

MAGYAR ÁLLATORVOSOK LAPJA

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

A tuberositas tibiae dóm osteotomiája kutyában

LÓ

Izombetegségek osztályozása

KISÁLLAT

A tuberositas tibiae dóm
osteotomiája kutyában
A macskamenta hatása

KEDVENCÁLLAT

Tollciszta kanáriban

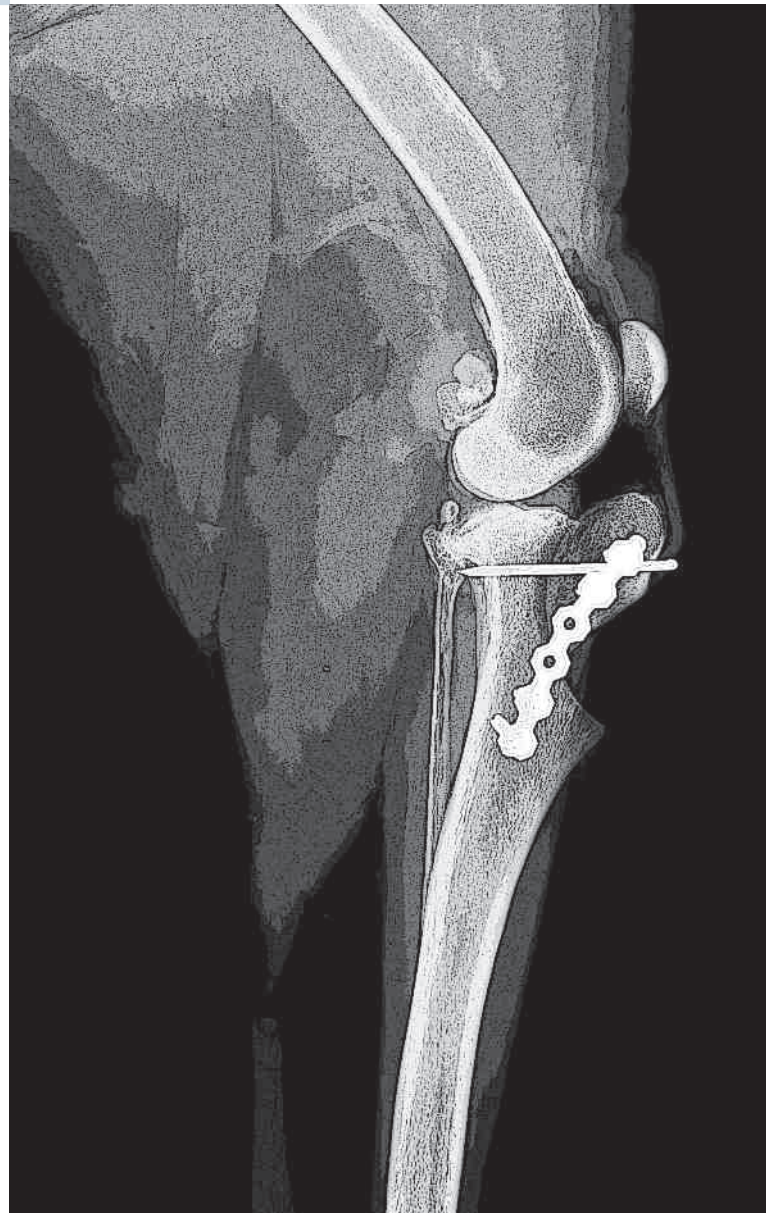
PARAZITOLÓGIA

A *Trichinella*-fajok elterjedtsége ha-
zánkban

AKADÉMIAI BESZÁMOLÓK

JUBILEUM

TALLÓZÁSOK





HERMAN OTTÓ INTÉZET

„Legyünk büszkék arra,
amik voltunk, s igyekezzünk
különbek lenni annál,
amik vagyunk!”



LÓ / EQUINE

- 451.** Kósa Cs. A., Szenci O., Kutasi O.: A lovak izombetegségeinek osztályozása, a terhelésre jelentkező izombetegségek leírása, különös tekintettel a székelyföldi jellegzetességekre
Cs. A. Kósa, O. Szenci, O. Kutasi: *Classification of equine myopathies, description of exercise induced myopathies with focus on the Transylvanian characteristics*

KISÁLLAT / SMALL ANIMALS

- 465.** Zólyomi D., Ipolyi T., Szalay F., Molnár P., Dunay M. P., Simon Cs., Németh T.: cTTA: Egy új módszer kutyák elülső kereszteződőszalag-szakadásának gyógykezelésére
1. rész: preoperatív tervezés
D. Zólyomi, T. Ipolyi, F. Szalay, P. Molnár, M. P. Dunay, Cs. Simon, T. Németh: *cTTA: A new treatment method for cranial cruciate ligament rupture in dogs*
Part 1.: *preoperative planning*
- 477.** Hullár I., Andrásófszky E., Korsós G., Fekete S. Gy.: A macskamenta (*Nepeta cataria*) hatása a macska viselkedésére, tápválogatására és a táplálóanyagok emészthetőségére
I. Hullár, E. Andrásófszky, G. Korsós, S. Gy. Fekete: *Effect of dietary catmint (*Nepeta cataria*) on the behaviour, feed preference and digestibility of nutrients in cats*

KEDVENCÁLLAT / PET ANIMALS

- 487.** Nógrádi A. L., Csikó Gy., Gál J.: Tollciszta diagnosztikája és műtéti megoldása kanáriban (*Serinus canaria*)
Esetismertetés
A. L. Nógrádi, Gy. Csikó, J. Gál: *Diagnosis and surgical treatment of a feather cyst in a canary (*Serinus canaria*)*
Case report

PARAZITOLÓGIA / PARASITOLOGY

- 495.** Széll Z., G. Marucci, Tolnai Z., E. Pozio, Sréter T.: A *Trichinella*-fajok elterjedtsége hazánkban
Z. Széll, G. Marucci, Z. Tolnai, E. Pozio, T. Sréter: *Spatial distribution of *Trichinella* spp. in Hungary*

AKADÉMIAI BESZÁMOLÓK / ACADEMIC REPORTS

- 507.** Élettan – Biokémia – Kórtan - Gyógyszertan és toxikológia Morfológia

JUBILEUM / JUBILEE

- 463.** 135 éves a Magyar Országos Állatorvos Egyesület
493. A Magyar Parazitológusok Társasága első 50 éve

TALLÓZÁSOK



461. Mellső végtagi izomduzzanat lóban



470. cTTA kutya térdének csontmodelljén



489. Tollciszta kanáriban



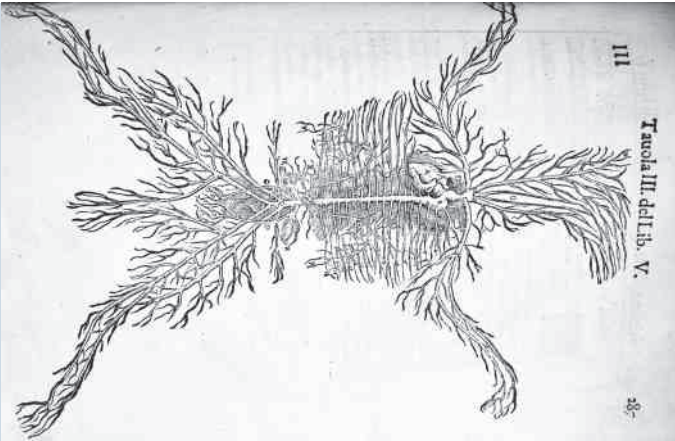
496. *Trichinella*-lárva izommintából

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/ma>



A ló vérkeringése Ruini szerint

„A szív, melyet a költők annyiszor s oly magasztosan megénekeltek – kezdte a vérkeringés szemléletes bemutatását THANHOFFER LAJOS az 1875. február 6-án tartott természettudományi estélyen–, nem egyéb, tisztelt hallgatóság, prózai hústömegnél, melynek több ürege van és rendarányos (rhythmusos) összehúzódásai közben a belőle kiinduló nagy edényeken át a vért testünknek legvégsőbb részecskéihez is eljuttatja.” Hosszú út vezetett eddig az előadásig, a vérkeringés valódi természetének megismeréséig.

ARISZTOTELÉSZ (Kr. e. 384–322) foglalkozott először összehasonlító anatómiával, hiszen csak állatokat boncolhatott. Később az orvostudományt évszázadokra meghatározó GALÉNOSZ (Kr. u. 129–217) majmok és sertések boncolásával szerzett tapasztalatit használta fel a gladiátorok sebeinek kezelésében és humán anatómiájának megírásához is. LEONARDO DA VINCI (1452–1529) géniusza az anatómiára is kiterjedt. Folyamatosan készítette vázlatait emberi és állati testekről és szervekről, többek között a szív és a keringés működéséről is, de nem tette közzé ezeket. ANDREAS VESALIUSNAK (1514–1564) sikerült végül GALÉNOSZ nézeteit megdöntenie és közelebb kerülnie az emberi test megismeréséhez.

A képen nem orvos, hanem egy jó módú, művelt bolognai lovas és lógyűjtő, CARLO RUINI (1530–1598) *Anatomia del cavallo* című könyvének (1598) a ló artériás érhálózatát mutató táblája látható. RUINI elsősorban gyakorlati tapasztalataira támaszkodva tárgyalta a ló anatómiáját és betegségeit. Keveset tudunk róla, így a posztumusz kiadott könyv szerzősége sem teljesen bizonyos, és ismeretlen a művészi igényű ábrák alkotója is. A fametszetekről egyesek úgy vélekednek, hogy részben LEONARDO vázolatain alapulnak, mások TIZIANÓNAK vagy a tanítványának tulajdonítják. Bár a vérkeringés leírásában csak egy hajszállal jutott közelebb a „megoldáshoz”, RUINI műve hosszú időn át meghatározó alapvetés volt, amely számos más könyvet inspirált.

HIERONYMUS FABRICIUS (1537–1619) fedezte fel a szívbillentyűket, de pontos működésüket, amelyek a vér egyirányú áramlását biztosítják, csak tanítványa, WILLIAM HARVEY (1578–1657) ismerte fel, s ezzel megkapta a kulcsot a vérkeringés mechanizmusának felderítéséhez. Az anatómiai alapok tisztázása nyitotta meg az utat a diagnosztikai szempontból fontos találmányok és újítások sora előtt, amelyek a vérkeringés sajátosságainak egyre pontosabb megismerését tették lehetővé, és az egyik pillére lett az orvos- és az állatorvos-tudomány fejlődésének.

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

Herman Ottó 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 főigazgató

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 értesítéseket 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

Borbola Viktória

NYOMÁS

Pharma Press Nyomdaipari Kft.

1037 Budapest, Vörösvári út 119-121.

LAPTULAJDONOS



FÖLDMŰVELÉSÜGYI
MINISZTERIUM

KIADÓ



Classification of equine myopathies, description of exercise induced myopathies with focus on the Transylvanian characteristics

Kósa Csaba Attila^{1*}
Szenci Ottó²
Kutasi Orsolya²

Cs. A. Kósa^{1*}
O. Szenci²
O. Kutasi²

1. Szentegyházi-Kápolnásfalusi
Állatorvosi Rendelő,
SZIE ÁOTK PhD hallgató
RO-535800, Szentegyháza (Vlahita),
Köztársaság út 11.

