

MAGYAR ÁLLATORVOSOK LAPJA

Hungarian Veterinary Journal
Established by Prof. B. Nádaskay, 1878

*Alfa-simaizomaktin-pozitív sejtek a vese artériáinak
falában szarvasmarhában*

LÓ

Ízületfelszín-rekonstrukció

SZARVASMARHA

A BRDC és hajlamosító tényezői
Magyarországon
 α -SMA pozitív kontrollok
szarvasmarhaszövetekben

KEDVENCÁLLAT

Gyomorcsavarodás tengerimalacban

PARAZITOLÓGIA

Benzimidazol-rezisztencia juhból
izolált *H. contortus*ban
D. immitis és *D. repens* mikrofiláriák
fénymikroszkópos vizsgálata - 1. rész

JUBILEUM

Az újra felfedezett Magyary-Kossa
2. rész

RENDEZVÉNY

KÖNYVISMERTETÉS



Új!
Védelem
CVBD ellen!*

Foresto® - Áttörés a kullancs és bolha elleni védelemben!



Távoltartja a kullancsokat, megöli a bolhákat és kullancsokat akár 8 hónapig

	Elpusztítja	Távoltartja	Hatáshossz
BOLHÁK*			7-8 hónap
KULLANCSONK*			8 hónap

Kórokozó	Kutyák	Macsák
Ehrlichiosis (Ehrlichia Canis)	Közvetett védelem 7 hónapon át	
Babéziózis (Babesia Canis vogeli)	Közvetett védelem 7 hónapon át	
Babéziózis (Babesia canis canis)	Csökkenti a betegség átvitel kockázatát	
Anaplasma phagocytophilum	Csökkenti a betegség átvitel kockázatát	
Cytauxzoon felis		Csökkenti a betegség átvitel kockázatát

*Lásd a termék tulajdonságainak összefoglalóját (SPC).



Csak állatorvosi forgalomban kapható

foresto®

www.foresto.hu , www.felelosallattartas.hu



(csak kutyák esetén)

LÓ / EQUINE

- 131.** Bodó G., Tuska P., Vásárhelyi G., Hangody L., Papp M.: Ízületfelszín-rekonstrukció autológ osteochondralis graftok átültetésével lovon
G. Bodó, P. Tuska, G. Vásárhelyi, L. Hangody, M. Papp: Joint resurfacement with transplantation of autologous osteochondral grafts in horses

SZARVASMARHA / BOVINE

- 139.** Ózsvári L., Búza L.: A szarvasmarhák légzőszervi tünetegyüttesének (BRDC) és hajlamosító tényezőinek előfordulása nagy létszámú magyarországi állományokban
L. Ózsvári, L. Búza: The risk factors and prevalence of bovine respiratory disease complex (BRDC) in Hungarian large-scale cattle herds
- 151.** Bikádi P., Szabó J., Szabára Á., Jakab Cs.: Alfa-simaizom-actin (α -SMA) pozitív kontrollok szarvasmarhaszövetekben
Immunhisztokémiai tanulmány
P. Bikádi, J. Szabó, Á. Szabára, Cs. Jakab: Internal positive controls of alpha-smooth muscle actin (α -SMA) in bovine tissues
Immunohistochemical study

KEDVENCÁLLAT / PET ANIMALS

- 159.** Nógrádi A. L., Csikó Gy., Gál J.: Gyomormegterhelés és helyzetváltozás tengerimalacban (*Cavia porcellus*)
Esetismertetés
A. L. Nógrádi, Gy. Csikó, J. Gál: Gastric dilatation and volvulus in a Guinea pig (*Cavia porcellus*)
Case report

PARAZITOLÓGIA / PARASITOLOGY

- 167.** Nagy G., Zsolnai A., Cservincsik Á., Sugár L.: Benzimidazol-rezisztencia kimutatása PCR-RFLP-módszerrel juhból izolált *Haemonchus contortus*-ban
Esetismertetés
G. Nagy, A. Zsolnai, Á. Cservincsik, L. Sugár László: Detection of benzimidazole resistance by PCR-RFLP in *Haemonchus contortus* recovered from sheep
Case report
- 173.** Majoros G., Juhász A.: A *Dirofilaria immitis* és *Dirofilaria repens* mikrofiláriák fénymikroszkópos vizsgálata 1. rész: A mikrofiláriák felismerése a különféle mintákban
G. Majoros, A. Juhász: Investigation of microfilariae of *Dirofilaria immitis* and *Dirofilaria repens* by light microscope
Part 1: Recognition of microfilariae in different samples

JUBILEUM / JUBILEE

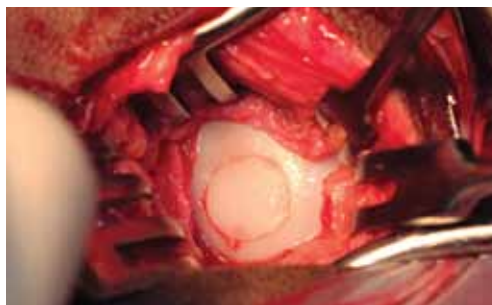
- 181.** Gálfi P., Koósné Török E.: Az újra felfedezett Magyar-Kossa 150 éve született Magyar-Kossa Gyula – a Kóssa-reakció (2. rész)
P. Gálfi, E. Koósné Török: The rediscovered Magyar-Kossa Gyula Magyar-Kossa was born 150 years ago – the Kossa reaction (part 2.)

RENDEZVÉNY

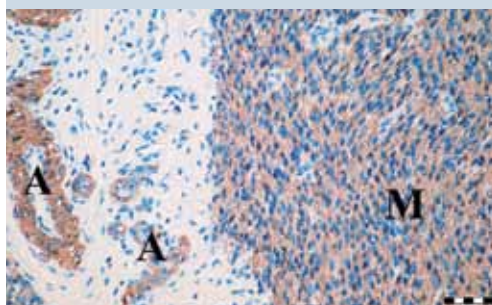
- 189.** XXII. Lógyógyászati Kongresszus (Béni D., dr. Tóth B.)

KÖNYVISMERTETÉS

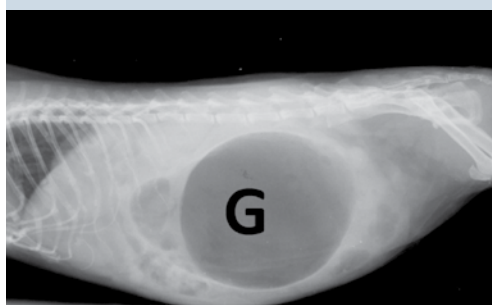
- 180.** HELYREIGAZÍTÁS



134. Mozaikplasztika ló térdizületében



156. α -SMA-pozitivitás szarvasmarhában



161. Gyomorcsavarodás tengerimalacban



178. *D. repens* mikrofilária

A cikkeket kivonatolják és/vagy címeit közlik az alábbi intézmények referáló és indexelő folyóiratai: CAB International (UK) Index Veterinarius, Veterinary Bulletin stb. ISI (Institute for Scientific Information, USA): Current Contents és FO: VM™

Free specimen copies are available from the editor-in-chief: H-1078 Budapest, István utca 2. Hungary or: H-1400 Budapest, P.O. Box 2. Subscription orders to the Editorial Office (address above)

This Journal is indexed and/or abstracted in Current Contents and FO: VM™ of ISI (Institute for Scientific Information, USA) Index Veterinarius, Veterinary Bulletin (and others) of CAB International (UK)

*** Internet address
(English contents pages, subscription price, etc.)
<http://www.univet.hu/mal>



ERDÉLYI MÓR: Mangalica farka itatása a Balaton partján

„A' gazdasszonyoknak a' magló-tartást, és sertés-hizlalást, célirányosan kell gyakorolni” – mondja Kiss BÁLINT *Nőitan...* című könyvében, amelyben a sertésenyésztést (akárcsak a baromfitartást) az aszszonyi foglalatosságok körébe sorolja. Már 1846-ban a mangalicát tekintette a legjobb fajtának. Osztozott véleményén BALÁSHÁZY JÁNOS (*A' háztartás' és mezei gazdaság' tudománya...*, 1938): „Mindenfélé faj közt akad jó hízó, de hogy a' mangalicza faj az, melly közt legtöbb a' jó hízó, kétséget nem szenved, neveli becsöket 'az is, hogy két éves korokban már állapotodtak, testök kifejlve van, mit a' veres disznó negyedfüves korában ér el, 's hízóba fogatván, ekkor tüstént hízik, midőn a' veres még növéssel tölti az időt...”, valamint TSÖTÖNYI MÁRTON is (*Leghasznosabb és az új felfedezésekkel írott rövid gazdasági munka*, 1831): Hamar és nagyra hizik, legzsirosabb... A' gazdagnak is, de kivált szegény embernek ezt legkönnyebb nevelni és hizlalni. E' közt is jobb 's hizodalmasabb és erősebb természetű a' fejár.”

A mangalica szerb eredetű szó, göndör szőrűt jelent, s ez utal a fajta balkáni eredetére. A szó a 18. század végétől előfordul leírásokban, és már a 19. század elején akár szikes vidékekre is javasolták a tartását, mert a szittyósban is talál magának eleséget, ha már a folyószabályozások miatt az áradások után a réteken maradt halakra – más fajták igényelt táplálékára – nem lehetett számítani. A ma ismert fajta története az 1830-as évekre nyúlik vissza, amikor József nádor a Szerbiában ajándékba kapott sumaida sertéseket keresztetete szalontai és bakonyi disznaival, kialakítva a mangalicát. Az irodalomban is előfordul: JÓKAI több helyen is a mangalica által kiszorított szalontait siratja, de MÓRICZ HŐSE az *Úri muriban* azzal kérkedik, hogy a kényes angol kocába „beleótotta azt a jó magyar mangalica vért”.

Az akár 70% feletti zsiradékot és finoman márványozott, porhanyós húst adó mangalica egészen az 1950-es évek végéig, a nagyüzemi gazdálkodás elterjedéséig jelentős szerepet játszott a hazai tenyésztésben, ám a következő három évtizedben jószerevével kipusztult. A rendszerváltás óta ismét egyre többen tartják, és nő gazdasági jelentősége. Sokan azért keresik őket a nemzeti parkokban, kistermelőknél, hogy az ERDÉLYI MÓR által 1900 táján megörökített jelenethez hasonlóak tanúi lehessenek: gyönyörködjenek a szabadon böngésző, turkáló, dagonyázó kocák és malacok látványában.

Orbán Éva

FŐSZERKESZTŐ / EDITOR-IN-CHIEF

Dr. BALKÁ Gyula

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG / EDITORIAL BOARD

Dr. Abonyi Tamás
 Dr. Balka Gyula (elnök), Dr. Bíró Ferenc
 Dr. Búza László, Dr. Dunay Miklós
 Dr. Farkas Róbert, Dr. Fekete Sándor György
 Dr. Fodor László, Dr. Gál János
 Dr. Gálfi Péter, Dr. Gönci Gábor
 Dr. Jakab Csaba, Dr. Jerzsele Ákos
 Dr. Laczay Péter, Dr. Manczur Ferenc
 Dr. Molnár Viktor, Dr. Nagy Béla
 Dr. Nemes Imre, Dr. Németh Tibor
 Dr. Ózsvári László, Dr. Sályi Gábor
 Dr. Seregi János, Dr. Solti László
 Dr. Sótonyi Péter, Dr. Szieberth István
 Dr. Tóth Balázs, Dr. Tuboly Tamás
 Dr. Varga János, Dr. Vetési Ferenc
 Dr. Visnyei László, Dr. Vörös Károly

OLVASÓSZERKESZTŐ

Sík Júlia

SZERKESZTŐSÉGI TITKÁR

Borbola Viktória

SZERKESZTŐSÉG / EDITORIAL OFFICE

H-1078 Budapest, István u. 2. Hungary
 Levélcím: 1400 Budapest 7. Pf. 2.
 Telefon: (36-1) 34-13-023
 (36-1) 47-84-100/8961, 8960, 8962
 Telefax: (36-1) 34-13-023
 Internet: <http://www.univet.hu/mal>
 E-mail: mal@aoatk.szie.hu

KIADÓ / PUBLISHER

Nemzeti Agrárszaktanácsadási,
 Képzési és Vidékfejlesztési Intézet
 H-1223 Budapest, Park u. 2.
 Telefon: (36-1) 36-28-100
 Telefax: (36-1) 36-28-104
 Internet: www.agrarlapok.hu
 E-mail: info@agrarlapok.hu
 Felelős kiadó:
 DR. MEZŐSZENTGYÖRGYI DÁVID,
 a NAKVI főigazgatója

HIRDETÉSEK FELVÉTELE

Telefon: 06-20 996-9239, 06-13 628 114
 Telefax: (36-1) 470-0410
 E-mail: info@agrarlapok.hu

Minden jog fenntartva. A lapból értesüléseket átvenni csak a Magyar Állatorvosok Lapjára való hivatkozással lehet. A hirdetések és egyéb reklámkiadványok tartalmáért a kiadó felelősséget nem vállal.

LAPTERV

made by zwoelf – www.zwoelf.hu

TERVEZŐSZERKESZTŐ

Dávid Ildikó

NYOMÁS

D-Plus Nyomda
 1037 Budapest, Csillaghegyi út 19–21.

LAPTULAJDONOS

KIADÓ



FÖLDMŰVELÉSÜGYI
 MINISZTERIUM



Nemzeti Agrárszaktanácsadási,
 Képzési és Vidékfejlesztési Intézet

Joint resurfacement
with transplantation of
autologous osteochondral
grafts in horses

Ízületifelszín-rekonstrukció autológ osteochondralis graftok átültetésével lovon

Bodó Gábor^{1*}

Tuska Pál¹

Vásárhelyi Gábor²

Hangody László²

Papp Miklós³

G. Bodó^{1*}

P. Tuska¹

G. Vásárhelyi²

L. Hangody²

M. Papp³

1. SZIE ÁOTK Lógyógyászati Tanszék
és Klinika
H-2225 Üllő, Dóra major

*e-mail: bodogabor66@gmail.com

2. Semmelweis Egyetem
Traumatológiai Tanszék
Uzsoki Kórház, Budapest

3. Miskolci Egyetem Egészségügyi Kar,
Miskolc

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők összefoglalják az elmúlt két évtized hazai és nemzetközi tapasztalatait elsősorban lovak autológ osteochondralis transzplantációval végzett ízületifelszín-rekonstrukciójával kapcsolatban. Ennek során a vonatkozó szakirodalom összefoglalásán túl tárgyalják a lovakra adaptált sebészeti technika részleteit és az eddig elvégzett kísérletes munkákat lovak különböző teherviselő ízületi felszínein. A klinikai esetek kapcsán gyűjtött tapasztalatokkal, valamint ezek megvitatásával és jövőbeli kitekintéssel zárul a cikk.

SUMMARY

The authors summarise the international and own experiences collected primarily during equine autologous osteochondral transplantation on weight-bearing surfaces in different joints. Summarising the literature, the adapted surgical technique as well as performed research with horses at different research centres are discussed. Discussion of different experiences gained with clinical cases are given. Finally, the authors give their opinion about directions of future development in this special field.

LÓ

Porcsérülések a teherviselő ízületi felszíneken, traumás, ill. egyéb kórokok kapcsán gyakori ízületi megbetegedések emberben és lovakon egyaránt (12, 20). Az emberi ízületi felszín gyógyulási hajlamában és biomechanikai tulajdonságaiban nagyon közel áll a ló ízületi porcához, de nagyban különbözik a laboratóriumi állatok (pl. a nyúl) porcának tulajdonságaitól, ahol a porcnak jóval nagyobb hajlama van a gyógyulásra (14). Egy teljes rétegű porcsérülést követően a hialinporc rostos porccal pótlódik, amelynek jóval gyengébbek a biomechanikai tulajdonságai, mint a hialinporcnak. A képződött rostos porc, mivel kevésbé ellenálló a biomechanikai behatásokkal szemben, tovább degenerálódik és felrostozódik, ami komoly fájdalmat, ill. súlyos osteoarthritiszt okoz (17).

Az emberi ízületi felszín gyógyulási hajlamában és biomechanikai tulajdonságaiban nagyon hasonlít a ló ízületi porcához

Komoly kihívás, hogy miként lehet lovakban a teherviselő ízületi felszín sérüléseit pótolni

A károsodott teherviselő ízületi felszín rekonstrukciója az elmúlt két évtized során mind a humán, mind pedig az állatorvosi ortopédiai kutatások egyik reflektorfénybe kerülő témájává vált.

A téma jelentőségét jól fémjelzi, hogy 2012-ben a Magyar Tudományos Akadémián „a Tudomány Napja” keretében egy teljes délutánt ennek a témakörnek tartott fenn a magyar tudományos orvosi grémium.

Milyen állat porcgyógyulása hasonlít legjobban az emberi porc gyógyulásához? Mely állatfaj lehet a legjobb modell az emberi porc gyógyulásának vizsgálatára? Egy összehasonlító vizsgálat kimutatta, hogy az emberi térdízületben található teherviselő ízületi porc vastagságához legközelebb a ló térdízületének hialinporc vastagsága áll, aminek igen nagy a jelentősége a teherviselő hialinporc gyógyulásával kapcsolatos előzetes klinikai kutatások esetében (10).

A lógyógyászatban számos kísérletet tettek arra vonatkozóan, hogy miképp tudnánk a legjobban pótolni a fájdalmas teherviselő ízületi felszín sérüléseit. A medialis femur condylusának (MFC) teherviselő felszíne, mint gyakori problémát okozó terület esetében a kikürettált rész saját spongiosával való kitöltése az esetek egy részében csontciszta képződéséhez vezetett (15). A kikürettált terület autológ perichondriális graftokkal való kitöltése sem adott kielégítő eredményt, mert a graftokat nem jellemezte a kollagénrostok azon árkádszerű speciális elrendeződése, amely a hialinporc biomechanikai tulajdonságai során igen fontos szerepet játszik a megfelelő szakítószilárdság fenntartásában. Így ez az eljárás sem javasolható lovakban a teherviselő ízületi felszín rekonstrukciójára (14).

Egy újabb tanulmányban 74%-os sikerről számoltak be nagyobb számú klinikai lóbeteg esetén az MFC subchondralis cisztás elváltozásának gyógykezelése során. A Cornell Egyetem munkatársai a kikürettált cisztákat autológ spongiosával, valamint növekedési faktorokkal dúsított allogén chondrocyta-szuszpenzióval fedték be. Mivel klinikai betegekről volt szó, sajnos szövettani eredményekkel nem tudta alátámasztani a kutatócsoport sem a jónak mondható klinikai eredményt (21).

FRISBIE és mtsai (11) az MFC teherviselő felszínét mikrofraktura-technikával kezelték kísérleti lovaknál. Histomorphometriás vizsgálatok segítségével kimutatták, hogy a készített 1 cm² nagyságú, teljes porcrétegre kiterjedő teherviselő ízületi felszín-sérülések területén nagyobb arányban lehetett II. típusú kollagénrostokból álló regenerációs szövetet találni a kontrollcsoporthoz viszonyítva. Ennek ellenére ez az eljárás sem vezetett a kívánt hialin- vagy hialin jellegű porc kialakulásához.

Az osteochondralis allograft- (22), valamint autograft-átültetések (14) lovak csüd-, ill. mediocarpalis ízületének teherviselő felszínén az eddigieknél jobb minőségű csúszó felszínt eredményeztek. Az átültetett porc mindkét alkalommal jelentősen veszített glükózaminoglikán-poliszulfát-koncentrációjából, amely hosszú távon ismételt az átültetett terület degeneratív elfajulásához és végső soron osteoarthritishez vezethet.

HANGODY és mtsai (12, 13) több mint háromszáz élsportoló térdízületében végzett autológ osteochondralis transzplantáció (mozaikplasztika-eljárás) hosszú távú

A szerzők korábbi vizsgálataikban mozaikplasztika-eljárással hialin-, ill. hialin jellegű porcminőséget értek el lovak térdízületében

utánkövetéséről számoltak be több tudományos publikáció keretében. Eseteik 91%-ában jó-kitűnő klinikai eredményt értek el 9,5 éves átlag utánkövetések során, 1–4 cm² közötti kiterjedésű teherviselő ízületfelszín-sérülések esetében élsportolóknál. Ez a HANGODY és mtsai által ma már több mint 1000 humán betegen kivitelezett transzplantációs műtét világszerte elfogadott rekonstrukciós eljárássá vált kis és közepes nagyságú (1–4 cm²), körülírt porcdefektusok gyógykezelésére.

Lovak térd és csüdízületi elváltozásainál Bobó és mtsai (4, 5), csánkízületi defektusok esetében JANICEK és mtsai (16) számoltak be igen jó klinikai eredményekről teherviselő, teljes rétegre kiterjedő porcdefektusok, ill. subchondralis ciszták autológ osteochondralis graftokkal végzett rekonstrukciója során.

Bobó és mtsai (6) vizsgálták továbbá a mozaikplasztika-eljárással átültetett hialinporc túlélését kísérletes körülmények között is lovak térdízületének teherviselő felszínén. Itt az esetek 2/3-ban sikerült elérni hialin-, ill. hialin jellegű porcminőséget 9–12 hónapos utánkövetéssel.

BELOW és mtsai (2) a humán térdízület speciális vizsgálata során tintába mártott tűvel megszúrva a hialinporcot, azon repedési vonalak keletkeztek a kollagénrostok porcfelszín közeli elrendeződésének megfelelően, ennek mentén a tinta

megszaladt, láthatóvá téve ezeket az erővonalakat. Az emberi térdhez hasonló erőviszonyokat térképeztek fel kutya térdízületében (7). Ezen kérdések felvetése további kutatások kiindulópontját képezi, amelyre még kitérünk ebben a cikkben.

Összességében elmondható, hogy a teherviselő ízületi felszín rekonstrukciójával kapcsolatos nemzetközi közlemények lovon továbbra is igen behatárolt, szűk keretek között mozognak. A publikációk javarészt jelen cikk szerzőinek munkásságához fűződik, amely mára jelentős nemzetközi elismertségre is szert tett. A lósebészettel foglalkozó több alapkönyv is említést tesz ezen technika létjogosultságáról (1, 19).

Mostani összefoglaló cikkünkben egy rövid áttekintést kívánunk adni azzal kapcsolatban, hogy lovon milyen eséllyel tudunk különböző, körülírt ízületfelszín-sérüléseket gyógykezeln.

ANYAG ÉS MÓDSZER

SAJÁT SEBÉSZETI TECHNIKA

Általánosságban elmondható, hogy a teherviselő ízületi felszín sérüléseinek gyógyulási erélye minimális, kritikus nagyságú sérülésnek a 2–4 mm átmérőjű, teljes réteget érintő sérüléseket tekintjük, de ez ízületenként változó. Lovon 8–10 cm²-es sérülések esetén is el lehet érni klinikai tünetmentességet (11).

Alapvető fontosságú, hogy a sebész merőlegesen hozzá tudjon férni a sérült ízületi felszínhez. Négy ízület kapcsán történtek eddig sebészi átültetések ízületi felszínre lovon: a csüdízületben (22), a mediocarpalis ízületben (14), a térdízület teherviselő felszínén (6), valamint a tarsocruralis ízületben a trochlea tali teherviselő felszínén (16). Az ízületi felszínre való merőlegesség, mint behatároló szempont, elsősorban nagy mozgású ízületek esetében biztosít lehetőséget



1. ÁBRA. Graftvételek intraoperatív képe

1: arthroszkópos kamera és 5 mm átmérőjű arthroszkópos hüvely az optikával; 2: 8,5 mm átmérőjű speciális csontvéső vétel közben; 3: sebészi kalapács

FIGURE 1. Graft harvest, intraoperative view

1: camera and 5 mm in diameter arthroscopic sleeve with optic; 2: 8.5 mm in diameter special tubular chisel during harvesting; 3: Surgical hammer

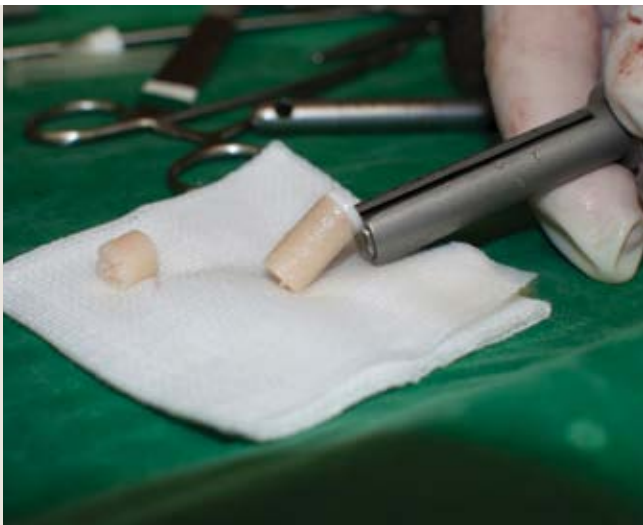
Alapvető fontosságú, hogy a sebész merőlegesen hozzá tudjon férni a sérült ízülethez

A graftokat az azonos oldali femoropatellaris ízületből kell venni

ennek kivitelezésére. Kis mozgású ízületek esetében egyéb speciális sebészi technikák alkalmazása, mint pl. a collateralis szalagok csontággal történő mobilizálása és az ízület átmeneti sebészi luxálása teszi lehetővé a nehezen hozzáférhető ízületi felszínnek esetében is ennek a technikának az alkalmazását, amellyel kapcsolatban ló esetében igen kevés publikáció található a szakirodalomban (22).

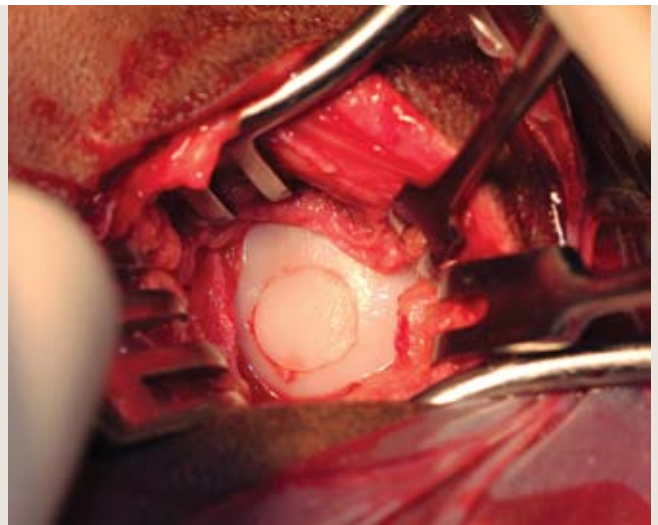
Az átültetéseket megelőzően a lovaknak antibiotikumot (4,000 U/kg benzatin penicillin, 1,000 U/kg procaine penicillin, 6,2 mg/kg dihydrostreptomycin sulphate, Tardomyocel comp. III im., Bayer Hungaria Ltd.) és 3,0 mg/kg fenilbutazont adunk intravénásan.

A graftokat az azonos oldali femoropatellaris ízületből vesszük arthroszkópos kontroll mellett speciális csövésők segítségével (1. ábra). A vétel során az adott térizület nyújtott helyzetben van, és a graftot a patella apexe alatt két graftvéssőnyi távolságban distalisán a medialis femur trochleáról kell venni standardizált módon. A vett graftokat megnedvesített, véres tamponban tartjuk a beültetésig. A beültetéseket vagy arthroszkóposan, vagy az adott ízület miniarthrotomiás feltárásán keresztül kell végezni. Elsősorban az MFC esetében a szerzők előnyben részesítik a miniarthrotomiás feltárást, mert tisztább, gyorsabb és precízebben kivitelezhető eljárás. A beültetés során először a sérült felszínre merőlegesen előfúrást kell végezni, ezt követően kell a fúrt csatornát öblíteni, majd tágítani egy erre a célra kifejlesztett tágító segítségével. Ezután a fúrt csatorna mélységét mérjük le egy speciálisan erre a célra kialakított mérő segítségével, végezetül méretre vágjuk a vett osteochondralis graftot (2. ábra). A kiöblített, majd szívóval kiszáritott csatornába egy csövön keresztül kell az előkészített graftot szintbe süllyeszteni (3. ábra). Sok esetben a fúrt csatorna hialinporc-peremét meg kell tisztítani a fúrás után még kapcsolódó porcfragmentsoktól (4. ábra).



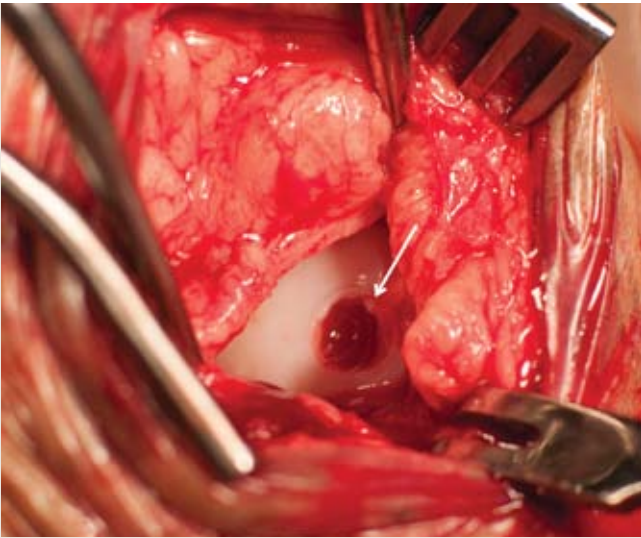
2. ÁBRA. Speciálisan lóra kialakított mélységmérő, amely egyben az ellenoldalán (3. ábra) a behelyezendő 8,5 mm átmérőjű hialinporcos csontthenger méretre vágását is biztosítja

FIGURE 2. Special depth gauge designed for equine surgery, having its opposite side prepared for cutting the harvested graft to the appropriate size



3. ÁBRA. Az MFC ízületi felszíne a 8,5 mm-es, 25 mm hosszú graft beültetését követően
Jól látható a beültetett graft optimális illeszkedése a környéki porchoz

FIGURE 3. Weight-bearing joint surface of the MFC following transplantation of an autologous graft, 8.5 mm in diameter and 25 mm in length
Note optimal matching between host bed and transplanted graft



4. ÁBRA. Az MFC-be történő fúrás utáni állapot
A nyíllal jelölt terület mutatja a furat peremszélét, amelyet ilyen esetekben 11-es pengéjű szikével éles szélűre érdemes korigálni a beültetendő graft és a környéki porc optimális illeszkedésének érdekében

FIGURE 4. Intraoperative view of the joint surface following drilling

White arrow indicates unsharp edge of the drilled hole. In such cases, sharpening of the edges are carried out with an 11 blade scalpel carefully, in order to achieve optimal match between host and transplanted cartilage

Az érintett ízületek synoviájának vizsgálatával megállapították, hogy az átültetéseket követő első két hétben enyhe aszeptikus gyulladás figyelhető meg, ami a második hónapra elmúlt

A két arthroszkópos műtéti sebet monofil fonállal, csomós varrattal zárjuk, míg a miniarthrotomiás sebet négy rétegben (ízületi tok, mély és felületes térdpólya külön futó varratokkal, majd a bőr) felszívódó monofil fonállal egyesítjük. Ez után egy ún. „stentet” varrunk a seb fölé a felálláskori traumák csökkentésére, valamint a seb védésére és nyomás alatt tartására az első 24–48 órában (5. ábra).

A műtétekhez a Metrimed Műszergyártó Kft. fejlesztésében (Hódmezővásárhely) elkészített, lóra adaptált műszerkészletet használtuk az elmúlt 15 évben. Ezzel a magyar műszergyártó céggel jelenleg folyamatban van egy lóra adaptált mozaik-plasztika műtéti szett véglegesítése.

EREDMÉNYEK

KÍSÉRLETES EREDMÉNYEK

A technika lóra történő adaptálásának első lépése hullákon végzett munkákból állt. Ennek kapcsán kísérletesen bebizonyosodott, hogy a 10 évnél idősebb lovak esetében a graftvétel sokszor sikertelen, mert a porc alatti régióban a vételezett graftok megroppannak, eltörnek (3).

Az MFC teherviselő felszínén, élő lovakon végzett kutatásaink során azt találtuk, hogy az átültetések közel felében szövettanilag jó minőségű hialinporc található a transzplantált területeken, az esetek 30%-ában módosult, ún. hialin jellegű porc figyelhető meg, míg a vizsgált biopsziák 20%-ában az átültetett hialinporc rostos porccá alakult át 9–12 hónappal a beültetéseket követően (6).

Átültetéseket végeztünk kísérletes formában lovak csüd-ízületeiben is. Itt az átültetések egy részében 1–1,5 évvel a beültetéseket követően az ízületek egy jelentős részében

(30–40%-ában) enyhe-közepes fokú osteoarthroticus elváltozások alakultak ki. A munka feldolgozása folyamatban van, további vizsgálatok szükségesek annak eldöntésére, hogy ebben az ízületben végzett transzplantációknak mik a legfontosabb buktatói.

A mediocarpalis ízületi felszín hármás carpalis csontjának proximalis felszínére átültetett osteochondralis graftok esetében végzett részletes kiértékelést a Guelphi Egyetem egyik vezető kutatócsoportja. Megállapították, hogy 6 hónappal az átültetéseket követően az átültetett hialinporc glükózamino-glikán-tartalma szignifikánsan csökkent a kontrollcsoportéhoz képest, ami a transzplantátumok későbbi degeneratív elfajulásával fenyeget (14).

Saját legutóbbi kutatásaink élő lovakon ismételen a térdízület MFC-jében történő transzplantációkra irányultak. Ennek során vizsgáltuk az ízületeket a műtét után a synovia alapvető paramétereire (összfehérje és a szegmentált sejtek aránya), továbbá az ízületi folyadék speciális biomarkereire (C12C: kollagénszintézisért felelős, CS846: degeneratív ízületi folyamatokat mutató, valamint Substance P: a fájdalmat jelző biomarker). Összességében elmondható, hogy mind a recipiens (MFC), mind pedig a donor (femoropatellaris) ízületek esetében az átültetéseket követően az első két hétben lehetett megfigyelni enyhe fokú aszeptikus gyulladásnak megfelelő folyamatokat. A műtéteket követő második hónapra, valamint 5–6 hónappal a műtétek után vett minták értékei normalizálódtak és tartósan fiziológias szinten maradtak.

