alveolusokba vándorló lárvák okozták

A kutya tartási helyén, hazánk dél-dunántúli területén ez a parazita endémiássá vált

AL-SABI és mtsai (2010) leírása alapján AVleft: 5'-CGA TGA CGG TAG CAA TGA CA-3' és AVright: 5'-TTT GCG TGG TTC TTT ACG TG-3' (1).

A tüdő különböző területeiről végzett kórszövettani vizsgálattal az alveolusok egy részében vérzést (7. ábra), másol a negatív bakteriológiai lelet ellenére hurutos, degenerált granulocytákból álló izzadmányt (8. ábra) lehetett megfigyelni. Ezen kívül egyes területeken granulomaképződéssel járó interstitialis tüdőgyulladást találtunk, a granulomák közepén lárvákat tartalmazó alveolusokkal (9. ábra). Szintén jellemző volt a tüdőartériák falának megvastagodása, ill. helyenkénti trombotizálódása (10. ábra). Az egyéb szervekben (agyvelő, szívizom), részben gyulladásos reakcióval kísérve, részben anélkül lehetett egy-egy féreglárva metszeti képét megfigyelni (11. ábra).

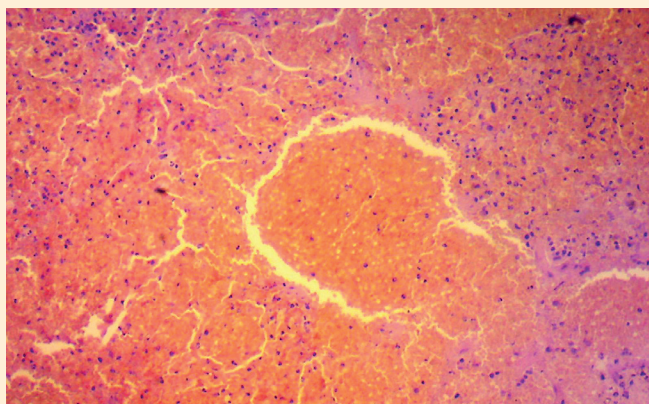
### PARAZITOLÓGIA

A bélsár felszindúsítós vizsgálata során 347 pete/g *Trichuris* spp., 31 pete/g *Ancylostomatidae*, valamint 9 pete/g *Capillaria* spp. fertőző alakot számoltunk. A jobb szívfélből és a tüdő ereiből gyűjtött jellegzetes mintázatú férgek közül véletlenszerűen tíz nőstény és tíz hím férget választottunk ki, amelyeken morfológiai jellegzetességeket mértünk (Táblázat). Az adultok alaktani sajtoságai alapján megállapítható volt, hogy az állat szívéből és a tüdőerekből *Angiostrongylus vasorum* férgeket izoláltunk (12. ábra), a fajszintű azonosítást PCR-vizsgálattal erősítettük meg (13. ábra).

### MEGVITATÁS

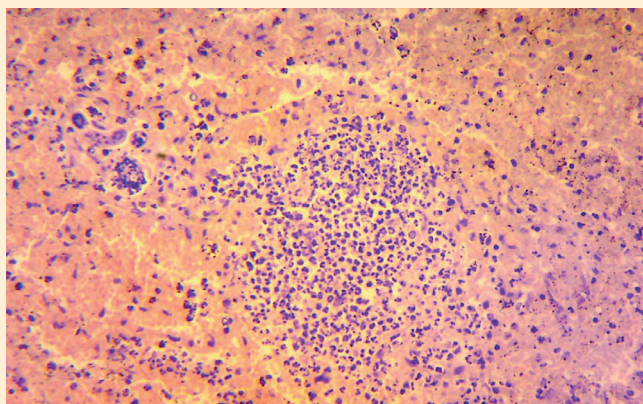
Vizsgálataink alapján az állat elhullása elsősorban a súlyos fokú *A. vasorum* fertőzöttségre vezethető vissza. A tüdőartériákból alveolusokba vándorló lárvák a tüdő állományában vérzéseket, ezen kívül heveny, ill. már idültebb, granulomaképződéssel járó gyulladásos elváltozásokat okoztak. Ez megfelel a mások által leírtaknak (3, 4, 11). A szív jobb kamrájának megfigyelt tágulata a tüdőfolyamatok következtében kialakuló kisvérköri ellenállás-fokozódással magyarázható (cor pulmonale), ezen felül a jobb kamra működészavara a nagyvérkör területén is pangáshoz vezetett, és az állat elhullását végül a keringés összeomlása okozta. A leírt folyamatok súlyosbításában a bélsárból egyidejűleg kimutatott társparazitás (*Ancylostomatidae* és *Trichuris* spp.) fertőzések mint segítő kórokok lényeges szerepet játszhattak. Az *Ancylostomatidae*-k vérveszteséget okozhatnak, vándorló lárváik pedig akár tüdővérzéseket is, ezek súlyosbítják a már kialakult oxigénhiányos állapotot. A *Trichuris* spp. fertőzöttség hasmenést idézhetett elő, az elektrolit-háztartás zavara pedig fokozhatta a keringés heveny összeomlásának veszélyét. Az egyéb szervekben (agyvelő, szívizom) talált lárvákról a kórszövettani kép alapján nem lehetett egyértelműen eldönteni, hogy azok az *angiostrongylusok* irodalomban leírt abberáns lárvavándorlásának eredményei, vagy vándorló *Ancylostomatidae*-lárvák. A vese leírt elváltozásai kórszövettanilag elhalásnak (infarctus) bizonyultak, és feltehetően nem állnak közvetlen összefüggésben a parazitás megbetegedéssel.