*e-mail: kosa_csaba@yahoo.com

2. MTA-SZIE Nagyállatklinikai
Kutatócsoport
H-2225 Üllő, Dóra major

A lovak izombetegségeinek osztályozása, a terhelésre jelentkező izombetegségek leírása, különös tekintettel a székelyföldi jellegzetességekre

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők irodalmi összefoglalójukban ismertetik és jellemzik a nemzetközi szakirodalomban legelfogadottabb főbb izombetegségeket, különös tekintettel az izomszétéssel (rhabdomyolysis) járó kórformákra, amelynek ez idáig részleteiben nem ismert formája endémiásan jelentkezik Erdély egy jól körülhatárolt régiójában. Az izombetegségek jelentősen csökkenthetik a igáslovak és sportlovak teljesítményét, valamint gazdasági károkat és értékvesztést okozhatnak. A betegségeket az elmúlt 100 évben számos elnevezéssel illették, és többféleképpen csoportosították. Osztályozásuk, tekintve a betegségek sokszínűségét, változékonyságát, igen szubjektív és ellentmondásos. Kóroktanukban három fő tényező játszik szerepet: a tejsav, a genetikai terheltség, valamint a szelén és E-vitamin-hiány okozta hajlamosító tényezők. Tüneteik sok tekintetben hasonlóak, de az izomgyengeség, merevség, sorvadás, izomduzzanat, izzadás és izomfájdalom mellett megjelenhet myoglobinuria, dysphagia vagy elfekvés is. A közlemény utolsó részében a szerzők egy Hargita megyei székelyföldi régióban endémiásan jelentkező, izomszétéssel járó, terhelés következtében kialakuló izombetegséget ismertetnek röviden.

SUMMARY

The authors in this review classify and characterize the major muscle diseases of draught and sport horses with a special focus on those with rhabdomyolysis, and a special form of which occurs in a well-defined endemic region of Transylvania. Muscle disorders significantly reduce the performance of horses, thus causing economic losses due to mortality and morbidity. Various different categorizations exist, based upon objective and anecdotal data. Given the diversity and phenotypic manifestations, conclusive and widely accepted classifications remains to be controversial. There are 3 leading theories like lactic acid accumulation, genetic predisposition; selenium and vitamin E deficiency. Muscle disorders with different aetiology are often present with non-specific clinical signs including: weakness, stiffness, muscle swelling, sweating, and muscle pain. In some cases myoglobinuria, dysphagia, recumbency and death may also occur. In the last section of this paper, the authors shortly describe the exercise induced rhabdomyolysis occurring exclusively in Seklerland's Hargita region.



Az izombetegségek jelentős egészségügyi és gazdasági károkat okozó kórképek közé tartoznak lovaknál, egyik gyakori formájuk a terhelésre jelentkező izomelfajulás. A betegség lefolyása során a kóroktan függvényében több klinikai tünetet ismerhetünk fel, mint az izommerevség, görcsös izom-összehúzódás, duzzadt, fájdalmas izmok, izzadás, izomgyengesség, sántaságot, valamint néhány esetben izomfesték-vizelést (myoglobinuria), mindezek jelentősen megnövekedett kreatinfoszfokináz (CK) szérumaktivitás jelenlétében. A súlyosabb esetek elhullással is végződhetnek.

Lovakban az izombetegségek jelentős egészségügyi és gazdasági károkat okozó kórképek

Az izombetegségek lehetnek:

- **neurogén vagy myogén eredetűek**
- **elsődleges vagy másodlagosan kialakulóak**
- **veleszületett, terheléses, idegi és endokrinológiai kórképek**
- **izomszétéssel, vagy izomszétetés nélkül járóak**
- **sporadikusak vagy visszatérők**

AZ IZOMBETEGSÉGEK MEGNEVEZÉSE ÉS OSZTÁLYOZÁSA

A betegséget legelőször az 1900-as évek elején írták le Brazíliában. Több mint százéves története során több megnevezéssel is illeték: „hétfő reggeli betegség”, „ünnepi betegség”, „pünkösdi betegség”, „három nap utáni betegség”, „a mosónők betegsége”, „vesetífusz”, „izom pangás”, „azoturia”, vagy a klinikai tünetekben jelentkező vizelet színe miatti „vérvizelés”, „vérfestékvizelés” vagy „paralitikus izomfestékvizelés” (8).

Székelyföldön „gyulladásnak” vagy az enyhébb eseteket „vérlobbanásnak” nevezik, az izmok megduzzadására utalva (DR. MORARU, DR. DANCEA, KÓSA JÁNOS személyes közlése, Szentegyháza, 1992).

Embernél legelőször Königsbergben (1924) írták le a helyi halászoknál, és kagylók által okozott mérgezésnek vélték a legyengüléssel, izomfájdalmakkal, ágyék-tájéki fájdalommal és „vérvizeléssel” járó betegséget. A „paralitikus vérvizelésnek”, „az öbölbetegségnek”, vagy „a königsbergi halászok betegségének” okozójául „az Öböl ismeretlen toxinját” jelölték meg (8).

A jelenleg legelfogadottabb megnevezések az „izomelfajulásos izomfestékvizelés” (myoglobinuria myodegenerativa), „terheléses izomelfajulás” (exertional rhabdomyolysis) vagy a sportlovaknál a „merevizombetegség” (typing-up-syndrome, myalgia) (6).

Az izombetegségek csoportosítása a molekuláris biológiai ismeretanyag fejlődésének köszönhetően folyamatosan változik. A legfrissebb osztályozások szerint a következő csoportokat képezhetjük (15):

- az okokat tekintve *neurogén* (idegrendszer) és *myogén* (harántcsíkt izom) eredetű;
- a betegség kialakulása szerint lehetnek *elsődleges* és *másodlagos* izombetegségek;
- a betegség kialakulását tekintve lehetnek *veleszületett, terheléses, idegi és endokrinológiai* betegségek;
- az izmokra kifejtett hatások alapján lehetnek *izomszétéssel* (*rhabdomyolysis*) járó vagy *izomszétetés nélküli* megbetegedések;
- megjelenése alapján lehet *sporadikus* és *visszatérő*.

A leggyakoribb betegségek alapján az **1. ábrában** foglaltuk össze az izombetegségeket.

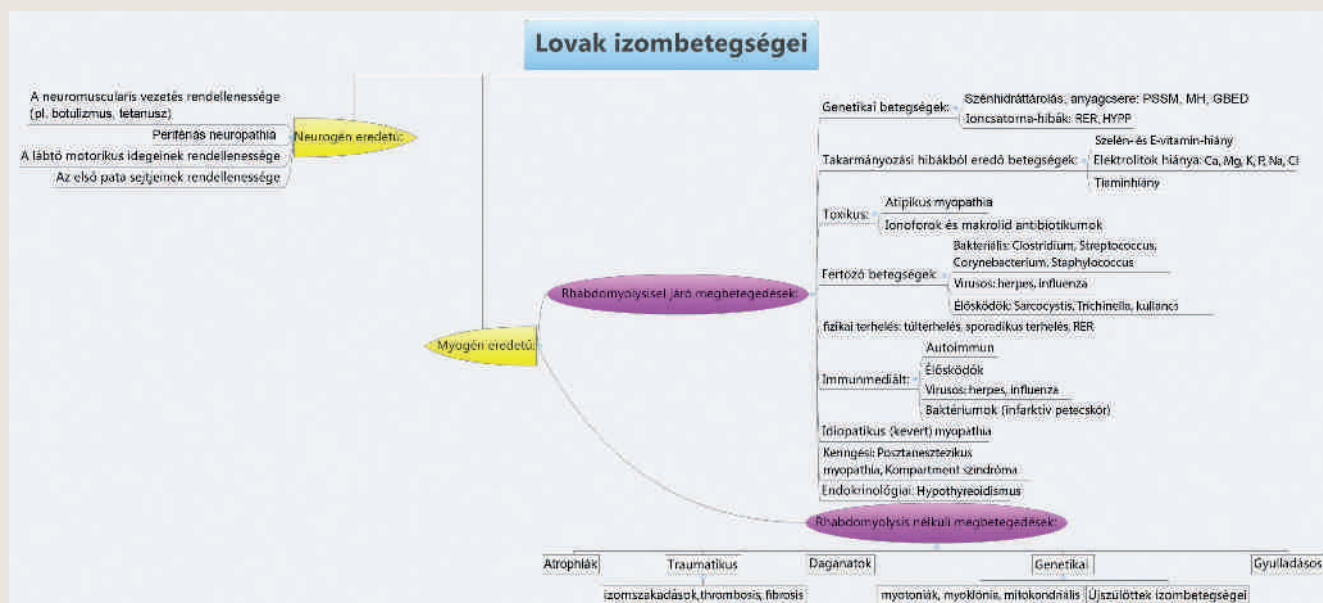
A FONTOSABB IZOMBETEGSÉGEK RÖVID LEÍRÁSA

A) A genetikai izombetegségek a 2007-ben elkészült teljes ló genom bázissorrendje és térképezése után váltak ismertebbé (22). Két fontos csoportba oszthatjuk őket:

- a szénhidrát-anyagcsere betegségei,
- ioncsatorna-hibák.

1. ÁBRA. Az izombetegségek osztályozása

FIGURE 1. Classification of myopathies



A poliszacharid-tárolási myopathiák során a glikogénképződésben és -tárolásában lépnek fel örökletes rendellenességek

A glikogénképződésben és ennek tárolásában fellépő rendellenességek észlelhetők a poliszacharid-tárolási betegség (polysaccharide storage myopathy, PSSM), amelynek két típusa ismeretes: a PSSM1 és a PSSM2 típus. A PSSM1 típus jelenlétét genetikai vizsgálattal tudjuk igazolni, ezzel szemben a PSSM2 típus diagnózisa csak izombiopsziát követő kórszövet-tani vizsgálat alapján igazolható (4, 22). Ezekben az esetekben a vázizomzatban nagy mennyiségben és egyenlőtlen eloszlásban glikogén halmozódik fel, ami érzékeny, fájdalmas, merev izomzatot és sántaságot okoz. Az PSSM1 típusnál az autoszomális, dominánsan öröklődő glikogén-szintáz (GYS1) kódoló gén pontmutációja felelős a tünetek kialakulásáért, a PSSM2 esetében ez még nem tisztázott. A glikogén-szintáz egyik DNS-szakaszán fellépett mutáció következtében arginin-hisztidin szubsztitúció lép fel, amely során a glikogén szintézisében, a glikolízisben, valamint a glikogenolízisben lépnek fel zavarok (4, 22). A PSSM1 gyakran kombinálódhat egy másik izombetegséggel, a malignus hipertermiával (22). A poliszacharid-tárolási betegségek gyakran fordulnak elő amerikai és hidegvérű fajtákban (paint, appaloosa, percheron, haflingi, morgan, musztáng, rocky mountain, tennessee, hannoveri, belga hidegvérű), de érinthetnek más fajtájú lovakat is (4, 13, 22).

A malignus hipertermiát (Malignant Hyperthermia, MH) leggyakrabban az altatások, érzéstelenítések során írták le emberben, lóban, kutyaiban és sertésben. Hipermetabolikus válasz alakul ki altatógázok (halotán, szevoflurán, desflurán), valamint depolarizáló izomrelaxánsok (szukcinilkolin) hatására, amelynek során kalciumbeáramlás történik a szarkoplazmába, ami összehúzódást, fokozott ATP-felhasználást, hőfelszabadulást okoz, és jelentősen megnő az állat testhőmérséklete (1). A kalcium-anyagcserét is befolyásoló ryanodin-receptor1 (RYR1), valamint a dihidropiridinreceptor- (CACNA1S) gének esetében észleltek pontmutációkat, autoszomális domináns öröklődéssel (1, 22).