Ennek a klinikai kísérletsorozatnak az eredményeként jutottunk hozzá ahhoz



5. ÁBRA. Ló térdízülete a műtét végén

1: arthroszkópos műtéti sebek a graftvétele során szükséges csövéső valamint az 5 mm-es arthroszkópos hüvelynek a femoropatellaris ízületbe történő behatolási területeit mutatják; 2: ún. „stent” (felvarrt tamponhenger) a miniarthrotomiás sebre felvarrva; 3: tuberositas tibiae
M: medialis; L: lateralis irány

FIGURE 5. Equine stifle at the end of the surgery

1: arthroscopic wounds indicating 5 mm in diameter arthroscopic sleeve and tubular chisel insertion into the femoropatellar joint; 2: stent sutured above the miniarthrotomic wound; 3: tibial tuberosity
M: medial; L: lateral direction

A szerzők a 8,5 mm átmérőjű graftokat részesítik előnyben, és mindig a minimálisan elegendő graft beültetésére kell törekedni

beültetendő graftok esetében a 8,5 mm átmérőjű graftméreteket részesítjük előnyben, mert jobb kitöltést tudtak biztosítani hasonlóan jó kongruenciaviszonyok mellett lovak MFC, valamint a csüdízület ízületi felszínei esetében egyaránt. A beültetések során a minimálisan elegendő graft beültetésére érdemes törekedni, 8,5 mm átmérőjű graftok beültetésével kezdve, és szükség esetén ezt kiegészítve további 8,5 mm-es, ill. 6,5 mm-es graftokkal. Ezzel ellentétben a 2000-es évek elején általában 5–6 darab, 6,5 mm-es graft beültetése volt a gyakorlat, ami megnövelte a műtéti időt és egyben a technikai hibák kialakulásának esélyét is.

az új információhoz is, hogy egy időben két térdízület teherviselő felszínén végzett transzplantációs eljárás esetében sem volt tapasztalható szövődmény a lovak műtét utáni felállításában, valamint a posztoperatív szakaszban. A műtétet követő első néhány nap folyamán enyhén megnövekedett szívverésszám volt tapasztalható a boxban korlátozott mozgással társulva, amely az első néhány nap során minden esetben rendeződött. A vizsgálatok során nem tapasztaltunk szignifikáns különbséget a kontrollcsoportba tartozó lovak (egyik lábon transzplantáció, másik lábon vak műtét) és az egy időben két térdízületi transzplantáción átesett lovak között sem a viselkedés, sem pedig a posztoperatív fájdalom tekintetében.

EREDMÉNYEK KLINIKAI BETEGANYAGON

A korábbiakban közölt (4), klinikai betegeken végzett kutatásokat követően további 7 térdízületben és 5 csüdízületben végeztünk mozaikplasztika-eljárással ízületfelszín-rekonstrukciót lovon. Általános tapasztalat volt, hogy a térdízületi átültetések rendre kedvező kimenetelűek voltak, a műtött lovak visszatértek a munkába, ill. a sportba. Két esetben más ízületekben fennálló további elváltozások (csontos csánkpók, valamint pártaízületi elváltozások) szerepeltek limitáló tényezőként a teljes sántaságmentesség helyreállításában. A csüdízületben végzett átültetések esetében a beavatkozások közel egyharmadában nem sikerült javulást elérni, ill. a javulás csak átmeneti jellegű volt. További vizsgálatok szükségesek annak kiderítésére, hogy mi lehet az oka a csüdízület esetében egyes beavatkozások hibátlan sikerének, míg más hasonló esetben a csüdízület osteoarthritisé tovább progrediál 1–2 év elteltével, csökkent ízületi mozgathatóságot és lassan növekvő mozgászavart okozva.

A műtéti technika folyamatos fejlesztésen esett át az évek során, elsősorban subchondralis cisztás elváltozások gyógykezelése esetén. Egyik kiemelendő változás a technikában, hogy a ciszta ízületi felszíne felőli első graft beültetésekor a fúrást követően a ciszta fibrózus üregét ki kell kürettálni. Korábban erre kevesebb figyelmet fordítottunk lovak esetében. Ezt követően a ciszta kiterjedtségének ismeretében kerülhetnek a további autológ osteochondralis graftok célzottan beültetésre a kürettálás során megtervezett helyekre. További változás a technikában, hogy a

MEGVITATÁS

Nemzetközi viszonylatban is elsőként közöltük kedvező eredményeinket lovak teherviselő ízületi felszínének gyógykezelése kapcsán, amely elsősorban a térdízület tekintetében hozott kiemelkedő eredményeket (4). Gyakorlatunkat követve JANICEK és mtsai hat évvel később, 2010-ben tették közzé hasonlóan kedvező kimenetelű klinikai eseteiket a medialis talus trochlea teherviselő ízületi felszíne alatt kialakuló subchondralis cisztás elváltozások esetében lovon (16). Kisállatok tekintetében 2008-ból (8), ill. 2012-ből (9) származnak az első közlemények arról, hogy a szerzők kutyák térdízületi elváltozásait autológ osteochondralis transzplantációval gyógykezelték. Cook és mtsai (8) kutya lateralis femur condylusának OCD-je kapcsán azt tapasztalták, hogy 10 sánta kutyából kettő vált teljesen sántaságmentessé, 8 esetben pedig egyértelmű javulást tapasztaltak a tulajdonosok melegezésére.

Mit remélhetünk a jövőben? Milyen eljárások továbbfejlődése várható lovak és kisállatok teherviselő ízületi felszíneinek gyógykezelésére? Nagyon valószínű, hogy a humán ortopédiai gyakorlatban már több évtized óta alkalmazott, nagyszámú beteganyagban bevált eljárások – mint pl. az autológ osteochondralis transzplantáció – állatorvosi vonatkozásban is további tért fognak hódítani. A humán viszonylatban nagy kiterjedésű felszínek igen költséges eljárásaként, korlátozott mértékben használt autológ chondrocyta beültetés állatok esetében nem valószínű, hogy valaha elterjed. Ennek indoka elsősorban a műtétet követő azonnali teherviselés megakadályozásának nehézsége állatorvosi vonatkozásban (főként ló, de kutya esetében is), és a felmerülő jelentős költségek sem teszik lehetővé ezen bonyolult technika elterjedését.

A jövőben várható, hogy komolyabb tért fognak hódítani az allograft, ill. akár xenograft alapú transzplantációs technikák, amelyek leegyszerűsíthetők, ill. meggyorsíthatják a műtétet, és egyúttal eliminálják a donorterület kapcsán esetlegesen felmerülő problémákat. Ezen felül a transzplantálandó graft porcvastagságát, csontdenzitását stb. közel azonossá tehetik a beültetés környezetéhez viszonyítva, ami tovább növelheti ezen ízületfelszín-rekonstrukciós technika hosszú távú sikerét állatorvosi vonatkozásban mind kisállatok, mind pedig a ló esetében.

A jövőben a humán gyakorlatot követve a bemutatott eljárás állatorvosi vonalon is jobban el fog terjedni

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

DR BODÓ GÁBOR ezen közleményt megalapozó legutóbbi klinikai kutatása a TÁMOP-4.2.4.A/2-11/1-2012-0001 azonosító számú „Nemzeti Kiválóság Program – Hazai hallgatói, ill. kutatói személyi támogatást biztosító rendszer kidolgozása és működtetése konvergencia program” című kiemelt projekt keretében zajlott. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

IRODALOM

1. AUER, J. A. – VON RECHENBERG, B.: Subchondral bone cysts. In: AUER J. A. – STICK J. A.: *Equine surgery*. Saunders Phil. 4th ed., 2012. 1255–1263.
2. BELOW, S. – ARNOCZKY, S. P. et al.: The split-line pattern of the distal femur: a consideration in the orientation of autologous cartilage grafts. *Arthroscopy*, 2002. 18. 613–617.
3. BODÓ, G. – KAPOSI, A.D. – HANGODY, L. – TÓTH, J. – BAKOS, Z. – LUKÁCS, Z. – PÉNTÉK, G.: The surgical technique as well as the age of the horse both influence the outcome of mosaicplasty in a cadaver equine stifle model. *Acta Vet. Hung.*, 2001. 49. 111–116.
4. BODÓ, G. – HANGODY, L. – MÓDIS, L. – HURTIG, M.: Autologous osteochondral grafting (mosaic arthroplasty) for treatment of subchondral cystic lesions in the equine stifle and fetlock joints. *Vet. Surg.*, 2004. 33. 588–596.
5. BODÓ, G. – HANGODY, L. – SZABÓ, Zs. – PEHAM, CH. – SCHINZEL, M. – GIRTLER, D. – SÓTONYI, P.: Arthroscopic autologous osteochondral mosaicplasty for the treatment of subchondral cystic lesion in the medial femoral condyle in a horse. *Acta Vet. Hung.*, 2000. 48. 343–354.
6. BODÓ, G. – VÁSÁRHELYI, G. – MÓDIS, L. – HANGODY, L.: Mosaic arthroplasty of the medial femoral condyle in horses – an experimental study. *Acta Vet. Hung.*, 2014. 62. 155–168.

7. BÖTTCHER, P. – ZEISSLER, M. et al.: Mapping of split-line pattern and cartilage thickness of selected donor and recipient sites for autologous osteochondral transplantation in the canine stifle joint. *Vet. Surg.*, 2009. 38. 696–704.
8. COOK, J. L. – HUDSON, C. C. – KUROKI, K.: Autogenous osteochondral grafting for treatment of stifle osteochondrosis in dogs. *Vet. Surg.*, 2008. 37. 311–321.
9. FITZPATRICK, N. – YEADON, R. et al.: Osteochondral autograft transfer for the treatment of osteochondritis dissecans of the medial femoral condyle in dogs *Vet. Comp. Orth. Traumatol.*, 2012. 2. 135–143.
10. FRISBIE, D. D. – CROSS, M. W. – MCLWRAITH, C. W.: A comparative study of articular cartilage thickness in the stifle of animal species used in human per-clinical studies compared to articular cartilage thickness in the human knee. *Vet. Comp. Orthop. Traumatol.*, 2006. 19. 142–146.
11. FRISBIE, D. D. – TROTTER, G. W. et al.: Arthroscopic subchondral bone plate microfracture technique augments healing of large chondral defects in the radial carpal bone and medial femoral condyle of horses. *Vet. Surg.*, 1999. 28. 242–255.
12. HANGODY, L. – DOBOS, J. – BALO, E. – PANICS, G. – HANGODY, R. L. – BERKES, I.: Clinical experiences with autologous osteochondral mosaicplasty in an athletic population. *Am. J. Sports Med.*, 2010. 38. 1125–1133.
13. HANGODY, L. – VÁSÁRHELYI, G. – HANGODY, L. R. – SÜKÖSD, Z. – TIBAY, GY. – BARTHA, L. – BODÓ, G.: Autologous osteochondral grafting – technique and long-term results. *Injury*, 2008. 39. 32–39.
14. HURTIG, M. – PEARCE, S. et al.: Arthroscopic mosaic arthroplasty in the equine third carpal bone. *Vet. Surg.*, 2001. 30. 228–239.
15. JACKSON, W. A. – STICK, JA. et al.: The effect of compacted cancellous bone grafting on the healing of subchondral bone defects of the medial femoral condyle in horses. *Vet. Surg.*, 2000. 29. 8–16.
16. JANICEK, J. C. – COOK, J. L. et al.: Multiple osteochondral autografts for treatment of a medial trochlear ridge subchondral cystic lesion in the equine tarsus. *Vet. Surg.*, 2010. 39. 95–100.
17. MARTINEK, V. – UEHLACKER, P. – IMHOFF, A. B.: Current concepts of gene therapy and cartilage repair. *Br. Ed. J. Bone Joint Surg.*, 2003. 85. 782–788.
18. MÓDIS, L.: *Organization of the Extracellular Matrix: A Polarization Microscopic Approach*. CRC Press. Boca Ration, Florida 1991.
19. NIXON, A. J.: Arthroscopic methods of cartilage repair. In: MCLWRAITH, C. W. – NIXON, A. J. WRIGHT, I. M. – BOENING, K. J.: *Diagnostic and surgical arthroscopy of the horse*. 3rd ed. Elsevier Ltd., Philadelphia 2005.
20. NIXON, J. A. – BEGUM, L. et al.: Autologous chondrocyte implantation drives early chondrogenesis and organized repair in extensive full- and partial-thickness cartilage defects in an equine model. *J. Orthop. Res.*, 2011. 29. 1121–1130.
21. ORTVED, K. F. – NIXON, A. J. et al.: Treatment of subchondral cystic lesions of the medial femoral condyle of mature horses with growth factor enhanced chondrocyte grafts: a retrospective study of 49 cases. *Equine Vet. J.*, 2012. 44. 606–613.
22. PEARCE, S. G. – HURTIG, M. B. et al.: Cylindrical press-fit osteochondral allografts for resurfacing the equine metatarsophalangeal joint. *Vet. Surg.*, 2003. 32. 220–230.

Közlésre ér.: 2015. jan. 15.

KÖNYVISMERTETÉS



Christian Ferdinand Schrey: *Notfallchirurgie bei Hund und Katze* [A kutya és a macska sürgősségi műtétei]. Schattauer Verlag. Stuttgart, Németország, 2014. november 28. A könyv német nyelven íródott, 142 oldalon 370 ábrát tartalmaz. Nyomtatott (puha fedelű, spirálozott) és e-book (PDF) kiadásban is elérhető. ISBN: 978-379-4530-49-6 (nyomtatott), 978-379-4568-51-2 (e-book).

Ára Németországban 69,99 €, Ausztriában 72 €.

A szerző a könyvében a kutyák és a macskák leggyakoribb sürgősségi műtéteit dogozza fel. A beavatkozásokat 1. Fej, 2. Nyak, 3. Mellüreg, 4. Hasüreg és 5. Bőr fejezetekre tagolja. A lényegre törő, rövid szöveges összefoglalók és a sebészi feladatokat lépésről lépésre bemutató képsorozatok lehetővé teszik az ismeretek gyors felfrissítését. A könyv a német nyelven értő állatorvostan-hallgatók, asszisztensek és kezdő sebészek számára nyújt leginkább segítséget, de a műtéti lépések gyors áttekintése hasznos lehet bármely, sürgősségi ügyeletet ellátó, praktizáló állatorvos számára is.

Dr. Dunay Miklós Pál

The risk factors and prevalence of bovine respiratory disease complex (BRDC) in Hungarian large-scale cattle herds

Ózsvári László^{1*}
Búza László²

L. Ózsvári^{1*}
L. Búza²

1. SZIE ÁOTK Állat-egészségügyi
Igazgatástani és Agrár-gazdaságtani
Tanszék
H-1078 Budapest, István u. 2.

e-mail: ozsvari.laszlo@aotk.szie.hu

2. MSD Animal Health, Budapest

A szarvasmarhák légzőszervi tünetegyüttesének (BRDC) és hajlamosító tényezőinek előfordulása nagy létszámú magyarországi állományokban

SZARVASMARHA

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők 15 nagy létszámú magyarországi szarvasmarhatelepen (13 tejhasznú és 2 húsmarha) mérték fel 2013-ban a borjúnevelés környezeti feltételrendszerét, különös tekintettel egyes üzemszervezési és tartástechnológiai elemekre, valamint a szarvasmarhák légzőszervi tünetegyüttesének (BRDC) elterjedtségét és megelőzésének gyakorlatát. A BRDC hajlamosító tényezői közül a túl nagy állatcsoportok, az all in/all out rendszer és a legeltetés hiánya, a szarvtalanítás és korábbi BRDC-esetek minden állományban előfordultak, de megelőző járványvédelmi intézkedések (pl. karantén) is igen hiányosak voltak a telepek többségén. Különböző súlyosságú BRDC a telepek 80%-ában fordult elő a felméréskor, és leginkább a 3–6 hónapos korcsoport volt érintett. A BRDC legjellemzőbb klinikai tünetei a köhögés, a nehezített légzés, az orrfolyás, a szemváladékozás és a láz voltak, és a legtöbb állományban gyenge növekedést, elhullást és termékenyülési zavarokat okoztak. A BRDC összetett kóroktanú betegség, ezért a BRDC megelőzési intézkedések ott sikeresek, ahol a jól időzített vakcinázás mellett jó tartási, környezeti körülmények vannak, és a telepi menedzsment hatékony.

SUMMARY

The authors surveyed 15 large-scale Hungarian cattle herds (13 dairies and 2 beef herds) in 2013 in terms of environment, management and housing of calves, and the prevalence and prevention of Bovine Respiratory Disease Complex (BRDC). In all the surveyed dairy herds the following risk factors were identified; overpopulation, dehorning, previous BRDC cases and lack of the all in/all out system and grazing. On most farms the implementation of the biosecurity measures (e.g. quarantine) was not proper. At the time of the survey in 80% of the herds the BRDC was present with different severity, mainly in the calves aged from 3 to 6 month. The most prevalent clinical symptoms of the BRDC were cough, fever, heavy breathing, nasal and ocular discharge, and it caused decreased growth rate, death and reproductive disorders. The BRDC is a multifactorial disease, thus, beside a well-scheduled vaccination program the success of its prevention depends also on the environmental, housing conditions and the management of the farm.

Az állatorvos-tudományban és az állattenyésztésben az elmúlt 25–30 évben bekövetkezett rohamos fejlődés ellenére a szarvasmarhák légzőszervi tünetegyüttese (bovine respiratory disease complex – BRDC) továbbra is az egyik legjelentősebb állat-egészségügyi gondot jelenti a borjúnevelésben, a tejelő és a hízó állományokban is.

A BRDC összetett háttérű, fertőző és nem fertőző okok együttes hatására megjelenő, jelentős gazdasági károkat okozó betegség

A BRDC OKAI ÉS KÖVETKEZMÉNYEI

A BRDC – a sertések légzőszervi tünetegyütteséhez hasonlóan – multifaktoriális, számos klimatikus, tartástechnológiai és menedzsment eredetű hajlamosító tényező mellett, vírusok és baktériumok együttes hatására jelenik meg a borjakban (2, 3, 4, 13, 18, 19, 24). A menedzsment és a környezeti kockázati tényezők jelentős mértékben hozzájárulnak a légúti betegségek kialakulásához azáltal, hogy megkönnyítik a kórokozók terjedését, ill. a kedvezőtlen tartási körülmények hatására nő a stressz, ami károsítja a borjak és növények légzőrendszerének védekezési mechanizmusait. A borjak légzőszervi megbetegedéseinek kialakulásában szerepet játszó legfontosabb, a tartással kapcsolatos hajlamosító tényezők a következők (7, 23, 25, 28):

- sikertelen vagy nem megfelelő főcstejtetés;
- különböző életkorú állatok csoportosítása;
- élőállat-vásárlás;
- állatok szállítása;
- nem megfelelő takarmányozás (pl. hideg tejpótló és mikroelemhiány [Cu, Se, Zn]);
- időjárás, klimatikus tényezők (hőség, hideg, hó, fagy), évszak;
- köldökfertőtlenítés, szarvtalanítás, ivartalanítás;
- korábbi BRDC-esetek;
- 2 hetes korig egyéb, nem légzőszervi betegség előfordulása;
- egyéb menedzsment-tényezők (pl. nem megfelelő munkaerő).

A légzőszervi betegségek termelésre gyakorolt kedvezőtlen hatása jelentős. Tejhasznú borjaknál 3 hónapos korig a BRDC a leggyakoribb állat-egészségügyi probléma a borjúnevelés során (19), az Egyesült Államok tejhasznú telepein az összes borjúkori megbetegedés 39%-a légzőszervi eredetű (23). Hazai, nyugat-európai és észak-amerikai felmérések eredményei alapján a holstein-fríz borjak 7–70%-át kezelték légzőszervi betegség miatt (3, 6, 19). Hollandiában a 3 hónaposnál fiatalabb tejelő borjak 60%-ánál jelentkezett légzőszervi betegség (8), az Amerikai Egyesült Államokban az előfordulása 7,7% volt 2 hetes kor előtt, 8% 2–5 hetes kor között és 9,5% 5 hetes és 3 hónapos kor között (28). A BRDC a tejhasznú üszők 15 hónapos koráig is előfordulhat, de a megbetegedés elsősorban a 6 hónaposnál fiatalabb borjaknál jelentkezik, amely korcsoportnál előfordulásának átlagos mértéke 25%-ra becsülhető (3, 6, 19). A legújabb felmérések szerint hízóborjaknál a BRDC előfordulása az USA-ban 5–45% között változott éves szinten (összesen és télen gyakoribb volt), átlagosan 16,2%-ban fordult elő, ami az összes borjúkori betegség 50–82%-át tette ki (1, 16, 27). Legnagyobb arányban (3,3% és 65,4%) a szopós hízóborjaknál fordult elő (12).

A BRDC az elsődleges oka a tejhasznú borjak elhullásának az USA-ban

A BRDC az elsődleges oka a tejhasznú borjak elhullásának, csak 2007-ben 255 900 üszőborjú pusztulását okozta az Egyesült Államokban: az itatásos borjak elhullásának 22,5%-át, a választott borjak elhullásának 46,5%-át (15); a választott borjak mortalitási aránya összesen 3,5% volt (28). Az Egyesült Államokban a légzőszervi megbetegedések által okozott borjúelhullások aránya a tejelő állományokban gyakorlatilag nem változott 1991 és 2007 között (1. táblázat).

A légzőszervi megbetegedések miatti elhullási arány az USA-ban a 3 hónaposnál fiatalabb borjak esetében 3,4% (28), a 4 hónaposnál fiatalabbak esetében 2,3% volt (11).

1. TÁBLÁZAT. *Tejhasznú borjak légzőszervi megbetegedés által okozott elhullási aránya az Egyesült Államokban (1991–2007) (11)*

TABLE 1. *The death rate of calves due to respiratory disease in the US (1991–2007) (11)*

Elhullási arány		1991	1996	2002	2007
Itatásos borjak	elhullás (%)	8,4	10,8	10,5	7,8
	ebből légzőszervi megbetegedés miatt (%)	21,3	24,5	21,3	22,5
Választott borjak (< 6 hó)	elhullás (%)	2,2	2,4	2,8	1,8
	ebből légzőszervi megbetegedés miatt (%)	34,8	44,8	50,0	46,5

Ha a BRDC súlyossága miatt gyógykezeltetni kellett az állatot, a borjúelhullás valószínűsége nőtt (28), a 3 hónaposnál fiatalabb borjaknál átlagosan 20%-kal (16–24%) (9). Azok a tejhasznú borjak, amelyek életük első 3 hónapjában légzőszervi tünetek miatt kezelésben részesültek, a nem kezelt borjakhoz képest átlagosan 2,5-szer gyakrabban hullottak el vagy kerültek selejtezésre az első ellésük előtt, emellett feleakkora valószínűséggel ellettek meg, valamint ha megellettek, átlagosan 6 hónappal később (19, 20, 28). Ha a tejhasznú borjak 6 hónapos koruk előtt részesülnek BRDC miatt kezelésben, akkor 1,28-szor nagyobb valószínűséggel hagyták el az állományt az első és második laktáció között, a nem kezettekhez képest (20).

A BRDC nagyban csökkenti a tejhasznú borjak és a növendéküszők testtömeggyarapodását is, emiatt az első termékenyítés és az ellés időpontja későbbre tolódik. Ezen felül az élettéljesítményt tovább rontja azáltal, hogy a tejtermelés is csökken az első laktációban (19, 22). Az itatásos borjaknál előfordult BRDC-est átlagosan 15,9 kg-mal kisebb választási tömeggel járt (23), amennyiben a klinikai BRDC választás után fordult elő, akkor az üszőborjak 14 hetes korra átlagosan 7,9 kg-mal ($\pm 0,6$ kg) maradtak el egészséges társaiktól (22). A 3 hónaposnál fiatalabb, súlyos BRDC-n átesett borjak átlagosan 10 kg-mal (2–18 kg) kevesebbet gyarapodtak 3 hónapos korukig. A testtömeggyarapodás elmaradása 14 hónapos korra már 26 kg-ot (23–29 kg) tett ki átlagosan az egészséges társaikhoz viszonyítva. Ezáltal az első ellés fél hónappal kitolódott (0,1–0,9 hó), és az első laktáció tejtermelése 2%-kal, átlagosan 150 kg-mal (40–250 kg) csökkent (9). A legfrissebb amerikai adatok szerint a tejcsökkenés mértéke a 233 kg-ot is elérheti (20). Ha súlyos BRDC 3 hónapos kor felett fordult elő, akkor 14 hónapos életkorra az üszők testtömege átlagosan 30 kg-mal volt kisebb (11–54 kg) (9). A légzőszervi betegség tünetegyüttesében megbetegedett üszőborjaknál hosszabb távon a szaporasági zavarok előfordulásának valószínűsége is megnő, átlagosan 1,5%-kal (0,5–13,5%), gyakrabban visszaivarzanak, és 1,8%-kal (0,5–22,1%) nő a vetélések aránya is (19).

Hízóborjak esetében a BRDC okozza az USA-ban az elhullások 45–75%-át (1, 27), és a betegség miatt az összes hízómarha 1,4%-a hullik el vágás előtt (16). A húshasznú állatok napi testtömeggyarapodása szintén csökken (26), és azoknak a hízóborjaknak, amelyek választás előtt BRDC-ben szenvedtek, a választási testtömege 7,7–16,5 kg-mal volt kevesebb az egészségesekhez képest (12). Ezen felül a légzőszervi megbetegedések rontják a hízóbikák takarmányértékesítését és húsminőségét, növelik a vágóhídi tüdő- és hús kobzást (19, 21). A hízómarhák több mint 60%-a mutatott tüdőelváltozást a vágóhídon, és ezek nagy része szubklinikai BRDC volt, amit nem vettek észre a telepen (21).

A BRDC csökkenti a tejhasznú borjak testtömeggyarapodását, ami későbbre tolja az első termékenyítés és ellés időpontját

15 nagylétszámú szarvasmarhatelepet elemeztek a ResCalf Farm Audit Tool™ segítségével

ANYAG ÉS MÓDSZER

2013 februárja és áprilisa között összesen 15 nagylétszámú magyarországi szarvasmarhatelepen mértük fel a BRDC előfordulását, kóroktanát, a kialakulásban szerepet játszó tartástechnológiai és járványvédelmi tényezőket, a tünetegyüttes jellemző klinikai megnyilvánulását és termelésre gyakorolt hatásait a ResCalf Farm Audit Tool™ (MSD AH) szarvasmarha-telepi auditeszköz használatával. Az adatok összegyűjtése a telepeken személyesen, az állomány, a tartási körülmények megtekintésével, valamint a helyi szakemberekkel folytatott interjúk során, ResCalf™ kérdőívek segítségével történt. A 15 szarvasmarhatelepből 10 tejelő tehenészet, 3 tejhasznú üszőnevelő telep, 2 hízómarhatelep volt. A tejelő tehenészetekben mindenhol holstein-fríz fajtát tartottak, míg a hízótelepek közül az egyiket kizárólag charolais fajtát, a másikon emellett még aubrac fajtát is találtunk. A tej-, ill. a húshasznú telepek eredményeit legtöbbször külön mutatjuk be és értékeljük, de bizonyos, tartástechnológiától független, általános szempontok szerinti (pl. járványügyi) adatokat együttesen kezelünk. Összesen 17190 tejelő szarvasmarhát (9326 tehen és 7864 borjú és növendék), valamint a két húsmarhatelepen 1155 húshasznú tehenet és szaporulatát mértük fel, a részletes tejelő létszámadatokat korcsoportonkénti bontásban a [2. táblázat](#) mutatja be.

EREDMÉNYEK ÉS MEGVITATÁS

A bemutatott felmérés adatokat szolgáltat a magyarországi, elsősorban tejelő – kisebb mértékben – hízóborjú-nevelés tartási, környezeti és menedzsmentjellemzőiről, valamint az igen komoly gazdasági veszteséget okozó tünetegyüttes, a BRDC állomány szintű jelentőségéről. A telep tartástechnológiája, állat-egészségügyi gyakorlata és a járványtani helyzete között szignifikáns összefüggés van, és a környezeti és üzemszervezési tényezők különösen a borjak elhullási arányát és a testtömeg-gyarapodását befolyásolják (2, 3, 4, 7, 11, 12, 13, 19, 25).

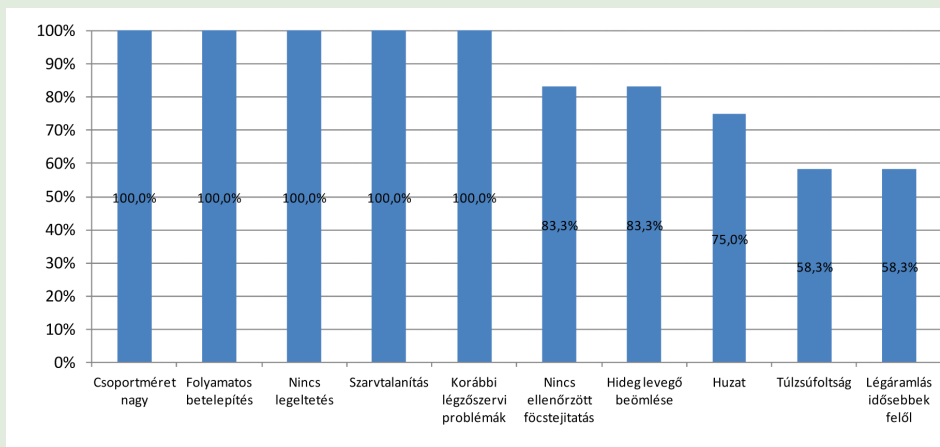
2. TÁBLÁZAT. A felmért tejelő szarvasmarhatelepek létszámadatai és főbb szaporasági mutatói

TABLE 2. The population data and major reproductive parameters of the surveyed cattle herds

Mutatók	Mindösszesen	Átlag	Minimum	Maximum
Létszámadatok				
Tehén	9236	924	352	2350
Borjú (0–2 hónapos)	1253	157	96	367
Borjú (3–6 hónapos)	1028	129	67	278
Növendék (7–12 hónapos)	2948	369	145	607
Növendék (13–24 hónapos)	2635	329	175	600
Összes borjú és növendék	7864	874	240	1687
Összes szarvasmarha	17 100	1315	352	2653
Szaporasági mutatók				
Két ellés közötti idő (nap)		436	420	456
Üszők életkora első elléskor (hónap)		24,8	24,0	27,0
Átlagos kondíciópontszám		3,2	2,5	4,0

1. ÁBRA. A BRDC tartás-technológiai, üzemvezetési és állományon belüli járványvédelmi kockázati tényezőinek előfordulása a tejhasznú üszőnevelés során (n = 12)

FIGURE 1. The prevalence of BRDC risk factors in housing, management and in-herd biosecurity in dairy calf rearing (n = 12)



A BRDC HAJLAMOSÍTÓ TÉNYEZŐI

Az itatásos borjakat a felmért tejtermelő telepek (n = 11) kétharmadán (63,6%-ában) egyedi ketrecben, 18,2%-ában csoportosan, valamint egy-egy helyen profilaktóriumban, ill. szalmaboxokban (9,1–9,1%) helyezték el. A felmért hízótelepeken az összes szopós borjút az anyjukkal együtt tartották.

A vizsgált tejelő telepeken a növendék- és üszőistállók 75%-a hagyományos (tégla) építésű és elrendezésű volt kifutóval, míg 25%-a már újonnan épült, könnyűszerkezetes, kifutós, korszerűnek tekinthető (n = 12). Legeltetésre csak az állományok 30,8%-ában és csak vemhes üszők esetében volt lehetőség (n = 13). A növendékeket és hízókat mindkét húsmarhatelepen legeltették, és hagyományos istállóban tartották.

A növendékistállóban a tejelő állományoknál egy telep kivételével (ahol csak homok volt) mindenütt almoztak szalmával, kétharmad részben elegendő, ill. bőséges mennyiségben (41,6%, ill. 25,0%). A felmért telepek 16,7%-ában a homokra tették szalmát, de volt, ahol a rácspadozatra (8,3%). A két hízótelepnél szintén elegendő mennyiségű szalmát használtak az almozáshoz.

A BRDC főbb kockázati, hajlamosító tényezői közül a borjak és növendékek tartási/elhelyezési körülményeit elemezve megállapítható, hogy a tejhasznú itatásos borjak döntő többségét továbbra is egyedi ketrecekben tartják, amelyek kényelmi és higiéniai színvonalában az egyes telepek között még mindig elég nagy különbségeket tapasztaltunk. Ugyanakkor terjed a borjak csoportos tartása is, amellyel kapcsolatban még nem rendelkezünk elegendő tapasztalattal, de a fertőző betegségek állományon belüli terjedése szempontjából nem előnyös (4). A tejelő telepeken felmért növendék- és üszőistállók nagy része régi téglaeépítésű épület volt kifutóval, amelyek többnyire nem tudták a növendéküszők tartási igényeit maradéktalanul kielégíteni. Bár a legtöbb tehenészetben az elmúlt 5–10 évben, az uniós támogatásoknak köszönhetően, számos beruházást hajtottak végre, a borjú- és üszőistállók többnyire kimaradtak ezekből. A felmért telepeknek csak az egynegyedén találtunk korszerű, könnyűszerkezetes épületeket.

A tartástechnológia, az üzemvezetés (menedzsment) és az állományon belüli járványvédelem BRDC szempontjából jelentős kockázati tényezőinek telepi előfordulását a tejhasznú üszőnevelés során az 1. ábra foglalja össze. Az egyik hízótelepen az állatokat úgy helyezték el az istállóban, hogy a légáramlás a fiatalabbaktól az idősebbek felé haladt, de egyébként mindkét húsmarhatelep növendékei esetében az előzőekben felsorolt összes kockázati tényező előfordult. Ugyanakkor minden tejelő és hízómarhatelepen tiszta és száraz volt a növendék-üszők pihenőtere, valamint megfelelő volt a levegőminőség és a takarmányozás is.

A tejhasznú itatásos borjak többségét egyedi ketrecekben tartják

A telepek mindegyikén megfelelő, több helyen kiváló volt a növendék-istállók almozása

Az all-in/all-out rendszert sehol sem alkalmazták

5 telep esetében volt állatvásárlás de csak egy helyen karanténoztak

A legtöbb állományban nem ellenőrizték a főcstejitatást

A BRDC megelőzése szempontjából a kedvező környezeti tényezők, különös tekintettel a megfelelő hőmérséklet (pl. hőség, hideg, hó, fagy esetén) és ventiláció (nedvesség, por és különböző gázok alacsony szintjének) biztosítása nagyon fontos (2, 13). A növendékistállók almozása szinte mindenhol megfelelő, sőt több helyen kiváló volt, erre a telepvezetők egyre nagyobb figyelmet fordítanak. Ugyanakkor sehol sem legeltettek, ami jelentősen növeli a BRDC előfordulásának esélyét (13). A legtöbb állományban gondot okozott a hideg levegő beömlése az állatokra és a huzat. A BRDC előfordulása szempontjából az sem szerencsés, hogy a telepek több mint felénél a légáramlás az idősebb állatok felől jött, és az istállók túlzsúfoltak voltak (13). Az üzemvezetés és a járványvédelem BRDC szempontjából legjelentősebb kockázati tényezői közül ki kell emelni, hogy minden tejelő telep esetében nagyok voltak a növendékcsoporthoz (rekeszenként több mint 7 állat), folyamatos volt az állatok betelepítése, sehol nem alkalmazták az egyszerre telepítést és egyszerre ürítést (all-in/all-out), mindenhol szarvtalanítottak, és minden állományon belül korábban már előfordultak légzőszervi megbetegedések.