A fertőzés forrását egyértelműen felderíteni nem sikerült. Az állat tartási helye a Dunántúl déli részén, az Ormánságban található, ahol már korábban is bizonyították kutyák *Angiostrongylus vasorum*-mal való fertőzöttségét (10). Rókákban végzett monitoringvizsgálatok alátámasztják, hogy hazánk dél-dunántúli területén ez a parazita endémiássá vált (14). Az elhullott állat tartási helye egy jó vízellátottságú („üde”), kis kiterjedésű kaszálóval áll közvetlen kapcsolatban, amelynek egyik oldala mentén egy állandó vízfolyás található. A tartási hely és közvetlen környezete megfelelő feltételeket biztosíthat az esetleges puhatestű és/vagy kétéltű köztigazdák számára.



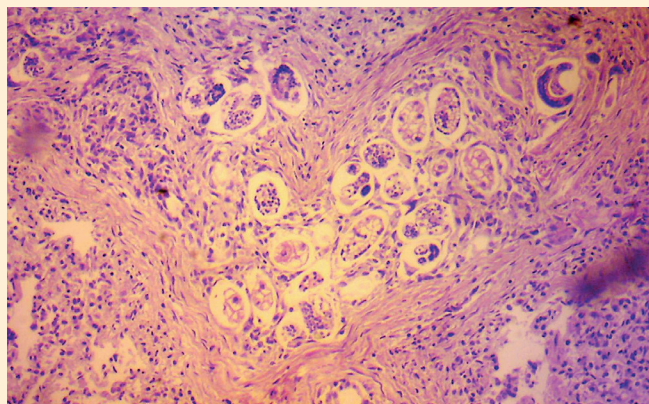
**7. ÁBRA.** Vértések a tüdő állományában  
H.-E., 100×

**FIGURE 7.** Haemorrhages in the pulmonary tissue



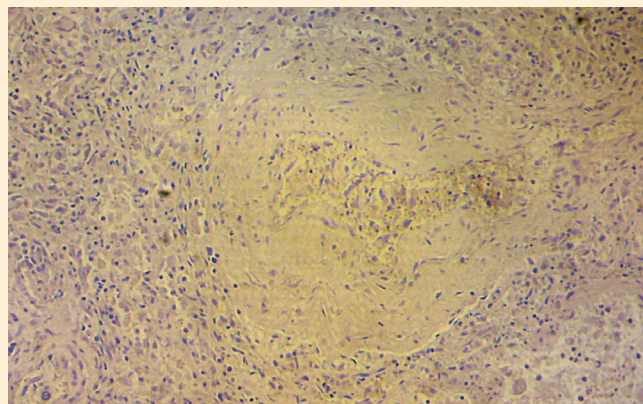
**8. ÁBRA.** Neutrophil granulocytaból álló góc a tüdő állományában  
H.E., 200×