Ugyancsak a glikogéntárolás zavaráért felelős a glikogénlánc-képző enzim elégtelensége (glycogen branching enzyme deficiency, GBED), amely receszív

Számos egyéb, leginkább ioncsatorna-hibákhoz vagy gyógyszerérékenységhez köthető izombetegséget is leírtak

módon öröklődik a lovak 26-os kromoszómáján található mutáció eredményeként, és leginkább a csikóknál észlelhető változatos klinikai tünetekkel. Az enzim a glükóz glikogénmolekulává való átalakításáért felelős, amely során a cukormolekulákból glikogénlánc épül fel, hiányában a szervezet szöveteiben elégtelen glikogéntárolódás és értékesítés jelentkezik (19, 22).

A Quarter Horse fajtára jellemző genetikai izombetegség a hyperkalaemiás periodikus paralízis (hyperkalemic periodic paralysis, HYPP), ahol a nátriumcsatorna-gén alfa-alegységében egy pontmutáció jött létre, ami a Na⁺-csatorna működészavarát, a K⁺ extracelluláris kiáramlását, spontán izom-összehúzódnak okoz (16, 22).

Sportlovak és az angol telivérek izomkötöttségében jelentkező, a mozgatóssal (terheléssel) kapcsolatos, visszatérő rhabdomyolysis (recurrent exertional rhabdomyolysis, RER) esetén egy autoszomális, domináns öröklődés figyelhető meg. Sok vita alakult ki a betegség besorolásával kapcsolatban, hiszen diagnosztikájára nincs még elérhető, megbízható DNS-teszt. Az utóbbi években azonban megjelentek olyan leírások, amelyek az Equine Chromosome (ECA) 10, 12, 16, valamint az ECA 20-as kromoszómákon jeleznek eltéréseket. A MH-hoz hasonlóan észlelhető halotán- és koffeinérzékenység, a kalcium- és a nagy szénhidrát-tartalmú diéta szerepe is megemlíthető. Jelentős különbség a klinikai lefolyásban a periodikusan visszatérő jellegzetesség mellett az állatok hiperaktivitása, ideges és izgatott viselkedése. Az idegesebb vérmérsékletű állatoknál gyakoribb az előfordulása (3, 15, 22).

B) A takarmányozási hibákból eredő megbetegedések egyik jelentős képviselője a szelén- és az E-vitamin-hiány.

A szelén (Se) és az E-vitamin jelentős antioxidáns, és fontos szerepet játszanak az izomsejtek védelmében. Meghatározó szerepet töltenek be az oxidációs folyamatokban felszabaduló szabad gyökök elleni küzdelemben. A szelén nélkülözhetetlen a glutation-peroxidáz enzim (GSH-Px) működésében, vagyis az antioxidáns, valamint a méregtelenítő folyamatokban. Az E-vitamin lipofil tulajdonságának köszönhetően a sejtmembrán védelmében nyújt fontos segítséget, így a szelénnel közösen az oxidációs folyamatok során fellépő sérüléseket igyekeznek kiküszöbölni. Annak ellenére, hogy a betegség megjelenésekor néhány vizsgált egyednél észleltek szelén-, valamint E-vitamin-hiányt, a betegség lefolyásában, ill. megelőzésében eddig még nem sikerült szerepüket bizonyítani. Voltak kísérletek, amely során szelénben és E-vitaminban szegény takarmánnyal etettek lovakat négy hónapon keresztül, de ezek az állatok nem mutattak izombetegségekre utaló klinikai tüneteket megerősítő munkavégzés után sem. Vannak vélemények, amelyek szerint a szelén és E-vitamin adagolása csökkenti a betegségek újabb előfordulását, de sem a gyógykezelésben, sem a megelőzésben elért eredmények nem bizonyítottak (10, 14, 15, 17).

Egy szelénhiány okozta megbetegedés a takarmányozási izomdegeneráció (nutritional myodegeneration), amelyet klinikailag izomgyengeség, merevség, fájdalmas izmok, elfekvés, dysphagia és myoglobinuria jellemez. Más szelén- és E-vitamin-hiánnyal kapcsolatos megbetegedések a lovak degeneratív myeloencephalopathiája (EDM), a lovak motor neuron betegsége (EMND), valamint a pónik steatosisa (14).

A terheléses izombetegségek kialakulásában néhány szerző az ionháztartásban fellépett hiányosságokat is megemlíti. A betegség lefolyása során néhány elem értékei, mint a Cl⁻, P, Mg²⁺, K⁺, Ca²⁺, Na⁺, jelentősen megváltoznak, szerepük a kórfejlődésben még nem teljesen tisztázott (6, 12, 14, 15).

Habár az elsődleges vagy másodlagos tiamin- (B₁-vitamin-) hiány a betegség kialakulásában lovaknál nem bizonyított, ennek ellenére javasolt a betegség gyógykezelésében. Szerepe a glükogenezisben és az izom-, valamint idegsejtek

A takarmányozási hibákból eredő izombetegségek leggyakoribb oka a szelén- és az E-vitamin-hiány

regenerálódásában feltételezhető. Tiaminhiány léphet fel a páfrány (*Pteridium*) fogyasztása után (6, 8).

Sporadikus, ritkán akár endémiásan jelentkező izombetegséget okozhatnak egyes növényfélék, de akár gyógyszerek is

C) Sporadikusan vagy ritkábban akár endémiásan előforduló izomszétéssel járó megbetegedés bizonyos toxinok, pl. a juharfa, kőrisfa vagy a bodza hypoglicin A tartalmú magja, az *Acer pseudoplatanus* (hegyi juhar) toxinja, *Eupatorium cannabinum* (sédkender) felvétele következtében is kialakulhat. A hypoglicin A a felelős az acil-CoA-dehidrogenáz enzim zavaráért, ami a mitokondriális lipid-anyagcserében okoz hiányosságokat, és acilkarnitin felhalmozódást idéz elő a plazmában. Ilyen megbetegedés az atipikus vagy legelői myopathia, amely szezonálisan, sporadikusan jelentkezik nagy elhullási aránnyal. Az érintett állatokban a vázizmok, többek között légzésben részt vevő izmok és a szívizom súlyos, heveny elhalása figyelhető meg, myoglobiniuriával és elfekvéssel (7, 18, 20, 21).

Ionoforok és makrolid antibiotikumok (monenzin, tiamulin) is okozhatnak hasonló tüneteket (ritmuszavarok, hypokalaemia, myoglobiniuria, perakut elhullás), míg az idült esetre szívelégtelenség (myocarditis) jellemző. Ezek az anyagok zsírdékonyak, és az ioncsatorna működésében okoznak zavarokat. A Na⁺-ionok kiszabadításával az intracelluláris térből a K⁺- és Ca²⁺-ionok mennyiségének intracelluláris növekedését és extracelluláris csökkenését idézik elő, ami izom-összehúzódásokat idéz elő, és felelős a klinikai tünetek kialakulásáért (14, 15).

Baktériumos fertőzések is okozhatnak izomszétéssel járó kórképeket

D) A fertőző betegségek közül a baktériumok okozta kórképek a legjelentősebbek, mint pl. a *Streptococcusok*, *Staphylococcusok*, *Clostridiumok* és *Corynebacteriumok*. Leggyakrabban a β-hemolizáló streptococcusok felelősek az immunmediált kórképek kialakulásáért, amelyeknek három formája ismeretes:

- akut izomsejtszétézés (*Str. equi*),
- infarktív petecskór (purpura haemorrhagica),
- immunmediált polimyositis.

Az infarktív petecskór a purpura haemorrhagica súlyos formája, kiterjedt, heveny rhabdomyolízis, izomatrophia, vasculitis, petecsek és multiplex thrombosis jellemző rá. Több fertőző ágens is részt vesz a kóroktanában, mint *Streptococcus*, *Corynebacterium*, influenzavírus, ill. néhány parazita. Ez a betegség a humán Henoch-Schönlein purpura analógja, amit *Streptococcus*-szuperantigének által kiváltott súlyos multiplex vasculitis jellemez. A többi izombetegséggel ellentétben ennek a gyógykezelésében fontos szerepet kap a nagy dóziszú és hosszan tartó kortikoszteroid-adagolás (9, 14, 15).

E) A keringési rendszer zavara által okozott izombetegségek a posztanesztetikus myopathia és a kompartment-szindróma. Ezekben a hosszú elfekvés, az alápárnázás hiánya során fellépett ischaemia és reperfüzió felelős a tünetek kialakulásáért. A szöveti nyomás csökkenti az izmok vérellátását és hypoxiás, aszeptikus izomelhalás alakul ki (14, 15).

F) Az idiopathicus myopathia ritka megbetegedés, kukoricaetetés és erőss megterhelés után jelentkezik izomgyengeséggel és sötét színű vizeletürítéssel. Kevert izombetegségként tartják számon (11). Egy nem teljesen tisztázott elmélet szerint az anaerob glikolízis során tejsav szabadul fel, ami csökkenti az intracelluláris pH-értéket és gátolja a glikolízisben részt vevő enzimek működését, valamint az izom összehúzódását-elernyedését, ami az izom kifáradásához vezethet. Ezt a feltevést nem sikerült kísérletileg is igazolni. Snow és mtsai szerint (1985) naponta melasszal etetett, munkára fogott állatoknál a tejsavszint nem mutatott lényeges különbséget, sőt kisebb értékeket is adott, mint a

normálisan tartott egyedeknél. Összességében ez a kísérlet azt igazolja, hogy a tejsav önmagában nem képes a betegséget kialakítani (14, 15).

G) Néhány szerző szerint az izombetegségeket **endokrinológiai rendellenességek** is kialakíthatják. A hypothyreosis lehet felelős a betegség megjelenésében, tudva, hogy a tiroxinnak fontos szerepe van az izmok oxidatív metabolizmusában. A szteroid hormonok (progeszteron, ösztrogén) szerepe a betegségben nem teljesen tisztázott. A kortizol emelkedett koncentrációja viszont negatívan befolyásolja a betegség lefolyását. Az inzulinérzékenység ismert tényező a PSSM megjelenése esetében is (6, 8, 15).

A TERHELÉSRE JELENTKEZŐ IZOMBETEGSÉGEK KLINIKAI LEÍRÁSA

Az előbbiekben ismertetett osztályozás szerint a következő kóroktanú betegségek okozhatnak terhelésre jelentkező tüneteket: PSSM1 és PSSM2 típusok, RER, sporadikus terheléses izombetegség, túlterhelés (kimerült ló szindróma), esetlegesen antioxidáns-hiány vagy ionháztartási zavar.

KLINIKAI TÜNETEK

A kóroktantól függetlenül a betegség tünetei hasonlóak. A betegség nagyon gyorsan alakul ki, a pihent ló nagy kedvvel lát munkához, de akár néhány percen belül kötötten kezd járni, remeg, megizzad, izgatott lesz, hátuljára rogyadozik, súlyosabb esetekben elesik és képtelen felkelni. A vergődés miatt tovább súlyosbodik a kórkép. Az elváltozott izmok megduzzadnak, tapintásuk tömör gumihoz válik hasonlóvá és fájdalmas (6, 15).