Állat-egészségügyi státuszát tekintve mind a 15 telep hármamentes (tuberkulózis, brucellózis, leukózis) volt, ráadásul a felmért tejelő telepek 38,5%-a salmonellosistól, 30,8%-a pedig leptospirosistól is mentes volt (ötösmentes a tejelő telepek 30,8%-a). A kedvezőnek mondható járványügyi állapot ellenére, megelőző járványvédelmi védekezés szempontjából az összes telep alig valamivel több, mint fele (53,3%-a) használt valamilyen védőruhát a látogatóknál, jellemzően lábzsákot, és csak a telepek 15,4%-a kötelezte a látogatókat védőruha használatára. Összesen 5 telep esetében (4 tejelő és 1 húsmarha) volt állatvásárlás, de csak egy tejelő telepen karanténoztak (!). Paratuberkulózissal a felmért tejelő tehenészetek 46,2%-a – laboratóriumi vizsgálatokkal bizonyítottan – fertőzött, ami szintén jelentősen rontja a termelési, elsősorban a szaporasági mutatókat (10). Összességben a telepek állat-egészségügyi helyzete jó, sőt több helyen kiváló volt, ennek ellenére a megelőző járványvédelmi intézkedéseket igen hiányosan érvényesítették.

A környezeti tényezők és a járványvédelem fontosságát kiemeli, hogy holland tejhasznú szarvasmarha-állományokban végzett széles körű vizsgálatok szerint az enyhe és súlyos fokú BRDC kialakulására a fő kockázati tényező az állatok 3 hónapos koráig a rossz ventiláció és a borjak vásárlása, 3 és 6 hónapos életkorú állatok között pedig az új borjak vásárlása volt, de a korábbi BRDC-esetek kisebb mértékben már hajlamosították a választott borjakat az enyhébb BRDC kialakulásra. A 6–24 hónapos növendékek és üszők között előforduló BRDC legnagyobb kockázati tényezője a rossz szellőzés volt (7).

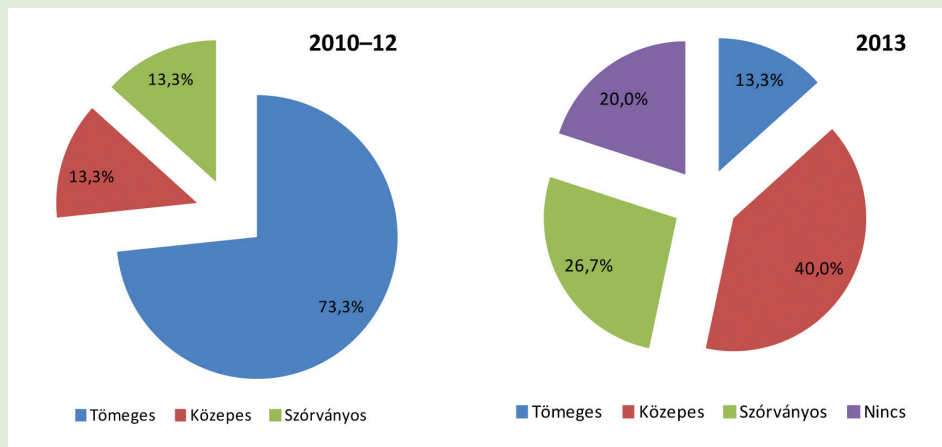
A legtöbb állományban kockázati tényező volt, hogy nem ellenőrizték a főcstej itatását, pedig a kolosztrum itatása döntő jelentőségű a BRD elleni védekezésben és a borjak napi testtömeg-gyarapodásának növelésében. Ha a főcstej itatása nem megfelelően történik, akkor kisebb lesz a testtömeg-gyarapodás (28).

A felmért telepeken mindenhol végeztek köldökfertőtlenítést, de ennek szakszerű végrehajtásáról nincs adatunk. Amerikai vizsgálatok szerint az élet első 24 órájában végzett köldökfertőtlenítés növelte a BRDC gyakoriságát a tejhasznú állományokban, valószínűleg azért, mert a fertőtlenítőtoldat fertőzött volt (28), ezért ennek megfelelő higiénijára nagy figyelmet kell fordítani.

A BRDC előfordulását nagymértékben megnövelik a stresszt okozó beavatkozások, így pl. a választás, a szállítás, a takarmányváltás, a nagy állatsűrűség és a különböző technológiai (pl. szarvtalanítás) és állat-egészségügyi beavatkozások (pl. kasztrálás, féregtelenítés, vakcinázás) (13), ezért ezeket minél szervezettebben, az állatok életritmusának minél kisebb zavarásával kell lebonyolítani.

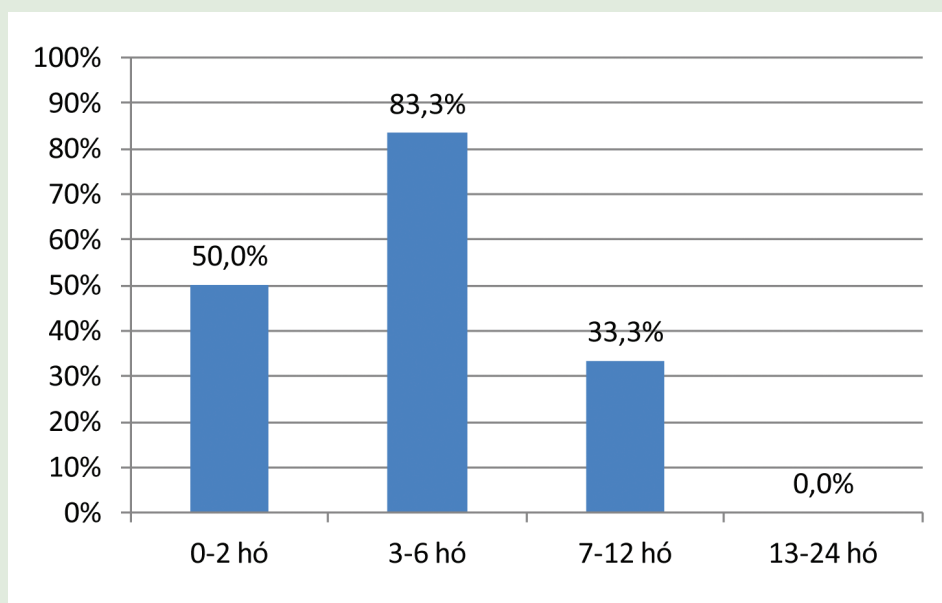
2. ÁBRA. A BRDC előfordulása 2010–2012-ben ($n_1 = 15$) és 2013-ban ($n_2 = 15$) a felmért szarvasmarhatelepeken

FIGURE 2. The prevalence of BRDC in 2010–2012 ($n_1 = 15$) and 2013 ($n_2 = 15$) in the surveyed cattle herds



3. ÁBRA. A BRDC telepi előfordulása a különböző korú tejhasznú borjak és növedékek között ($n = 12$)

FIGURE 3. The prevalence of BRDC in the different age groups of dairy cattle herds in 2013 ($n = 12$)

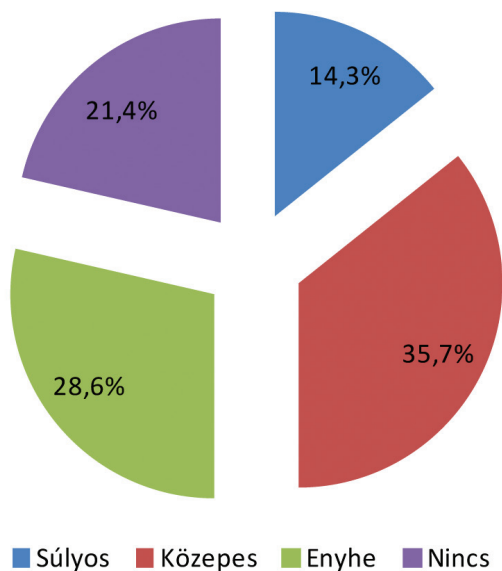


A BRDC ELŐFORDULÁSA ÉS KLINIKAI TÜNETEI

A BRDC a felmérés előtti 3 évben (2010–2012) mind a 15 telepen előfordult, és a telepek közel háromnegyed részében (73,3%) tömeges mértékben (a két hízótelepen csak ebben a formában, így a tejlő tehenészetekben az átlagnál valamivel kisebb mértékben 69,2%), egy-egy nyolcad részben pedig közepes mértékben, ill. szórványosan. A felmérés időpontjában (2013. február–április) a telepek 80%-ában fordult elő BRDC különböző formában, elsősorban (40%) közepes mértékben. Mindkét húsmarhatelep és a tejlő telepek 76,9%-a volt érintett a betegséggel (2. ábra).

A tejhasznú szarvasmarha-telepek döntő többségében a BRDC elsősorban a 3–6 hónapos üszőborjakat érintette, de az esetek túlnyomó többsége féléves korig fordult elő, és 1 éves kor felett már egyáltalán nem fordult elő (3. ábra). Ez a megfigyelés megegyezik a korábbi hazai és a nemzetközi vizsgálatok eredményeivel, miszerint a megbetegedés elsősorban a 6 hónapnál fiatalabb borjaknál jelentkezik (3, 8, 19, 28), ugyanakkor ettől némileg eltér, hogy a két hízómarhatelep esetében elsősorban a 7–12 hónapos szarvasmarháknál figyeltünk meg BRDC-eseteket a felmérés időpontjában. A BRDC-esetek átlagos havi gyakorisága 2013-ban az

A tejhasznú telepeken a BRDC elsősorban 3-6 hónapos korig fordult elő



4. ÁBRA. A BRDC súlyossága a tejlő borjak és növedékek között (n = 13)

FIGURE 4. The severity of BRDC in the surveyed dairy cattle herds (n = 13)

1 évnél fiatalabb tejlő borjak és növedékek között 7% volt (1,4–21,9%; n = 6), ami kisebb a korábban becsült 25%-os előforduláshoz (19), bár az adatot szolgáltató telepek száma kevés volt, így messzemenő következtetéseket nem tudunk ebből levonni. A légzőszervi tüneteket mutató állatok átlagos tömege 74 kg volt (50–90 kg; n = 6).

A BRDC súlyosságát a tejhasznú borjak és növedékek között a 4. ábra mutatja.

A BRDC igen széleskörűen előfordul a hazai szarvasmarhatelepeken, a felmért telepek 80%-án megtaláltuk, elsősorban enyhe vagy közepes súlyosságú formában. A vizsgálatokat megelőző 3 évben, 2010 és 2012 között, minden vizsgált telepen, többnyire tömeges formában lépett fel, ami jelentős hajlamosító tényezője az ismétlődő jelentkezésnek (9).

A BRDC klinikai tüneteinek telepi szintű előfordulása az 5. ábrán látható. Köhögést és valamilyen fokú nehézlégzést minden telepen tapasztaltak, de gyakori volt az orrfolyás és a szemváladékozás is. Az 5. ábrán látható összes tünetet a felmért hízóállományok valamelyikében is megfigyelték, ugyanakkor köhögés és étvágytalanság mindkét húsmarhatelepen előfordult.

A BRDC elleni eredményes védekezést hátráltatja a betegség multifaktoriális jellege, a tünetek változatossága és a kevésbé gyakorlatias diagnosztikai módszerek. Mai napig nem teljesen egyértelmű, hogy a tünetek alapján mit tekinthetünk BRDC-nek, és mikor állapíthatjuk meg kétséget kizáróan, hogy a betegség BRDC.

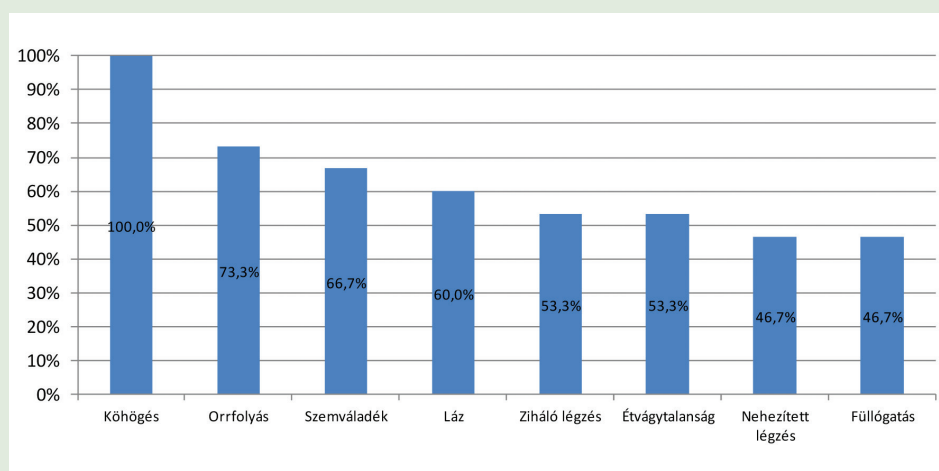
A BRDC elleni sikeres védekezésben talán a legfontosabb előrelépés a betegség diagnosztizálásának fejlesztése, egyértelmű diagnosztikai kritériumok felállítása lenne (26).

A BRDC diagnosztizálásának, ezáltal viszonylag pontos előfordulási arányának megállapításához mindenképpen szükséges a betegség jellemző klinikai tüneteinek a felismerése. Köhögést és ziháló vagy nehezített (szivattyúzó) légzést minden telepen tapasztaltak, de nagyon gyakori volt az orrfolyás, a szemváladékozás és az étvágytalanság is. Bár a felsorolt klinikai tünetek tipikusan a borjak

A BRDC elleni védekezés alapja a pontos diagnosztikai kritériumok felállítása

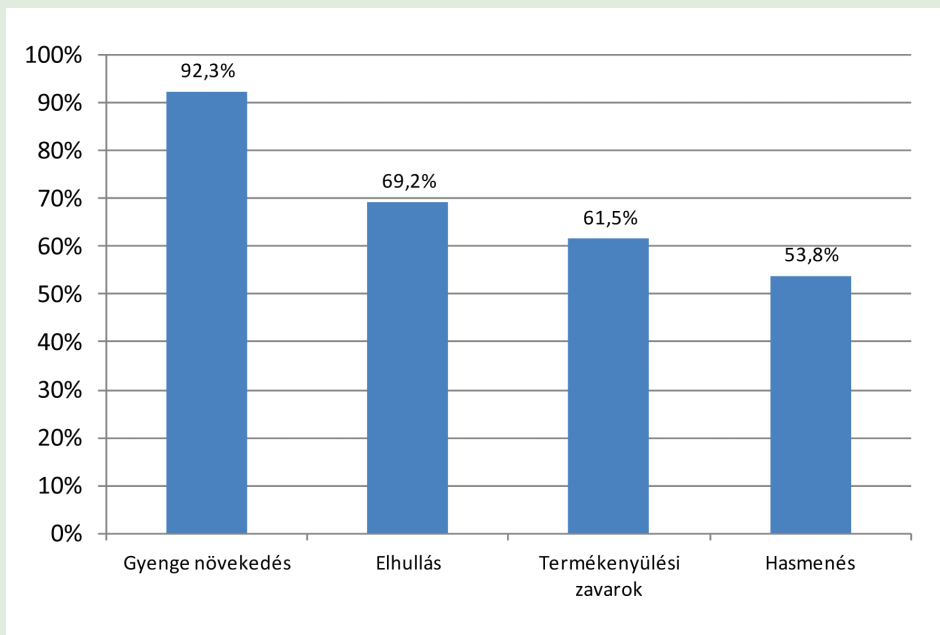
5. ÁBRA. A BRDC klinikai tüneteinek előfordulása a felmért telepeken (n = 15)

FIGURE 5. The prevalence of clinical symptoms of BRDC in the surveyed cattle herds (n = 15)



6. ÁBRA. A BRDC termelésre gyakorolt hatásainak előfordulása tejelő telepeken (n = 13)

FIGURE 6. The prevalence of BRDC impacts on production in the cattle herds (n = 13)



Noha a klinikai tünetek jellegzetesek, a legtöbb telepen nem rutinszerű a borjak szűrése BRDC-re

légzőszervi megbetegedésre utalnak (13), a legtöbb telepen nem rutinszerű a borjak BRDC-re történő klinikai szűrése. Az Egyesült Államokban egy egyszerű rendszert fejlesztettek ki, ami négy klinikai értéket: a rektális hőmérsékletet, a köhögést, az orrfolyást és a fül helyzetét pontozza, és meghatározott pontszám felett az állat betegnek tekintendő. Az eddigi tapasztalatok alapján az állomány heti kétszeri vizsgálatával a BRDC-esetek nagy pontossággal megállapíthatóak (14). Szintén a BRDC könnyebb diagnosztizálására fejlesztették ki hízóállományok részére az ún. Whisper® (Geissler Corporation, Plymouth, MN, USA) sztetoszkópot, ami a rektális hőmérséklet mérésével együtt elősegíti a hatékony célzott antibiotikus kezelés alkalmazását (17).

A BRDC TERMELÉSRE GYAKOROLT HATÁSA

A BRDC tejelő tehenészetek termelésre gyakorolt hatásainak telepi szintű előfordulását a **6. ábra** foglalja össze. Szinte minden állományban előfordult az üszőborjak növekedésében visszamaradás (> 90%) és a tehenészetek közel 70%-ában elhullás is megfigyelhető volt, ami megegyezik a korábbi kutatási eredményekkel (9, 19, 22, 23).

Az elhullás a telepek 31%-ában súlyos mértékben fordult elő. Átlagosan a tejelő üszőborjak és növendékek (< 12 hó) 7%-a (min. 1%; max. 10%; n = 8) hullott el, ami jóval nagyobb az észak-amerikai (3–4%) és jelentősen több a korábban becsült hazai adatnál (5%), bár a mintaszám alacsony volt. Az elpusztult állatok átlagos tömege 71 kg volt (45–100 kg; n = 6). A felmért hízótelepeknél a BRDC termelésre gyakorolt hatásai a gyenge növekedés, az elhullás és a termékenyülési zavarok voltak.

A BRDC MEGELŐZÉSÉNEK ÜZEMSZERVEZÉSI KÉRDÉSEI

A BRDC összetett kóroktanú betegség, ezért a megelőzésére javasolt módszerek a borjúnevelés számos területét érintik, közülük a leggyakrabban javasoltak a következők (11, 26):

- szakszerű főcstejitatás;
- szakszerű köldökfertőtlenítés;
- borjak szakszerű takarmányozása;

Tejelő tehenészetekben a BRDC növekedésben való visszamaradást és elhullásokat is okozott

- megfelelő tartástechnológia, különös tekintettel a légcserére;
- borjak szakszerű választása;
- metaphylaxis alkalmazása szállításkor, választáskor;
- borjak vakcinázása;
- megelőző járványügyi intézkedések alkalmazása, különös tekintettel a karanténzásra.

A BRDC megelőzésére alkalmazott módszerek hatékonyságával kapcsolatos gyakorlati tapasztalatok eléggé eltérőek (26, 28). Az elégséges kolosztrumellátásnak kiemelt jelentősége van, annak hatása közvetlenül is mérhető a nagyobb napi testtömeg-gyarapodásban (28). A szállításra való metaphylaktikus felkészítés hatékonysága eltérő (26). A takarmányozás színvonala szintén nagyon fontos a BRDC megelőzésében, és ebben a felmért hazai telepek egyikén sem tapasztaltunk hiányosságot, sőt több mint 40%-uk még vitaminkiegészítést is ad a borjaknak. A különböző takarmánykiegészítők, vitaminok adásának érezhető pozitív megelőző hatása nincs a BRDC tekintetében, de a megfelelő takarmányfelvételnek igen (26).

A borjak és növedékek új helyre szállítása esetén a BRDC kockázatát jelentősen csökkenti, ha a választott borjakat megfelelő tartási, környezethigiéniai és állat-egészségügyi körülmények fogadják az új állományban. Ugyanakkor a BRDC-kórokozók terjedésének megakadályozása szempontjából alapvető az élőállat-mozgások állományok közötti és állományon belüli minimalizálása (24). Telepek közötti élőállat-forgalom esetén nem elég hangsúlyozni a járványmegelőző intézkedések fontosságát és a karantént alkalmazását. A külső látogatók száma a telepeken összefüggést mutatott a BRDC előfordulásával. Ahol nagyon sok vagy nagyon kevés volt a látogató (mindkét esetben valószínűleg kisebb figyelmet fordítottak a megelőző intézkedésekre), ott magasabb volt a BRDC aránya (12).

Mind a tej-, mind a húshasznú állományokban legújabbban tudatos genetikai szelekcióval igyekeznek csökkenteni a BRDC előfordulását. Kimutatták, hogy két vagy több fajta keresztezéséből született borjak között nagyobb volt a betegség aránya (12), így a genetikai tényezők fontosak lehetnek a BRDC előfordulásában (15, 16). Az ez irányú eddigi kutatási eredmények biztatónak tűnnek. Tudatos szelekcióval a BRDC gyakoriságát 25%-ról 5%-ra szorították le tejhasznú kísérleti állományban, és így a fajlagos jövedelem 16%-kal nőtt (15).

KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A szarvasmarha-állományokban a BRDC nagy gazdasági jelentőségű betegség, és várhatóan a jövőben is az marad (13). Mivel komplex kórképről beszélünk, az eddig sikeres BRDC-megelőzési programokban a hatékony vakcinázás mellett az üzemvezetési, állománymenedzsment-tényezők alapvető szerepet játszottak. Azok a borjúnevelési technológiák, amelyek az állatok erős immunállapotának kialakítására törekedtek a megfelelően kivitelezett főcstejítással, kielégítő energia- és fehérjebevitellel, jó tartási körülményekkel és hatékony járványvédelmi megelőző intézkedésekkel, csökkenteni tudták a borjak és növedékek megbetegedésének és elhullásának arányát. A borjúnevelés megfelelő egészségügye tehát nagymértékben befolyásolja egy szarvasmarha-állomány termelési mutatóit és jövedelmezőségét (5), ezért a BRDC visszaszorítása jelentősen hozzájárulhat a szarvasmarha-telepeink jövedelmezőségének növeléséhez.

A BRDC-kórokozók terjedésének megakadályozása szempontjából alapvető az élőállat-mozgatások minimalizálása

A BRDC visszaszorítása nagyban hozzájárulhat a szarvasmarhatelepek jövedelmezőségéhez

IRODALOM

1. BABCOCK, A. H.: *Epidemiology of bovine respiratory disease and mortality in commercial feedlots*. PhD Thesis. Kansas State University, Manhattan, KS, USA, 2010. 197. <http://krex.k-state.edu/dspace/handle/2097/4483> (utolsó elérés: 2014. 10. 04.)
2. BALLASCH, A. – BRYDL E. – KUDRON E.: A termelés-környezeti feltételek javításának hatása a nagyüzemi borjúnevelés állat-egészségügyi helyzetére és eredményességére. *Magy. Állatorv. Lapja*, 1978. 33. 529–533.
3. BALLASCH, A. – BRYDL E. – KUDRON E.: Adatok a légző- és emésztőszervi borjúbetegségek megelőzéséhez I. A veszteségek alakulása a termelési környezet javítása után. *Magy. Állatorv. Lapja*, 1983. 38. 461–465.
4. BALLASCH, A.: A csíraszegény környezet hatása a borjak egészségére. *Magy. Állatorv. Lapja*, 1987. 42. 551–554.
5. BÍRÓ O. – ÓZSVÁRI L.: *Állat-egészségügyi gazdaságtan*. Egyetemi jegyzet. SZIE-ÁOTK Állat-egészségügyi Igazgatástani és Agrár-gazdaságtani Tanszék. Budapest, 2006. 170.
6. ESSLEMONT, R. J. – KOSSAIBATI, M. A. – REEVE-JOHNSON, L.: The costs of respiratory diseases in dairy heifer calves. *Bov. Pract.*, 1999. 33. 174–180.
7. FELS-KLERX, H. J. – HORST, H. S. – DIJKHUIZEN, A. A.: Risk factors for bovine respiratory disease in dairy youngstock in the Netherlands: the perception of experts. *Liv. Prod. Sci.*, 2000. 66. 35–46.
8. FELS-KLERX, H. J. – SAATKAMP, H. W. et al.: Effects of bovine respiratory disease on the productivity of dairy heifers quantified by experts. *Liv. Prod. Sci.*, 2002. 75. 157–166.
9. FELS-KLERX, H. J. – SORENSEN, J. T. et al.: An economic model to calculate farm-specific losses due to bovine respiratory disease in dairy heifers. *Prev. Vet. Med.*, 2001. 51. 75–94.
10. FODOR I. – MATYOVSKY B. – BICZÓ A. – ÓZSVÁRI L.: A paratuberkulózis kártétele és az ellene való védekezés egy nagyüzemi holstein-fríz tehenészetben. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2014. 136. 213–221.
11. GORDEN, P. J. – PLUMMER, P.: Control, Management and Prevention of Bovine Respiratory Disease in Dairy Calves and Cows. *Vet. Clin. Food. Anim.*, 2010. 26. 243–259.
12. HANZLICEK, G. A. – RENTER, D. R. et al.: Management practices associated with the rate of respiratory tract disease among preweaned beef calves in cow-calf operations in the United States. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 2013. 242. 1271–1278.
13. KURCUBIC, V. S. – DOKOVIC, R. D. et al.: Modern approach to the enigma of bovine respiratory disease complex: A Review. *Pak. Vet. J.*, 2014. 31. 11–17.
14. MCGUIRK, S. M. – PEEK, S. F.: Timely diagnosis of dairy calf respiratory disease using a standardized scoring system. *Anim. Health Res. Rev.*, 2014. 15. 145–147.
15. NEIBERGS, H. L. – NEIBERGS, J. S. et al.: *An estimate of the economic gain from selection to reduce BRDC incidence in dairy calves*. Proceedings of the 10th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. Vancouver, BC, Canada, 2014. https://asas.org/docs/default-source/wcgalp-posters/405_paper_9706_manuscript_853_0.pdf?sfvrsn=2 (utolsó elérés: 2014. 10. 04.)
16. NEIBERGS, H. L. – NEIBERGS, J. S. et al.: *Economic benefits of using genetic selection to reduce the prevalence of bovine respiratory disease complex in beef feedlot cattle*. Proceedings of the 10th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. Vancouver, BC, Canada, 2014. 82–87.
17. NOFFSINGER, T. – BRATTAIN, K. et al.: Field results from Whisper[®] stethoscope studies. *Anim. Health Res. Rev.*, 2014. 15. 142–144.
18. ÓZSVÁRI L. – BÚZA L.: Sertéshizlaló telepek technológiai színvonalának, főbb termelési mutatóinak és légzőszervi tünetegyüttese (PRDC) menedzsmentjének összehasonlító vizsgálata. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2015. 137. 79–92.
19. ÓZSVÁRI L. – MUNTYÁN J. – BERKES Á.: A légzőszervi betegségek (BRD) által okozott veszteségek a szarvasmarhatartásban. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2012. 134. 259–264.
20. SCHAFFER, A. P.: *The association between calfhood BRDC and subsequent departure from the herd, milk production, and reproduction: An observational, retrospective study*. Thesis. Kansas State University, Manhattan, KS, USA, 2013. 57. <http://krex.k-state.edu/dspace/bitstream/handle/2097/16906/AaronSchaffer2013.pdf?sequence=1> (utolsó elérés: 2014. 10. 04.)
21. SCHNEIDER, M. J. – TAIT, R. G. et al.: An evaluation of bovine respiratory disease complex in feedlot cattle: impact of on performance and carcass traits using treatment records and lung lesion scores. *J. Anim. Sci.*, 2009. 87. 1821–1827.
22. STANTON, A. L. – KELTON, D. F. et al.: The effect of treatment with long-acting antibiotic at postweaning movement on respiratory disease and on growth in commercial dairy calves. *J. Dairy Sci.*, 2010. 93. 574–581.
23. STOKKA, G. L.: Prevention of respiratory disease in cow/calf operations. *Vet. Clin. Food. Anim.*, 2010. 26. 229–241.
24. SWEIGER, S. H. – NICHOLS, M. D.: Control methods for bovine respiratory disease in stocker cattle. *Vet. Clin. Food. Anim.*, 2010. 26. 261–271.
25. TAYLOR, J. D. – FULTON, R. W. et al.: The epidemiology of bovine respiratory disease: What is the evidence for predisposing factors? *Can. Vet. J.*, 2010. 51. 1095–1102.
26. TAYLOR, J. D. – FULTON, R. W. et al.: The epidemiology of bovine respiratory disease: What is the evidence for preventive measures? *Can. Vet. J.*, 2010. 51. 1351–1359.
27. TORRES, S. – THOMSON, D. U. et al.: Field study of the comparative efficacy of gamithromycin and tullethromycin for the treatment of undifferentiated bovine respiratory disease complex in beef feedlot calves. *Am. J. Vet. Res.*, 2013. 74. 847–853.
28. WINDEYER, M. C. – LESLIE K. E. et al.: Factors associated with morbidity, mortality, and growth of dairy heifer calves up to 3 month of age. *Prev. Vet. Med.*, 2014. 113. 231–240.

Közlésre érck.: 2015. jan. 5.

**ELSŐDLEGES
REFERENCIA**

Vetrimoxin® L.A.

Injectable suspension
Amoxicillin

COMPOSITION
Amoxicillin
(as trihydrate salt)

Excipient q.s.

INDICATIONS

Cattle, sheep, goats
Treatment of respiratory
infections due to germs sensitive to amoxicillin

DOSAGE AND
ADMINISTRATION

Intramuscular route

Vetrimoxin® L.A.

HOSSZÚTÁVON MEGBÍZHATÓ AMOXICILLIN



**Elsődleges
kezelés
kocáknak
és malacoknak**



**Könnyű
injektálhatóság
és reszuszpenzá-
hatóság**



**Innovatív
CLAS palack
– tökéletesen
felhasználóbarát**



**Hosszú
hatástartam,
rövid ÉEVI**

cevolution
injekció fejlesztés

CEVA-PHYLAXIA Zrt. – www.ceva.com – ceva-phyloxia@ceva.com
1107 Budapest, Szállás u. 5. – Tel.: (+36-1) 262-9505 – Fax: (+36-1) 261-8144



Internal positive controls of
alpha-smooth muscle actin (α -SMA)
in bovine tissues
Immunohistochemical study

Bikádi Péter¹
Szabó János²
Szabára Ágnes³
Jakab Csaba^{4*}

P. Bikádi¹
J. Szabó²
Á. Szabára³
Cs. Jakab^{4*}

1. Magánállatorvos, szakdolgozatos

2. Magánállatorvos, szakdolgozatos

3. SZIE-ÁOTK Állat-egészségügyi
Igazgatástani és Agrár-gazdaságtani
Tanszék

4. SZIE-ÁOTK Patológiai Tanszék
H-1078 Budapest, István u. 2.

*e-mail: Jakab.Csaba@aotk.szie.hu

Alfa-simaizom-actin (α -SMA) pozitív kontrollok szarvasmarhaszövetekben

Immunhisztokémiai tanulmány

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők munkájuk során α -simaizom-actin- (α -SMA-) antitestet teszteltek szarvasmarhából származó elváltozásmentes bőr-, nyirokcsomó-, vérnyirokcsomó-, lép-, nyelv-, nyelőcső-, előgyomor-, oltógyomor-, vékonybél-, vastagbél-, máj-, vese-, húgyhólyag-, méh-, petefészek-, tüdő-, szívizom- és aortaszöveteken. A munkájuk célja α -SMA-pozitív kontrollszövetek megbízható azonosítása volt. A szerzők javasolják az immunhisztokémiai vizsgálat során validált α -SMA-pozitív szarvasmarhaszöveteket megbízható külső vagy belső kontrollként való felhasználásra a különböző immunhisztokémiai, patológiai vizsgálatok során.

SUMMARY

The aim of the present study was to analyse the immunoreactivity of α -smooth muscle actin (α -SMA), smooth muscle marker on bovine intact tissues. The following tissues showed diffuse, homogenous, intense, cytoplasmic, α -SMA-positivity: skin: arrector pili muscle, tunica media cells of the dermal vessels, myoepithelial cells around the apocrine glands, and ducts; lymph node (Figs 1. and 2.), haemolymph node, spleen (Figs 3. and 4.): capsule, trabecules, extra- and intraparenchymal vessels; tongue: vessels, myoepithelial cells of the intermuscular glands; oesophagus: lamina muscularis mucosae, vessels, myoepithelial cells of the glands, tunica muscularis (Figs 5. and 6.); proventricles, abomasum: lamina muscularis mucosae, vessels, tunica muscularis (Fig 7.); small intestine, large intestine: lamina muscularis mucosae, pericryptal myofibroblasts, vessels, tunica muscularis (Figs 8. and 9.); liver: perisinusoidal myofibroblasts, portal (periductal) myofibroblasts, tunica media cells of the intrahepatic vessels (Figs 10.); kidney: smooth muscle cells of the intrarenal arteries and veins, subepithelial smooth muscle cells around the pelvis renalis, myofibroblasts of the capsule (Figs 11. and 12.); urinary bladder: lamina muscularis mucosae, vessels, tunica muscularis (Figs 13. and 14.); uterus: myometrium, smooth muscle cells of the vessels (Figs 15. and 16.); ovary gland: myofibroblast cells of the theca externa layer, vessels; lung: tunica media cells of the intrapulmonary vessels, smooth muscle cells in the wall of the micro-, macrobronchus; myocardium: tunica media cells of the coronary vessels; aorta: intramural smooth muscle cells, -small vessels. The authors propose the immunohistochemically validated, α -SMA-positive bovine tissues for reliable external or internal positive controls in a variety of immunohistochemical pathology studies.

SZARVASMARHA

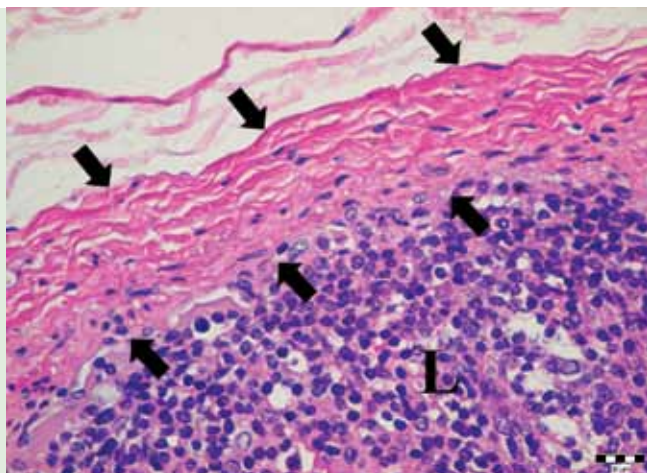
Munkánk során célul tűztük ki, hogy a SZIE ÁOTK Patológiai Tanszékének szövetbankjából kiválasztott mintákat felhasználva szarvasmarha különböző szervein, szövetein simaizommarkert (ellenanyagot), az ún. anti-alfa-simaizom-actint (α -SMA-t) próbáljunk ki, Ventana Discovery XT-típusú immunfestő automata segítségével, megbízható, belső pozitív kontrollok kidolgozására.

Immunhisztokémiai vizsgálatokhoz lényeges a megbízható, biztosan pozitív kontrollszövetek azonosítása

A patológiai diagnosztikai munka során alkalmazott immunhisztokémiai vizsgálat lehetővé teszi az egyes szövetek, sejtek eredetének pontos meghatározását (11, 18), a kórokozók kimutatását (1, 6), ill. az általuk kiváltott gyulladásos folyamatokban keletkező kémiai mediátorok (cytokinek) azonosítását (2, 5, 16), daganatok szöveti eredetének azonosítását, prognosztikai, terápiás markereinek feltüntetését (3, 13, 19, 20). Az állatorvosi diagnosztikában is egyre gyakrabban alkalmazott eljárás alapfeltételei közé tartozik a megbízható, pozitív kontrollok kidolgozása. Ezek a specifikus antitestkötődés létrejöttét hivatottak bizonyítani. Pozitív kontroll lehet a vizsgált metszeten belüli várhatóan pozitív képlet (belső kontroll) vagy egy másik, párhuzamosan festett metszetben lévő ismert pozitivitás (külső kontroll) (10).