**FIGURE 8.** Nodule of neutrophil granulocytes in the lung



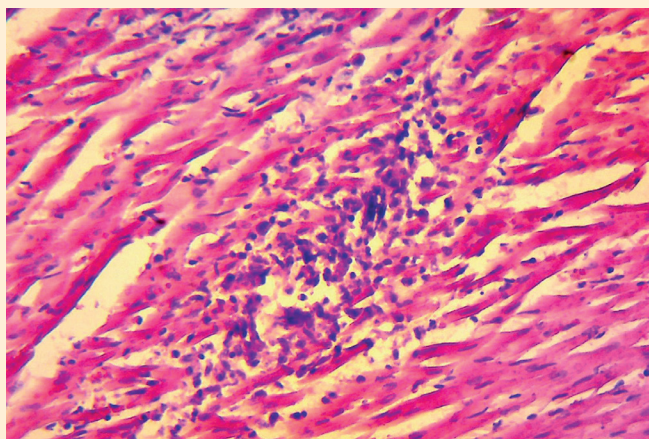
**9. ÁBRA.** Granulomaképződéssel járó intersticiális tüdőgyulladás, lárvákat tartalmazó alveolusokkal  
H.E., 200×

**FIGURE 9.** Interstitial pneumonia with granuloma formation (larvae containing alveoli)



**10. ÁBRA.** Megvastagodott érfal a tüdőben  
H.E., 200×

**FIGURE 10.** Thickened wall of a blood vessel in the lung



**11. ÁBRA.** Lárva (nyíl) által okozott gyulladásozó góc a szívizomban  
H.E., 400×

**FIGURE 11.** Granulomatous inflammation in the heart tissue caused by a larva (arrow)

**TÁBLÁZAT.** Az izolált nőstény (n = 10) és hím (n = 10) férgek morfológiai jellegzetességei

**TABLE.** Morphological characteristics of the collected female (n = 10) and male (n = 10) worms

Mért testrész	Nőstény (n = 10)	Hím (n = 10)
Testhossz (mm)	15,21 (2,08)	11,72 (0,75)
Nyelőcső (μm)	280,2 (26,09)	254,6 (25,12)
Farok* (μm)	75,2 (9,22)	-
Spiculum (μm)	-	319,4 (22,5)

\* Anus-farokvég távolsága

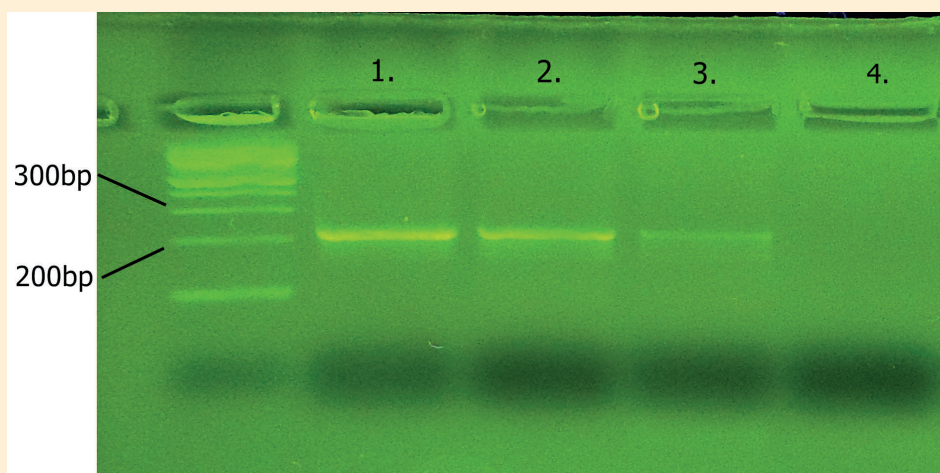
**12. ÁBRA.** Hím *Angiostrongylus vasorum* farki vége

**FIGURE 12.** Tail-end of a male *Angiostrongylus vasorum*



**13. ÁBRA.** A gyűjtött férgek PCR-vizsgálatának gélelektroforézis-eredménye

**FIGURE 13.** Gel electrophoresis result of PCR examination derived from the collected worms



1. csatorna: 100 bp molekulalétra; 2., 3., 4. csatorna: PCR-termékek (hosszúság 218 bp); 5. csatorna: negatív kontroll

**Amikor a légzőszervi tünetek nem reagálnak megfelelő módon a hagyományos kezelésre, gondolnunk kell az angiostrongylosis lehetőségére**

Irodalmi adatok alapján a fertőzött állatok kezelésére többféle protokoll létezik, amelyek hatásosságát több tanulmányban is leírták (9). Mivel a gyógykezelés sikeressége erősen függ a fertőzöttség mértékétől és az elváltozások súlyosságától, ezért fontos lehet a férgek jelenlétének időbeni felderítése a bélsár parazitológiai vizsgálatával.