A tüneteket két fő csoportba sorolhatjuk, izom- és kiválasztó szervi tünetekre. Az izzadás lehet általános (generalizált) vagy helyi (lokalizált: far, nyak vagy mellkas tájék). A szívritmus és a légzésszám megszorodik. Inkább a hátsó végtagokra jellemző rogyadozás mutatkozik, és a ló egy jellegzetes állást vehet fel, amit „hiénapozíciónak” is neveznek. Általában az antigravitációs tömeges izmokban, a far- és a comb izmaiban jelentkezik az elváltozás, de ritkábban a lapocka és a nyak, valamint a mellkas izmainál is észlelhető. A megbetegedett végtag izmai (egyoldali vagy kétoldali), vagy a megbetegedett izomcsoportok függvényében jelentkezhetnek átmeneti sántaságok, mozgászavarok. A nagy tömegű izmok súlyos, kiterjedt elváltozása esetén azok regenerálódására kevés esély van (6).

A kiválasztó szervi tünetek legjellemzőbbje a sötétbarna vagy vörös vizelet. Az izomrostok sérülésének eredményeképpen kioldódik az izomfesték (myoglobin), ami a vesén keresztül a vizeletbe jutva myoglobinuriát okoz. A myoglobin mennyiségétől és kiválasztásának időtartamától függően veseelfajulást, súlyos esetekben akár heveny veseelégtelenséget is előidézhet, amely az állat elhullásának közvetlen oka lehet (6).

A vérben érzékelhető biokémiai folyamatok lefolyását organikus metabolikus acidózis jellemzi. A sav-bázis egyensúly eltolódásával azonban, valamint jelentős kalciumvesztés esetén, a nátrium és a klór szintjének megváltozásával akár metabolikus alkalózis is felléphet. Elsősorban az izzadásnak köszönhetően az állatok sok elektrolitot veszíthetnek (Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Cl^- , P), és a kezdeti hemokonzentráció után dehidráció alakul ki (6, 8, 14, 15).

Ami az izomtevékenység enzimeit illeti, a kreatinfoszfokináz (CK) (a felezési ideje rövid, 100–120 perc) és az aszpartát-aminotranszferáz (AST) (felezési ideje 7–10 nap) szérumaktivitása jelentősen emelkedik, többszörösét elérheti a normál szintnek (normálértéke 425 IU/l). Heveny megbetegedés esetén a CK

A klinikai tünetek nagyon hamar jelentkeznek: a munkavégzés kezdete után a ló kötötten kezd járni, remeg, megizzad, izgatott lesz, hátuljára rogyadozik, súlyosabb esetekben elesik és képtelen felkelni

Jellemző a sötétbarna vagy vörös vizelet: az izomrostok sérülésének eredményeképpen kioldódik az izomfesték, ami a vesén keresztül a vizeletbe jutva myoglobinuriát okoz

értéke könnyen elérheti az 100 ezer IU/l-t, a normálérték kutatók szerint változik 350–500 IU/l között. A CK pár napon belül normalizálódik, ahogy az izomsérülés gyógyul, viszont az AST szintje még 4 hétig is emelkedett maradhat. Éppen ezért az akut rhabdomyolysis lefolyásában a CK-szint mérését indikátorként használják, a legmagasabb értéke az izom sérülése után 4–6 órával jelentkezik (8, 14, 15).

Jelentős indikátor lehet a vér myoglobinkoncentrációja, ami jól tükrözi az izomelfajulást vagy izomsérüléseket, ennek mérése azonban nem gyakorlatias. A vizelet vizsgálatával a myoglobin kimutatható, bár elkülönítése a hemoglobintól nehézkes. Enyhébb esetekben előfordul, hogy az izomfesték nincs a szokásos módszerekkel kimutatható mennyiségben, a vizeletben. Ezen az alapon azonban a betegséget kizárni nem lehet (6).

Izombiopszia során az izomsejtek elhalását, makrofág és neutrofil granulocytás gyulladással besűrűsödés, Ca^{2+} -lerakódást vagy PSSM1 során a poliszacharidok jelenlétét láthatjuk (PAS-reakció, hematoxilín-eozin-festés). Régebbi irodalmi leírásokban Zenker-féle elhalásként emlegetik (6, 8). A kórbonctani vizsgálat során észlelhető, hogy az izmok megduzzadtak, színük megváltozott, a szürkés-sárgától a vörös pangásos izomszínig. Észlelhetőek apró vérzések, izomszakadások, az izmok „főtt húsrá” emlékeztetnek (6).

GYÓGYKEZELÉS

A gyógykezelés során figyelembe kell venni a betegség típusát, hiszen ez a betegség formájától függően változik. Nagyban befolyásolja a diagnózis felállítását és a gyógykezelés kiválasztását a vér azonnali biokémiai vizsgálata és a vizeletvizsgálat.

A kezelés során a következő szempontokat kell figyelembe venni:

1. meg kell szüntetni a kiváltó okot, limitálni kell az izomsérülést;
2. fájdalomcsillapítást kell alkalmazni;
3. folyadék- és elektrolitterápiát kell végezni;
4. csökkenteni kell az akut veseelégtelenség kialakulásának kockázatát (6, 15).

Ha észleljük a betegség valamelyik tünetét, az állat mozgását azonnal meg kell szüntetni. Amennyiben a mozgás csak kissé kötött, a lovat lassan meleg, fedett istállóba szállítsuk. Néhányan azt állítják, hogy az elfeküdt állat felállítását nem szabad erőltetni, mivel mindenféle mozgás, vergődés, erőltetés súlyosbítja a megbetegedést (6, 8). Az elfeküdt állatot lehetőleg puha (vastag szalmaágy) helyre kell fektetni, és a fekvési komplikációk megelőzése érdekében időközönként át kell fordítani a másik oldalára (6). A rogyadozó, de többé-kevésbé állásra képes beteget függesztőkészülékbe javasolt helyezni. Van néhány szerző, aki javasolja az állat lassú sétáltatását, de ez csak a merevizom- (typing-up) betegségben indokolt, egyéb esetben az állatot semmilyen mozgásnak nem szabad kitenni, vagyis pihentetni kell (6, 15). Végezhetünk izommasszázst alkoholos, kámforos és egyéb szerekkel, amelyek élénkítik a vérkeringést és megnyugtatják az állatot (6).

A szakirodalmi adatok a vérleocytátást, a szódabikarbonátos kezelést nem támogatják, bár manapság a székelyföldi régióban e gyógykezelési mód a legkönnyebben elérhető és a legtöbbet használt eljárás, ezért röviden ismertetjük. A nyugtalan állatoknak nyugtatókat lehet adni, amelyek segítséget nyújthatnak a vizeletürítésében is akár spontán módon, akár a katéterezés elvégzése érdekében (xylazin, romifidin, butorphanol, vagy detomidin). Hasznos az acepromazin (3–5 mg/ló) használata, amely a nyugtató hatása mellett az izomelernyedésben, a perifériás vérkeringés stimulálásában (vérértágulat) és az alfa-adrenerg receptorok blokkolásában is nagy szerepet játszik, csökkentve ezáltal az acidózis súlyosságát (6, 8, 14, 15). A dantrolén 2 mg/kg

Az érintett izmok kórszöveti vizsgálatával az izomsejtek elhalását, makrofág és neutrofil granulocytás gyulladással besűrűsödés, Ca^{2+} -lerakódást vagy PSSM1 során a poliszacharidok jelenlétét láthatjuk

A kezelés legfontosabb szempontjai:

- az állat mozgását azonnal megszüntetni
- fájdalomcsillapítás
- folyadék- és elektrolitterápia
- vesekárosodás megelőzése

(izomrelaxáció) adagolása történhet gyomorszondán keresztül is (6). Mint palliatív terápia a tiamin adagolása alkalmazható (a piruvátsav átalakításában) iv. vagy im. is (5–10 mg/ttkg 8–24 óránként). A B1-vitamin mellett még jó eredményeket értek el C-vitaminnal (iv. 30 mg/ttkg 12 óránként), a B3-vitaminnal (iv. vagy im. 0,1 g). A szelénnel (1 mg/nap/állat po.) és E-vitaminnal (2–10 ezer IU/ló po. 24 óránként) való kezelés eredményei szintén nem bizonyítottak (6, 15, 20). Ennek ellenére az utóbb említett gyógyszerek hatásmechanizmusuk alapján alkalmazhatók, elsősorban az antioxidáns tulajdonságaiknak köszönhetően (8).

Annak ellenére, hogy régebben főként a kortikoszteroidok használta volt elterjedt gyulladáscsökkentőként, ez ma már csak immunmediált kórképek esetén javasolt, az anyagcserére kifejtett káros mellékhatások miatt (5, 11).

A nem szteroid gyulladáscsökkentők alkalmazása (NSAID) (flunixin-meglumin, fenilbutazon, ketoprofen) a legmegfelelőbb, mivel a fájdalomcsillapításban és gyulladáscsökkentésben is szerepet játszanak, viszont mellékhatásai miatt (vesepapilla-elhalás, gyomorfekély, vastagbélfekély) körültekintést igényelnek (5, 11).

A diuresis beindítására krisztalloidterápia (Ringer-oldat, fiziológiás sóoldat, dextróz) és vizelethajtók adagolása javasolt. A myoglobin a vese tubularis hámsejtjeire toxikus, elzárja a vesecsatornácskákat, ezen felül dehidratált állatoknál a myoglobin a vérerekre kifejtett hatása miatt vese-ischaemiát idézhet elő. A folyadékterápia kezdő adagja 100–150 ml/ttkg/nap. A folyadékészükséglet és az elektrolitvesztés visszaállítása megtartott emésztőrendszeri funkció esetén részlegesen szájon keresztül is történhet.

A súlyosabb esetekben, ahol keringési komplikációk jelentkeznek (tachycardia, arrhythmia, szérum-troponin-enzimaktivitás emelkedése), ott megfelelő diagnosztikai vizsgálatok után célzott terápiát alkalmazhatunk (kardiotonikus gyógyszereket, digoxin 2,2 µg/kg iv. vagy 11 µg/kg po., antiarrhythmyás készítmények), habár ilyenkor a kórjóslat lényegesen rosszabb (6, 14, 15, 20).

A kezelést a klinikai tünetek és a laborvizsgálatok normalizálódásáig javasolt végezni. A tünetek elmúlása után az állatokat fokozatosan terheljük, előbb kisebb sétákkal, mozgásokkal, majd fokozatosan nagyobb munkákkal (6).

MEGELŐZÉS

Nagyon fontos az állattartók, gondozók felvilágosítása a betegség megelőzéséről és fellépése esetén a helyes tennivalókról. A megelőzés természetesen függ a kialakulás okától, amely más és más lehet, de vannak egységes szempontok. Mivel a probléma hátterében gyakran rendellenes szénhidrát-anyagcsere áll, általánosságban csökkentett szénhidrátbevitel javasolt, a szükséges energia bevitelére megemelt zsírosszövetők ajánlottak (6). Nagy hangsúlyt kell fektetni a rendszeres fizikai terhelésre (1). A sportlovaknál fontos a kalóriabevitel kiszámítása az edzés vagy a mozgás függvényében, ill. az elektrolitok bevitelére erőteljes tréning vagy versenyek után (5). A szénhidrátok csökkentésén kívül néhány szerző tanácsolja a szódabikarbonát adagolását a pihenési időszakokban. A kalciumcsatornát érintő elváltozások előfordulása miatt egyes esetekben a dantrolén po. és a phenytoinnal való takarmány-kiegészítésről írnak kisebb nagyobb sikerekkel. Adhatók még Na⁺-, Cl⁻-, K⁺-, Mg²⁺-, valamint Ca²⁺- és P-alapú tápanyagok. A Se (1 mg/nap po.) és E-vitamin (2000–5000 IU/ló/nap) adása po. nyalósó formájában javasolt, viszont léteznek parenterális gyógyszerkészítmények is (mint pl. a Viesel 5 ml/100 kg) (6, 8, 20).