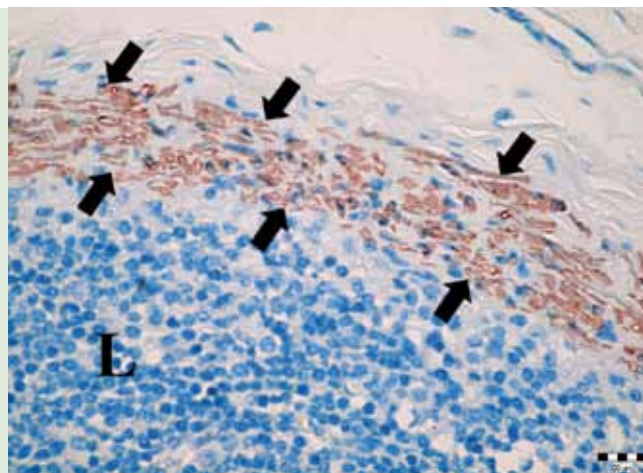
ANYAG ÉS MÓDSZER

A munkánk során a SZIE ÁOTK Patológiai Tanszékének szövetbankjából kiválasztottunk két, szarvasmarhából származó, boncolás során vett szervgyűjteményt, amely az alábbi szervekből állt: bőr, nyirokcsomó, vérnyirokcsomó, lép, nyelv, nyelőcső, előgyomor, oltógyomor, vékonybél, vastagbél, máj, vese, húgyhólyag, méh, petefészek, tüdő, szívizom, aorta. A mintákat előzetesen szobahőmérsékleten, 24 órán át, 8%-os pufferolt formaldehyddoldatban konzerváltuk, majd szövetelőkészítő automatával tettük alkalmassá a további feldolgozásra. A paraffinos



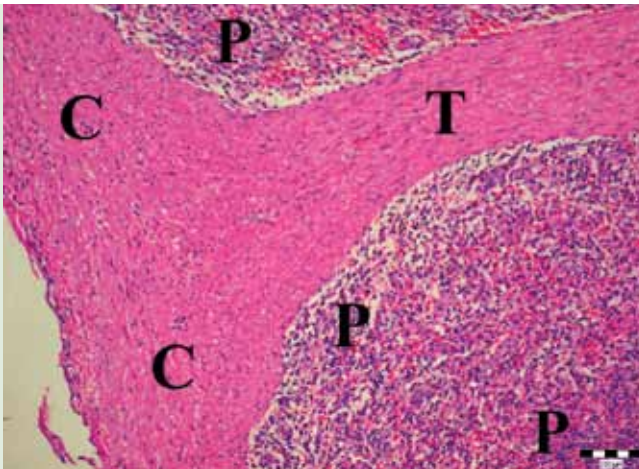
1. ÁBRA. Kórszöveti felvétel a szarvasmarha nyirokcsomójáról
nyilak: tok; L: lymphocyták
H.-E., 400 \times , Bar = 20 μ m

FIGURE 1. Histopathological picture of the bovine lymph node
arrows: capsule; L: lymphocytes



2. ÁBRA. α -SMA-cytoplasmicus-pozitivitás a nyirokcsomó tokjának simaizomsejtjeiben
nyilak: tok; L: lymphocyták
IH., 400 \times ; Bar = 20 μ m

FIGURE 2. α -SMA-cytoplasmic-positivity in the smooth muscle cells of the capsule of the lymph node
arrows: capsule; L: lymphocytes



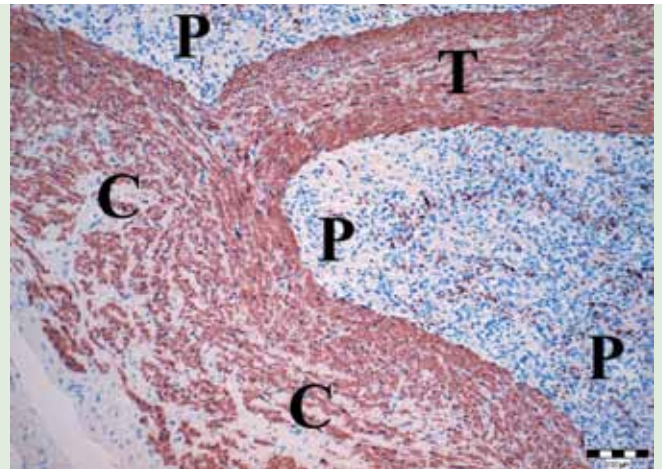
3. ÁBRA. Kórszövettani felvétel a szarvasmarha lépéről

C: tok; T: trabecula; P: pulpa

H.-E., 100×, Bar = 100 µm

FIGURE 3. Histopathological picture of the bovine spleen

C: capsule; T: trabecula; P: pulp



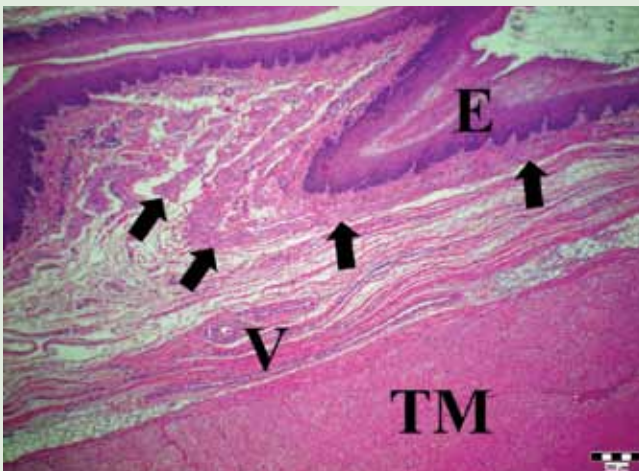
4. ÁBRA. α -SMA-cytoplasmicus-pozitivitás a lép tokjának és gerendáinak simaizomsejtjeiben

C: tok; T: gerenda; P: pulpa

IH., 100×, Bar = 100 µm

FIGURE 4. α -SMA-cytoplasmic-positivity in the smooth muscle cells of the capsule, and trabeculae of the spleen

C: capsule; T: trabecula; P: pulp



5. ÁBRA. Kórszövettani felvétel a nyelőcsőről

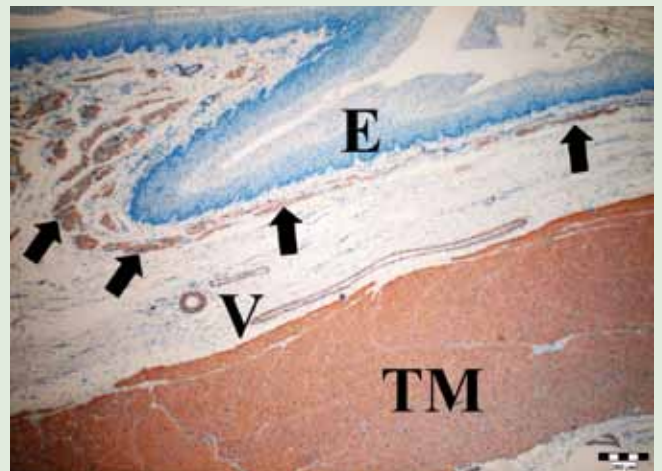
E: hámréteg; nyilak: lamina muscularis mucosae; V: submucosa vérerek; TM: tunica muscularis

H.-E., 40×, Bar = 500 µm

FIGURE 5. Histopathological picture of the bovine oesophagus

E: epithelial layer; arrows: lamina muscularis mucosae;

V: submucosal vessels; TM: tunica muscularis



6. ÁBRA. α -SMA-cytoplasmicus-pozitivitás a nyelőcső simaizomsejtjeiben

E: α -SMA-negatív hámréteg; nyilak: lamina muscularis mucosae;

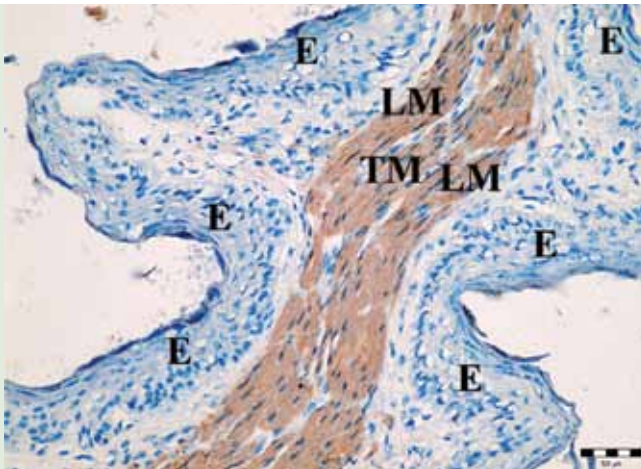
V: submucosa vérerek mediasejtjei; TM: tunica muscularis

H.-E., 40×, Bar = 500 µm

FIGURE 6. α -SMA-cytoplasmic-positivity in the oesophagus

E: α -SMA-negative epithelial layer; arrows: lamina muscularis

mucosae; V: media cells of submucosal vessels; TM: tunica muscularis



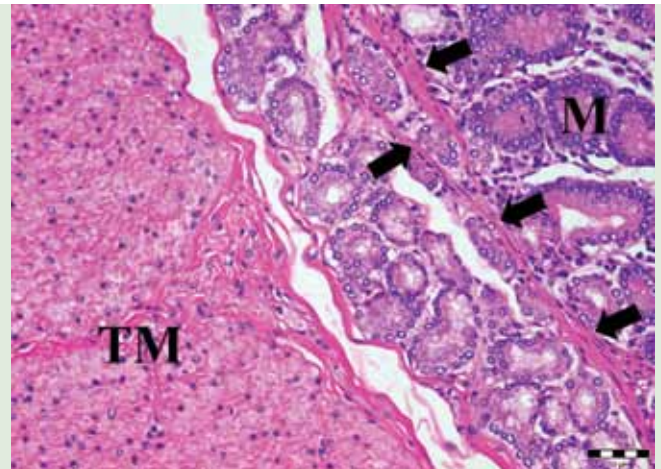
7. ÁBRA. α -SMA-cytoplasmaticus-pozitivitás a szájrétű levelében

E: hámréteg; TM: tunica muscularis; LM: lamina muscularis mucosae

IH., 200 \times , Bar = 50 μ m

FIGURE 7. α -SMA-cytoplasmic-positivity in the muscular folds of the omasum

E: epithelium; TM: tunica muscularis; LM: lamina muscularis mucosae



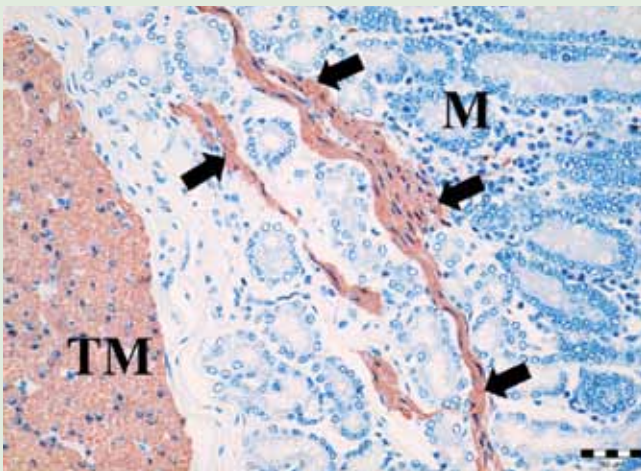
8. ÁBRA. Nagy nagyítású felvétel a vékonybélről

TM: tunica muscularis; nyílak : lamina muscularis mucosae; M : mirigyvégkamrák

H.-E., 200 \times , Bar = 50 μ m

FIGURE 8. High magnification about the small intestine

TM: tunica muscularis; arrows : lamina muscularis mucosae; M : distal portion of the propria glands



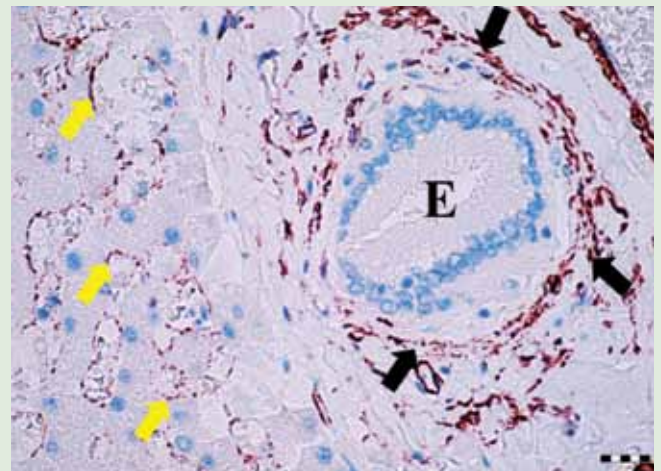
9. ÁBRA. α -SMA-cytoplasmaticus-pozitivitás a vékonybélben

TM: tunica muscularis; nyílak : lamina muscularis mucosae; M : mirigyvégkamrák

IH., 200 \times , Bar = 50 μ m

FIGURE 9. α -SMA-cytoplasmic-positivity in the small intestine

TM: tunica muscularis; arrows: lamina muscularis mucosae; M: distal portion of the propria glands



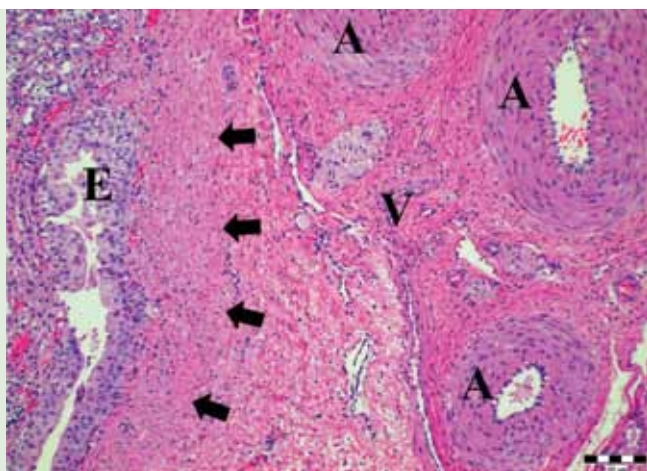
10. ÁBRA. α -SMA-pozitivitás a máj perisinusoidális myofibroblastjaiban (sárga nyílak), a periductális myofibroblastokban (fekete nyílak)

E: epeút

IH., 400 \times , Bar = 20 μ m

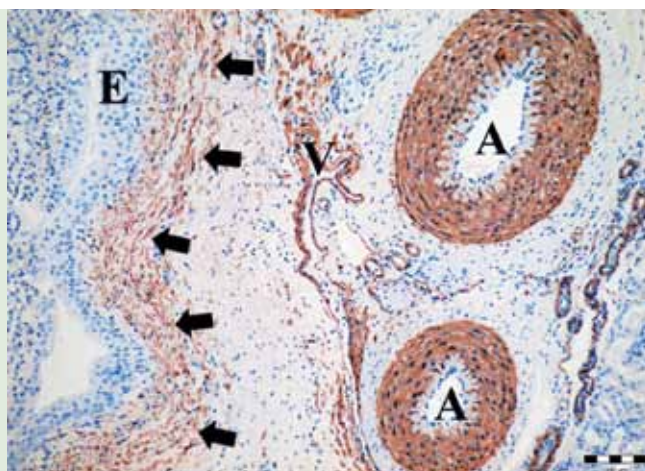
FIGURE 10. α -SMA-positivity in the perisinusoidal myofibroblasts (yellow arrows), periductal myofibroblasts (black arrows)

E: bile duct



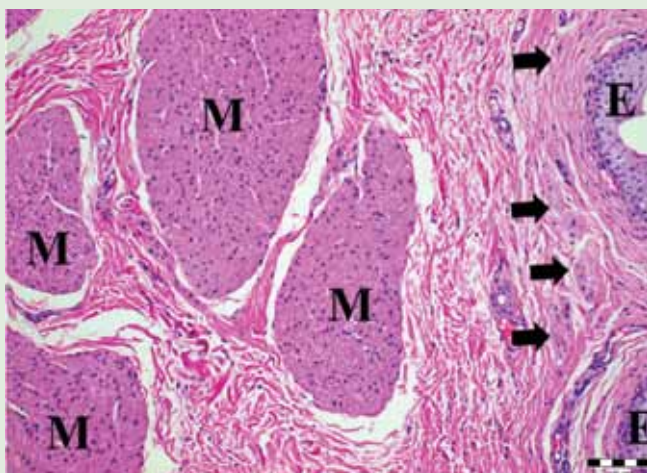
11. ÁBRA. Közepes nagyítású felvétel a veséről
E: a vesemedence uroepithelsejtjei; nyilak: vesemedence körüli simaizomszövet; V: véna; A: artériák
H.-E., 100×, Bar = 100 µm

FIGURE 11. Intermediate magnification about the kidney
E: uroepithelial cells of the pelvis renalis; arrows: smooth muscle tissue around the pelvis renalis; V: vein; A: arteries



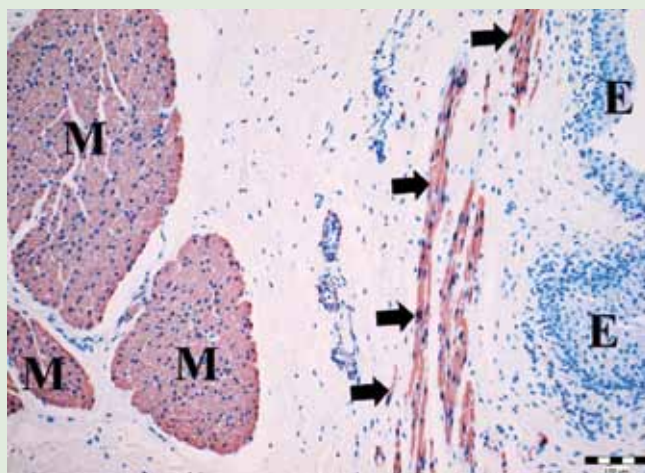
12. ÁBRA. Közepes nagyítású felvétel a veséről
E: α -SMA-negatív uroepithelsejtek; nyilak: α -SMA-pozitív vesemedence körüli simaizomszövet; V: véna; A: artériák
IH., 100×, Bar = 100 µm

FIGURE 12. Intermediate magnification about the kidney
E: α -SMA-negative uroepithelial cells; arrows: α -SMA-positive smooth muscle tissue around the pelvis renalis; V: vein; A: arteries



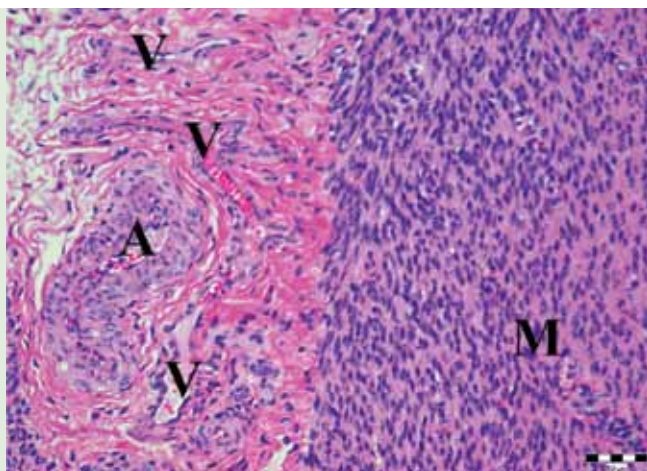
13. ÁBRA. Közepes nagyítású felvétel a húgyhólyagról
M: tunica muscularis; nyilak: lamina muscularis mucosae;
E: uroepithel
H.-E., 100×, Bar = 100 µm

FIGURE 13. Intermediate magnification about the urinary bladder
M: tunica muscularis; arrows: lamina muscularis mucosae;
E: uroepithel



14. ÁBRA. Közepes nagyítású felvétel a húgyhólyagról
M: α -SMA-pozitív tunica muscularis; nyilak: lamina muscularis mucosae; E: α -SMA-negatív uroepithel
IH., 100×, Bar = 100 µm

FIGURE 14. Intermediate magnification about the urinary bladder
M: α -SMA-positive tunica muscularis; arrows: lamina muscularis mucosae; E: α -SMA-negative uroepithel

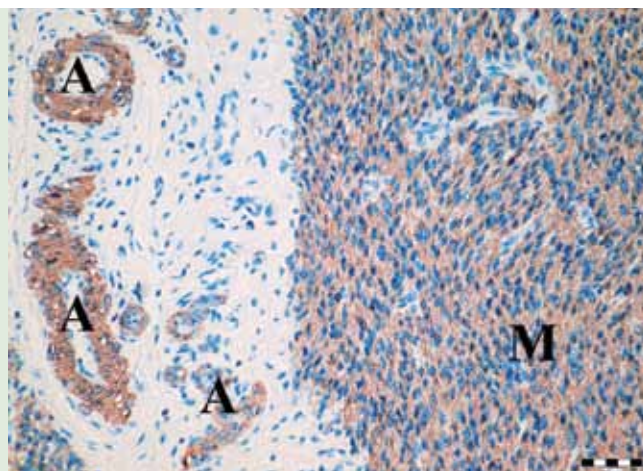


15. ÁBRA. Kórszöveti felvétel a méhfalról

M: myometrium; A: artéria; V: véna
H.-E., 200 \times , Bar = 50 μ m

FIGURE 15. Histopathological picture about the wall of the uterus

M : myometrium; A: artery; V: vein



16. ÁBRA. α -SMA-pozitív simaizomsejtek a myometriumban (M) és az artériákban (A)

IH., 200 \times , Bar = 50 μ m

FIGURE 16. α -SMA-positive smooth muscle cells of the myometrium (M) and the arteries (A)

beágyazást követően, a paraffinos blokkokból 3–4 μ m vastagságú metszeteket készítettünk, amelyeket hematoxilinnal és eozinnal festettünk meg. A metszeteket Nikon Optiphot-2 típusú fénymikroszkóppal vizsgáltuk.

Az indirekt immunhisztokémiai vizsgálatot Ventana Discovery XT-típusú immunfestő automata segítségével végeztük. Munkánk során anti- α -smooth muscle actin (α -SMA, higítás: 1 : 8000, Sigma) monoklonális egér-ellenanyagot használtunk fel. Az immunhisztokémiai reakciókat avidin-biotin immunperoxidáz rendszerrel (DAKO LSAB2 Kit) és DAB (diamino-benzidin) kromogénnel tettük láthatóvá. A kontrasztfestést hematoxilinnal végeztük. A negatívkontroll-metszeteket az elsődleges antitestek kihagyásával készítettük.

EREDMÉNYEK, MEGVITATÁS

Az indirekt immunhisztokémiai vizsgálat során a következő szövetekben, sejtekben észleltünk α -SMA citoplazmatikus pozitivitást:

- bőr*: szőrborzoló izomzat, dermalis erek tunica mediája, verejtékmirigyvégkamrák és kivezető csöveik körüli kosársejtek (myoepitheliocyták);
- nyirokcsomó* (1. és 2. ábra), *vérnyirokcsomó, lép* (3. és 4. ábra): a szerv tokja, a tokból eredő trabeculák, extra- és intraparenchymalis erek;
- nyelv*: a vérerek mediasejtjei, a mirigyek kosársejtjei;
- nyelőcső*: a lamina muscularis mucosae, a vérerek, a mirigyek kosársejtjei, a tunica muscularis (5. és 6. ábra);
- előgyomor, oltógyomor*: a lamina muscularis mucosae, a vérerek, a tunica muscularis (7. ábra);
- vékonybél, vastagbél*: a lamina muscularis mucosae, a pericryptalis myofibroblastok, a vérerek, a tunica muscularis (8. és 9. ábra);
- máj*: a hepaticus myofibroblastok heterogen populációja: perisinusoidalis

myofibroblastok, portalis (periductalis) myofibroblastok, valamint az intrahepaticus vérerek mediasejtjei (10. ábra);

h) vese: artériák és vénák fali simaizomsejtjei, a vesemedencét körülölelő, subepithelialis simaizomszövet, a vesetok myofibroblastjai (11. és 12. ábra);

i) húgyhólyag: a lamina muscularis mucosae, a vérerek, a tunica muscularis (13. és 14. ábra);

j) méh: a myometrium és a vérerek simaizomsejtjei (15. és 16. ábra);

k) petefészek: a theca externa (myo)fibroblast sejtjei, ill. az intraovariális vérerek;

l) tüdő: az intrapulmonalis vérerek mediasejtjei; a hörgőcskék és hörgők falában lévő simaizomsejtek;

m) szívizom: koszorúerek (artériák, vénák) tunica mediasejtjei;

n) aorta: az aortafal muralis simaizomsejtjei, valamint az aorta falalt tápláló kis erek tunica mediasejtjei.

Számos szövetben azonosítottak α -SMA pozitív sejteket

Ezzel a módszerrel azonosíthatók a fibrotikus folyamatokban megjelenő myofibroblast-sejtek is

A szarvasmarha eredetű, különböző, elváltozásmentes szöveteken kivitelezett α -SMA (simaizommarker) alapú indirekt immunhisztokémiai vizsgálataink célja az volt, hogy megbízható belső pozitív kontrollszöveteket szelektáljunk. A pozitív kontrollok lehetővé teszik a későbbiekben tervezett kutatásokat: I. a szarvasmarhák különböző szöveteiben lezajló, actinobacillosis gyulladós folyamatok; II. az idült, nem specifikus gyulladós folyamatok; III. a májfibrosis; IV. a vese-fibrosis; V. egyes daganatos betegségek: fibropapilloma, papilloma α -SMA alapú indirekt immunhisztokémiai vizsgálatát. Ennek köszönhetően a rutin H.-E.-festett kórszövetetani metszeteket kiegészítve bővebb mikromorfológiai információkhoz juthatunk, amelyek részben pontosabb magyarázatot adnak a kóros folyamat klinikai tulajdonságai szempontjából, részben újabb kutatási irányvonalak kidolgozását segíthetik. Az α -SMA simaizommarkerre alapozott immunhisztokémiai vizsgálatok révén a különböző szervekben, szövetekben fiziológiás (4, 8, 21) vagy kóros körülmények között jelen lévő myofibroblast-sejtek felismerése egyértelművé válik (7, 9, 12, 14, 15, 17), ami a H.-E.-festett metszetekben nem lehetséges. A myofibroblastok kimutatása egyes fibroticus folyamatoknál (vesefibrosis, májfibrosis, sebgyógyulás) utal arra, hogy nem „egyszerűen” hegszövet, sarjadzó vagy angiofibroblast szövet jelenik meg a kóros folyamatban, hanem *angiomyo-fibroblast* szövet, amely az aktivitást, infiltrációs jelleget egyértelműen megmagyarázza (9, 12, 19). Ezek az új felismerések segítik a hatékonyabb tanulmányozást, ill. gyógykezelési stratégiák kidolgozását.

Az általunk validált α -SMA-pozitív szarvasmarha-kontrollszövetek mint külső pozitív kontrollok, vagy mint az adott szövetben kialakult, kóros folyamat mellett jelen lévő, belső pozitív kontrollok biztosítják az α -SMA-immunreaktivitás minőségének korrekt elbírálását. A szakirodalmi vizsgálataink szerint ez idáig az állatorvosi patológia területén nem született ilyen jellegű tanulmány, amely alap-immunhisztokémiai vizsgálatok révén szelektált α -SMA-kontrollszöveteket szarvasmarhában.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerzők ezúton is köszönetet mondanak POP RENÁTA hisztotechnikusnak a metszetkészítési munkájáért. A kutatómunka a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj (BO/00313/14/4) támogatásával valósult meg.

IRODALOM

1. ABDEL-LATIF, A. O. – GOYAL, S. M. et al.: Isolation and molecular characterization of a pestivirus from goats in Egypt. *Acta Vet. Hung.*, 2013. 61. 270–280.
2. ATMACA, H. T. – KUL, O.: Examination of epithelial tissue cytokine response to natural peste des petits ruminants virus (PPRV) infection in sheep and goats by immunohistochemistry. *Histol. Histopathol.*, 2012. 1. 69–78.
3. CARAFFI, S. – CORRADI, D. et al.: Microcirculation density and maturity in uterine and soft tissue leiomyosarcomas: an immunohistochemical study. *Histol. Histopathol.*, 2015. 1. 69–76.
4. CORRAO, S. – LA ROCCA, G. et al.: Umbilical cord revisited: from Wharton's jelly myofibroblasts to mesenchymal stem cells. *Histol. Histopathol.*, 2013. 10. 1235–1244.
5. DEMURTAS, P. – DI GIROLAMO, N. et al.: Immunohistochemical analysis of angiotensin converting enzyme in *Sardinian pterygium*. *Histol. Histopathol.*, 2013. 6. 759–766.
6. DENG, Z. B. – YUAN, A. W. et al.: Transmission of porcine circovirus type 2b (PCV2b) in Kunming mice. *Acta Vet. Hung.*, 2013. 61. 234–243.
7. FORTE, A. – DELLA CORTE A. et al.: Differential expression of proteins related to smooth muscle cells and myofibroblasts in human thoracic aortic aneurysm. *Histol. Histopathol.*, 2013. 6. 795–803.
8. HINZ, B. – PHAN, S. H. et al.: The myofibroblast: one function, multiple origins. *Am. J. Pathol.*, 2007. 170. 1807–1816.
9. IWAISAKO, K. – TAURA, K. et al.: Strategies to detect hepatic myofibroblasts in liver cirrhosis of different etiologies. *Curr. Pathobiol. Rep.*, 2014. 2. 209–215.
10. JAKAB CS. – HALÁSZ J. – KISS A. – SZÁSZ A. M. – SCHAFF Zs. – RUSVAI M. – KULKÁ J.: Külső pozitív kontrollok alkalmazása claudin-expressziós immunhisztokémiai vizsgálatokban. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2008. 130. 433–438.
11. JAKAB CS. – SZABÁRA Á. – BENDZSEL D.: A kutyák gyulladássos myofibroblastos daganatának immunhisztokémiai vizsgálata. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2014. 136. 300–308.
12. JUNIANTITO, V. – IZAWA, T. et al.: Immunophenotypical analyses of myofibroblasts in rat excisional wound healing; possible transdifferentiation of blood vessel pericytes and perifollicular dermal sheath cells into myofibroblasts. *Histol. Histopathol.*, 2012. 4. 515–527.
13. LI, G. – BADIN, G. et al.: Prognostic value of CXCR4 expression in patients with clear cell renal cell carcinoma. *Histol. Histopathol.*, 2013. 9. 1217–1222.
14. MADEKUROZWA, M. C. – KIMARO, W. H.: A morphological and immunohistochemical study of healthy and atretic follicles in the ovary of the sexually immature ostrich (*Struthio camelus*). *Anat. Histol. Embryol.*, 2006. 35. 253–258.
15. MARETOVA, E. – MARETTA, M.: Demonstration of intermediate filaments in sheep ovary. *Acta Histochem.*, 2002. 104. 431–434.
16. MÁRQUEZ, J. – OLASO E.: Role of discoidin domain receptor 2 in wound healing. *Histol. Histopathol.*, 2014. 29. 1355–1364.
17. Novo, E. – DI BONZO L. V. et al.: Hepatic myofibroblasts: a heterogeneous population of multifunctional cells in liver fibrogenesis. *Int. J. Biochem. Cell Biol.*, 2009. 41. 2089–2093.
18. RUIZ-GONZÁLEZ, I. – SÁNCHEZ, M. A. et al.: Different influence of ovine estrus synchronization treatments on caruncular early angiogenesis. *Histol. Histopathol.*, 2013. 3. 373–383.
19. SOLCAN, C. – TIMOFTE, D. et al.: Ultrastructural lesions and immunohistochemical analysis of Bcl-2 protein expression in the kidney of chickens with experimental ochratoxicosis. *Acta Vet Hung.*, 2013. 61. 344–353.
20. Yu, W. – MA, S. et al.: Upregulation of GPR34 expression affects the progression and prognosis of human gastric adenocarcinoma by PI3K/PDK1/AKT pathway. *Histol. Histopathol.*, 2013. 12. 1629–1638.
21. <https://www.inkling.com/read/histology-michael-ross-and-wojciech-pawlina-6th/chapter-20/general-structure-of-the-kidney>

Közlésre érk.: 2014. dec. 15.

Gastric dilatation and
volvulus in a Guinea pig
(*Cavia porcellus*)
A case report

Nógrádi Anna Linda^{1*}
Csikó György²
Gál János¹

A. L. Nógrádi^{1*}
Gy. Csikó²
J. Gál¹

1. SZIE-ÁOTK Egzotikusállat-és
Vadegészségügyi Tanszék és Klinika
H-1078 Budapest, István u. 2.

*e-mail: nogradi.anna@aotk.szie.hu

2. SZIE-ÁOTK Gyógyszertani és
Méregtani Tanszék

Gyomormegterhelés és helyzetváltozás tengerimalacban (*Cavia porcellus*)

Esetismertetés

KEDVENCÁLLAT

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők egy öt éves hím tengerimalacban észlelt gyomorcsavarodás esetét mutatják be. Az állat levertség és étvágytalanság miatt érkezett a klinikára. A tünetei előző nap kezdődtek. A fizikális vizsgálat során nehezített légzést, felerősödött légzési hangokat és szapora szívverést tapasztaltak. Az epigastriumban gázzal és folyadékkal telt feszes, tapintásra fájdalmas képlet volt érezhető. A röntgenvizsgálat során gyomorcsavarodás alapos gyanúja merült fel. A laparotomia során heveny gyomortágulatot és 180 fokos csavarodást találtak, amit műtét segítségével megszüntettek. A vékony- és vastagbelek, ill. a vakbél rendellenesen, a hasüreg bal oldalán helyeződtek. A vékonybél egy része a gyomor előtt helyeződött el. Az állat a műtétből felébredt, de 3 órával a műtét után az állapota fokozatosan romlott és 5 órával a műtét után elpusztult. A tulajdonos az állatot hazavitte, így a szerzők az állatot nem tudták felboncolni. A szakirodalomban mindeddig nem számoltak be gyomorcsavarodásos tengerimalac hosszú távú túléléséről.

SUMMARY

The authors present the case of a five year old, male, lethargic pet guinea pig presented to the clinic with anorexia. The symptoms started the previous day. Physical examination revealed dyspnoea and tachycardia. A gas and fluid filled tense structure could be palpated in the abdomen, which was painful upon palpation and exacerbated the symptoms. Radiological examination suspected gastric dilatation and volvulus. During laparotomy the authors found gastric dilatation and a 180 degree rotation of the stomach, which was resolved. The small intestines, the colon and the caecum were pushed to the left side of the abdomen by the stomach. Parts of the small intestines were located in front of the stomach. The animal fully awoke from surgery but after 3 hours its status got worse and the animal died 5 hours after surgery. The owner took the animal home, so necropsy couldn't be performed. No long term survival in a guinea pig with gastric volvulus has been reported in the literature.