Esetünkkel szeretnénk felhívni a figyelmet arra, hogy klinikai tünetekben megnyilvánuló *A. vasorum* fertőzéssel hazánkban is számolni kell. Azokban az esetekben, amikor a légzőszervi tünetek nem reagálnak megfelelő módon a hagyományos kezelésre, gondolnunk kell az angiostrongylosis lehetőségére is.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerzők a paraffinos metszetek elkészítéséért a NÉBIH ÁDI Szövettani Laboratórium munkatársainak mondanak köszönetet.

## IRODALOM

1. AL-SABI, M. N. S. – DEPLAZES, P. et al.: PCR detection of *Angiostrongylus vasorum* in faecal samples of dogs and foxes. *Parasitol. Res.*, 2010. 107. 135–140.
  2. BOLT, G. – MONRAD, J. et al.: The common frog (*Rana temporaria*) as a potential paratenic and intermediate host for *Angiostrongylus vasorum*. *Parasitol. Res.*, 1993. 79. 428–430.
  3. BOURQUE, A. – CONBOY, G. et al.: *Angiostrongylus vasorum* infection in 2 dogs from Newfoundland. *Can. Vet. J.*, 2002. 43. 876–879.
  4. BOURQUE, A. – CONBOY, G. et al.: Pathological findings in dogs naturally infected with *Angiostrongylus vasorum* in Newfoundland and Labrador Canada. *J. Vet. Diagn. Invest.*, 2008. 20. 11–20.
  5. CONBOY G.: Canine angiostrongylosis: The French heartworm: An emerging threat in North America. *Vet. Parasitol.*, 2011. 176. 382–389.
  6. COSTA, J. O. – DE ARAUJO COSTA, H. M. – GUIMARAES, M. P.: Redescription of *Angiostrongylus vasorum* (Baillet, 1866) and systematic revision of species assigned to the genera *Angiostrongylus* Kamensky, 1905 and *Angiocaulus* Schulz, 1951. *Revue. Méd. Vét.*, 2003. 154. 9–16.
  7. DI CESARE, A. – TRAVERSA, D. et al.: Elusive *Angiostrongylus vasorum* infections. *Parasit. Vectors.*, 2015. 8. 438.
  8. GIANNELLI, A. – COLELLA, V. et al.: Release of lungworm larvae from snails in the environment: potential for alternative transmission pathways. *PLoS Negl. Trop. Dis.*, 2015. 9. 1–12.
  9. KOCH, J. – WILLESEN, J. L.: Canine pulmonary angiostrongylosis: An update. *Vet. J.*, 2009. 179. 348–359.
  10. MAJOROS, G. – FUKÁR, O. – FARKAS, R.: Autochthonous infection of dogs and slugs with *Angiostrongylus vasorum* in Hungary. *Vet. Parasitol.*, 2010. 174. 351–354.
  11. MOEREMANS, I. – BINST, D. et al.: Canine *Angiostrongylus vasorum*. *Vlaams Diergen. Tijds.*, 2011. 80. 319–326.
  12. MORGAN, E. – SHAW, S.: *Angiostrongylus vasorum* infection in dogs: continuing spread and developments in diagnosis and treatment. *J. Small Anim. Pract.*, 2010. 51. 616–621.
  13. SPRATT, D. M.: Species of *Angiostrongylus* (Nematoda: Metastrongyloidea) in wildlife: A review. *Int. J. Parasitol Parasites Wildl.*, 2015. 4. 178–189.
  14. SRÉTER, T. – SZÉLL, Z. et al.: Extraintestinal nematode infections of red foxes (*Vulpes vulpes*) in Hungary. *Vet. Parasitol.*, 2003. 115. 329–334.
  15. TOLNAI, Z. – SZÉLL, Z. – SRÉTER, T.: Environmental determinants of the spatial distribution of *Angiostrongylus vasorum*, *Crenosoma vulpis* and *Eucoleus aerophilus* in Hungary. *Vet. Parasitol.*, 2015. 207. 355–358.
  16. UBELAKER, J. E.: Systematics of species referred to the genus *Angiostrongylus*. *J. Parasitol.*, 1986. 72. 237–244.
  17. ZAJAC, A – CONBOY, G.: *Veterinary clinical parasitology*. 8<sup>th</sup> ed. Wiley-Blackwell. Iowa, 2012. 11–12.
- Közlésre érke.: 2016. máj. 30.