Egyes szerzők javasolják tört adag fenotiazin-tartalmú trankvilláns adását (pl. acepromazin 0,005–0,01 mg/kg) 30 perccel munkavégzés előtt (6).

A fájdalomcsillapításra a nem szteroid gyulladáscsökkentők alkalmazása javasolt, de mellékhatásaik miatt körültekintést igényelnek

A kezelést a klinikai tünetek és a laborvizsgálatok normalizálódásáig javasolt végezni

A megelőzésben hasznos lehet:

- **a csökkentett szénhidrátbevitel**
- **a rendszeres fizikai terhelés**
- **sportlovaknál a kalóriabevitel kiszámítása**
- **az elektrolitok bevitelére erőteljes tréning vagy versenyek után**

SZÉKELYFÖLDÖN ENDÉMIÁSAN MEGJELENŐ TERHELÉSES
IZOMBETEGSÉG

**Székelyföldön
Kápolnásfalu és
Szentegyháza helysége-
gekben endémiásan
jelentkezik a terheléses
izombetegség, előfordu-
lási aránya 17-23%**

A HELYSÉG FÖLDRAJZI LEÍRÁSA

Szentegyháza város a székelyek szent hegye, a „Hargita” lábánál terül el, a Madarasi Hargitáról (1801 m) eredő Vargyas-patak mentén (2. ábra), ami Hargita megye és egyúttal a világ legmagasabban fekvő magyar városa a maga 860 méterével (kaszálói, legelői felnyúlnak egész 1700 méterig is). A környék éghajlata hegyvidéki, kontinentális. A helységben az évi középhőmérséklet 1-7 °C. Csapadékban gazdag terület. A gyenge termőképességű talajok és az éghajlat nem kedvez a növénytermesztésnek (2, 4).

Kápolnásfalu (875 m) mintegy 2 km-re északnyugatra fekszik Szentegyházától, az előbb leírt földrajzi adatok rá is érvényesek. A két helységben a betegség előfordulási aránya 17-23% között mozog.

Megfigyeléseink alapján a betegség nem jelenik meg (vagy nagyon kis arányban és enyhe lefolyással) a két környező településen. Homoródfürdőn (720 m tengerszint feletti magasságban, 6 km-re fekszik Szentegyházától nyugatra) a lóállomány mintegy 60 lóra tehető, de eddig a betegség nem fordult elő (saját megfigyelés 1992-től). Lövéte 610 m tengerszint feletti magasságban fekszik,

2. ÁBRA. Hargita megye érintett régiója

FIGURE 2. The affected region in Harghita county



10 km-re, délre Szentegyházától, mintegy 200 lóra tehető állományból 2–3 évente egy-két megbetegedés fordul elő, de ezek is enyhe lefolyásúak (DR. MOLNÁR JÓZSEF személyes közlése, Lövete, 2014).

Annak ellenére, hogy a helység területén léteznek juharfélék, még nem végeztünk vizsgálatokat hypoglicyn-A kimutatására, mivel a lefolyásban és klinikai megjelenésben nem feltételezzünk az atipikus myopathia szerepét.

VIZSGÁLT POPULÁCIÓ

A vizsgálataink kezdetekor (1992) ebben az endémiás izombetegséggel terhelt régióban 1100 ló volt nyilvántartva, amelyeket erdőkitermelésre és mezőgazdasági munkálatokra használtak. Az egyedek nem fajtatiszták, és bár különböző vonalak keresztezéséből származnak, mégis egységes fenotípust képeznek, amelyekre jellemző a jól izmolt, testalkat, barázdált far és széles mellkas (3. ábra).

TARTÁS ÉS TAKARMÁNYOZÁS

A jelzett állatokat általában gyenge minőségű, hegyi szénával etetik (10–15 kg), ritkán kis mennyiségben kapnak abrakot (1–3 kg), zabot, árpát, törökbúzadarát. Nem terem meg itt a cukorrépa sem, az állatok takarmánya szénhidrátokban szegény. Néhány tulajdonos viszont, amikor nehéz munkára fogja az állatokat, cukrot ad az esetleges „izomláz” megelőzésére (8).

A vizsgált régióban 1100 ló volt nyilvántartva, amelyeket erdőkitermelésre és mezőgazdasági munkára használtak

3. ÁBRA. Fenotípus 1.

FIGURE 3. 1st fenotype



A kórkép leggyakrabban a hideg hónapokban, decembertől május végéig jelentkezik

ELŐFORDULÁSI IDŐSZAK

Leggyakrabban a hideg hónapokban, decembertől május végéig jelentkezik a betegség, de volt már két esetünk az augusztusi hónapban is. Érdekességként megemlíthetjük, hogy a '90-es években a legmagasabb megbetegedési arány a december–február közötti időszakban fordult elő, míg az utóbbi években az április–május időszakra tolódott át.



4. ÁBRA. Az elülső izomcsoportok duzzanata

FIGURE 4. Affected anterior muscle groups



5. ÁBRA. A hátulsó izomcsoportok duzzanata

FIGURE 5. Affected posterior muscle groups

KLINIKAI TÜNETEK

A legtöbb esetben a nehéz erdőkitermelési munkák során jelentkeznek a tünetek, a ló legyengül, nem akar mozogni, leizzad, majd sötét vizeletet ürít. Néha kisebb-nagyobb pihenő után a ló nagy kedvvel lát munkához, de néhány perc vagy fél óra múlva kötötten kezd járni, remeg, megizzad, hátsó végtagjaira rogyadozik, súlyosabb esetekben elesik, és képtelen felkelni. Ritkábban előfordul, hogy a ló hosszabb ideig (akár két hétig) egyáltalán nincs befogva, viszont a tulajdonos meglepődve jelzi, hogy sötét lett a vizelete.

Majdnem minden esetben észlelhető valamelyik izomcsoport duzzanata. Általában a far és a comb izomzatában mutatkozik elváltozás, de ritkábban a lapocka és a nyak, a mellkas izmainál is észlelhető (4. és 5. ábra). Emellett sok esetben jelentkezik a mioglobulinuria (6. ábra).

Az állat étvágya nem változik, normálisan eszik, iszik. A későn észlelt súlyosabb esetekben, végső stádiumban nyelési nehézség, ill. nyelési képtelenség lép fel. Az állat megrágja a takarmányt, viszont nem tudja lenyelni, kiejti a szájából. Feltehetően a rágóizmok, a nyelvizom, a garat és a nyelőcső izomzatának sérülése, bénulása felelős a takarmányok és az ivóvíz lenyelésének nehézségében.

Ebben a székelyföldi régióban a lovaknál egy enzootikus formában jelentkező izombetegség fordul elő, amely klinikai lefolyását tekintve majdnem teljesen megegyezik a terheléses myopathiával. Feltételezhetően a szegényes hegyi széna és fű, valamint a ritkán adott abrak (zab, árpa) etetése jelentős szerepet játszhat a betegség kialakulásában. A megterhelés előtt a lovak szacharózzal való etetése (magas glikémiás index és nagy mennyiség: 0,5–1 kg) szintén hozzájárulhat a betegség kialakulásához.

Ahhoz, hogy elemezni lehessen az Erdélyben endémiásan jelentkező myopathia kóroktanát, a következőket kell vizsgálni:

1. a genetikai tényezők befolyását a betegség kialakulásában, úgy a betegségen átesett vagy beteg állatok, mint a klinikailag tünetmentes állatok esetében;
2. izombiopsziák kórszövettani vizsgálatok a betegség jellemzésére;
3. a szelén- és E-vitamin-hiány szerepét a betegség kialakulásában, figyelembe véve a Se antagonistáinak jelenlétét a talajban, takarmányokban;
4. a takarmányok beltartalmi és biokémiai jellemzőit;



6. ÁBRA. Myoglobinuriás vizelet (jobb oldali kémcső)

FIGURE 6. Urine in case myoglobinuria (in the right tube)

5. a vér és vizelet biokémiai jellemzőit a betegség különböző stádiumaiban;
6. más székelyföldi települések állományait összehasonlításként;
7. a kimutatott hiányosságoknak megfelelő megelőző lépések hatékonyságát a betegség megelőzésében.

Az a feltételezésünk, hogy endémiásan jelentkező terheléses izombetegség a lovaknál ebben a székelyföldi régióban genetikai, tenyésztési és takarmányozási, valamint ionháztartási hiányok összességének eredménye.