A tengerimalacot Dél-Amerikában házasították feltételezhetően 500 és 1000 között, bár egyes források úgy vélik, hogy ez az időszak akár i. e. 1000-re is tehető. Körülbelül 500 éve került át Európába, ahol laboratóriumi és kedvetelésből tartott állatként terjedt el (17).

A TENGERIMALACRÓL

A tengerimalac egészséges bélflórája nem tartalmaz E. colit és Clostridium fajokat

A tengerimalac nagy rosttartalmú táplálékot fogyasztó, ún. rágcsáló fogazatú állat, amelynek bélrendszere jelentős mennyiségű, nem patogén egysejtűt tartalmaz. Ezek mellett a *Candida albicans* is a normális bélflóra része. A legtöbb bélben található baktérium Gram-pozitív, anaerob coccusok és *Lactobacillus*ok csoportjába tartozik. A Gram-negatív *Escherichia coli* és *Clostridium* sp. nincs jelen a tengerimalac normális bélflórájában. A tengerimalac teljes gyomor-bélrendszeri tranzitideje 5 órától több napig is tarthat, de a normális esetben 13–30 óra, átlagosan 20 óra alatt kiürül a felvett táplálék. Az állatok élettani gyomorürülési ideje 2 óra, de ezt az elfogyasztott táplálék minősége is befolyásolja (14). A tengerimalac rosszul viseli az étrendi, ill. a környezeti változásokat. Hajlamos abbahagyni a táplálékfelvételt táplálékváltás esetén, és ez akár elhullásához is vezethet. Alapvetően *ad libitum* szénát és vizet igényel, kis mennyiségben zöldségeket és szemes terményeket, vagy a fajnak gyártott tápokot is fogyaszthat. A C-vitamin számukra esszenciális a táplálékban, mert az emberhez és a főemlősökhöz hasonlóan ezt nem tudják szintetizálni (16).

A vakbél mikroflórája által előállított B-vitaminokat és szerves savakat a tengerimalac is, hasonlóan a nyúlhoz, coprophagia révén veszi fel közvetlenül a végbélnyílásból. A fiatal, szopós állatok ezt az anya által ürített, ún. lágybélből vehetik fel. Az elhízott tengerimalacok nem képesek élettani módon, közvetlen a rectumból felvenni az értékes vitaminforrásként szolgáló lágybél golyókat (14, 16).

A tengerimalacok gyomorelváltozásai viszonylag ritkán lépnek fel. A gyomormegterhelést és -helyzetváltozást több emlősfajban, leggyakrabban kutyaiban állapítják meg, de a tengerimalacban kevés irodalmi adat áll rendelkezésre, és szinte mindig *post mortem* diagnosztizálják (3).

A gyomormegterhelés és helyzetváltozás oka ebben a rágcsálófajban még nem teljesen tisztázott. Kutyaiban összefüggésbe hozzák az idősebb koraival, a nagy testmérettel, a mély mellkassal, az örökletes tényezőkkel, az agresszív vagy féltős természettel, a megnyúlt szalagokkal, amik a gyomrot rögzítik, hirtelen nagy mennyiségű takarmány bevitelével, ill. a takarmányrészecskék kis méretével és az evés utáni mozgással, valamint a stresszel (5, 15).

Gyomorsavarodáskor a gyomor megbillen, majd a nyelőcső és a pylorus közötti képzeletbeli tengely körül megcsavarodik, és egy funkcionális obstrukció alakul ki. Ezekben az esetekben a gyomorból a normálisan is keletkező gázok nem tudnak távozni, fermentációs zavar alakul ki, ami további gázképződést, végül folyadékfelhalmozódást idéz elő. A nyomásváltozások miatt zavart szenved a hátulsó üres vénában a vénás elfolyás, pangás alakul ki. A gyomor kitágulása növeli az hasüregben belüli nyomást és csökkenti a vénás visszaáramlást a hasüregben, többek közt a vena cava caudalisban és a portalis vénában, ezáltal portalis hypertenziót, szisztémás hypotenziót és vénás haemostasist okoz, továbbá a szív funkciózavarához és cardiogen sokkhoz vezethet. A gyomor falában a keringés zavara miatt a mucosában elhalások keletkeznek. A rekeszt nyomja a kitágult, gázzal kitöltött gyomor, így a levegővétel nehezebbé válik, ami szintén csökkenti az oxigénbevitelt (5, 15).

A gyomorban a gázképződés fokozódásának és hypomotilitásának, ill. a bélmozgás renyhülésének és a belek gázosodásának tengerimalacban több oka is lehet. Ilyen tüneteket okozhat (I) a hosszú szőrű példányoknál, a szőrgombóc (*zootrichobesoar*) kialakulása a gyomorban; (II) okozhatja hibás takarmányozás (kis rost-, nagy szénhidráttartalom); (III) lehet bakteriális háttere is; de (IV) bélstasist okozhatnak

Gyomorsavarodáskor a gyomor megbillen, majd a nyelőcső-pylorus tengely körül megcsavarodik

Gyomorcsavarodáskor a jellegzetes felfúvódásos hasi tünetek mellett légzőszervi és cardiovascularis zavarok is jelentkezhetnek

bizonyos altatószerek (pl. xylazin); (V) bélösszenövés és antibiotikumok okozhatnak dysbacteriosist ami ugyancsak gázképződés fokozódásához vezethet. A gyomor extrém mértékű felfúvódása esetén a gyomrot le kell engedni gyomorszonda vagy a hasfalon keresztül bevezetett trokár segítségével. Ez utóbbi módszer használatakor tengerimalacban fokozott a következményes hashártyagyulladás veszélye. A gyomor, ill. a belek felfúvódásánál, valamint hypomotilitásánál a kórjóslat kétes vagy rossz ennél a fajnál is (7).

Azoknál az állatoknál, amelyekben bélstasis alakult ki, csökken a bélsárürítés, ill. annak hiánya, anorexia, fogcsikorgatás figyelhető meg, kitapinthatóak vagy kopogtatással felismerhetőek a gázzal, valamint folyadékkal telt belek, ezen kívül a gyomor, a hasüreg fájdalmas, hallgatózáskor a bélhangok alig hallhatóak vagy teljesen hiányoznak. Gyakran észlelhető légzőszervi, ill. cardiovascularis tünet is (3, 7, 11, 13, 16). Bélsárpangás során a felsorolt tünetek és az ilyenkor fellépő gázosodás gyomorcsavarodáshoz vezethet. A betegvizsgálat részeként röntgenfelvétel készítenendő, amin a gázzal telt gyomor és/vagy belek jól felismerhetők (2).

Bélsárpangás esetén fontos a folyadékterápia, a fájdalomcsillapítás és a kényszeretetés. Ezek az állatok általában ki vannak száradva, és a béltartalmat is rehidrálni kell, ezért ha lehetséges, infúziót kell adni. Felfúvódás esetén az állat intenzív kezelést (fájdalomcsillapítás, folyadékpótlás, kényszeretetés és a bélperisztaltikát segítő készítmények adása) igényel, de nem szükséges műtéti beavatkozás. A gyomorcsavarodás viszont azonnali műtéti beavatkozással oldható csak meg. A kórjóslat bélsárpangás, bélsárrekedés és felfúvódás esetén kétes, gyomorcsavarodás esetén igen rossz (16). Az összes, a szerzők által fellelt irodalomban vagy *post mortem* diagnosztizálták a gyomorcsavarodást, vagy műtét után pusztultak el az állatok (3, 9, 10, 12).

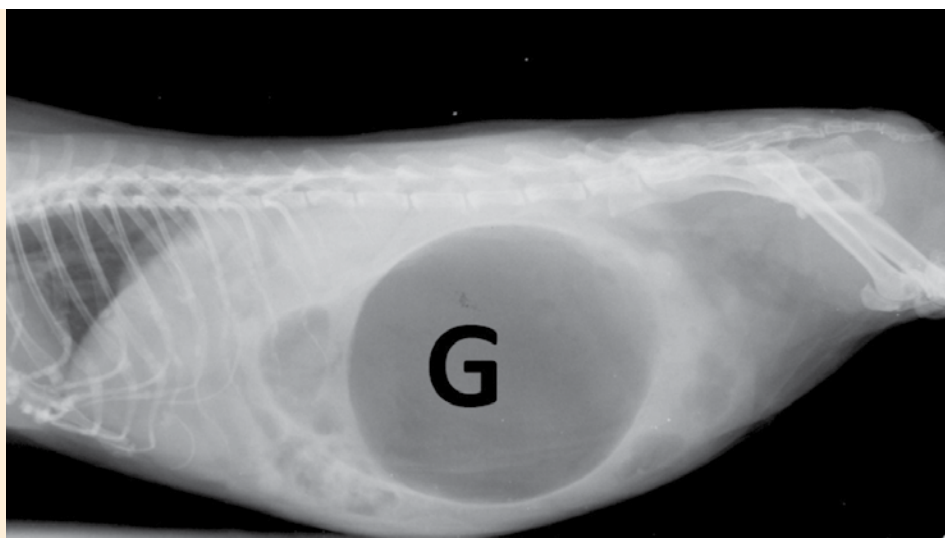
ESETLEÍRÁS

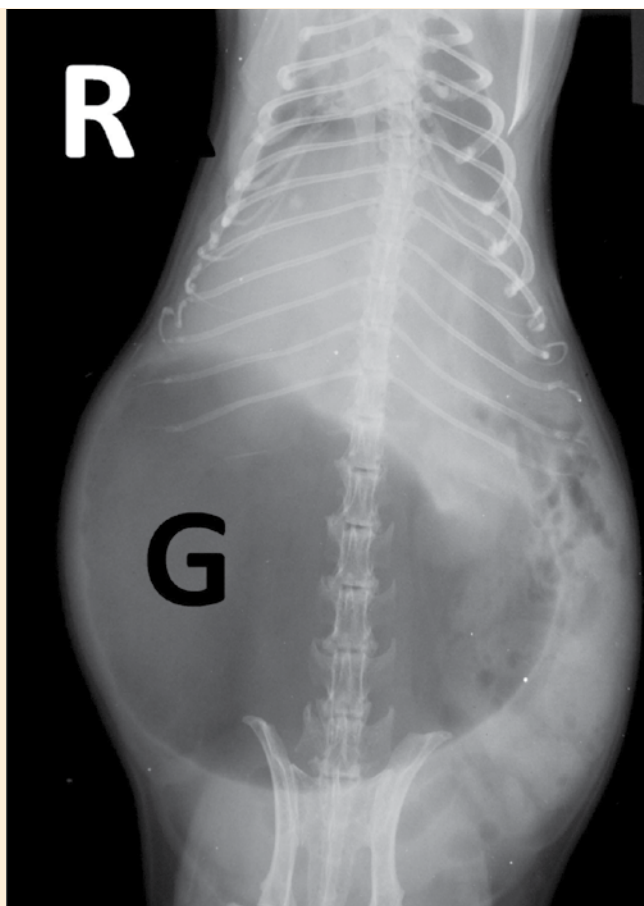
KÓRELŐZMÉNY

Egy öt év körüli életkorú, 935 g-os testtömegű, hím hosszú szőrű tengerimalac került a SZIE ÁOTK Egzotikusállat- és Vadegészségügyi Tanszék klinikájára 2014 decemberében. A tulajdonos elmondása alapján a tünetek előző nap kezdődtek. Az állat leverte volt, a sarokba támasztotta a fejét, nem ivott, csak kézből fogadott el egy kevés szénát. Az állat nem ürített bélsarat, szeméből váladék ürült, és nehezen vette a levegőt. Kedvtelésből tartották társával együtt egy 150 × 65 × 45 cm-es ketrecben, aminek aljára faforgácsot terítettek, és azt hetente cserélték.

1. ÁBRA. A latero-lateralis röntgenfelvételen a kitégult, gázzal telt gyomor (G), ill. a gyomor előtt elhelyezkedő vékonybelek láthatóak

FIGURE 1. The dilated and gas filled stomach (G) and the small intestines located in front the stomach can be seen on the latero-lateral radiograph





2. ÁBRA. A dorsoventralis röntgenfelvételen a kítágult, gázzal telt gyomor (G), a hasüreg jobb oldalán (R) helyezkedik el a fiziológiás bal oldal helyett. A vékonybelek, a vastagbél és a vakbél a gyomor bal oldalára tolódtak, ill. a gyomor előtt helyeződnek el.

FIGURE 2. The dilated, gas filled stomach (G) can be seen located on the right side (R) of the abdomen instead of the physiological left side on the dorsoventral radiograph. The small intestines, the colon and the caecum are pushed to the right and in front of the stomach.

Takarmányuk *ad libitum* szénából és vízből állt, amit zöldségekkel, ill. tengerimalactáppal egészítették ki.

KLINIKAI VIZSGÁLAT

A fizikális vizsgálat során az állat szőre a szem környékén csapzott volt, áttetsző, nyálkás váladék fedte a szőrzetet. A szájnyálkahártya halvány rózsavörös, nedvesen fénylő, sima, ép volt, a fogak éber állapotban végzett vizsgálattal nem mutattak kóros eltérést. Nehezített légzést figyeltünk meg, ami a hasüreg vizsgálatakor súlyosbodott. Hallgatózáskor a felerősödött légzési hangok mellett szapora szívverést is tapasztaltunk. A hasüreg kopogtatási hangja dobos volt. Az epigastriumban gázzal és folyadékkal telt, feszes tapintatú képletként volt érezhető, amelynek tapintása az állat számára fájdalmas volt, és súlyosabb nehezített légzést váltott ki.

KIEGÉSZÍTŐ VIZSGÁLATOK

Az állatról dorsoventralis és latero-lateralis röntgenfelvételek készítettünk. A felvételen egyértelműen látszott a kítágult, gázzal telt gyomor által leképezett árnyék (1. ábra). A dorsoventralis felvételen megfigyelhető volt, hogy a gyomor az állat jobb oldalán helyezkedik el a fiziológiás bal oldal helyett. A gyomor oly mértékben kitélt, hogy a hasüreg nagy részét kitöltötte. A vékonybelek, a remese- és a vakbél a gyomor bal oldalán, ill. a gyomor előtt helyeződött (2. ábra). A röntgenvizsgálat alapján heveny gyomortágulat és helyzetváltozás alapos gyanúja merült fel. A tulajdonosnak diagnosztikai laparotomiát javasoltunk, és a beavatkozást azonnal megkezdtuk.

MŰTÉTI ELŐKÉSZÍTÉS

Premedikációként 3 mg/ttkg ketamint (CP-Ketamin 10% injekció A.U.V., Medicus Partner Kft., Biatorbágy), 0,1 mg/ttkg dexmedetomidint (Dexdomitor 0,5 mg/ml injekciós oldat, Orion Pharma Kft., Budapest) és 0,3 mg/ttkg butorfanolt (Alvegesic 10 mg/ml injekció, Alvertra u Werfft GmbH, Bécs, Ausztria) adtunk im. A bódult állatot oxigenizáltuk. 15 ml 0,9%-os nátrium-klorid injekciót (Fresenius-oldatos infúzió, Fresenius Kabi Deutschland GmbH, Bad Homburg, Németország) és 5 ml Duphalyte injekciót (Pfizer Kft., Budapest) kapott sc.

Az általános anesztézia bevezetését 5 v/v% fenntartását 2,5 v/v% izofluránnal (Vetflurane, Virbac, Carros, Franciaország) végeztük 100% oxigén vivőgázban, amit az állat maszkon át lélegzett be. A műtéti területet szőrtelenítettük, ezt követően az állatot melegített műtőasztalon hátfekvésbe helyeztük (3. ábra). A műtéti területet Bradonett folyékony fertőtlenítő szappannal (Florin Zrt., Szeged) és Bradoderm Soft műtéti kéz- és bőfertőtlenítő szerrel (Florin Zrt., Szeged) kezeltük, majd steril fóliával izoláltuk.

MŰTÉT

A műtét során, a hasfalon mediánmetszést ejtve feltártuk a hasüregt (4. ábra). A hasüreg jobb oldalán található, gázzal extrém módon kitélt, 180 fokban megcsavarodott gyomrot egy 18 G-s injekciós tűvel megszártuk, a gázt leengedtük (5. ábra).



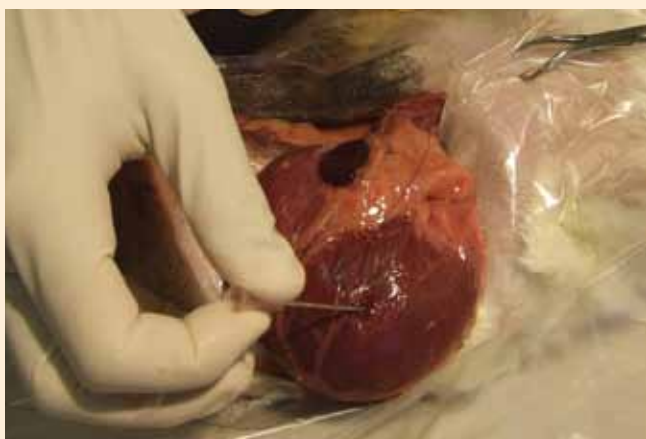
3. ÁBRA. A kitágult gyomor okozta hasfali elődomborodás

FIGURE 3. The dilated stomach causes protrusion of the abdominal wall



4. ÁBRA. A 180 fokban csavarodott, a hasüreg jobb oldalán elhelyezkedő gázzal és folyadékkal telt gyomor és lép

FIGURE 4. The stomach filled with fluid and gas is rotated 180 degrees and is located on the right side of the abdomen next to the spleen



5. ÁBRA. A gyomrot egy 18 G-s tűvel megszártuk, és a gáz-tartalmát leengedtük

FIGURE 5. The stomach was punctured with an 18 G needle and deflated



6. ÁBRA. A gyomron egy kis metszést ejtve a benne lévő folyadékot eltávolítottuk

FIGURE 6. The content was removed from the stomach through a small incision

A műtét során leengedték a gázt majd tartalmának eltávolítása után a gyomrot visszatették a megfelelő helyre

A leengedett gyomrot a hasüregből kiemeltük, majd a tűszúrás helyén egy kis metszést ejtve a benne levő takarmányt is eltávolítottuk (6. ábra). A gyomron ejtett sebet két rétegben összevarrtuk (USP 4/0 PDS, Johnson and Johnson Intl., Lenneke Marelaan, Belgium) és melegített 0,9%-os nátrium-klorid-oldattal végzett lavage után visszahelyeztük az anatómiai helyére. A vékony-, remese-, ill. a vakbelet a hasüreg bal oldaláról, valamint a gyomor előtti hasüregi részből kiemeltük. Átmasszíroztuk a vékonybeleket, majd az anatómiai helyükre visszahelyeztük. Ismételt hasüregi lavaget követően a hasizmokat és a bőr alatti kötőszövetet 1-1 egyrétegű futóvarrattal zártuk, majd a bőrt intradermális varrattal egyesítettük (USP 3/0 Vicryl Plus, Johnson and Johnson Intl., Lenneke Marelaan, Belgium).

Ébredéskor 0,2 mg/ttkg meloxicam (Melovem® 5 mg/ml inj., Dopharma, Raams-

donksveer, Hollandia) és 10 mg/ttkg enrofloxacin (Baytril 2,5%-os inj. A.U.V., Bayer Animal Health GmbH, Leverkusen, Németország) injekciókat kapott bőr alá. Ébredés után az állat kapott 15 ml 0,9%-os nátrium-klorid-oldatos infúziót és 1 mg/ttkg metoklopramidot (Cerucal 5 mg/ml oldatos injekció (Teva Magyarország Zrt. Gödöllő)). Az állatot melegítőpárnán a normális testhőmérséklet eléréséig melegítettük.

KÖRLEFOLYÁS

Az állat a műtétet követően felébredt, testhőmérséklete helyreállt, majd állapota a műtét utáni 3. órában rosszabbodott, elfekvővé vált, és körülbelül 5 órával a műtét után elpusztult. A tulajdonos nem járult hozzá a tetem diagnosztikai boncolásához.

MEGVITATÁS

A gyomorhelyzet-változást eddig már több fajban is leírtak. A legtöbb szakirodalmi adat kutyában, sertésben és emberben áll a rendelkezésre (3).

A gyomorcsavarodás kialakulásának oka még mindig ismeretlen számunkra. Embernél a gyomor szalagjainak meghosszabbodásához, ill. egyéb örökölt vagy szerzett anatómiai rendellenességhez kötik (1). Macskában a gyomorcsavarodás ritka, és gyakran trauma után jelentkezik. Ilyenkor a hasüregben valamilyen anatómiai rendellenesség alakult ki (4). Tengerimalacban nem köthető bizonyos anatómiai elváltozáshoz a kórkép kialakulása. Egy 36 felnőtt tengerimalacot számláló tenyészkolóniában három év alatt két felnőtt nőtény pusztult el gyomorcsavarodásban. Mindkét nőtény ellett már, az egyik ismét vemhes volt. Az elhullások okát, a gyomor helyzetváltozást a boncoláskor állapították meg (3). Egy másik, 253 állatot számláló tenyészkolóniában 18 hónap alatt 6 tenyészállatnak volt gyomorcsavarodása. A tünetek között szerepelt a tachycardia, a dyspnoe, a cyanosis és a puffadás (10). Egy másik közleményben egy 3 éves nőtény állatnál röntgenfelvételek alapján diagnosztizálták a gyomorcsavarodást, feltáró hasmetszést javasoltak az állatorvosok, de a tulajdonos a végleges elaltatás mellett döntött. Boncolással sem tudták a gyomorcsavarodás okát megállapítani (12). Egy közlemény egy nem vemhes nőtény tengerimalacban tesz említést gyomor- és egyidejű méhcsavarodásról (9).

Ebben a fajban a gyomorcsavarodás előfordulását olyan nőtényekben észlelik, amelyek vemhesek voltak már, életük során legalább egyszer fialtak. A vemhes tengerimalac méhe az állat össztömegének 50%-át is kiteheti (4, 6). Ennek eredményeként a hasüregi szervek helyeződési viszonyai megváltoznak, és fialás után a hasüregben ismét átrendeződnek a hasüregi szervek (3). Az esetünkben leírt tengerimalac egy idősebb hím egyed volt. Itt vélhetően valamilyen számunkra ismeretlen mechanikai behatás vagy az emésztőszervekben keletkező bélsárpangás okozhatta a gyomor helyzetváltozását. Gyakran idéz elő a fog rendellenes növekedése és kopása gyomor-bélrendszeri panaszokat tengerimalacnál, ami szintén gyomorcsavarodáshoz vezethet, de az általunk vizsgált egyed fogait rendben találtuk. A tulajdonos tapasztalt tengerimalac-tartó volt, így az otthon tartott két állat takarmányozása a fajnak megfelelően történt. Leírtak gyomorcsavarodást egy ketaminnal és xylazinnal altatott vemhes nőtény tengerimalacban, aminek egy katétert helyeztek a v. jugularisába. Valószínűsíthető, hogy a vemhesség miatt a hasüregben lévő szervek nyomás alatt voltak, ill. a xylazin gyomor- és bélmotilitást csökkentő hatása együttesen vezetett a gyomorcsavarodáshoz (8).

Az eddig leírt esetekben említett tünetek a mi vizsgálataink során is hasonlóak voltak. Az állat nem ürített bélsarat, bélhangok nem voltak hallhatóak, levertség, étvágytalanság és felpuffadás, továbbá fájdalmas hasüregi tapintási lelet,

Noha az állat felébredt, testhője helyreállt, 3 órával a műtét után állapota rosszabbodni kezdett majd elpusztult

Tengerimalacban gyomorcsavarodás leggyakrabban már fiatal nőtényekben figyelhető meg

tachycardia, nehezített légzés volt tapasztalható. A műtét során a hasüreget átvizsgáltuk, de a gyomorcsavarodás kiváltó okát nem találtuk meg.

A kórhóslat gyomorcsavarodás esetén rossz, így a mi esetünkben is, bár a műtét technikailag sikeres volt, a páciens rövid időre rá elpusztult.

Az általunk bemutatott esetben az idősebb hím tengerimalac egy másik állattal élt azonos ketrecben. Lehetséges, hogy a takarmányozási technológia és az étrend ma már megváltozott, nevezetesen a tulajdonosok inkább etetik állataikat gyári tápokkal a természetes étrend helyett, ami ebben az esetben is így volt. A szűkös tápforrásért folyó küzdelem okozta stressz, ami pl. a bélstasis kialakulásának kedvez, ill. a száraz táp felvételét követő nagyobb mennyiségű vízivás után kialakuló jelentős tartalomnövekedés további emésztési zavarokhoz vezethet. A szerzők úgy gondolják, hogy ezek a tényezők elősegíthetik a gyomormegterhelést és -csavarodást ebben a fajban is.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A közlemény a Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Kar 2013. évi Kutató Kari keretének (KK-UK-12566) támogatásával készült.

IRODALOM

1. ASKEW, A. R.: Treatment of acute and chronic gastric volvulus. *Ann. R. Coll. Surg. Eng.*, 1978. 60. 326–328.
2. DECUBELLIS, J. – GRAHAM, J.: Gastrointestinal disease in guinea pigs and rabbits. *Vet. Clin. North. Am. Exot. Anim. Pract.*, 2013. 16. 421–435.
3. DUDLEY, E. S. – BOIVIN, G. P.: Gastric volvulus in guinea pigs: comparison with other species. *J. Am. Assoc. Lab. Anim. Sci.*, 2011. 50. 526–530.
4. FORMAGGINI, L. – SCHMIDT, K. et al.: Gastric dilatation-volvulus associated with diaphragmatic hernia in 3 cats: clinical presentation, surgical treatment, and presumptive aetiology. *J. Feline. Med. Surg.*, 2008. 10. 198–201.
5. FOSSUM, T. W.: *Small Animal Surgery*. 3rd ed. Saunders Elsevier Inc. St. Louis, Missouri, USA, 2007. 427–433.
6. GANAWAY, J. R. – ALLEN, A. M.: Obesity predisposes to pregnancy toxemia (ketosis) of guinea pigs. *Lab. Anim. Sci.*, 1971. 21. 40–44.
7. KEEBLE, E. – MEREDITH, A.: *BSAVA Manual of Rodents and Ferrets*. BSAVA. Gloucester, UK, 2009. 137–140.
8. KEITH, J. C. – ROWLES, T. K. et al.: Acute gastric distention in guinea pigs. *Lab. Anim. Sci.*, 1992. 4. 331–332.
9. KUNSTYR, I.: Torsion of the uterus and the stomach in guinea pigs. *Z. Versuchstierkd.*, 1981. 23. 67–69.
10. LEE, K. J. – JOHNSON, W.D. et al.: Acute gastric dilatation associated with gastric volvulus in the guinea pig. *Lab. Anim. Sci.*, 1977. 27. 685–686.
11. MAYER, J. – DONNELLY, TH. M.: *Clinical Veterinary Advisor: Birds and Exotic Pets*. Saunders Elsevier Inc. St Louis, Missouri, USA, 2013. 258–259.
12. MITCHELL, E. B. – HAWKINS, M. G. et al.: Gastric dilatation-volvulus in a guinea pig (*Cavia porcellus*). *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 2010. 46. 174–180.
13. PIGNON, C.: Diagnostic challenge: gastric dilatation and volvulus in a guinea pig. *J. Exotic. Pet. Med.*, 2010. 19. 189–191.
14. RICHARDSON, V. C. G.: *Disease of Domestic Guinea Pigs*. 2nd ed. Blackwell Publishing. Oxford, UK, 2000. 50–51, 60.
15. TOBIAS, K. M. – JOHNSTON, S. A.: *Veterinary Surgery: Small Animal*. Saunders Elsevier Inc. St Louis, Missouri, USA, 2011. 1508–1509.
16. QUESENBERRY, K. E. – CARPENTER J. W.: *Ferrets, Rabbits, and Rodents: Clinical Medicine and Surgery*. Saunders Elsevier Inc. St Louis, Missouri, USA, 2012. 279–284, 295–298.
17. WEIR, B. J.: Notes on the origin of the domestic guinea-pig. *Symp. Zool. Soc. Lond.*, 1974. 34. 437–446.

Közlésre ér.: 2015. jan. 26.

HA A VIRBAC EGY INNOVATÍV
ANTIPARAZITIKUMMAL ÁLL ELŐ,
AKKOR ÉRDEMES ODAFIGYELNI.

Rugalmasság
Hatékonyság
Praktikum
Jövedelmezőség
Felelősség

EFFIPRO

FIPRONIL-ALAPÚ ALTERNATÍV KÉSZÍTMÉNY
BOLHÁK ÉS KULLANCSOK ELLEN KUTYÁK ÉS MACSKÁK RÉSZÉRE
SPOT ON ÉS SPRAY KISZERELÉSBEN.



effipro-virbac.com · virbac.hu

(70) 776-15-74 · (70) 365-75-48 · (70) 776-10-55

Virbac
ANIMAL HEALTH

Detection of benzimidazole resistance by PCR-RFLP in *Haemonchus contortus* recovered from sheep

Case report

Nagy Gábor^{1*}
Zsolnai Attila¹
Csivincsik Ágnes²
Sugár László¹

G. Nagy^{1*}
A. Zsolnai¹
Á. Csivincsik²
L. Sugár¹

1. Kaposvári Egyetem Agrár-
és Környezettudományi Kar
H-7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40.

*e-mail: nagy.gabor@ke.hu

2. Somogy Megyei Kormányhivatal
Élelmiszerlánc-biztonsági
és Állategészségügyi Igazgatóság,
Kaposvár

Benzimidazol-rezisztencia kimutatója PCR-RFLP-módszerrel juhól izolált *Haemonchus contortus*-ban

Esetismertetés

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők egy haemonchosisban elhullott anyajuh boncolását végezték el. Mivel az állat elhullása előtt 26 nappal albendazol hatóanyagú féregellenes kezeléssel esett át, a nagyszámú *Haemonchus contortus* ($n = 2920$) jelenléte az oltógyomorban a rezisztencia gyanúját vetette fel. A β -tubulin 1. izotípusú génjének 200. kodonhelyén található nukleotid-polimorfizmuson (Phe200Tyr) alapuló PCR-RFLP vizsgálata a gyanút megerősítette. A homozigóta-rezisztens (RR) egyedek aránya 66,78%, a heterozigótáké pedig 33,33% volt; homozigóta-érzékeny egyed nem volt a vizsgált férgek között ($n = 15$). A parazitapopuláció a Phe200Tyr mutációhoz kapcsolt benzimidazol-rezisztencia szempontjából Hardy-Weinberg-egyensúlyban volt ($p = 1,0$), a rezisztens genotípus prevalenciája 95%-os konfidencia-intervallum mellett 39,68–85,83% volt. Az eredmények igazolták, hogy a több éven át tartó, rendszeres benzimidazol-használat megváltoztathatja a gyógyszer-rezisztenciához kapcsolt gének relatív gyakoriságát, ezáltal a rezisztens allél nagyarányú elterjedését okozhatja az érintett parazitapopulációban. Ismereteink szerint Magyarországon ez az első eset, amelyben igazolódott a *Haemonchus contortus* benzimidazollal szembeni rezisztenciája.

SUMMARY

The authors dissected a ewe died of haemonchosis on the 26th day after an albendazole treatment. The large number of *Haemonchus contortus* recovered from the abomasum suggested the possibility of benzimidazole resistance, which was confirmed by PCR-RFLP based on single-nucleotide polymorphism of codon 200 in isotype 1 β -tubulin gene (Phe200Tyr). The proportion of resistant homozygotes (RR), heterozygotes (RS) and susceptible homozygotes (SS) were 66.78%, 33.33% and 0%, respectively ($n = 15$). By Haldane's exact test Hardy-Weinberg equilibrium of the population was accepted ($p = 1.0$). The true prevalence of resistant genotype (RR), which was calculated by Sterne's exact method, proved to be 39.68–85.83% (confidence interval: 95%). These results confirmed that long-term usage of benzimidazoles can change the relative allele frequency of genes associated with drug resistance; hereby it can cause large-scale spread of resistant allele. To our knowledge, this study proved the resistance to benzimidazole in *Haemonchus contortus* in Hungary for the first time.

Legeltetett kérődzők tartásakor az egyik legnagyobb gazdasági kárt okozó állategészségügyi problémát a parazitikus fonálféreg, elsősorban a gyomor- és bélféreg jelentik (27, 29). Egyes becslések szerint a legeltetett juh- és szarvasmarha-állományokban a parazitózisokból eredő gazdasági kártétel mértéke világviszonylatban évenként több tízmilliárd dollár (22). Napjainkban a gyomor- és bélféreg elleni védekezés központi és legtöbbször egyetlen eleme a széles spektrumú anthelmintikumok használata. Sajnos azonban az intenzív és átgondolatlan gyógyszerhasználat több – elsősorban a *Trichostrongylidae*-családba tartozó – féregfajban a gyógyszer-rezisztencia megjelenésével és gyors elterjedésével járt (9, 18). Az európai kérődzőállományok gyomor-bélférgei esetében leggyakrabban a benzimidazolokkal és a levamisollal szembeni rezisztenciát igazolták (18).

A legeltetett juh- és szarvasmarha-állományokban a parazitózisok által okozott gazdasági kártétel világviszonylatban évi több tízmilliárd dollár

A kiskérődzőket fertőző *Haemonchus contortus*-ban a benzimidazollal szembeni rezisztenciával kapcsolt mutációk a β -tubulin génekhez köthetők

A kiskérődzők gyomor-bélférgei között az egyik leginkább patogénnek tartott faj az oltógyomorban élő vérszívó fonálféreg, a *Haemonchus contortus* (27, 28). A féreg örökítőanyagában a benzimidazollal szembeni rezisztenciával kapcsolt mutációk a β -tubulin génekhez köthetők (8). A jelenségért az 1. izotípusú gén 200., 198. és 167. kodonján előforduló nukleotid-polimorfizmus (SNP) tehető felelőssé. Ezek közül leggyakrabban a 200. kodon mutációját (Phe200Tyr) használják rezisztenciátípizálásra (2, 5), amikor a kodon által kódolt aminosav, a fenil-alanin helyére tirozin épül be (13). A tipizálásra ritkábban használt másik két SNP esetében a 198. kodon mutációja következtében a glutaminsav helyére alanin, míg a 167. kodon esetében a fenil-alanin helyére tirozin vagy hisztidin épül be (5, 6, 20, 24).

A benzimidazolokkal szembeni rezisztencia kimutatására többféle módszer létezik (2), amelyek közül napjainkban egyre gyakrabban alkalmazzák a különböző molekuláris diagnosztikai eljárásokat (8, 23, 26). Előnyük, hogy a tesztek érzékenysége és pontossága jóval meghaladja az egyéb diagnosztikai módszerekét, így megfelelő mintaszám mellett már egészen kis arányú rezisztenciaállal jelenlétét is képesek kimutatni a féregpopulációkból (4, 11). Széles körű, mindennapos alkalmazásuknak azonban egyelőre gátat szab a vizsgálatok költsége (22).

Tanulmányunk célja az eset során felmerülő, benzimidazolokkal szembeni rezisztencia gyanújának igazolása volt. A vizsgálathoz a *H. contortus* faj β -tubulin 1. izotípusának 200. kodonján lévő SNP-polimorfizmust használtuk fel.