IRODALOM

1. ALEMAN, M. – NIETO, J. E. et al.: Malignant hyperthermia associated with Ryanodine Receptor 1 (C7360G) mutation in Quarter Horses. *J. Vet. Int. Med.*, 2009. 23. 329–334.
2. ÁBRÁM Z.: *Szentegyháza*. Juventus Kiadó. Marosvásárhely, 1998.
3. BARREY, E. – JAYR, L. et al.: Transcriptome analysis of muscle in horses suffering from recurrent exertional rhabdomyolysis revealed energetic pathway alterations and disruption in the cytosolic calcium regulation. *Anim. Gen.*, 2011. 10. 1365–2052.
4. BETH, A. V. – DIVERS, T. J. et al.: Muscle biopsy diagnosis of equine motor neuron disease and equine polysaccharide storage myopathy. *Equine Vet. Edu.*, 1998. 10. 42–50.
5. BURUS T.: *Szentegyháza és környéke idegenforgalmi lehetőségei*. Pro-Print Kiadó Kft. Csíkszereda, 2007.
6. KARSAI F. – VÖRÖS K.: *Állatorvosi belgyógyászat II. A lovak, a kérődzők és a sertések betegségei*. Prim-A-Vet Állatgyógyászati Kft. Budapest, 2002.
7. LAURA, P. – JUAN, F. G. et al.: Contribution to the understanding of unexplained death of pasturing horses in the north of Spain: A retrospective case series. *J. Equine Vet. Sci.*, 2013. 33. 475–482.
8. LÁPOSI, F. – MIRCEA, M.: *Clinical, biochemical and histopathological studies in the exertional rhabdomyolysis of the horse*. Graduation Thesis. Kolozsvár, 2014.
9. LEWIS, S. S. – VALBERG, S. J. et al.: Suspected immune-mediated myositis in horses. *J. Vet. Int. Med.*, 2007, 21. 495–503.
10. LUDVIKOVA, E. – JAHN, P. et al.: Nutritional myodegeneration as a cause of dysphagia in adult horses: three case reports. *Vet. Med.*, 2007, 52. 267–272.
11. LUDVIKOVA, E. – WIJNBERG, I. D. et al.: Histopathological findings in horses with and without clinical signs of rhabdomyolysis with special reference to polysaccharide storage myopathy. *Vet. Med.*, 2008, 53. 660–667.
12. MEYER, N. D. – BAYLY, W. M. et al.: Changes in arterial, mixed venous and intraerythrocytic ion concentrations during prolonged exercise. *Equine Vet. J.*, 2010. 42. 185–190.
13. MOLLY, E. – VALBERG, S. et al.: Glycogen synthase (GYS1) mutation causes a novel skeletal muscle glycogenosis. *Science Direct*, 2008. 91. 458–466.
14. RADOSTIT, O. M. – GAY, C. C. et al.: *Veterinary Medicine*. 10th ed. Saunders Elsevier. Philadelphia, 2014.
15. REED, S. M. – WARWICK, B. M. et al.: *Equine Internal Medicine*. 3rd ed. Saunders. St. Louis, Missouri, 2009.
16. SPIER, S. J. – CARLSON, G. P. et al.: Hyperkalemic periodic paralysis in horses. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1990. 197. 1009–1017.
17. STREETER, R. M. – DIVERS, T. J. et al.: Selenium deficiency associations with gender, breed, serum vitamin E and creatine kinase, clinical signs and diagnoses in horses of different age groups: A retrospective examination 1996–2011. *Equine Vet. J.*, 2012. 44. 31–35.
18. VALBERG, S. J. – SPONSELLER, B. T. et al.: Seasonal pasture myopathy/atypical myopathy in North America associated with ingestion of hypoglycin A within seeds of the box elder tree. *Equine Vet. J.*, 2013. 45. 419–426.
19. VALBERG, S. J. – MICKELSON, J. R. et al.: *Glycogen Branching Enzyme Deficiency (GBED) in Horses*. University of Minnesota. <http://www.cvm.umn.edu/umec/lab/gbed.html>
20. VAN GALEN, G. – VOITON, D. M.: Management of cases suffering from atypical myopathy: Interpretation of descriptive, epidemiological and pathophysiological findings. Part 1: First aid, cardiovascular, nutritional and digestive care. *Equine Vet. Educ.*, 2013. 25. 264–270.
21. VAN GALEN, G. – VOITON, D. M.: Management of cases suffering from atypical myopathy: Interpretation of descriptive, epidemiological and pathophysiological findings. Part 2: Muscular, urinary, respiratory and hepatic care and inflammatory/infectious status. *Equine Vet. Educ.*, 2013. 25. 308–314.
22. ZÖLDÁG L.: Lovak újabb genetikai betegségei. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2011. 133. 451–463.

Közlésre ér.: 2015. júl. 2.

MOÁE

135

ÉVES

135 éves a Magyar Országos Állatorvos Egyesület

A világon harmadikként Pesten megindult (ma is működő) hazai állatorvosképzés 102. évében, a büszke kari összetartozást és a *Veterinariust* (*Magyar Állatorvosok Lapja*) 1878-ban útjára indító NÁDASKAY BÉLA és a többi alapító atyák 1880-ban egy karba, egy oszthatatlan szakmai és erkölcsi közösségbe álmodták és szervezték a magyar állatorvosokat. Ez a kar, bár kritikus állapotban van, de még létezik. Valamennyiünk szívét megérinti, ha valahol – akár a hírekben, egy fertőző betegség kapcsán – meghalljuk neves professzoraink nevét, a televízióban, múzeumokban meglátjuk a portréjukat, vagy iskolák, utcák tábláin a nevüket. A vidék, az állatorvoslás legmeghatározóbb élettere, még emlékszik azokra, akiknek áldozatos munkája őrizte, védte, meggyógyította a jószágot, a gazdák boldogulásának, jólétének alapját. A hazai gümőkór, a brucellózis, a veszettség, valamint a

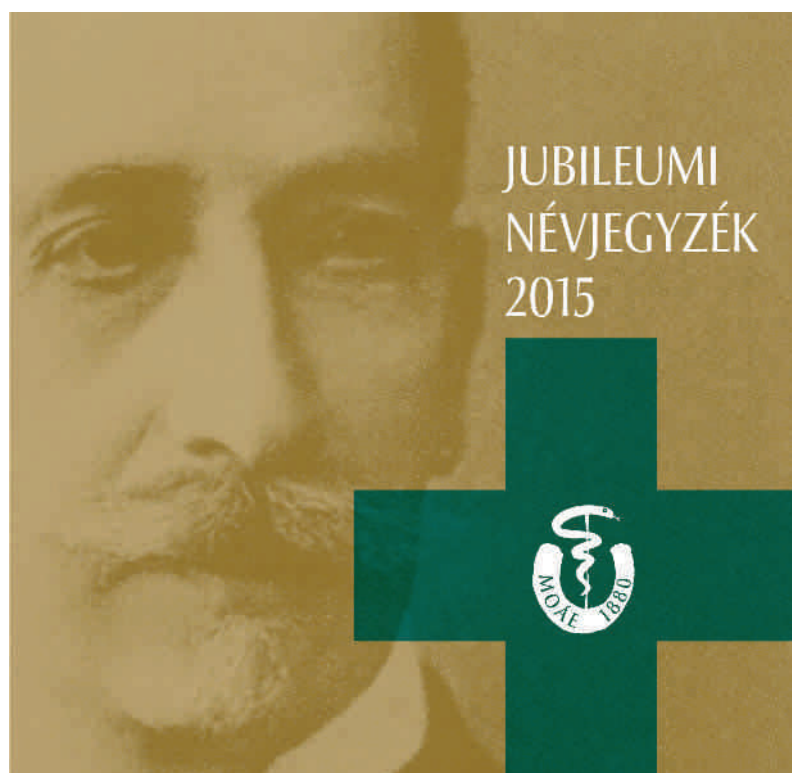
parazitás eredetű zoonózisok sem szorultak volna vissza az állatorvosi közegészségügy (járványügyi és élelmiszer-higiéniai) szakembereinek áldozatos munkája nélkül. A hazai gyógyszeriparban és a vakcinagyártás világszínvonalú készítményei kifejlesztésében is magyar állatorvosok jártak az élen. Az állathigiénia és a nagyüzemi állattartás sikeréhez szintén mi, magyar állatorvosok járultunk hozzá. S ha a mai kor magyar állatorvosainak sikereit szemléljük, látjuk, hogy kiváló kutatókra, ló- és kisállatgyógyászokra, egyetemi oktatókra, sikeres gyógyszerkereskedőkre és a professzionális haszonállat-egészségügyi szakemberekre nézhetünk fel világszerte.

A siker része az is, hogy jó néhány éve a határainkon kívül élő nemzetársainkkal, az ottani állatorvosokkal is, újra egy lélekben szerveződhetünk. Közben több mint huszonöt éve a mi magyar egyetemünkön külföldi diákok is magyar állatorvosokká lesznek olyan diplomával, amelyet az európai országok minden további honosítás nélkül, automatikusan elfogadnak.

A MOÁE elnöksége és választmánya egy éve határozta el, hogy mindent megtesz azért, hogy a szakmai kari összetartozás újra a magyar állatorvos büszkeségünk

mindennapos része legyen. Éppen ezért minden magyar állatorvos részére – alanyi jogon járó – egyesületi tagságot biztosítunk. Ez az összetartozásunkat, a szakmánk elismertségét, minőségét kifejező tagság minden magyar állatorvosnak ingyenesen jár. A MOÁE-tagság különleges értékét az adja, hogy a tagsági jogviszony a szakmai, erkölcsi méltatlanná válással, az összetartozást nem támogató magatartás tanúsításakor megszűnik.

A MOÁE egyetemes jelképrendszerét, tervezőművészekkel készítettük el. A vizuális arculat az állatorvoslás és az egyesület tartalmas múltjához méltón, a múlt és a jelen ötvözésére épül. Az Egyesülethez kapcsolható fogalmi sor – úgymint tradíció, múltra építkezés, állandó megújulás, gyógyítás, tanítás, tanulás, fejlődés, szakmaszeretet, ágazati sokféleség, állatok szeretete, állatok szépsége, összetartozás – vezetett az arculati jelképek kiválasztásához: kiemelt jelentőségű a patkó, amely az egység és összetartozás; a kígyó az állandó megújulás,





boton tekeredve a gyógyítás, a szakmai tradíció; a kereszt a vöröskereszt mintájára az orvoslás; a tojás az újjászületés, termékenység, egyetemesség kiválasztott szimbólumai. A múlt illusztrálására az állatorvoslás meghatározó személyiségeinek portréi, gondolatai, évszámok és a Campus korabeli rajza a magyar állatorvoslás bölcsőjét jelképezik. Az arculat színvilága, a türkizkék, aranyokker, sötétkék az ég, a föld és a víz jelképeként szerepel. A következő arculati jelképek a tartalomnak megfelelően jelennek meg az évfordulóra készülő egyesületi elemeken: (1) Embléma (logó), amely a MOÁE rövidítést és az 1880 alapítási évet hordozó patkó, boton tekeredő kígyóval. Használatára mind itthon, mind külföldön a MOÁE minden tagszervezete, elnökségének tagja jogosult, a jelkép méltóságának megőrzése mellett. (2) A kitűzőben (jelvény) a két jelkép együttese egy tojás ellipszisének formálja. Viselheti a MOÁE valamennyi tagja, s mindenkit arra buzdítunk, hogy azt minden méltó helyen és eseményen, megfelelő formában használja is. (3) A hallgatói kitűzőt – a jelvény belső része az ÁTE és az 1877-es évszám felirattal – minden állatorvostan-hallgató az évnyitó ünnepség keretében megkapja. Hallgatóként használhatja azt, majd sikeres államvizsgája után, diplomájával együtt átveheti a MOÁE rendes tagjai kitűzőjét az 1880-as évszámmal. (4) A MOÁE a tagjai részére egységes, sorszámozott, kétnyelvű Állatorvosi Igazolványt állít ki, amelyben igazolja az okmány tulajdonosának állat-

orvos végzettségét és MOÁE-tagságát. Megjelenését a NÁDASKAY BÉLA által festett lóanatómiai kép, a kék kereszt és az embléma hármassága alkotja. Az igazolvány hátoldalán a személyes adatok, a nyilvántartási szám, a kártya kibocsátási idejének és érvényességének évszáma olvasható. Az igazolványt hordozó token a Campus korabeli képe jelenik meg.

A MOÁE az évforduló kapcsán kiadja a Magyar Állatorvosok Név- és címjegyzékének jubileumi számát, benne a MOÁE jelenlegi tagjainak felsorolásával. A kiadványban megemlékezünk a hazai állatorvoslás, állatorvosképzés kiemelkedő alakjairól is. Borítóján NÁDASKAY BÉLA, az egyesület alapítójának portréja, a kék kereszt és az embléma látható. A borító kihajtható belső első oldalára a Campus korabeli, hátsó oldalára a jelenlegi képe kerül. Az embléma és az arculat elemei védettek, csak az arculatnak megfelelő formában használhatóak.

A jubileumi év kiemelkedő rendezvény lesz a MOÁE tagszervezeteivel és a Magyar Állatorvosok Világszervezetével (MÁVSZ) közösen megrendezésre kerülő 2015. november 13–14-i ünnepi Országos Állatorvos Nap és a Világszervezet tisztújító közgyűlése Budapesten, amelyre valamennyi magyar állatorvost szeretettel várunk. Az ünnepség keretében adjuk át a díjazottaknak a Szent-Iványi Ifjúsági Díjat és a Dr. Hutya Ferenc emlékérmét is. A jubileumi év lezárásaként és az egyetem megújuló múzeumának bemutatására újtúra indítjuk a *Magyar Állatorvoslás* című vándorkiállítását az országban, megyéről megyére.

Ezúton is kérjük a magyar állatorvosi intézményrendszer vezetőit, hogy megkeresésünkre segítsenek a szervezési munkában. Kérjük, hogy a Név- és címjegyzék összeállításához, az igazolványok és a kitűzők elkészítéséhez segítsenek a szükséges adatokat összegyűjteni, s azokat 2015. szeptember 30-ig a szervező bizottsághoz visszajuttatni. Kérjük, hogy a vándorkiállítás befogadására nyitott intézmények vezetői szintén segítsék a munkánkat visszajelzésükkel. A MOÁE választmánya ezúton fordul valamennyi magyar állatorvoshoz és állatorvosi intézményhez adományait kérve a 135. jubileumi év rendezvényei lebonyolításához és jelképeinek megteremtéséhez. Kérjük, hogy támogatásukat, adományait juttassák el a MOÁE OTP Banknál vezetett, 11707024–20292229 számú bankszámlájára,¹ vagy keressék bizalommal a MOÁE tisztségviselőt a www.moae.hu weboldalon megadott címeiken.

Budapest, 2015. július 3.

prof. Sótonyi Péter elnök,
dr. Búza László főtitkár

¹ Kérjük, hogy az átutalás közlemény rovatában adják meg nevüket, és tüntessék fel a „támogatás a 135 éves MOÁE rendezvényeire” szöveget. Köszönjük!

cTTA: A new treatment method for cranial cruciate ligament rupture in dogs

Part 1.: preoperative planning

Zólyomi Dorottya^{1*}
Ipolyi Tamás¹
Szalay Ferenc²
Molnár Péter¹
Dunay Miklós Pál¹
Simon Csilla¹
Németh Tibor¹

D. Zólyomi^{1*}
T. Ipolyi¹
F. Szalay²
P. Molnár¹
M. P. Dunay¹
Cs. Simon¹
T. Németh¹

1. SZIE ÁOTK Sebészeti és Szemészeti
Tanszék és Klinika
H-1078 Budapest, István u. 2.

*e-mail:
dr.zolyomi.dorottya@gmail.com

2. SZIE ÁOTK Anatómiai és
Szövettani Tanszék

cTTA: Egy új módszer kutyák elülső kereszteződőszalag-szakadásának gyógykezelésére

1. rész: preoperatív tervezés

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők közleményük első részében irodalmi adatok és saját tapasztalataik alapján bemutatják a kutyák térdízületi első kereszteződőszalag- (EKSZ) szakadásának kezelésére szolgáló új műtéti technikához, a tuberositas tibiae dóm osteotomiás korrekciójához (cTTA; circular Tibial Tuberosity Advancement) szükséges műtét előtti tervezést. A cikk elején a szerzők röviden áttekintik az EKSZ-szakadást mint betegséget és a megoldására szolgáló műtéti módszereket. A cTTA műtéti technikát MASSIMO PETAZZONI olasz állatorvos fejlesztette ki a tuberositas tibiae cranialis nyílódó ék osteotomiás (TTA; Tibial Tuberosity Advancement) műtéti technikából. Mivel a két technika korrekciós elve megegyezik, ezért a műtét előtti tervezés is igen hasonló. A cTTA-technikáról összesen két tudományos közlés létezik, amelyekben a preoperatív tervezésről igen kevés információt közöltek. A szerzők tervezési módszerei a TTA-technikához használt közös tangens módszerre és a tibiaplató-méréses módszerre épülnek, amelyeket a korrekció mértékének pontos meghatározásához szükséges további lépésekkel egészítettük ki.

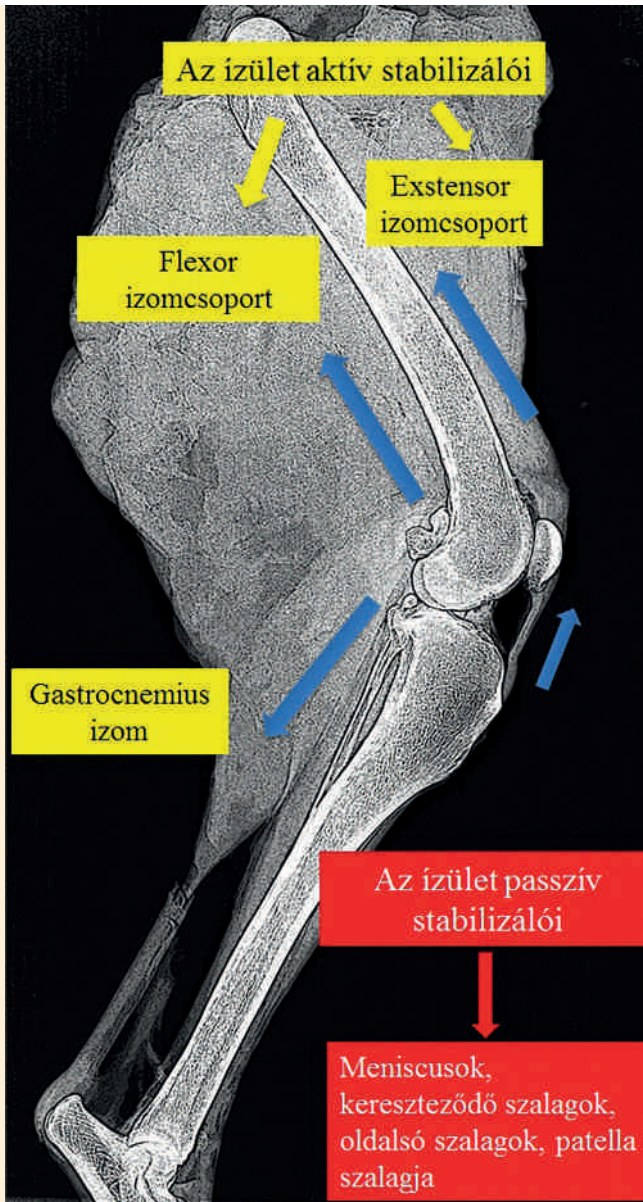
SUMMARY

The first part of this study presents the preoperative planning for circular Tibial Tuberosity Advancement (cTTA), a novel method for the treatment of canine cranial cruciate ligament rupture. The first section of the present article is a brief summary of the condition and the surgical techniques used. cTTA was developed by MASSIMO PETAZZONI, an Italian veterinary surgeon as a modification of Tibial Tuberosity Advancement (TTA). Both correction techniques are based on the same principle, the planning methods are very similar. To the authors' knowledge, there are only two studies available on cTTA to date, both of which providing little information on preoperative planning. The authors' planning method is based on the common tangent and tibial plateau slope techniques (normally used for TTA) with modifications, in order to determine the ideal degree of correction more accurately.

KISÁLLAT

Kutyákban a leggyakoribb, hátsóláb-sántaságot okozó ortopédiai elváltozás a térdízületi elülső kereszteszűdű szalag szakadása. Az elülső kereszteszűdű szalag (EKSZ) a combcsont lateralis condylusának axialis oldaláról ered és a sípcsont area intercondylaris cranialis medialisába tér. A szalag egy craniomedialis és egy caudolateralis kötegből áll, amelyek a hajlítás és nyújtás különböző fázisaiban feszülnek és lazulnak el (3).

Kutyákban a leggyakoribb, hátsóláb-sántaságot okozó ortopédiai elváltozás a térdízületi elülső kereszteszűdű szalag szakadása



1. ÁBRA. A térdízület stabilizáló képletei

FIGURE 1. Stabilizing structures of the stifle joint

Funkcióját tekintve a térdízület fő stabilizáló képletei közé tartozik, megakadályozza a sípcsont combcsont-hoz viszonyított előre történő elmozdulását, továbbá a hátsó kereszteszűdű szalaggal együtt befolyásolja a térdízület hajlításakor fellépő belső rotációs erőt és megakadályozza a térd túlnyúlását (3). A térd fő stabilizáló képletei közé tartoznak még a hátsó kereszteszűdű szalag és a collateralis szalagok, továbbá a patella egyenes szalagja (1. ábra).

Az EKSZ-szakadás kóroktana a mai napig nem teljesen tisztázott, de az elhanyagolható esetszámú traumás szakadás mellett valószínűleg egy progresszív folyamatról, degeneratív elváltozásról van szó, amely végül kisebb traumák következményeként okoz a tulajdonos számára is érzékelhető sántaságot (6). Bizonyos hajlamosító tényezők meglétét több tanulmány is vizsgálta. Számít a kor (7–10 éves között a leggyakoribb), a fajta (rottweiler, újfundlandi és staffordshire terrier a leginkább érintett), az ivartalanítás, ami növeli a kockázatot és a testtömeg (22 kg felett nagyobb rá az esély) (18). Ezen tényezők egyike vagy több tényező együttes fennállása gyengíti az EKSZ-t, és mechanikai elégtelenséghez vezet. Számos tanulmány megkísérelte bizonyítani, hogy a tibiaplató lejtésének túlzott mértéke hajlamosít az EKSZ-szakadásra, de ezt a feltevést nem igazolták. A tibiaplató lejtésszöge kutyákban fiziológiásan 22,6° (4).

Az EKSZ szakadásából eredő instabilitás fájdalmat, ebből következően sántaságot, a meniscusok sérülését (elsősorban a medialis meniscusét), idült esetben a térdízület arthrosisát okozhatja. Ezért fontos az instabilitás megszüntetése, amely legjobb kimenetellel műtéti úton érhető el. Tizenöt kg alatti kutyáknál a konzervatív terápia általában (84–90%) elfogadható végtaghasználatot eredményez, de ezekben az esetekben is jobb eredmény érhető el műtéti terápiával (8, 17).

Az évek során számos műtéti eljárást fejlesztettek ki. E módszerek sokszor teljesen eltérőek, de a cél minden esetben ugyanaz, az ízület stabilitásának biztosítása.

Ezek a módszerek egyrészt a szalag pótlásával (intracapsularis és extracapsularis), másrészt a térdízület mechanikai tulajdonságainak megváltoztatásával próbálják meg kiküszöbölni a térdízület rendellenes instabilitását, ezzel az arthrosis progresszióját. Megközelíthetjük úgy is a kérdést, hogy dinamikus vagy statikus módon tehermentesítik az ízületet rotációs vagy nyíróerőkkel szemben.

Az EKSZ-szakadás műtéti megoldásai egyrészt a szalag pótlásával, másrészt a térdízület mechanikai tulajdonságainak megváltoztatásával tehermentesítik az ízületet rotációs vagy nyíróerőkkel szemben

Az intracapsularis szalagpótló technikák a kisállatpraxisban nem terjedtek el

Az extracapsularis szalagpótlási módszerek ma a legszélesebb körben alkalmazott műtéti megoldások

A tibiakorrektív technikák a térdízületben fellépő erőhatásokat úgy alakítják át, hogy az EKSZ-szakadáshoz vezető erő ne legyen jelen az ízületben

Egyik módszer sem tökéletes, az ízület károsodása elkerülhetetlen folyamat, de a megfelelően kiválasztott módszer korai szakaszban elvégzett, korrekt kivitelezésével minimalizálhatjuk a károsodás fokát, ill. lassíthatjuk annak súlyosbodását az artroszkópos kontrollvizsgálatok alapján. A műtétek eredményességét azonban nagyban befolyásolja a beteg térdízületének állapota: teljes vagy részleges szalagszakadásról van-e szó, fennáll-e a meniscus sérülése, mennyire előrehaladott az osteoarthritis? Teljes szakadás, idült folyamat, lateralis meniscus sérülése esetén a kórjóslat rosszabb.