ANYAG ÉS MÓDSZER

DIAGNOSZTIKAI BONCOLÁS

2014. május végén egy árutermelő juhállományból származó 5 éves anyajuh boncolását végeztük el. Az állat elhullása előtt 26 nappal féregellenes kezeléssel (Albendazin 2,5% belsőleges szuszpenzió – AUV, Pernix Pharma Kft., Zalaegerszeg, Hungary) esett át. Az alkalmazott gyógyszer mennyiségét a gyártó ajánlásai alapján állapította meg a kezelő állatorvos.

PARAZITOLÓGIAI VIZSGÁLAT

A parazitológiai vizsgálathoz az emésztőrendszer szakaszait (oltógyomor, vékonybél, vastagbél) egymástól elválasztottuk, belőlük elkülönítve végeztük a féregizolálást. Első lépésként ez egyes szakaszok tartalmát műanyag edényekbe helyeztük, majd felnyitásuk után a nyálkahártyákat folyó csapvízzel többször alaposan lemostuk. A folyamatot mindhárom szakasz esetében addig folytattuk, míg a szuszpenzió 2 literre hígult. Ebből a mennyiségből, a férgek faji és mennyiségi meghatározásához, alapos keverés után 100 ml-t emeltünk ki. A férgek faji meghatározása KOTLÁN és KOBULEJ (12), NEMESÉRI és HOLLÓ (17), LICHTENFELS és PILITT (14, 15), LICHTENFELS és mtsai (16), ill. JACQUIET és mtsai (10) határozókulcsainak segítségével történt. Az egyes

Egy 5 éves anyajuhot boncoltak fel, ami elhullása előtt 26 nappal albendazol-kezelést kapott

A parazitológiai vizsgálat során az emésztőrendszer szakaszaiból elkülönítve végeztek parazitológiai vizsgálatot

fajok kalkulált féregszámát a 100 ml-ben számolt darabszám 20-szoros szorzata adta.

Mivel a *Teladorsagia circumcincta*/*Teladorsagia trifurcata* fajok esetében csak a hím egyedeket lehet biztonságosan megkülönböztetni egymástól, ebben az esetben az általunk kalkulált féregszámban minkét faj szerepel. A *Trichostrongylus colubriformis* és *Trichostrongylus vitrinus* esetében az egyedszám-meghatározás szintén ezzel a módszerrel történt.

DNS-ELŐKÉSZÍTÉS

A rendelkezésre álló szakirodalmi adatok (3, 26) és a járványtani körülmények alapján feltételeztük, hogy a benzimidazollal szemben rezisztens genotípus (RR) aránya meghaladja a 20%-ot. Ezért a mintaszám meghatározásánál PFEIFFER (19) ajánlását vettük figyelembe, amely szerint végtelen populációban egy tulajdonság 20%-os előfordulásának 95%-os biztonságú kimutatásához szükséges mintaszám 13, ezért az izolált *H. contortus* példányokból 15 hímet véletlenszerűen kiválasztottunk, majd a molekuláris vizsgálatokig 96%-os alkoholban tároltunk. Egy-egy példányhoz 50 µl lízisszuszpenz (Tris 10 mM, pH 7,5; KCl 50 mM; Tween20 0,5%; proteináz-K 1,2 µg/µl) adtunk a sejtek lízisének elősegítésére. Az elegyet 5 órán keresztül 56 °C-on tartottuk, majd 94 °C-on 10 percig inaktíváltuk a proteázt. Az így előkészített minták 1–1 µl-ét használtuk fel a további vizsgálatokhoz.

PCR-RFLP-VIZSGÁLAT

A rezisztencia gyanúját a férgek β -tubulin génjének 1. izotípusán, a 200. kodon vizsgálatával végeztük el. Az ezen a ponton előforduló mutáció ugyanis az, amelyhez leggyakrabban és legszorosabban köthető a benzimidazolokkal szembeni rezisztencia megjelenése (5, 23, 30). A benzimidazol-rezisztencia meghatározásához használt láncindító szekvenciák (primerek) a következők voltak 5'-CTACCCTTCCG-TCCATCAA-3' és 5'-TGAAGACGAGGGAATGGAAC-3' (23). A primerek 0,2 µM, a dNTP 200 µM, a MgCl₂ 1,5 mM koncentrációjúak voltak. A DyNAzyme polimeráz (Finzymes Oy, Espoo, Finland) 0,5 U mennyiségben volt jelen a 10 µl térfogatú PCR-reakcióban. A PCR hőmérsékleti profilja a kezdeti 94 °C, 3 perc után 45 cikluson keresztül 94 °C 30 s, 56 °C 30 s, 72 °C 30 s volt. A PCR után a termékhez 5 egység Taal (Thermo Scientific, Waltham, MA, USA) restrikciós endonukleázt és 1/10 térfogatú, 10-szeres hígítású puffert (330 mM Tris-acetát, 100 mM Mg-acetát, 660 mM K-acetát és 1 mg/mL BSA) adtunk. Az emésztés 65 °C-on egész éjszakán keresztül tartott. A restrikciós fragmentek elválasztására MetaPhor agarózt (FMC, Rockland, ME, USA) TBE- (Tris-bórsav-EDTA-) oldatban, 4%-os töménységben alkalmaztunk, a használt marker TrackIt™ 1 kb Plus DNA Ladder (Invitrogen, CA, USA) volt.

STATISZTIKAI SZÁMÍTÁSOK

A molekuláris diagnosztikai vizsgálattal kapott genotípus-gyakoriságokból a minta allélgyakoriságait, valamint a Hardy-Weinberg-egyensúly alapján várható genotípus-gyakoriságokat határoztuk meg. A mintában tapasztalt és a Hardy-Weinberg-szabálynak megfelelően várható genotípus-gyakoriságokat Haldane-féle egzakt próbával hasonlítottuk össze az R-statistics software version 3.1.1 statisztikai program 'HardyWeinberg' version 1.5.4 csomagjának segítségével (7). Az RR genotípus parazitapopuláción belüli valós prevalenciáját 95%-os konfidencia-intervallum (CI 95%) megadásával, Sterne-féle egzakt próba segítségével becsültük (21).

EREDMÉNYEK

DIAGNOSZTIKAI BONCOLÁS

Az anyajuh rendkívül gyenge tápláltsági állapotú volt, látható nyálkahártyái porcelánfehérek voltak. Az orrnyílásból fehér, habos tartalom ürült. Az áll alatti tájék vizenyősen beszűrődött.

15 *H. contortus* hímet választottak ki molekuláris vizsgálatokra

A β -tubulin gén vizsgálatát PCR-RFLP-módszerrel végezték

A genotípusok valós gyakoriságát statisztikai módszerekkel számították ki

1. TÁBLÁZAT. Az izolált gyomor-bélféreg feregfajok és kalkulált mennyiségük

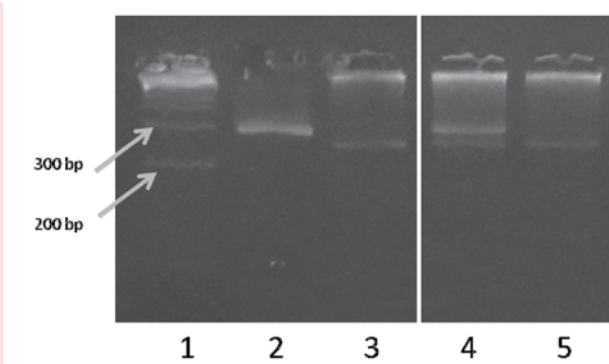
TABLE 1. Recovered gastrointestinal worm species and their calculated number

Helyeződés	Féregfaj	Kalkulált szám (db)
Oltógyomor	<i>Haemonchus contortus</i>	2920
	<i>Teladorsagia circumcincta</i> / <i>Teladorsagia trifurcata</i>	3500
Vékonybél	<i>Trichostrongylus colubriformis</i> / <i>Trichostrongylus vitrinus</i>	400
	<i>Cooperia curticei</i>	120
Vastagbél	<i>Oesophagostomum venulosum</i>	40

Az állat elhullását, ill. az ahhoz vezető vérfogyottságot, senyveséget az oltógyomorban élősködő nagyszámú vérszívó féreg okozta

A belső vizsgálattal általános vérfogyottságot, a has- és mellüregben a zsírszövet helyén savós beszűrődést tapasztaltunk. Az oltógyomor nyálkahártyája haragosvörös volt, rajta és az oltótartalomban nagyszámú, fehér-vörösen sávozott féreg volt látható. A szív halványbarna színű, lekerekedett volt, a jobb kamra fala elvékonyodott. A tüdők tömött tapintatúak voltak, a légutakat felnyitva, bennük kemény habba verődött, fehér színű tartalmat találtunk.

Vérfogyottságot, ill. a fehérje- és energiahányos állapot következtében kialakult súlyos fokú lesoványodást állapítottunk meg, amelynek közvetlen oka – minden valószínűség szerint – az oltógyomorban élősködő nagyszámú vérszívó féreg jelenléte volt.



1. ÁBRA. A vizsgált *H. contortus* egyedek genotípus-profilja
1. csatorna: 100 bp molekulalétra (TrackIt™ 1 kb Plus DNA Ladder); 2. csatorna: emésztetlen PCR-termék (hossza 305 bp); 3., 5. csatorna homozigóta RR genotípusú egyedek (emésztés utáni termék hossza 257 bp); 4. csatorna: RS genotípusú heterozigóta egyed (emésztés utáni termékek hossza 305 és 257 bp)

FIGURE 1. Genotype profile of the investigated *H. contortus* specimen

Lane 1: 100 bp molecule ladder (TrackIt™ 1kb Plus DNA Ladder); Lane 2: undigested PCR product (the length is 305 bp); lane 3 and 5: homozygous RR sample (length of digested product is 257 bp); lane 4: heterozygous RS sample (length of digested products are 305 and 257 bp)

PARAZITOLÓGIAI VIZSGÁLAT

A parazitológiai vizsgálat során az elhullott állatból 6 feregfajt izoláltunk, amelyek összesített kalkulált száma 6980 volt. Az oltógyomorból *H. contortus* és *T. circumcincta* /*T. trifurcata*, a vékonybélből *Trichostrongylus colubriformis*, *Trichostrongylus vitrinus* és *Nematodirus filicollis*, míg a vastagbélből *Oesophagostomum venulosum* férgemet sikerült azonosítanunk (1. táblázat, 2. ábra).

DNS-VIZSGÁLAT

A primerpár által felerősített 305 bp hosszúságú fragment az emésztés után a benzimidazolokkal szembeni érzékenységgel, a 257 bp hosszúságú fragment a benzimidazolokkal szembeni rezisztenciával kapcsolt allél jelenlétéről adott visszajelzést (1. ábra). A vizsgált mintákban homozigóta-érzékeny (SS) férget nem találtunk. A férgek közül 5 heterozigóta (RS), míg 10 egyed homozigóta-rezisztens (RR) volt (2. táblázat).

STATISZTIKAI SZÁMÍTÁSOK

A 2. táblázatban leírt genotípus- és allélgyakoriságok adataival elvégzett statisztikai számítás alapján a vizsgált tulajdonságra nézve a populáció Hardy-Weinberg-egyensúlyban van ($p = 1,0$). Az RR genotípus Sterne-féle egzakt módszerrel becsült valós prevalenciája a parazitapopuláción belül 39,68–85,83% (CI 95%).

2. TÁBLÁZAT. Genotípus és allélgyakoriság a vizsgált 15 hím *Haemonchus contortus* példányban
S = érzékeny, R = rezisztens; n = 15

TABLE 2. Genotype and allele frequency in the 15 male *Haemonchus contortus* specime examined
S = susceptible, R = resistant; n = 15

Genotípusok gyakorisága (%)			Allélgyakoriság (%)	
Homozigóta-rezisztens (RR)	Heterozigóta (RS)	Homozigóta-érzékeny (SS)	Rezisztens (R)	Érzékeny (S)
66,7	33,3	0	83,3	16,7

MEGVITATÁS

A kórbonctani és a parazitológiai vizsgálat eredményei alapján az állat elhullásában jelentős szerepet játszott a súlyos mértékű gyomor-bélférgesség. Az izolált féregfajok jellemző parazitái a kiskérődzőknek, melyek között kiemelkedő számban fordult elő a *H. contortus* ($n = 2920$) és a *T. circumcincta*/*T. trifurcata* ($n = 3500$). A többi faj esetében csak enyhe fertőzöttség volt megállapítható.

Az elhullást 26 nappal megelőzően az állat hatékony adagban féregellenes (Albendazin 2,5% belsőleges szuszpenzió AUV, Pernix Pharma Kft., Zalaegerszeg, Hungary) kezelésem esett át. Mivel az orálisan alkalmazott albendazol és metabolitjainak hatása viszonylag rövid ideig tart (1, 10), a vizsgálat során tapasztalt erős fertőzöttség eredetére két magyarázat volt adható. Egyrészt a legelő L3 lárvákkal való igen erős fertőzöttsége, másrészt pedig, hogy az alkalmazott hatóanyag nem érhetette el a hatását. Mivel az állományban évtizedek óta alkalmaznak albendazol hatóanyagú féregellenes szereket, az erős fertőzöttség hátterében a szerrel szembeni rezisztenciát feltételeztük. Feltételezésünket az elhullott juhból izolált *H. contortus* példányokon elvégzett molekuláris diagnosztikai vizsgálatokkal igazoltuk, mivel legtöbbször ebben a fajban tapasztalható az anthelmintikumokkal szembeni rezisztencia (24). Az alkalmazott PCR-RFLP-eljárással sikerült bizonyítani, hogy az állatból izolált férgekben nagy arányban, 66,78%-ban van jelen a β -tubulin 1. izotípusú gén 200. kodonján az a Phe200Tyr SNP, amely összefüggésbe hozható a benzimidazolokkal szembeni rezisztenciával. Eredményeink, amelyek a benzimidazolok huzamosabb használata nyomán kialakuló gyógyszer-rezisztenciát bizonyítják, más szerzők tapasztalataival egyezők (3, 5, 26). (Mivel a vizsgált állatban legnagyobb számban a *T. circumcincta*/*T. trifurcata* volt megtalálható, vélelmezhető, hogy az állományban ez a féregfaj is rezisztens az adott hatóanyaggal szemben.)

Vizsgálatunk alapján elmondható, hogy a kiskérődzőkben gyakran előforduló *H. contortus* fajban Magyarországon is kimutattuk a benzimidazol-rezisztenciával kapcsolt allélváltozatot. Bár az eset elemzésekor csak egy infrapopuláció egyedeit vizsgáltuk, eredményeink statisztikai elemzése a rezisztens genotípus magas arányát igazolta a parazitapopulációban. Ez alapján valószínűsíthető, hogy az érintett juhállományban a jelenség általános. Úgy véljük, a gyomor-bélféreg gyógyszer-rezisztenciája hazánkban is előfordul, de elterjedtsége, ill. az egyes állományokon belüli mértéke egyelőre nem ismert. A probléma állat-egészségügyi és gazdasági jelentősége szükségessé teszi a helyzet pontos felmérését, amely átfogó vizsgálatokkal lehetséges.

A nagyszámú féreg jelenléte az évtizedek óta alkalmazott albendazollal szembeni rezisztenciát valószínűsítette, amit molekuláris biológiai módszerekkel igazoltak

IRODALOM

1. ALVAREZ, L. I. – SÁNCHEZ, S. F. – LANUSSE, C. E.: Modified plasma and abomasal disposition of albendazole in nematode-infected sheep. *Vet. Parasitol.*, 1997. 69. 241–253.
2. COLES, G. C. – JACKSON, F.: The detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. *Vet. Parasitol.*, 2006. 136. 167–185.
3. ČUDEKOVÁ, P. – VÁRADY, M. et al.: Phenotypic and genotypic characterisation of benzimidazole susceptible and resistant isolates of *Haemonchus contortus*. *Vet. Parasitol.*, 2010. 172. 155–159.
4. ELARD, L. – CABARET, J. – HUMBERT, J. F.: PCR diagnosis of benzimidazole-susceptibility or -resistance in natural populations of the small ruminant parasite, *Teladorsagia circumcincta*. *Vet. Parasitol.*, 1999. 80. 231–237.
5. ENCALADA-MENA, L. – TUYUB-SOLIS, H. et al.: Phenotypic and genotypic characterization of *Haemonchus* spp. and other gastrointestinal nematodes resistant to benzimidazole in infected calves from the tropical regions of Campeche State, Mexico. *Vet. Parasitol.*, 2014. 205. 246–254.
6. GHISI, M. – KAMINSKY, R. – MÄSER, P.: Phenotyping and genotyping of *Haemonchus contortus* isolates reveals a new putative candidate mutation for benzimidazole resistance in nematodes. *Vet. Parasitol.*, 2007. 144. 313–320.
7. GRAFFELMAN, J.: The number of marker sin the HapMap Project: Some notes on Chi-square and exact tests for Hardy-Weinberg equilibrium. *Am. J. Hum. Genet.*, 2010. 86. 813–823.
8. HUMBERT, J. F. – CABARET, J. et al.: Molecular approaches to studying benzimidazole resistance in trichostrongylid nematode parasites of small ruminants. *Vet. Parasitol.*, 2001. 101. 405–414.
9. IHLER, C. F.: Anthelmintic resistance. An overview of the situation in the Nordic countries. *Acta Vet. Scand.*, 2010. 52. S24.
10. JACQUIET, P. – CABARET, J. et al.: Identification of *Haemonchus* species in domestic ruminants based on morphometrics of spicules. *Parasitol. Res.*, 1997. 83. 82–86.
11. KASSAI T.: *Helminthológia*. Medicina Könyvkiadó Rt. Budapest, 2003. 2261–289.
12. KOTLÁN S. – KOBULEJ T.: *Parazitológia*. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest, 1972. 273–315.
13. KWA, M. S. G. – VEENSTRA, J. G. – ROOS, M. H.: Benzimidazole resistance in *Haemonchus contortus* is correlated with a conserved mutation at amino acid 200 in β -tubuline isotype I. *Molec. Biochem. Parasitol.*, 1994. 63. 299–303.
14. LICHTENFELS, J. R. – PILITT, P. A.: Cuticular ridge patterns of *Nematodirus* (Nematoda: Trichostrongyloidea) parasitic in domestic ruminants of North America, with a key to species. *Proc. Helminthol. Soc. Wash.*, 1983. 50. 261–274.
15. LICHTENFELS, J. R. – PILITT, P. A.: A redescription of *Ostertagia bisonis* (Nematoda: Trichostrongyloidea) and a key to species of Ostertagiinae with a tapering lateral synlophe from domestic ruminants in North America. *J. Helminthol. Soc. Wash.*, 1991. 58. 231–244.
16. LICHTENFELS, J. R. – PILITT, P. A. – HOBERG, E. P.: New morphological characters for identifying individual specimens of *Haemonchus* spp. (Nematoda: Trichostrongyloidea) and a key to species in ruminants of North America. *J. Parasitol.*, 1994. 80. 107–119.
17. NEMESÉRI L. – HOLLÓ F.: *Állatorvosi parazitológiai diagnosztika*. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest, 1972. 209–224.
18. PAPADOPOULOS, E. – GALLIDIS, E. – PTOCHOS, S.: Anthelmintic resistance in sheep in Europe: A selected review. *Vet. Parasitol.*, 2012. 198. 85–88.
19. PFEIFFER, D. U.: *Veterinary Epidemiology – An introduction*. 2002. Royal Veterinary College. North Mymms, UK. <http://ww3.panafiosa.org.br/Comp/MAPA/431857.pdf>
20. PRITCHARD, R. K.: Genetic variability following selection of *Haemonchus contortus* with anthelmintics. *Trends Parasitol.*, 2001. 17. 445–453.
21. REICZIGEL J.: Confidence intervals for the binomial parameter: some new considerations. *Stat. Med.*, 2003. 22. 611–621.
22. ROEBER, J. F. – JET, A. R. – GASSER, R. B.: Impact of gastrointestinal parasitic nematodes of sheep, and the role of advanced molecular tools for exploring epidemiology and drug resistance – an Australian perspective. *Paras. Vect.*, 2013. 6. 153.
23. von SAMSON-HIMMELSTJERNA, G.: Molecular diagnosis of anthelmintic resistance. *Vet. Parasitol.*, 2006. 136. 99–107.
24. SILVESTRE, A. – CABARET, J.: Mutation in position 167 of isotype 1 β -tubulin gene of Trichostrongylid nematodes: role in benzimidazole resistance? *Mol. Biochem. Parasitol.*, 2002. 120. 297–300.
25. SILVESTRE, A. – LEIGNEL, V. et al.: Sheep and goat nematode resistance to anthelmintics: pro and cons among breeding management factors. *Vet. Res.*, 2002. 33. 465–480.
26. TIWARI, J. – KUMAR, S. et al.: Detection of benzimidazole resistance in *Haemonchus contortus* using RFLP-PCR technique. *Vet. Parasitol.*, 2006. 138. 301–307.
27. WALLER, P. J. – THAMSBORG, S. M.: Nematode control in 'green' ruminant production systems. *Trends Parasitol.*, 2004. 20. 493–497.
28. WALLER, P. J. – CHANDRAWATHANI, P.: *Haemonchus contortus*: Parasite problem No. 1 from tropics – polar circle. Problems and prospects for control based on epidemiology. *Trop. Biomed.*, 2005. 22. 131–137.
29. WALLER, P. J. – RUDBY-MARTIN, L. et al.: The epidemiology of abomasal nematodes of sheep in Sweden, with particular reference to overwintering survival strategies. *Vet. Parasitol.*, 2004. 122. 207–220.
30. WOLSTENHOLME, A. J. – FAIRWEATHER, I. et al.: Drug resistance in veterinary helminths. *Trends Parasitol.*, 2004. 20. 469–476.

Közlésre ér.: 2014. szept. 15.

Investigation of microfilariae of *Dirofilaria immitis* and *Dirofilaria repens* by light microscope

Part 1: Recognition of microfilariae in different samples

Majoros Gábor*
Juhász Alexandra

G. Majoros*
A. Juhász

SZIE ÁOTK Parazitológiai
és Állattani Tanszék
H-1078 Budapest, István u. 2.

*e-mail: majoros.gabor@aotk.szie.hu

A *Dirofilaria immitis* és *Dirofilaria repens* mikrofiláriák fénymikroszkópos vizsgálata

1. rész: A mikrofiláriák felismerése a különféle mintákban

PARAZITOLÓGIA

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők *Dirofilaria immitis* és *Dirofilaria repens* fonálférgék okozta mikrofilariaemia felismeréséhez és a mikrofiláriák (embrionális lárvák) azonosításához ajánlanak könnyen kivitelezhető módszereket a kisállatpraxissal rendelkező állatorvosok számára. A cikkben bemutatott egyszerű fénymikroszkópos technikák abban segítenek, hogy lehetőleg minél több szubklinikai fertőzöttséget lehessen felismerni, nemcsak az élő állatokban, hanem az elhullottakban is. Mivel mozgó lényeket a vérben könnyebb észrevenni, mint mozdulatlan objektumokat, a mikrofiláriák megtalálását elősegíti, ha a vért olyan módon hemolizáljuk, amely nem öli meg azokat. Ezért a hagyományos Knott-féle módszer helyett a hemolízishez nátrium-lauril-szulfátot (SDS) ajánlanak, a mikrofiláriák jobb láthatósága érdekében pedig az élő és elhalt férgeket is megfestő níluskék festéket. Az állati tetemek megalvadt vérében is könnyen megtalálhatók a mikrofiláriák, ha az alvadékat bázikus szövettani festékek (pl. metilénkék vagy níluskék) oldatában áztatjuk, majd tárgylemezen szétnyomjuk.

SUMMARY

The authors suggest easy methods for veterinarians with small animal practice to detect the presence of microfilariae produced by *Dirofilaria immitis* and *Dirofilaria repens* nematodes and to recognize their embryonic larvae (prelarvae). The presented simple light microscopy techniques help to reveal as many subclinical infections as possible, and not only in living animal, but also in carcasses of dead ones. As the actively moving creatures in blood can be detected easier than motionless ones, the finding of the microfilariae is promoted by using such way of haemolysis that does not kill them. Instead of the traditional Knott's method therefore, they suggest to use sodium lauryl sulphate for haemolysis and Nile blue for staining living and dead microfilariae both in order to see them better. Clotted blood of the dead animals can be investigated easily for microfilariae if a bit of clot is immersed into a dark solution of alkaline histological dye (i.e. methylene or Nile blue) then it is pressed apart on microscopic slide.

Az utóbbi években mind a magyarországi állatorvosi közvéleményt, mind a társ-állatok gazdáit foglalkoztatja a kutyák – és esetenként más állatok – filarioida férgekkel való fertőzöttsége, részben azok zoonotikus jelentősége miatt is (2, 9, 10, 11, 12). A kilencvenes évek óta a kutyafélék jobb szívfelében élősködő *D. immitis* és a kötőszövetben élő *D. repens* fonálférgeket egyre gyakrabban mutatják ki a klinikai vizsgálatok alkalmával, ill. *post mortem* is (3, 6). Noha csípőszúnyog vektorok közvetítésével mindkét féregfajnak lehet *accidentalis* gazdája az ember, és a kutyákban vegyes fertőzöttség is előfordulhat, a gyógykezelés és a kórjóslat szempontjából határozott jelentősége van annak, hogy e két fajt a *dirofilariosis* felismerésekor elkülönítsük egymástól. Míg a boncolás során talált vagy a műtéttel eltávolított, kifejlett férgek meghatározása rendszerint nem okoz gondot, a vérben keringő embrionális lárváik alapján való felismerésük és elkülönítésük nehezebb.

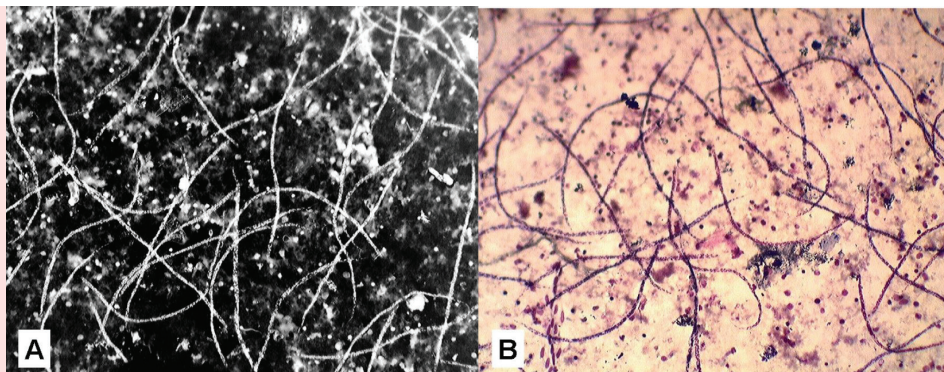
A gyógykezelés és a kórjóslat szempontjából fontos megkülönböztetni a *D. repens* és a *D. immitis* fertőzöttséget

Az elevenszülő fonálféreg az embrionális állapotú lárváikat, az ún. mikrofiláriákat a szövetközi folyadékba vagy közvetlenül a vérbe juttatják

A mikrofilariaemia önmagában is bizonyítja a gazda fertőzőképességét, ezért azt mindenképpen kezelni kell

Az extraintestinalisan élősködő, *Filariidae* családba tartozó, elevenszülő fonálféreg az embrionális állapotú lárváikat, az ún. mikrofiláriákat a szövetközi folyadékba vagy közvetlenül a vérbe juttatják. (A továbbiakban a „lárvá” és „mikrofilária” szavakat szinonimaként használjuk!) A mikrofiláriák a megszületésük után hónapokig élnek a vérben és a nyirokban (7). Ezért jóval a kifejlett nőstény férgek természetes vagy állatorvosi beavatkozás nyomán bekövetkező elpusztulása, ill. eltávolítása után is találhatunk ilyen lárvákat a perifériás vérben, amelyek fertőzőképesek maradhatnak még akkor is, ha esetleg az adult férgeket anthelmintikummal elpusztítottuk. A kutyákban diagnosztizált mikrofilariaemia tehát nem minden esetben bizonyítja, hogy a gazdában éppen élő, kifejlett *Dirofilaria* nőstények vannak (2), de ettől függetlenül bizonyítja a gazda potenciális fertőzőképességét más gazdára nézve, a szúnyogok mint biológiai vektorok segítségével. A férgeket és ezáltal a mikrofiláriákat is fenntartó kutyák rezervoárjai a kórokozónak, különösen azért, mert tünetmentes fertőzés esetén ez az állapot évekig fennállhat. A mikrofilariaemiát tehát mindenképpen kezelünk kell, függetlenül attól, hogy a féregfertőzés okoz-e kóros tüneteket vagy nem, ill. a kifejlett férgeket a műtét során a gazdában megtaláltuk-e vagy sem.

Ideális esetben a vérben lévő lárvák mennyiségének változásából is következtethetünk



1. ÁBRA. Hemolizált vér üledékében aggregálódott *D. repens* mikrofiláriák

A: a nedves kenetben lévő, natív mikrofiláriák sötét látótérben;

B: a fixált és megfestett kenetben lévő mikrofiláriák

200×

FIGURE 1. Aggregated microfilariae of *D. repens* in sediment of haemolysed blood

A: native microfilariae in a wet mount with dark field illumination;

B: microfilariae in fixed and stained smear



2. ÁBRA. A *D. repens* mikrofiláriáinak sötétre festődött metszetei a máj egy elágazó, kitágult, kis vénájában
H.-E., 200×

FIGURE 2. Dark sections of microfilariae of *D. repens* in a small branched and dilated vein of the liver

a *Dirofilariák* elleni gyógykezelés hatékonyságára, és ezt a változást még akkor is illik nyomon követni, ha magukat a férgeseket sebészeti úton távolítottuk el. Ennek egyik oka az, hogy meggyőződünk a gazda fertőzőképességének megszűnéséről, a másik ok pedig az, hogy soha nem lehetünk biztosak abban, hogy minden férget lokalizáltunk és elöltünk a gazdában. Figyelembe kell azonban venni, hogy a mikrofiláriák mennyisége nincs szoros összefüggésben a kifejlett férgek számával, mivel az nemcsak a fertőzöttség intenzitásától függ, hanem a hímek és nőstények arányától, a gravid férgek mennyiségétől, fejlettségétől és lokalizációjától is. Ennek ellenére, a nagyságrendekkel csökkenő lárvaszám megbízhatóan jelzi azok pusztulását. Természetesen a milliliterenkénti több száz féreglárva jelenlétét már egyszerű vérkenetben is felfedezhetjük, akár natív – főleg sötét látóterés – mikroszkópos vizsgálattal (1/A ábra), akár szárítás és sejtfestés után (1/B ábra). Hasznos lenne azonban, hogy ha minél több gyakorló állatorvos fel tudná ismerni még az enyhe szintű mikrofilariaemiát is, amikor csak elvétve vannak lárva a perifériás vérben. A kis mennyiségű mikrofilária kimutatása nem könnyű feladat, de éppen ennek van nagy jelentősége a fertőzés pátenssé válásának kezdetén, ill. a fertőzöttség megszűntének bizonyítása alkalmával. A továbbiakban néhány egyszerűbb laboratóriumi eljárást ajánlunk a mikrofilariaemia felismerésére, továbbá a *D. immitis* és *D. repens* lárvaik elkülönítésére.

A MIKROFILÁRIÁK KIMUTATÁSA A KÜLÖNFÉLE MINTÁKBÓL

Hagyományos parazitológiai módszerekkel a vérben keringő mikrofiláriák a legcélszerűbben az alvadásban gátolt vérből mutathatók ki, de a *D. repens* esetében még a bőr alatti kötőszövetben tartózkodó nőivarú féreg környezetéből vett szövet folyadékban is megtalálhatók. E lehetőségeken felül igény merülhet fel arra, hogy az elhullott állatból mutassuk ki a mikrofiláriákat, hiszen a boncolás során – különösen, ha nem számítunk az előfordulásukra – nem feltétlenül találjuk meg a szövetek közé rejtőzött férgeseket, vagy olykor csak az állat egyes szerveinek vizsgálatára van módunk. Kivételes esetben a rutin szövettani metszetekben is felfedezhetjük a kifejlett férgek vagy lárvaik jelenlétét (2. ábra), de ez ritkán fordul elő. A patológiai vizsgálat alkalmával, ha a hullából savót tudunk nyerni, akkor abban egyszerű ülepítéssel is megtalálhatjuk a lárvaikat. Ellenkező esetben a véralvadásból kell azokat kimutatni.

A MIKROFILÁRIÁK KIMUTATÁSA ÉLŐ ÁLLAT VÉRÉBŐL

A hemolízisen alapuló morfológiai eljárások alapvetően a folyékony halmazállapotú vér vizsgálatán alapulnak, ami lehet friss avagy alvadásában gátolt vér. A legismertebb, Knott-féle módszer alkalmazása során híg formaldehid-oldatot használnak a hemolízisre és egyúttal a lárvaik fixálására is, azért, hogy majd megfesthessék azokat metilénkékekkel a jobb láthatóság érdekében (1, 7, 8). E módszernek az a hátránya, hogy megöli a lárvaikat, és ezért azok mozdulatlan, merev pálcák vagy girbegurba szálak formájában kerülnek a mikroszkóp lencséje

A keringő mikrofiláriák alvadásban gátolt vérből mutathatók ki leginkább

A formaldehid-oldatot használó Knott-módszer hátránya, hogy elpusztítja a lárvaikat



3. ÁBRA. Mikrofiláriához hasonló műtermékek a hemolizált vérben

- A:** metilénkékkel festődött növényi rost a hemolizátum nedves kenetében;
B: níluskékkel színeződött textilrost a hemolizátum nedves kenetében;
C és D: fehérjekoagulátumok az üledék Giemsa-festéssel megfestett kenetében
 Níluskék-festés, 200×

FIGURE 3. Artifacts in haemolysed blood are reminiscent of microfilariae

- A:** plant fibre stained with methylene blue in a wet mount of haemolysed blood;
B: Nile blue coloured textile fibre in a wet mount of haemolysed blood;
C and D: protein coagulates in the Giemsa stained smear of sediment

A hemolízishez leginkább a nátrium-lauril-szulfát ajánlható, ami életben hagyja a lárvákat és további vizsgálatokat is lehetővé tesz

alá, ami a felismerésüket megnehezíti. A vérmintába véletlenül belekerülő, élettelen textilrostok, pehelyszőrök, kicsapódó fehérjeszálak a mikrofiláriához hasonló alakúak és festődésűek lehetnek, és ilyen körülmények között esetleg összetéveszthetők azokkal (3. ábra). Tanszékünkön a formalin helyett szaponin vagy akár mely semleges kémhatású háztartási mosogatószer híg (kb. 2–3%-os) oldatának néhány cseppjét és a vér térfogatánál legalább ötször több desztillált vizet használtunk a vér hemolizálásához. A lárvák egyidejű megfestéséhez a hemolizátumba 0,1–0,2 ml (tíz milliliterenként néhány csepp) 10%-os níluskék-szulfát-oldatot teszünk. Az általunk használt, „módosított Knott-féle módszernek” nevezett eljárás során a lárvák életben maradnak, és ezzel a szupravitális festékekkel kellően meg is színeződnek (6). Ha az így kezelt vér üledékét vizsgáljuk a mikroszkópban, a lárvák mozgása nemcsak az észrevehetőségüket növeli, hanem a műtermékekkel szemben, egyértelművé teszi féreg mivoltukat is.

Tökéletes hemolízist érhetünk el, ha a vér és a desztillált víz 1 : 20 arányú keverékébe a nagyon erős detergens hatású, gyógyszertárakban is beszerezhető nátrium-lauril-szulfát (vagy a kémiailag tiszta Na-dodecilszulfát, SDS) 1%-os oldatának 1–2 milliliternyi mennyiségét tesszük bele, mert ekkor nemcsak az összes sejthártya, hanem még a legtöbb sejtmag is feloldódik, és csak a kutikulával burkolt mikrofiláriák maradnak épen (4. ábra). Ennek az eljárásnak az eredeti Knott-módszernél jóval nagyobb érzékenysége van, mert a lárvák éles kontúrja nagyon könnyen észrevehető a zavaró objektumok nélküli háttér előtt, és emiatt nagyon kevés lárvá felismerésére is alkalmas. A níluskék a javasolt mennyiségben a vér és víz keverékét feketésvörösre színezi, és nemcsak az élő, hanem az elhalt lárvákat is megfesti, tehát olyan állott, régebbi vérminta vizsgálatára is alkalmas, amelyben már a lárvák elpusztultak. A baktériumölő hatású SDS még a baktériumos rothadás esetén is észlelhetővé teszi a

vérben lévő mikrofiláriákat, ezért a segítségével a bomló hullákból is kimutatható a *Dirofilaria*-fertőzöttség (5. ábra). A javasolt módszerrel kezelt vérből koncentráltan kigyűjtött mikrofiláriák nukleinsava alkalmas molekuláris vizsgálatokra is, ami nem mondható el a formalinos hemolízissel gyűjtött lárvákról. A hemolizált és festékekkel összekevert vért általában asztali centrifugában, kis fordulatszámra, 1–2 percig kell ülepíteni, de a lárvák viszonylag nagy fajsúlya miatt azok maguktól is – akár egy fél órán belül – centrifugálás nélkül leülepednek a keverék aljára. Utóbbi esetben az üledék kevesebb zavaró objektumot tartalmaz.

Az itt javasolt módszer nem igényel nagy precizitást, mert sem a vérsejtoldó anyagokat, sem a festéket nem lehet szándékolatlanul túladagolni. A vér térfogatánál legalább egy nagyságrenddel több desztillált víz éppenséggel elősegíti a lárvák gyors ülepedését, a sejtekhez kötődő szupravitális festék pedig úgyis csak olyan mértékben festi meg az élő vagy holt lárvákat, ahogyan azt azok sejtjei felvenni képesek. A vért 10–20-szorosára is hígíthatjuk desztillált vízzel (vagy annak hiányában felforralt és lehűtött, tiszta csapvízzel), majd a sejtmembránok szétmálasztása érdekében hozzácseppentjük a detergens-oldat cseppjeit, és habképződés nélkül, óvatosan összekeverjük azzal. (A forralással nem lágyított, kezeletlen



4. ÁBRA. *D. repens* mikrofiláriái nátrium-lauril-szulfáttal hemolizált és níluskékkel festett vér vizes üledékében
Níluskék-festés, 500×

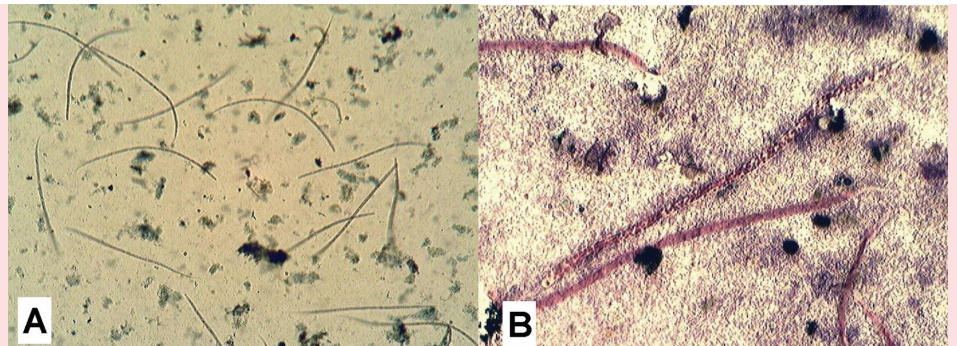
FIGURE 4. *Microfilariae* of *D. repens* in wet mount of blood that haemolysed with sodium-lauryl-sulphate and stained with Nile blue

Nagytestű állatok esetében az alapos vizsgálathoz akár 10–20 ml vér hemolízise is szükséges

csapvíz is használható hemolizálásra, de karbonátok csapódhatnak ki belőle, ami zavarossá teheti az üledéket.) Több centrifugacsőbe is szétszthatjuk a hemolizátumot. Ajánlatos nem szögrotoros, hanem kilendülő rotoros centrifugát használni, mert ez utóbbi esetben nem a cső aljának oldalára, hanem a cső fenekének közepére ülepednek ki a lárvák, mivel a centrifugális erő mindig a cső hossz tengelyének irányába hat. Ha nem kell sietnünk a vizsgálattal, kúp alakú ülepítő pohárban is előidézhetjük a hemolízist, és fél, de legfeljebb egy óra eltelte után, annak aljáról szippantjuk fel a lárvákat. Ez a módszer főleg több milliliternyi vér hemolízise esetén ajánlott, de kis mennyiségű vért is feldolgozhatunk így, mert minél jobban hígítjuk a vért, a hemolizátum sűrűsége annál kisebb, s emiatt a lárvák annál gyorsabban ülepednek benne. A spontán leülepedett lárvák körűl kevesebb zavaró sejttörmelék gyűlik össze, mint a centrifugálással leültetett mikrofiláriák körül.

Ha közvetlenül a véna megszurásakor azonnal desztillált vízzel telt csőbe vesszük a vért, akkor azt alvadésgátló anyagok alkalmazása nélkül is hemolizálhatjuk. Általában Na-, K-EDTA-val vagy Na-citráttal dekalcinált, esetleg heparinos vérmintát érdemes vizsgálni, amelyet erre a célra szolgáló vérvételi csőben fogunk fel. Minél nagyobb mennyiségű vér hemolízisére van mód, annál több esélyünk van meg-

találni a lárvákat, ezért ne csak egy-két csepp vért vegyünk, hanem lehetőleg több millilitert, az állat testnagyságától és egészségi állapotától függően. Törekedjünk arra, hogy legalább 3-4 ml vért tudjunk venni, de az alapos vizsgálathoz, nagytestű állat esetén akár 10-20 ml vér hemolízise és vizsgálata is szükséges lehet. A diurná-



5. ÁBRA. *D. repens* mikrofiláriák egy elhullott kutyából származó, nátrium-lauril-szulfáttal hemolizált, baktériumokat tartalmazó vérben

A: níluskékkel festett mikrofiláriák a vizes szuszpenzióban az összecsapódott baktériumkolóniák között, 200×;

B: Giemzával festett mikrofiláriák és baktériumok az üledékből készített, fixált kenetben, 500×

FIGURE 5. *D. repens* microfilariae in the sodium lauryl sulphate haemolysed blood containing bacteria from a carcass of a dog

A: Nile blue stained microfilariae among aggregated bacterial colonies;

B: microfilariae and bacteria in the fixed smear of the sediment stained with Giemsa



6. ÁBRA. Élő állapotban fixált *D. immitis* mikrofilaria a hemolizált vér üledékének kenetében (két lymphocytasejtmag mellett)

Giemsa-festés, 700×

FIGURE 6. *D. immitis microfilaria* preserved while alive within the smear of sediment of haemolysed blood (in addition to the two lymphocyte-nuclei)



7. ÁBRA. Élő állapotban tárgylemezre fixált *D. repens* mikrofilaria a hemolizált vér üledékének kenetében (a mintába került textilrost mellett)

Giemsa-festés, 800×

FIGURE 7. *D. repens microfilaria* preserved to slide while alive within the smear of sediment of haemolysed blood (in addition to a textile fiber in the sample)

A tárgylemezre szélesztett üledéket a mikroszkópos vizsgálat után rá is lehet szárítani a lemezre, majd fixálás után megfesteni további elemzés céljából

lis ritmust követő lárvasűrűség az esti órákban éri el a maximumát, és napközben a minimumon van, ezért a vizsgálathoz az optimális vérvétel ideje az esti, esetleg a hajnali órákban van – különösen, ha enyhe szintű a mikrofilariaemia (5).

A vérsjeltoldódás után kapott üledéket hegyes pipettával egymás után több tárgylemezre, kis cseppekben ajánlott kicseppenteni, hogy azt minél vékonyabb rétegben tudjuk szétteríteni az üvegen. A tárgylemezre szélesztett üledéket, annak azonnali mikroszkópos vizsgálatát követően rá is száríthatjuk a lemezre, majd azután 70%-os alkohollal leöntve fixálhatjuk is. Ezután lehet megfesteni a lárvákat szövettani festékekkel, például Giemsa-oldattal vagy akármely komplexebb hematológiai festőeljárással. Optimális festést eredményez a May-Grünwald-oldattal és Giemsa-oldattal végzett teljes Pappenheim-féle festés (4). Ezekkel a festési eljárásokkal feltűntethetjük a lárvák sejtes szerkezetét – mindamellett megfesthetjük, és így felismerhetjük a kenetben esetleg jelen lévő vérprotozoonokat is. (Pl. a babesziák páros merozoitái és egyéb piroplazmák is jól koncentrálnak a vérből ezzel a módszerrel, bár ilyen esetben a felismerésük a gyakorlatlan szem számára körülményes, mivel nem a sejten belül, hanem a sejtek szétesése miatt azokból kiszabadulva láthatók.)

Ha nem a sejtmembránokat feloldó SDS-t használunk a sejtes elemek feloldására, a hemolízis után a fehérvérsejtek sejtmagjai, a vérlemezkék maradványai, a vörösvérsejtek sejthártyái és minden egyéb korpuszkuláris elem együtt ülepedik le a lárvákkal. Akármilyen óvatosan és tisztán vesszük le a vért, az ahhoz nem tartozó idegen elemeket, például hámsejteket, szőrszálakat, textilrostokat és a bőrön élő mikroorganizmusokat gyakran találhatunk a vérvizsgálat közben. (Egészen kivételes esetben, a vérben keringő orsóféreg (*Toxocara*), kampósféreg (*Ancylostoma*) vagy más férgek lárváira is akadhatunk, de azok jóval robosztusabbak a mikrofilariaéknál, továbbá nyelőcsőre, ill. éles határu sejtekből álló bélre tagolt emésztőcsövük van, ezért könnyen megkülönböztethetők a filarioid férgek lárváitól.)

Az élő mikrofiláriák rángatózva mozognak a folyadékban, a tárgylemez felületén pedig kígyószerű mozgással haladnak. Emiatt ha ép, élő lárvákat szárítunk rá az üvegre, azok teste hullámvonalas alakban rögzül (6. és 7. ábra). Az órákig állott vérplazmában elpusztult lárvák teste viszont megbénul, és hajlatai elsimulnak a folyadékban, ezért ha már elhalt példányokat szárítunk és rögzítünk rá a tárgylemezre, azok ívben meghajolva, olykor pedig megtört vagy egyenes pálca formájában láthatók a mikroszkópban (ld. 1. és 5. ábra). A lárvák hosszmeténe vizsgálatához ez az utóbbi testtartás előnyös, és kinyúlt testtartásban rögzítve jobban látszanak a szövettani festékekkel festett sejtjeik is. Ezért az élő lárvákat a tárgylemezen nagyon vékony folyadékrétegben terítsük szét, és azt 3–4-szer láng fölött húzzuk keresztül, a bakteriológiai festéseknél alkalmazott módon. Így a lárvák kiegyenesedve pusztulnak el, s ezt az alakot a lemezre való szárítás után is megőrzi. A tárgylemezen lévő lárvákat ez esetben is 70%-os metanollal vagy etanollal rögzítsük az üvegre a festés előtt.

A MIKROFILÁRIÁK KIMUTATÁSA AZ ELHULLOTT ÁLLATOK VÉRÉBŐL

Az elhullott állatokban rendszerint már csak az elpusztult lárvákat találjuk meg, mert ritkán kerül sor az elhullást követő, azonnali boncolásra. A gazda testében elpusztult lárvák a legkülönbözőbb alakot vehetik fel. Testük rendszerint megnyúlt állapotban bénul meg: többnyire ívesen hajlottak vagy megtörttek, olykor girbegurba alakzatban merevednek meg, de sohasem hullámos testtartásban. Hajlamosak kusza halmazokba tömörülni az alvadó vérben. Az autolízis és a baktériumos bomlás hatásának ideig-óráig ellenáll a kutikulájuk, ezért amíg a hullában vörös színű a vér, abban jól kimutathatók.

A vér alvadása után szinte az összes mikrofilária az alvadékba kerül, és a savóban alig marad belőlük néhány. Ennek ellenére, ha a boncoláskor savót tudunk nyerni a szívpitvarokból, érdemes azt vízzel felhígítani, és kémcsőben vagy kúp alakú ülepítő pohárban hagyni leülepedni, mert a lárvák a híg folyadékban gyorsan az üveg aljára süllyednek. Az üveg fenékre leülepedő lárvákat pipettával felszippantjuk, és a hemolizált vér üledékével azonos módon, tárgylemezre cseppentve vizsgáljuk. Annak ellenére, hogy a savóban csak gyér számú lárvát marad, közöttük hosszabb ideig lehet élő lárvát találni, mint az alvadéskor kicsapódó fibrinszálak között. Mivel az élő lárvát megtalálása sokkal könnyebb, mint az elpusztult lárvát felismerése, ajánlatos élni ezzel a lehetőséggel.

Magában az alvadékban, a vérlepenyben a mikrofiláriák gyorsan elpusztulnak, feltehetőleg oxigénhiány miatt. Megállapítottuk, hogy az alvadékcsomok perifériás részein a lárvák mindig kinyúlt állapotban vannak, ezzel szemben a vérlepeny belsejében, összezsugorodott állapotban megmerevedett lárvákkal is találkozhatunk. Sajnos a vérlepedékből akár mechanikai, akár kémiai úton nagyon nehéz kiszabadítani a mikrofiláriákat, mert ahogy vizsgálataink során tapasztalhattuk, minden egyszerűbb, proteolízist okozó eljárás (pl. lúgos feltárás, pepszines vagy tripszines emésztés stb.) roncsolja azokat. A lárvák kimutatásához azonban az alvadék szétfoszlatására nincs



8. ÁBRA. Metilénkékkel festett *D. repens* mikrofiláriák és fehérvérsejtmagok a vérlepenyben

Tárgylemezen, fedőlemez alatt szétnyomott véralvadék, 200×

FIGURE 8. *Microfilariae* of *D. repens* and nuclei of leukocytes stained by methylene blue in clot of blood
Crushed clot of blood on microscopic slide squeezed with cover slip

is feltétlenül szükség. Ha ugyanis az alvadék kis darabkáit vízben oldott, 10%-os metilénkék vagy níluskék oldatában áztatjuk egy-két óráig, a festék jól bediffundál az alvadékba, és megszínezi a lárvák testét, ill. a fehérvérsejtek sejtmagjait is. A fenti módon megfestett és két tárgylemez között szénnyomott alvadékrögben jól felismerhetők a lárvák, mert ezek a bazofil festékek az alvadék fehérjéit nem színezik meg (8. ábra).

IRODALOM

1. EUZEBY, J.: *Diagnostic expérimental des helminthoses animales: animaux domestiques, animaux de laboratoire, primates*. Livre 1. Informations techniques des services vétérinaires. Minist. Agric. Paris, 1981. 279–311.
2. FOK, É.: The importance of dirofilariasis in carnivores and humans in Hungary, past and present. In: CRINGOLI, G. (ed.): *Mappe parassitologica* 8. Rolando Editore. Napoli, 2007. 181–188.
3. FOK, É. – SZABÓ Z. – FARKAS R.: *Dirofilaria repens* első hazai diagnosztizálása kutyában, sebészeti beavatkozás során. *Kisállatorvoslás*, 1998. 4. 218–219.
4. GAÁL T. (szerk.): *Állatorvosi klinikai laboratóriumi diagnosztika*. Sík Kiadó Kft. Budapest, 1999.
5. HAYASAKI, M. – OKAJIMA, J. et al.: Diurnal variation in microfiliariemia in a cat experimentally infected with larvae of *Dirofilaria immitis*. *Vet. Parasitol.*, 2003. 131. 267–271.
6. JACSÓ, O. – MÁNDOKI, M. – MAJOROS, G. – PÉTSCH, M. – MORTARINO, M. – GENCHI, C. – FOK, É.: First autochthonous *Dirofilaria immitis* (Leidy, 1856) infection in a dog in Hungary. *Helminthologia*, 2009. 46. 159–161.
7. KASSAI, T.: *Helminthológia*. Magy. Állatorv. Kamara. Budapest, 2011. 278.
8. KNOTT, J.: A method for making microfilarial surveys on blood. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med Hyg.*, 1939. 33. 191–196.
9. PAMPIGLIONE, S. – RIVASI, F. et al.: *Dirofilaria repens* in Italy, an emergent zoonosis: report of 60 new cases. *Histopathology*, 2001. 38. 344–354.
10. PAMPIGLIONE, S. – RIVASI, F.: Human dirofilariasis due to *Dirofilaria (Noctiella) repens*: an update of world literature from 1995 to 2000. *Parassitologia*, 2000. 42. 231–254.
11. POPPERT, S. – HODAPP, M. et al.: *Dirofilaria repens* infection and concomitant meningoencephalitis. *Emerg. Infect. Dis.*, 2009. 15. 1844–1846.
12. SZÉNÁSI, ZS. – KOVÁCS-HÁRI, A. – PAMPIGLIONE, S – FIORAVANTI, L. M. – KUCSERA, I. – TÁNCZOS, B. – TISZLAVITZ, L.: Human dirofilariasis in Hungary an emerging zoonosis in Central Europe. *Wien. Klin. Wochenschr.*, 2008. 120. 96–102.

Közlésre érk.: 2015. jan. 27.

HELYREIGAZÍTÁS

Tisztelt Szerkesztőség!

Sajnálattal vettük észre, hogy a mi hibánkból a Magyar Állatorvosok Lapja januári számának (137. 1. 45–52. oldal) megjelent cikkünk – amelynek címe a „A biofilmképzés hatása antibiotikumokkal szembeni *in vitro* érzékenységre kutyából izolált *Pseudomonas aeruginosa* törzseknél” – szerzőinek listája helytelenül, hiányosan lett feltüntetve.

A szerzők neve és a szerzők sorrendje helyesen a következő:

Jerzsele Ákos, Albrecht Vivien, Palócz Orsolya, Gálfi Péter és Gyetvai Béla

Jerzsele Ákos

The rediscovered
MAGYARY-KOSSA GYULA

MAGYARY-KOSSA was
born 150 years ago – the Kossa
reaction

Gálfi Péter^{1*}
Koósné Török Erzsébet²

P. Gálfi^{1*}
E. Koósné Török²

1. SZIE ÁOTK Gyógyszertani és
Méregtani Tanszék
1078 Budapest
István u. 2.

* e-mail: galfi.peter@aotk.szie.hu

2. SZIE Kosáry Domokos
Könyvtár és Levéltár
Gödöllő

Az újra felfedezett Magyary-Kossa

150 éve született MAGYARY-KOSSA GYULA – a Kóssa-reakció (2. rész)

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők közleménysorozatuk 1. részében bemutatták Magyary-Kossa Gyula életútjának fontosabb állomásait, az állatorvosi gyógyszer-tan oktatásának történetét, a Gyógyszertani Intézet alapítását, abban Magyary-Kossa meghatározó szerepét. A 2. részben a „Kóssa-reakció” néven ismert, meszesedés kimutatására világszerte alkalmazott mikrotechnikai eljárását mutatják be. A szerzők részletesen szólnak a Kóssa-reakcióról, az elvégzett vizsgálatokról, valamint a klasszikus hisztokémiai módszerekről, azok napjainkban történő alkalmazásáról. A közlemény írói különböző adatbázisokban végzett keresésekkel, az egyes szerzők eredeti közleményei és módszerei hivatkozásának gyűjtésével megerősítik, hogy az 1901-ben leírt „Kóssa-reakció” mind a mai napig nem veszett a feledés homályába. Gyakran használt, mint számos más, az 1900-as évek környékéről származó, egyszerűen és specifikusan alkalmazható, klasszikus hisztokémiai eljárás. A 16 klasszikus hisztokémiai eljárás összehasonlító adatait táblázatba szerkesztve mutatják be a szerzők (festési eljárás megnevezése, szerző, a publikálás éve, származási ország, fő alkalmazási terület, hivatkozások, valamint a hivatkozások évenkénti megoszlása az utolsó 20 évben).

SUMMARY

In the first part of this series, the authors described the main milestones of Gyula Magyary-Kossa's path of life, the history of teaching veterinary pharmacology in Hungary, the foundation of the Institute of Pharmacology and the decisive role that Magyary-Kossa played in it. Part 2 presents the 'von Kossa reaction', a micro-technical reaction developed by him and used all over the world to detect calcium deposits and quantify mineralization in tissue sections. The authors describe the 'von Kossa reaction' and the studies performed by its use in detail and then give an outline of the classical histochemical methods and their present-day applications. By performing searches in different databases and collecting the citations made to the original publications of different authors and their methods, the authors confirm that the 'von Kossa reaction', originally described in 1901, has not sunk into oblivion up to the present day. Rather, it is still used often, like many other easy-to-use and specific, classical histochemical procedures developed around the turn of the 19th and 20th centuries. They present the comparative data of 16 classical histochemical procedures in table (designation of the staining procedure, author, year of publication, country of origin, main area of use, number of citations, and distribution of citations by year in the past 20 years).

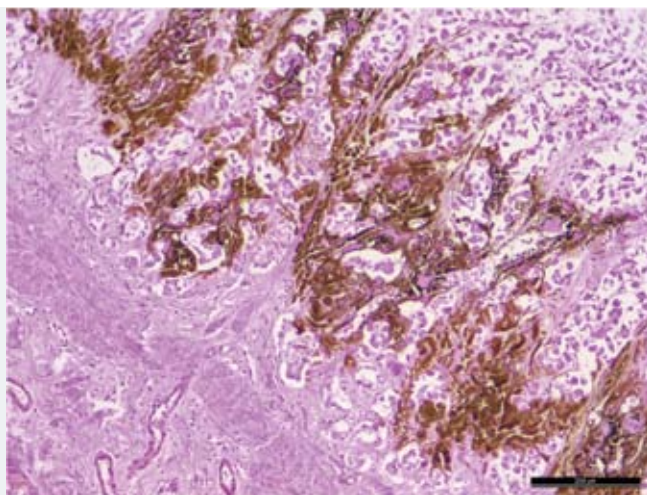
Előző számunkban (MÁL 2015/2) megemlékeztünk MAGYARY-KOSSA GYULA születésének 150. évfordulójáról, és ismertettük a tudós életrajzát, valamint tudományos tevékenységét az orvostörténeti kutatások és a gyógyszerteran, főként a méregtan tudományág területén. Cikkünk 2. részében a „Kóssa-reakció” néven nemzetközi hírnévre szert tett mikrotechnikai eljárást mutatjuk be.

A KÓSSA-REAKCIÓ ÉS A KLASSZIKUS HISZTOKÉMIAI MÓDSZEREK, VALAMINT ALKALMAZÁSUK NAPJAINKBAN

A reakció leírását Kóssa 1901-ben tette közzé (13). A 39 oldalas és 7 képtáblát magában foglaló közleményben Kóssa a vese (és a máj) kísérletes elmeszesedését, annak okait tárgyalja. Ismert volt és saját vizsgálatai során is tapasztalta, hogy nyulak esetében az arteria renalis leköttése a vese elmeszesedését vonja maga után. Ugyanakkor egyes toxikus vegyületek, mint a szublimát, az aloin, az ólom-acetát hasonló elváltozásokat okoznak, az oxálsavmérgezés esetében viszont nem alakul ki elmeszesedés. Megállapítja, hogy nyulaknál sokkal könnyebben alakítható ki elmeszesedés a vesében, mint kutyák esetében, míg a madarak ellenállóbbak (ennek okát a vér kis mésztartalmában látja). Saját vizsgálataiban nyulakon számos anyagot kipróbált, hatásosnak a réz-szulfátot, a jódot és a jodoformot tartotta. Meghatározta a vese és a máj kalciumtartalmát is, hogy biztos legyen a kalcium lerakódásában. Ebben segítségére volt korábbi munkája, amit FELLETÁR EMILNÉ az Országos Művegyészeti Intézetben végzett. A szövetekben kialakuló kalcium-felhalmozódás kimutatása nem egyértelmű, elsősorban a szövet szürkésárga elszíneződése, vértelensége, az ecetsavban és sósavban való oldhatóság utal erre. Foszforkimutatást is végzett, majd megállapította, hogy a szövetekben lévő anyag

nem tiszta kalcium-foszfát (foszforsavas mész), hanem egyéb savmaradékot is tartalmaz. Ezt követően rátért az elmeszesedés mikroszkópos kimutatására. Számos anyagot kipróbált: a csersavat, amit elvetett, majd a pirogallolt, amit a mész kimutatására jónak talált. Végül a mész és a mészfoszfát kimutatását ezüst-nitráttal végezte. A reakció először sárga színt mutatott, ami fény hatására szürkére, végül szénfeketére változott. A fekete szín akkor is kialakul, ha azt redukcióval elősegíti. Az ezüsfestésről megállapította, hogy nemcsak a meszet, hanem a foszforsavas meszet is kimutatja, továbbá ez az érzékeny reakció alkalmas a vese mellett más szövetek vizsgálatára is, így segítségével lehetséges a gümőkóros peribronchialis nyirokcsomók, a toxikus eredetű májelváltozás, a vérerek falának és a csont elmeszesedésének vizsgálata. Végül arra keresett választ, hogy a szövetekben lerakódott mészfoszfát honnan származik. Jellegzetes Kóssa-reakció felvétele látható az **1. ábrán**.

Az 1901-ben publikált Kóssa-reakciót RIVA és mtsai 2014-ben a hisztológiában alkalmazott festési eljárásokat összefoglaló munkájukban említik (21). Cikkükben 69 klasszikus hisztokémiai festési eljárást sorolnak fel, amelyek első közzélése 1858 és 1983 közé esik, továbbá a hematoxilines festés 11 variánsát is számba veszik. A feltüntetett 80 módszer közül 58 esetben (73%) a szerzők nevével jelölték az eljárást (pl. von Kóssa, MAY-GRÜNWARD, GIEMSA), a többinél (ahol egyértelmű, egy festéket használtak) a kimutatás során használt



1. ÁBRA. Kutya-gyomornyálkahártya elmeszesedésének kimutatása Kóssa-reakcióval

A barna szín meszesedés jelenlétére utal

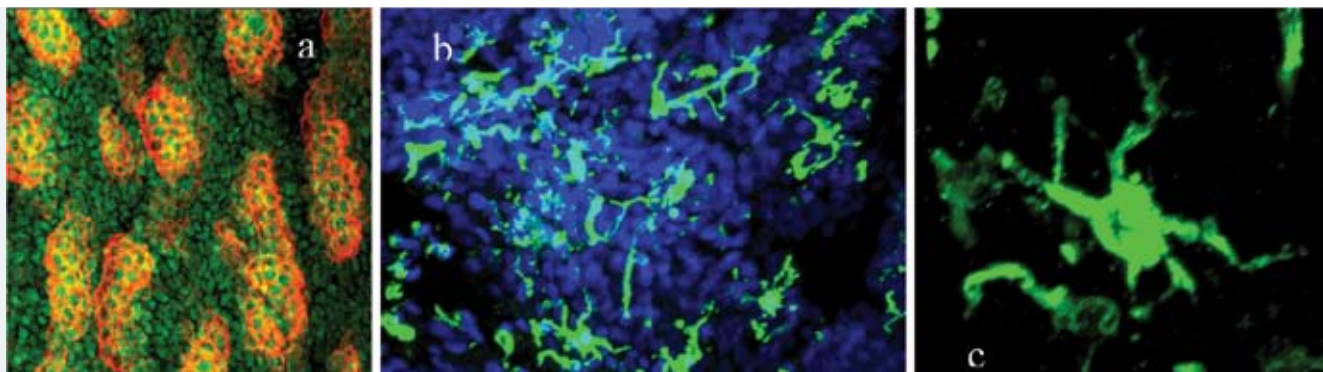
Kóssa-reakció, 100×

DR. JAKAB CSABA felvétele

FIGURE 1. Detection of calcification in a dog's gastric mucosa using von Kossa's reaction

The brown colour indicates the presence of calcification

Photograph taken by DR. CSABA JAKAB



2. ÁBRA. Immunhisztokémiai módszerek. Vimentin és citokeratin kimutatása fluoreszkáló festékekkel konjugált monoklonális ellenanyagokkal szarvasmarha bendőnyálkahártyából

a: hámnnyúlvány keresztmetszet, piros citokeratin (Keratin pan, LU5), zöld vimentin (Vim 3B4), a narancssárga szín a citokeratin és vimentin koexpressziót mutatja; b, c: Langerhans sejtek (zöld) kimutatása vimentin (V9) festéssel, kék (sejtmagok) DAPI festés. Konfokális mikroszkópos felvételek.

FIGURE 2. Immunohistochemical methods. Detection of vimentin and cytokeratin in the mucous membrane of the bovine rumen using monoclonal antibodies conjugated with fluorescent dyes

a: Cross-section of epithelial projection, red: cytokeratin (keratin pan, LU5), green: vimentin (Vim 3B4); orange colour shows the co-expression of cytokeratin and vimentin; b, c: Demonstration of Langerhans cells (green) by vimentin (V9) staining, blue (cell nuclei): DAPI stain. Confocal microscopic photographs

festék neve adta az elnevezést (Congo red, Sudan III, Sudan IV, Oil Red O). A közlemény szerint az 1880-tól 1930-ig terjedő időszakban látott napvilágot a legtöbb közlés (az esetek 52%-a), ezek közül néhányat (16-ot) majd az 1. táblázatban mutatunk be. A felsorolásban a von Kóssa-reakció az egyedüli magyar eredetű leírás.

A textilfestési eljárások során használt színezékeket alkalmazó hisztokémiai festési eljárásokat tudományos célból a XIX. század közepétől kezdték használni (4). A szöveti alkotóelemekhez szelektíven kapcsolódó kémiai anyagok alapját képezték nemcsak a modern patológiának, de a farmakológiának és a kemoterápiának is. Az utóbbiakra példák PAUL ERLICH (1854-1915) azon munkái, amelyeknél metilénkékel és tripánvörössel kezelte a maláriát és a tripanosomiasist (3).

Az 1880-as és az 1930-as évek között fedezték fel és közölték a legtöbb hisztokémiai eljárást, elsősorban a jelentős textiliparral és vegyiparral rendelkező Németországban. Először a természetben előforduló festékeket használták (kármin, indigó, alizarin és hematoxilín), majd szintetikus festékeket (metilénkék, eozin, azúr B – a Giemsa-oldat alkotói, kongóvörös) is alkalmaztak. A korai hisztokémiai módszerek a sejt egyes alkotóelemeinek vagy kórokozók kimutatására szolgáltak: lipid Szudán III (5), mucin mucikármin (MAYER 1896 [16]), meszesedés (von Kóssa 1901 [13]), mycobacterium (ZIEHL 1882 [23], NEELSEN 1883 [18]). Ehhez az időszakhoz kötődnek a hematológiában alkalmazott festési eljárások (GIEMSA 1902, 1904 [9, 10], MAY-GRÜNWARD 1902 [15]), amelyeket vérparaziták (malária) láthatóvá tételére fejlesztettek ki (1). Még specifikusabb módszerek: a kötőszövet kimutatására szolgáló Azan–Mallory-festés (11), a lipidek kimutatása Oil Red O-val (8), a nukleinsavak festése (6), az amiloid kimutatása kongóvörössel (2) vagy a melanin kimutatása Mason–Fontana-festéssel (7). Az 1980-as évektől a klasszikus hisztokémiai festési eljárások használata csökkent, mivel kezdtek elterjedni a sokkal specifikusabb immunhisztokémiai módszerek (2. ábra). Csak kevés klasszikus módszer élte túl ezt az időszakot, főleg azok, amelyek használata egyszerű. Ezek közé tartoznak többek között az általános festési eljárások (hematoxilín, Giemsa), a mycobacteriumok kimutatására szolgáló Ziehl–Neelsen-festés. Mások használata csökkenő tendenciát mutat (pl. mucikármin), vagy eleve alulhasználtak lehettek.

1. TÁBLÁZAT. Néhány klasszikus hisztokémiai eljárás időrendi felsorolása (festési eljárás, szerző, a publikálás éve, származási ország, fő alkalmazási terület, hivatkozások)

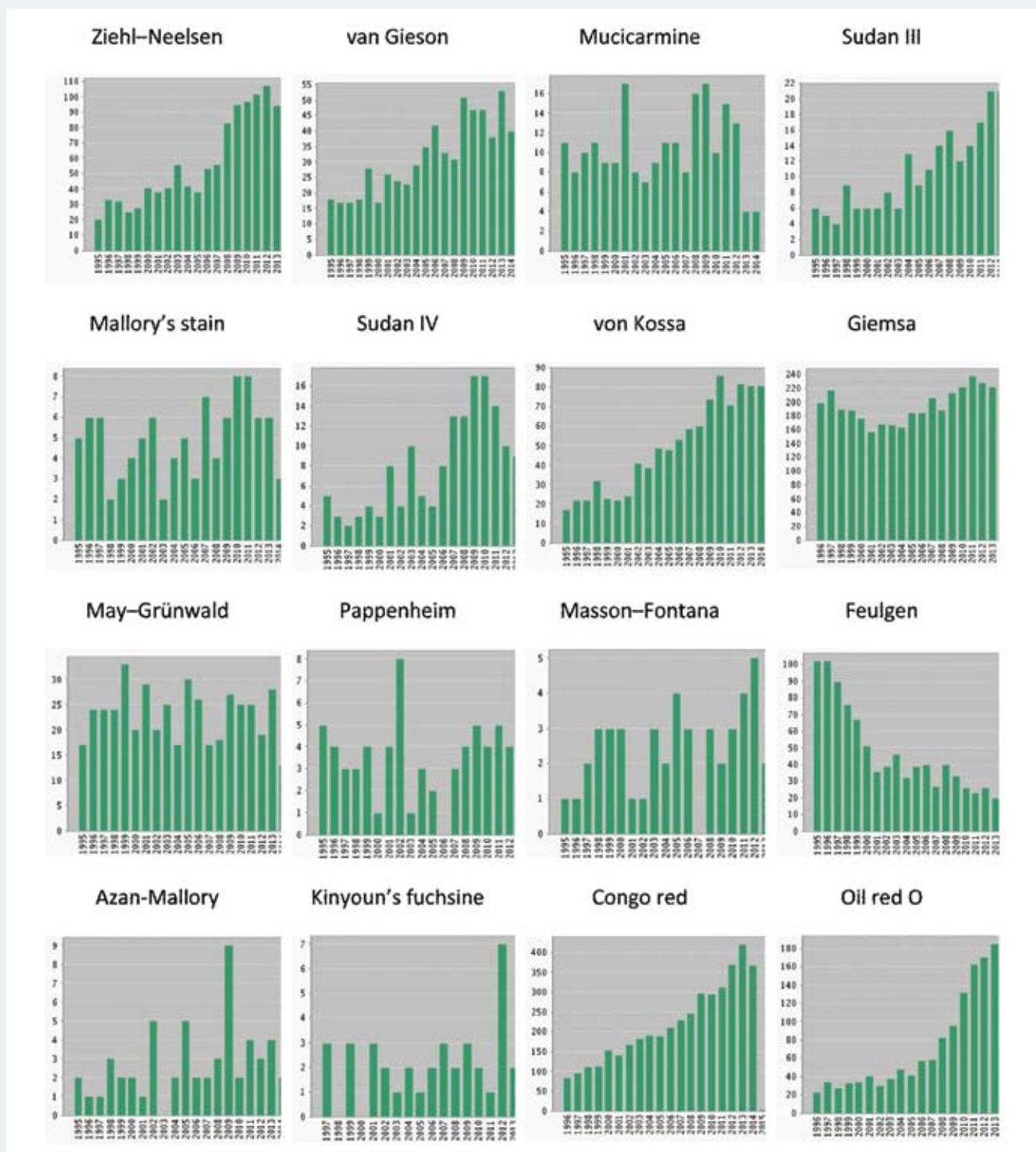
TABLE 1. Chronological list of some classical histochemical procedures (staining procedure, author, year of publication, country of origin, main area of use, citations)

Festés elnevezése	Szerző	Év	Ország	Kimutatás/ alkalmazás (festék)	Hivatkozás		
					Cikk*	Festés**	Festés***
Ziehl-Neelsen	ZIEHL 1882, NEELSEN 1883	1882	Németország	mikroorganizmus (bázikus fukszin: pararosanilin, rosanilin, new fuchsine, Magenta II keveréke)	58	15402	1231
van Gieson	VAN GIESON 1889	1889	USA	kötőszövet (savas fukszin: szulfonált bázikus fukszinhomológok keveréke)	40	21484	673
Mucicarmine	MAYER 1896	1896	Olaszország	mukopoliszacharid (kárminsav hidratált alumínium-kelátja)	27	6018	232
Sudan III	DADDI 1896	1896	Olaszország	lipid (Sudan III)	27	3657	253
Mallory's stain	MALLORY 1900	1900	USA	kötőszövet (anilinkék, savas fukszin, Orange G)	82	7227	117
Sudan IV	MICHAELIS 1901	1901	Németország	lipid (Dudan IV)	1	4030	185
von Kóssa	VON KÓSSA 1901	1901	Magyarország	meszesedés (ezüst-nitrát)	155	11777	1048
Giemsa	GIEMSA 1902	1902	Németország	hematopatológia (Giemsa: metilénkék, eozin, azúr B keveréke)	33	131673	5005
May-Grünwald	MAY and GRÜNWARD 1902	1902	Németország	hematopatológia (metilénkék, eozin)	10	12990	543
Pappenheim	PAPPENHEIM 1908	1908	Németország	hematopatológia (metilzöld, pironin)	7	2502	92
Masson-Fontana	FONTANA 1912	1912	Olaszország	melanin (ezüst-nitrát- és ammóniaoldat)	14	1765	61
Feulgen	FEULGEN 1914	1914	Németország	nukleinsav (Schiff-reagens: kénsavas fukszin/)	14	20537	1650
Azan-Mallory	HEIDENHAIN 1915	1915	Németország	kötőszövet (Azokarmin G, anilinkék)	86	1621	56
Kinyoun's fuchsine	KINYOUN 1915	1915	USA	mikroorganizmus (fenol és bázikus fukszin keveréke, metilénkék)	3	393	-
Congo Red	BENNHOLD 1922	1922	Németország	amyloid (kongóvörös)	114	25409	4797
Oil Red O	FRENCH 1926	1926	USA	lipid (Oil Red O)	2	20416	1582

*Web of Science találatai az eredeti közleményre.

**A SZIE EBSCO Discovery Service találatai a festés elnevezésére – lektorált közlemények.

*** Web of Science (összes adatbázis: Web of Science, BIOSIS Citation Index, Chinese Science Citation Database) találatai a festés elnevezésére.



Web of Science (összes adatbázis: Web of Science, BIOSIS Citation Index, Chinese Science Citation Database) találatai a festés elnevezésére. A publikációk évenkénti megoszlása az utolsó 20 évben.

3. ÁBRA. Az 1. táblázatban felsorolt hisztokémiai módszerekre történt hivatkozások évenkénti megoszlása az utolsó 20 évben (az egyes ábrák címei a keresési kifejezéseket mutatják)

3. FIGURE. Annual distribution in the past 20 years of the citations to the histochemical methods listed in Table 1 (the titles of the individual figures show the search expressions)

A már említett Riva és mtsai (21) közleményükben bemutatnak ugyan adatokat az egyes módszerek patológiai alkalmazásának gyakoriságáról, de a módszerekre a szerzők nem adnak meg hivatkozásokat, és az elérhető irodalomban sem találtunk adatokat. Ezek hiányában nehezen ítélné meg a klasszikus festési eljárások mai használata. Ezért célul tűztük ki, hogy a Szent István Egyetem Kosáry Domokos Könyvtár és Levéltárban rendelkezésre álló adatbázisokban keresést végzünk a kimutatások szerzői cikkeinek és módszereinek idézettségére. Ennek alapján reményeink szerint megítélhető, hogy a von Kóssa-módszer és a többi klasszikus hisztokémiai módszer használata hogyan alakult.

Munkánk során a Web of Science adatbázisát (1975-től napjainkig keres, duplumszűréssel, az „All Databases” funkció esetén a Web of Science-ben, a BIOSIS Citation Indexben és a Chinese Science Citation Database-ban keres), valamint az EBSCO Discovery Service-t használtuk (ez a keresőmotor jelenleg tesztüzemben működik az egyetemen, és egyszerre több adatbázisban keres, többek között nyílt hozzáférésű adatbázisokban, valamint tesztjellegéből adódóan jelenleg olyan adatbázisokban is, amelyek nincsenek az egyetem előfizetésében). A keresés során összetett keresést végeztünk úgy, hogy a módszer után (pl. „von Kossa”) a „stain” kifejezést is alkalmaztuk, hogy a hibás találatok számát csökkentsük. Minden esetben csak a lektorált közleményeket vettük figyelembe. A kereséseket 2014. november végén végeztük. Eredményeinket az 1. táblázatban foglaltuk össze.

Az 1. táblázat adataiból egyértelműen megállapítható, hogy az eredeti közleményekre való hivatkozások száma kisebb a módszerekre való hivatkozásokénál, kivéve von Kóssa (13) és BENNHOLD (2) esetében (mindkettő 100 feletti). Az utóbbi két szerzőnél ez azzal magyarázható, hogy míg von Kóssa esetében számos vizsgálatban pontosítják a reakciót adó vegyületek típusát, addig Bennhold esetében a módszert jelenleg szélesebb körben alkalmazzák (a Congo Red fluoreszkáló vegyület). A SZIE EBSCO Discovery Service találatai a festés elnevezésére azt mutatják, hogy a Giemsa-módszer magasan a legtöbbször hivatkozott festési eljárás. Ez érvényes a Web of Science találataira is. Von Kóssa módszere a SZIE EBSCO Discovery Service találatai alapján a 7. felsorolt 16 klasszikus hisztokémiai eljárás között. A Web of Science találatai között a festés elnevezése szerint keresve azonban a von Kóssa-módszer már a 6. helyen áll, ami azt mutatja, hogy az utóbbi években is gyakran alkalmazott eljárás. Az is megállapítható, hogy ezek a hisztokémiai módszerek annyira rögzültek a tudományos köztudatban, hogy az eredeti közleményre való hivatkozás feltüntetése nem szükséges a tudományos folyóiratokban.

A 3. ábra adatai a publikációk évenkénti megoszlását mutatják az utolsó 20 évben a Web of Science adatbázisban a festés elnevezésére történő kereséssel. A hisztogramok képe alapján több típus különíthető el: állandóan, az elmúlt 20 évben gyakran hivatkozott eljárás (Giemsa); növekvő számú, gyakran hivatkozott festési módszer (pl. Congo Red, Oil Red O, Ziehl-Neelsen, majd von Kóssa); csökkenő számú hivatkozások az utolsó években (Feulgen); kis számú hivatkozások változatos alakulással. Ezek részletes elemzésétől eltekintünk, csak azt kívánjuk megjegyezni, hogy a Giemsa-módszer egyszerűségénél és használhatóságánál fogva nem vesztett népszerűségéből. A Congo Red esetében a korábban leírtak érvényesek, az amyloid kimutatására jól alkalmazható, ráadásul fluoreszkáló vegyület is. Az Oil Red O könnyebb értékelhetősége (jobban fest, mint a Sudan III vagy a Sudan IV), a Ziehl-Neelsen-festés specifikussága (mikobaktérium-kimutatás), valamint patológiai alkalmazásának növekvő igénye miatt fokozott mértékben használatos. A von Kóssa-reakció specifikusságánál fogva (meszesedés kimutatására kiválóan alkalmas) ma is számos esetben alkalmazott módszer. A Feulgen-festés esetén a hivatkozások száma az elmúlt 20 évben fokozatosan csökkenő mértéket mutat, ami azzal magyarázható, hogy a nukleinsav kimutatására újabb módszerek állnak rendelkezésre. Az utóbbi 20 év publikációit figyelembe véve a vizsgált 16 klasszikus

hisztokémiai módszer között a von Kóssa-reakció az 5. helyen áll, ha a Feulgen-féle festési eljárást a csökkenő hivatkozásai miatt nem vesszük figyelembe. A többi, fel nem sorolt klasszikus hisztokémiai módszer közül néhány lassan feledésbe merül, ami az immunhisztokémiai eljárások növekvő elterjedésével magyarázható. Az immunhisztokémiai módszerek ugyanis sokkal specifikusabb és összetettebb kimutatásokat tesznek lehetővé (20). A bemutatott példa szerint (vö. 2. ábra) az újabb módszerekkel mód nyílik a sejtvázalkotó fehérjék coexpressziójának vizsgálatára citokeratin LU5 és vimentin 3B4 monoklonális ellenanyagokkal, vagy a bendőhámiban lévő Langerhans-sejtek megjelenítésére vimentin V9 monoklonális ellenanyag segítségével. (A bendőhámiban a Langerhans-sejtek vimentin 3B4 monoklonális ellenanyaggal nem adnak reakciót, míg a hámsejtek igen.)

Mindent összevéve megállapítható, hogy az 1901-ben von Kóssa által leírt meszesedéskimutatási módszer nem veszett a feledés homályába, hasonlóan és gyakran használatos, mint számos más, az 1900-as évek környékéről származó egyszerűen és specifikusan alkalmazható, klasszikus hisztokémiai eljárás.

IRODALOM

1. BARCIA, J. J.: The Giemsa stain: its history and applications. *Int. J. Surg. Pathol.*, 2007. 15. 292–296.
2. BENNHOLD, H.: Eine spezifische amyloidfärbung mit Kongorot. *Munch. Med. Wochensch.*, 1922. 69. 1537–1538.
3. COLEMAN, R.: The long-term contribution of dyes and stains to histology and histopathology. *Acta Histochem.*, 2006. 108. 81–83.
4. COOK, H. C.: Tinctorial methods in histology. *J. Clin. Pathol.*, 1997. 50. 716–720.
5. DADDI, L.: Nouvelle méthode pour colorer la graisse dans les tissus. *Arch. Ital. Biol.*, 1896. 26. 143–146.
6. FEULGEN, R.: Über die Kohlenhydratgruppe in der echten Nucleinsäure. Vorläufige Mitteilung. *Zeitsch. Physiol. Chem.*, 1914. 92. 154–158.
7. FONTANA, A.: Verfahren zur intensiven und raschen Färbung des *Treponema pallidum* und anderer Spirochäten. *Derm. Wochensch.*, 1912. 55. 1003–1004.
8. FRENCH, R. W.: Notes on technic: fat stains. *Stain Technol.*, 1926. 1. 78.
9. GIEMSA, G.: Farbenmethoden für Malariaparasiten. *Zentralbl. Bakteriol.*, 1902. 31. 429–430.
10. GIEMSA, G.: Eine Vereinfachung und Vervollkommnung meiner Methylenblau-Eosin-Färbemethode zur Erzielung der Romanowsky-Nocht'schen Chromatinfärbung. *Zentralbl. Bakteriol. I Abteilung*, 1904. 32. 307–313.
11. HEIDENHAIN, M.: Über die Mallorysche Bindegewebsfärbung mit Karmin und Azokarmin als Vorfarben. *Zeitsch. Wiss. Mikrosk.*, 1915. 32. 361–372.
12. KINYOUN, J. J.: A Modification of Ponder's stain for diphtheria. *Am. J. Pub. Health.*, 1915. 5. 246–247.
13. KÓSSA, J. V.: Ueber die im Organismus künstlich erzeugbaren Verkalkungen. *Zieg. Beitr. Pathol. Anat.*, 1901. 29. 163–202.
14. MALLORY, F. B.: A contribution to staining methods. *J. Exp. Med.*, 1900. 5. 15–20.
15. MAY, R. – GRÜNWARD, L.: Über Blut färbungen. *Zentralbl. Inn. Med.*, 1902. 23. 265–270.
16. MAYER, P.: Über schleimfärbung. *Mitt. Zool. Stat. Neapel.*, 1896. 12. 303–330.
17. MICHAELIS, L.: Ueber Fett-Färbstoffe. *Arch. Pathol. Anat.*, 1901. 164. 263–270.
18. NEELSEN, F.: Ein casuistischer Beitrag zur Lehre von der Tuberkulose. *Zentralbl. Med. Wiss.*, 1883. 21. 497–501.
19. PAPPENHEIM, A.: Panoptische Universal färbung für Blutpräparate. *Med. Klein.*, 1908. 4. 12–44.
20. PÁSZTINÉ GERE E. – GÁLFI P. – MOLNÁR ZS. – CSAVOJETZ A. – MEGGYESHÁZI N. – SZAUDER I. – UJHELYI G. – KÓVÁGÓ Cs. et al.: Belsőhámréteg ellenállás vizsgálata ipec-j2 modellrendszerben, *Magy. Állator. Lapja*, 2014. 136. 651–659.
21. RIVA, M. A. – MANZONI, M. et al.: Histochemistry: historical development and current use in pathology. *Biotech. Histochem.*, 2014. 89. 81–90.
22. VAN GIESON, I.: Laboratory notes of technical methods for the nervous system. *NY Med. J.*, 1889. 50. 57–60.
23. ZIEHL, F.: Zur Färbung des Tuberkelbacillus. *Deut. Med. Wochensch.*, 1882. 8. 451–452.

Közlésre érkező: 2015. jan. 8.



KIS(SZAK)TANFOLYAMOK 2015 TÉL-TAVASZ

(áttekintő táblázat)

A jelentkezési lap letöltése: <http://www.univet.hu/media/858054/F81-JEL-SZAK.doc>

Telefon: +36-1-478-4229 • Fax: +36-1-478-4111

Képzés ára	Tf.- kód	Tantárgyak címe	Tervezett időpont	A képzés szakmai felelőse	45 perces órák száma	Kamarai pont
120 000 Ft	001	Laborállat-tudomány és állatvédelem	2015. január 5–16.	Dr. Fekete Sándor György	80	480 pont
25 000 Ft	002	Antibakteriális és gombaellenes szerek klinikai farmakológiája a kisállat-gyógyászatban	2015. január 20–21.	Dr. Jerzsele Ákos	16	120 pont
15 000 Ft	003	Szemészeti kurzus	2015. január 30.	Dr. Szentgáli Zsolt	8	44 pont
12 000 Ft	017	A fizikális vizsgálat lehetőségei a kutya és a macska szívbetegeinek megállapításában és kórhatározásaiban	2015. február 13.	Dr. Vörös Károly	6	36 pont
12 000 Ft	004	Idült hasmenéssel járó kórképek laboratóriumi vizsgálata	2015. február 27.	Dr. Vajdovich Péter	4	24 pont
25 000 Ft	020	A szakmai állatvédelem általános, jogi és gyakorlati vonatkozásai	2015. március 13–14	Dr. Fodor Kinga	16	96 pont
15 000 Ft	019	Az állatvédelmi oktatás gyakorlata – kinek mit oktassunk, és legfőképpen, hogyan?	2015. március 20.	Dr. Fodor Kinga	8	44 pont
20 000 Ft	013	Tenyésztett halaink betegségei, díszhal-betegségek, tógazdasági ismeretek	2015. április VAGY október valamelyik hétvégén	Dr. Baska Ferenc	12	72 pont
20 000 Ft	032	A haltenyésztés-technológia hatása a halakra, halbetegségek	2015. április VAGY október valamelyik hétvégén	Dr. Baska Ferenc	12	72 pont
25 000 Ft	005	A citológiai vizsgálatok alapjai	2015. április 23–24.	Dr. Vajdovich Péter	16	96 pont
15 000 Ft	033	Antibakteriális szerek klinikai farmakológiája kérődzőknél	2015. tavasz	Dr. Jerzsele Ákos	8	48 pont
50 000 Ft	006	Állaterápia – Terápiás felvezető – csoportvezető képzés A képzés specialitása miatt, az indításához minimum 10, maximum 25 fő szükséges	2015. tavasz	Dr. Sători Ágnes	32	160 pont
Meghat. alatt	007	Nemzetközi Szarvasmarha Akadémia 1.	2015. március 30–31.	Dr. Ózsvári László	16	54 pont
Meghat. alatt	031	Baromfi Szeminárium 1.	2015. tavasz	Dr. Könyves László	8	Meghat. alatt

XXII. LÓGYÓGYÁSZATI KONGRESSZUS (Visegrád, 2014. november 28–29.)



Idén 22. alkalommal rendezték meg Visegrádon a Magyar Lógyógyász Állatorvosok Egyesületének (MLGYÁE) szervezésében a Lógyógyászati Kongresszust 2014. november 28–29-én. A kongresszusra 160 fő regisztrált, és közel 30 támogató jelent meg. A szervezést a Blaguss irodát képviselő ERŐS KATALIN mellett DR. BÁBA ANDRÁS és DR. TÓTH BALÁZS is segítette.

A kongresszust PROF. DR. SÓTONYI PÉTER, a Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Karának dékánja nyitotta meg. Megnyitójában köszöntötte a résztvevőket, beszámolt a Kar jelenlegi helyzetéről, önállósodási törekvéseiről és fejlesztéseiről. Szorosabb összefogásra és együttműködésre sarkallta a praktizáló kollégákat és az egyetemi oktatókat, példaként említve a magyar állatorvos-társadalom korábbi számos meghatározó és kiemelkedő személyének munkásságát. A megnyitót többperces vastaps kísérte.

A pénteki nap első szakmai előadását DR. BÁBA ANDRÁS tartotta *Herélés az ambuláns praxisban – nehéz döntések* címmel. Előadásában összefoglalta az álló és fekvő helyzetben végzett herélés előnyeit és hátrányait, azok végrehajtását, kiemelve a leggyakoribb hibákat és szövődményeket, valamint azok megoldásait. Előadásához szervesen kapcsolódott DR. BODÓ GÁBOR *Herélés klinikai körülmények között, új technikák és módszerek* c. előadása, amelyben röviden ismertette a ma alkalmazott herélési módszereket és azok végrehajtását. Kiemelten foglalkozott a nem javasolt kasztrációs lehetőségek közül az

RENDEZVÉNY

álló, fedett, zárt és a fekvő, fedetlenül, nyíltan elvégzett heréléssel, valamint egyéb nem megfelelő technikákkal, kifejtve azok hátrányait.

Állat-egészségügyi igazgatás témakörben DR. JÁRMY MIKLÓS *Lóútlevelel és lószállítással kapcsolatos jelenlegi előírások és rendelkezések* c. előadásában röviden áttekintette a lovassportok és a sportszervezés jelenlegi helyzetét, majd a Nemzetközi Lovas Szövetség (FEI) által meghatározott állatjóléti szempontokat ismertette. Bemutatta a szállítással kapcsolatos állat-egészségügyi problémákat, így foglalkozott a légúti megbetegedésekkel, kólikával, hasmenéssel, testsúlyvesztéssel, savós patairha-gyulladással és gyomorfekélyvel, valamint bemutatta ezek megelőzésének lehetőségeit. Kitért a lovak fertőző kevésvérűségével kapcsolatos hazai jogszabály változására, miszerint támogatás igényelhető a lovak vérvizsgálatai után. Továbbiakban részletezte a 110/2013. (IV. 9.) kormányrendeletben meghatározott lóútlevelekkel kapcsolatos változásokat.

DR. TÓTH BALÁZS *Lovak vázizombetegségei* c. előadásában foglalkozott az izombetegségek kórjelzésével, rhabdomyolysisal járó, rhabdomyolysis nélküli és terheléses izombetegségekkel, valamint a sarcolemma- és ioncsatorna-defektusokkal. Részletesen ismertette az izombetegségek kórjelzését, valamint hangsúlyozta a jelenállapot, a kórelőzmény, a fizikális vizsgálat és a klinikopatológiai értékek fontosságát. Az előadás további részében bemutatta közel 30 ismert izombetegség oktanát, tüneteit, kórjelzését valamint kezelését.

ORMÁNDI ZSOLT *Specifikus ortopédiai problémák gyógykezelési lehetőségei* c. előadásában ismertette az ortopédiai patkólások statikus és dinamikus hatásait. Kifejtette a statikus ortopédiai problémák okait, megjelenését és megoldását, majd részletezte a dorsopalmaris és lateromedialis patkómódosítás használatát és hatásait.

HORVÁTH ZSOLT *Veleszületett lábvége deformitás korrekciójáról* tartott esetbemutatót. Az előadás során bemutatta a szabályozás szempontjait, a patacipő és extenzió helyes használatát és annak eredményét.

A szombati program a Lógyógyászati Tanszék és Klinikán folyó kutatások rövid bemutatásával folytatódott. DR. TUSKA PÁL *A teherviselő ízfelszín rekonstrukciója újszerű megvilágításban lovon* c. előadásában számolt be a mozaikplasztika sikerességéről, a hialinporc túlélését befolyásoló tényezőkről, majd kifejtette a vizsgálatok menetét. A műtét utáni felépülést fájdalompontozással, térdízületi synovia-paraméterek vizsgálatával követték nyomon, emellett elaltatás után a megnyitott ízületek makroszkópos, valamint szövettani vizsgálatát végezték el.

DR. KUTASI ORSOLYA *Clostridium botulinum C elleni védőoltás hatékonyságának vizsgálata lovak fűbetegségének megelőzésében* címmel tartotta meg előadását, amely-

ben kifejtette a fűbetegség tüneteit, feltételezhető okait, kiemelve a *Clostridium botulinum* feltételezett kóroki szerepét. A kutatás során az érintett korosztályt 3 csoportra osztották, amelyekben a lovak felét vakcinázták, vizsgálták a szerológiai áthangelődést, nyomon követték a megbetegedéseket, valamint botulizmustoxint kísérlelnek kimutatni bélsárból és béltartalomról.

DR. MAKRA ZITA *A szaruhártya citológiai vizsgálatának diagnosztikai jelentősége* c. előadásában ismertette a corneacitológia indikációit, a mintavétel menetét és a minta feldolgozását, majd a Lógyógyászati Tanszék és Klinikán 2010 és 2014 közötti corneacitológia-vizsgálatok retrospektív elemzését ismertette.

FARKASOVÁ LÚCIA 5. évfolyamos hallgató *Szérum hasnyálmirigy- és májenzim-aktivitás prognosztikai értéke lovak proximal enteritis során* c. TDK-munkáját mutatta be, amelynek témavezetője DR. TÓTH BALÁZS volt. Retrospektív vizsgálatukban a Lógyógyászati Tanszék és Klinikán 2007 és 2014 közötti eseteit dolgozták fel. Eredményeik azt mutatták, hogy a pulzus, a kapilláris újratelődési idő, a hematokrit, a szérum AST-, GLDH-, amiláz- és lipáz-aktivitás, valamint a hasúri folyadék paraméterei irányadóak lehet a proximal enteritis kórjóslatában.

DR. TÓTH PÉTER *A SZIE ÁOTK Nagyállatklinikáján 2008-2012 között laminitisszel kezelt 47 eset retrospektív elemzéséről* tartott előadást. A retrospektív tanulmány bemutatása előtt a savós patairha-gyulladás okait, kockázati tényezőit, kórfejlődésének elméleteit és kezelésének lehetőségeit ismertette. A vizsgált esetek 53,6%-a heveny, míg 46,4%-a idült volt, valamint leggyakrabban mellső végtagon jelentkezett. A heveny esetek között az emésztőszervi megbetegedés, míg krónikus esetekben a szénhidrát-túletetés volt a leggyakoribb alapbetegség.

A 2014-es SZIE ÁOTK TDK-konferencia MLGYÁE különdíjasa, BALOG ESZTER mutatta be *A szívfrekvencia-változékonyság vizsgálata vemhes és nem vemhes lipicai kancákban* című dolgozatát. Munkája során 15 vemhes és 9 nem vemhes lipicai kancát foetomaternalis EKG-vizsgálatát végezte. Eredményei szerint a foetomaternalis EKG gyakorlatias és ménesi körülmények között is jól alkalmazható noninvazív vizsgálati módszer lehet.

Megújul a Magyar Állatorvosok Lapja címmel rövid összefoglalót tartott DR. BALKÁ GYULA főszerkesztő.

DR. SOÓS ISTVÁN beszámolt a FEEVA Adásvételi Szimpóziumról. Beszámolójában áttekintette az állomány adásvételi vizsgálatának hasonlóságait és különbségeit. Kiemelte, hogy a legtöbb állományban létezik kidolgozott protokoll, a biztosítók szerepe jelentős, azonban egyes országokban az adásvételi vizsgálatok jelentősen különbözhetnek, ezért előnyös lenne azokat harmonizálni.

A RAO diagnosztikája és kezelése az ambuláns praxisban c. előadást DR. PÓVÁZSAI ÁGNES tartotta. Kifejtette az RAO kórfejlődését, általános tüneteit, valamint a helyszíni diagnosztika menetét. Kiemelten foglalkozott környezeti

tényezőkkkel, valamint hangsúlyozta, hogy ezek optimalizálása nélkül a gyógyszeres kezelés nem jelent megoldást, majd ez utóbbi módjait részletezte. Előadásában kitért a tulajdonossal való kommunikációra, amelynek legfontosabb elemei a betegség megismertetése, a megelőzés fontosságának hangsúlyozása, valamint a ló folyamatos nyomon követése.

DR. BAKOS ZOLTÁN *A RAO diagnosztikája és kezelése klinikai körülmények között* c. előadásában részletezte a RAO előfordulását, a kockázati tényezőket, majd kifejtette a betegség kóroktanát, kitérve a komplex genetikai háttérre, valamint a környezeti tényezőkre. Ismertette továbbá a kórjelzést, amelyben kiemelten foglalkozott a légúti endoszkópiával, mellkasi ultrahangvizsgálattal, mellkasi radiográfiával, citológiával és a tüdőfunkciós vizsgálatokkal. A RAO gyógykezelésével kapcsolatban áttekintést adott a jelenleg használt glükokortikoidok, hörgőtágítók, nyálkaoldók és egyéb szerek használatáról.

Az utolsó belgyógyászati előadást ismét DR. BAKOS ZOLTÁN tartotta *Lovak gyulladós légúti betegségének (IAD) diagnosztikája és kezelése* címmel, amelyben kifejtette a betegség definícióját, kóroktanát és kórfejlődését, tüneteit, kórjelzését és gyógykezelését. Kiemelten foglalkozott a klinikai tünetek, a munka utáni endoszkópia és BAL folyadék citológia szerepével a kórjelzésben. Ezt követően a gyógykezelés és megelőzés lehetőségeit ismertette.

Álló helyzetű műtéti beavatkozások a fejen és nyakon c. előadásában DR. IZING SIMON ismertette az álló helyzetű műtétek előnyeit és hátrányait, majd a leggyakoribb beavatkozásokat. Részletesen foglalkozott a sinusok sebészetével, a sinusitis diagnosztikájával, gyógykezelésével, álló helyzetben végzett laryngoplasztikával, ventriculoectomiával, subepiglottialis ciszta eltávolításával, tracheotomiával, tracheostomiával, légzacskó mycosissal, incisivus és mandibulatörés sebészeti ellátásával, valamint az utókezeléssel.

Sportmedicina témakörében az *Ínsérülések rehabilitációs lehetőségeiről* DR. MOLNÁR JÓZSEF tartott előadást,

amelyben az inak szerkezetének bemutatása után az ínsérülések három fő csoportjának (túlnyúlás, összenyomódás, penetráló sérülés) kialakulását összegezte, majd a gyógyulás heveny, félheveny és idült szakaszának sajátosságait ismertette. Továbbiakban részletesen kifejtette az egyes inak (felületes ujjhajlító ín, mély ujjhajlító ín, m. interosseus medius, check ligament, m. biceps brachii ina) sérüléseinek sajátosságait. Kiemelten foglalkozott még a kezeléseket melletti kontrollált mozgattal és annak szakirodalmi áttekintésével.

Az ín és ízületi elváltozások „evidence based” kezelési lehetőségei címmel tartotta előadásában DR. BODÓ GÁBOR elmondta, hogy az ínsérülések regeneratív gyógykezelésének jelenleg klinikai tapasztalatokon nyugvó eredményei vannak, azonban tudományosan azok kevésbé bizonyítottak. Rámutatott, hogy a regeneratív medicina alapuló ínkezelések technológiájának, piacának és marketingjének fejlődése messze megelőzi a tényeken alapuló eredményeket.

DR. KIS JÁNOS és DR. FÖLDVÁRI-NAGY CSABA *Ín és ízületi elváltozások kezeléséhez használt autológ és egyéb készítmények, valamint alkalmazásuk* címmel tartotta a kongresszus utolsó előadását. Az ízületi és ínproblémák patológiájának ismertetése mellett bemutatták a lovak ízület- és ínsérüléseinek kezelési lehetőségeit. Ízületi elváltozások lokális kezelésében vázolták a biológiai és nem biológiai eredetű szerek használatát, valamint egyéb kezelési lehetőségeket. Ínsérülések esetében bemutatták az injekciós lokális kezeléseket, felsorolták az esetleges sebészeti kezeléseket valamint egyéb kiegészítő kezeléseket. Inak sérüléseinek itt is hangsúlyozták, hogy a rehabilitáció csak kontrollált mozgattal működik.

Az előadások után rövid kvízkérdésekre válaszolhattak a résztvevők, és a legjobbak szponzori ajándékot is kaptak. Ezután tombolasorsolás révén további bőkezű támogatói csomagokat is szétosztottak. A 2014-es MLGYÁE konferencia sikeresen zárult, a fő szervezőket többen megkeresték telefonon és e-mailen.

Béni Dániel és dr. Tóth Balázs



KIS(SZAK)TANFOLYAMOK 2015 NYÁR-ŐSZ

ősz(áttekintő táblázat)

A jelentkezési lap letöltése: <http://www.univet.hu/media/858054/F81-JEL-SZAK.doc>

Telefon: +36-1-478-4229 • Fax: +36-1-478-4111

Képzés ára	Tf.- kód	Tantárgyak címe	Tervezett időpont	A képzés szakmai felelőse	45 perces órák száma	Kamarai pont
15 000 Ft	008	Hematológia vizsgálatok alapjai	2015. május 8.	Dr. Vajdovich Péter	8	48 pont
15 000 Ft	009	Rizikópáciensek altatása, az altatási szövődmények megelőzése és kivédése kisállatokban	2015. május	Dr. Dunay Miklós Pál	8	48 pont
15 000 Ft	010	Bevezetés az onkológiai diagnosztikába és terápiába	2015. június 15.	Dr. Vajdovich Péter	8	48 pont
12 000 Ft	030	A kutya és a macska echokardiográfiájának alapjai	2015. szeptember 8.	Dr. Vörös Károly	7	42 pont
15 000 Ft	011	Hogyan legyek profi értékesítő? Értékesítési tréning állatorvosoknak és állatorvosi asszisztenseknek A képzés specialitása miatt az indításához minimum 10, maximum 16 fő szükséges	2015. szeptember	Dr. Ózsvári László	8	40 pont
15 000 Ft	012	Empatikus viselkedés és hatékony kommunikáció az állatorvosi praxisban A képzés specialitása miatt az indításához minimum 10, maximum 16 fő szükséges	2015 őszi	Dr. Satori Ágnes	8	40 pont
Meghat. alatt	007-2	Nemzetközi Szarvasmarha Akadémia 2.	2015 őszi	Dr. Ózsvári László	16	28 pont
Meghat. alatt	031-2	Baromfi Szeminárium 2.	2015 őszi	Dr. Könyves László	8	Meghat. alatt
15 000 Ft	016	Radiológia (esetismertetések – gyakorlat) A képzés specialitása miatt az indításához minimum 35 fő szükséges	2015. október valamelyik hétfőjén	Dr. Arany-Tóth Attila	6	36 pont
30 000 Ft	014	Sürgősségi ellátás, avagy vészhelyzetek kisállatok sebészetében és belgyógyászatában	2015. november (konferencia esetén december eleje)	Dr. Németh Tibor, Dr. Sterczner Ágnes	16	96 pont
20 000 Ft	015	Képkalkoló eljárások	2015. november	Dr. Benczik Judit	12	72 pont
12 000 Ft	018	Állatgondozói képzés	Meghatározás alatt	Dr. Fekete Sándor György	5	Meghat. alatt
25 000 Ft	021	Állatorvosi röntgenológiai alapismeretek (szinten tartó)	Igény esetén, ha van min. 10 jelentkező	Dr. Vittay Pál	16	96 pont
45 000 Ft	022	Állatorvosi röntgenológiai alapismeretek (alaptanfolyam)	Igény esetén, ha van min. 10 jelentkező	Dr. Vittay Pál	32	Meghat. alatt

Rendelje meg 2015-ben is a januártól megújuló Magyar Állatorvosok Lapját!



Ha most előfizet, a 2014. **évben megjelent cikkekből álló tematikus különszámot digitális formában ingyen kaphatja meg.**

Küldje el nekünk e-mail címét az info@agrarlapok.hu-ra és írja meg, melyeket szeretné megkapni!

- | | |
|---|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> kisállat, kedvencállat | <input type="checkbox"/> ló |
| <input type="checkbox"/> szarvasmarha | <input type="checkbox"/> juh, kecske |
| <input type="checkbox"/> baromfi | <input type="checkbox"/> sertés |

www.agrarlapok.hu/elofizetes



24.



2015. május 7-8. Visegrád
Thermal Hotel****



23.



2015. június 4-5. Zalakaros
MenDan Hotel****

További információk:

Béres Ágnes (tel.: 06-1-431-6140, mobil: 30-664-0082, e-mail: agnes.beres@ceva.com),
illetve figyelje a www.ceva.hu, a www.maok.hu oldalakon március közepén
megjelenő információkat!