Bármilyen eljárás mellett döntünk, a műtét első lépéseként el kell végezni a térdízület áttekintését, a szakadt szalagrészek eltávolítását, a meniscusok vizsgálatát. Ezt az eljárást „cleaning up”-nak nevezzük (5). A beavatkozást elvégezhetjük medialis vagy lateralis parapatellaris feltárásból, microarthrotomiával vagy arthroszkóppal.

Az intracapsularis szalagpótlás a szalag eredeti anatómiai és funkcionális pótlását célozza meg. Végezhetjük autografttal, allografttal vagy szintetikus anyagokkal. Kutyákban 1952-ben PAATSAMA írta le először a széles combpólya autograftként történő alkalmazását (11). Ennek az eljárásnak később számos módosított változatát alkalmazták az állatorvoslásban. A SZIE ÁOTK Sebészeti és Szemészeti Klinikán ma már ezt a módszert nem alkalmazzuk (5).

Az intracapsularis technikák a humán gyógyászatban az elsődlegesen választandó eljárások között szerepelnek, a kisállatpraxisban azonban nem tudtak elterjedni, mert a műtét utáni mozgáskorlátozást nem lehet megoldani, a felhasznált autograftok pedig nem bírják a terhelést, elszakadnak. Az intracapsularisan alkalmazott mesterséges szalagpótló anyagok nem terjedtek el az állatorvosi gyakorlatban.

Az extracapsularis szalagpótlási módszerek (Lateral Suture Technique, Tight Rope, Iso Toggle Technique) ma a legszélesebb körben alkalmazott műtéti megoldások a kutyák EKSZ-szakadásának műtéti kezelése során (1). Habár igen hatékony módszerek, kivitelezésük során a térdízület anatómiai felépítését, dinamikáját figyelembe véve érhetünk csak el megfelelő eredményt. Ezeket a típusú rögzítéseket vizsgálva a kutatók azokat az izometriás pontokat keresik, amelyek használata során az ízület dinamikus, stabil rögzítése válik lehetővé úgy, hogy az eredeti állapotot legjobban közelítsük. Emellett meg kell határozni azt az erőt, amellyel a szalag feszességét megfelelően tudjuk biztosítani. Ha a pótoltszalag túl laza, akkor nem lesz elegendő a stabilitás, ha túl feszes, akkor a tibia lateralis rotációját idézzük elő, ami patellaficamhoz vezethet, az ízületben fellépő káros erőhatások pedig osteoarthritiszt idézhetnek elő (16). Ezen technikák előnye az egyszerűségük, a ritkán fellépő szövődmények és a kedvező árak. Eredményességük azonban, különösen a nagyobb testű kutyák esetében elmarad a tibiakorrektív technikák mögött. Az előforduló recidívák miatt a kutatók figyelme az egyéb megoldások felé fordult.

A tibiakorrektív technikák lényege, hogy a térdízületben fellépő erőhatásokat úgy alakítják át, hogy az EKSZ-szakadáshoz vezető erő ne legyen jelen az ízületben. Ezt a tibia proximalis területének mértani átalakításával érik el. A tibiakorrektív osteotomiák csoportjába sorolhatjuk többek között a cranialis tibialis záródó ék osteotomiát (closing wedge tibial osteotomy: CWTO), a tibiaplató dóm osteotomiát (tibia plateau leveling osteotomy: TPLO), a turberositas tibiae cranialis nyílódó ék osteotomiáját (tibial tuberosity advancement: TTA) és az általunk tanulmányozott egyik legújabb módszer a turberositas tibiae dóm osteotomiás korrekcióját (circular tibial tuberosity advancement: cTTA). Ezen belül is megkülönböztethetünk statikus technikákat, mint a CWTO és a TPLO, valamint dinamikus technikákat, mint a TTA és a cTTA.

Ahhoz, hogy megértsük a műtéti technikák elvét, ismerni kell a térdízületben ható erőket. Az ízület bonyolult felépítése miatt az erőhatások modellezése

rendkívül nehéz feladat. Az *in vivo* vizsgálatok, amelyek a fellépő erőhatásokat hivatottak modellezni, az ízület körüli izmok hatásait nem veszik figyelembe, legtöbbször statikus jellegű mérési eredményekre alapoznak. A kinematikus vizsgálatok újabb információkkal szolgálnak a módszerek hatékonyságának vizsgálatához és a fejlesztéshez.

1978-ban HENDERSON és MILTON leírták (7), hogy a térdízületben súlyviseléskor, álló helyzetben – tehát a térdízület 135°-os nyújtott helyzetében – a m. gastrocnemiusban keletkező erő caudodistalisán húzza a femurt, ezáltal a tibiára cranio-proximalis tolóerő hat. Fiziológiás helyzetben ezt a tolóerőt túlnyomórészt az EKSZ semlegesíti. Ezt a tibiofemorális nyíróerőt Slocum 1983-ban „Cranial Tibial Thrust” fogalomként vezette be a szakirodalomba (8).

A térdízületben fellépő erők egyrészt a tibiofemorális kapcsolatból adódnak, másrészt a femoropatellaris szalagok erőhatásaiból. Ez utóbbi az ízület szögélésével folyamatosan változik. Amikor a tibiaplató és a patella szalagja egymással 90°-os szöget zár be, akkor a nyíróerő megszűnik, az erőhatások vonala a patella szalagjával párhuzamossá válik. Így tehát a térdízületet, ezáltal az EKSZ-t érő nyíró erőhatás iránya és nagysága a patellaszalag platóhoz viszonyított szögével van összefüggésben.

TIBIAPLATÓ DÓM OSTEOTOMIA (TIBIA PLATEAU LEVELING OSTEOTOMY: TPLO)

Ezt a módszert 1993-ban Slocum írta le (14). A módszer lényege, hogy a cranialis tibialis tolóerőt azáltal kiküszöböli ki, hogy a tibiaplató dőlésszögét megváltoztatva merőlegessé teszi azt a tibia funkcionális tengelyére. A műtét során a tibia proximalis részén egy radiális irányú osteotomiát kell végrehajtani, majd a preoperatív tervezésnek megfelelő mértékben a levágott darabot (a tibiaplatót) a körív mentén caudalis irányba el kell forgatni. A dőlésszög 0° és 5° közötti korrekciója a cél. Az utóbbi években a SZIE ÁOTK Sebészeti és Szemészeti Klinikáján ez volt a leggyakrabban alkalmazott módszer.

A TPLO-módszer a tibiaplató dőlésszögét megváltoztatva kiküszöböli ki a cranialis tibialis tolóerőt

TUBEROSITAS TIBIAE CRANIALIS NYÍLÓDÓ ÉK OSTEOTOMIÁJA (TIBIAL TUBEROSITY ADVANCEMENT: TTA)

A kutyák EKSZ-szakadásának kezelésére napjainkban egyre terjedő módszer. Mint a kisállat-ortopédiában alkalmazott legtöbb módszer, ez is a humán ortopédiából átvett technika (9). Kutyák EKSZ-szakadásának kezelésére a módszert 2002-ben MONTAVON, DAMUR és TEPIC írta le (10).

Ez a módszer a térdízület stabilitását a cranialis tibiofemorális nyíróerő dinamikus elven történő kiküszöbölésével éri el. A patella egyenes szalagjának tapadási helyét, a tuberositas tibiae-t egy, a csont hossz tengelyével párhuzamos osteotomiával leválasztjuk, majd a preoperatív tervezés során meghatározott mértékben előre mozdítjuk, az erőhatások irányát megváltoztatva. Jelenleg a SZIE ÁOTK Sebészeti és Szemészeti Klinikán ennek a módszernek a továbbfejlesztett változatait alkalmazzuk a 15 kg-nál nagyobb testtömegű kutyák esetében.

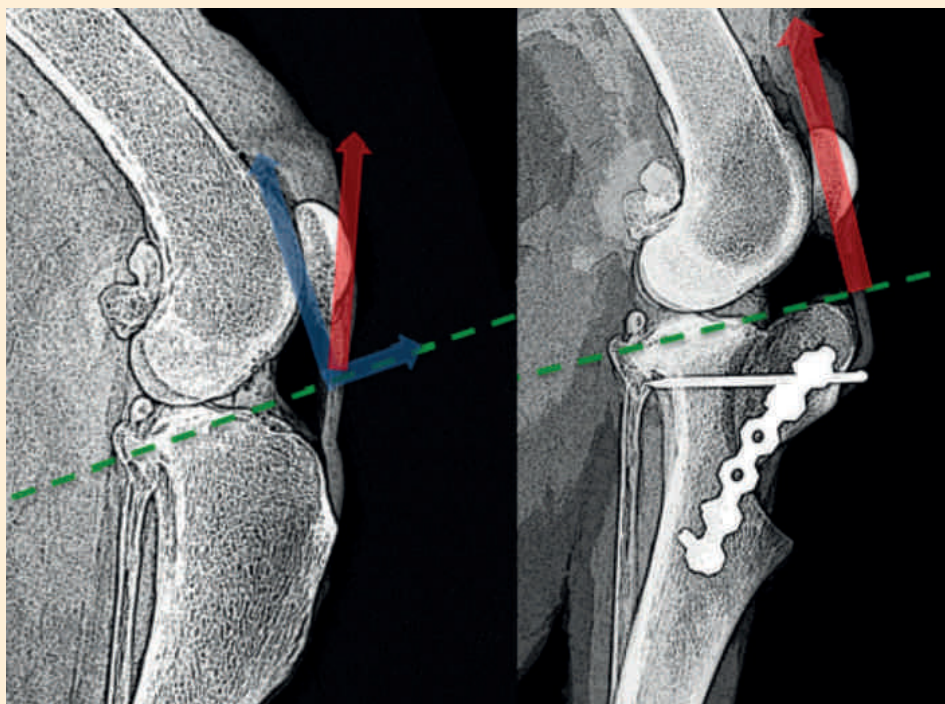
A TTA a térdízület stabilitását a cranialis tibiofemorális nyíróerő dinamikus elven történő kiküszöbölésével éri el

TUBEROSITAS TIBIAE DÓM OSTEOTOMIÁS KORREKCIÓJA (CIRCULAR TIBIAL TUBEROSITY ADVANCEMENT: CTTA)

A cTTA műtéti technikát 2010-ben MASSIMO PETAZZONI olasz állatorvos írta le (12). Ezen a tudományos közlésen kívül egyetlen publikáció született a technikával

2. ÁBRA. A térdben fennálló erőviszonyok a műtét előtt és a műtét után

FIGURE 2. Schematic representation of the tibiofemoral forces in the stifle joint



A kép bal oldalán a cTTA műtét előtti erőviszonyok láthatóak, a kompressziós eredő erő két vektorra bontható (kék nyilak), a tibiaplató vonalával párhuzamos vektor a cranialis tibialis tolóerőt jelképezi (kis kék nyíl). A kép jobb oldalán látható a műtét utáni erőviszony átrendeződés, a kompressziós eredő erő egy összetevőssé válik (piros nyíl)

The left side of the picture represents the tibiofemoral forces before cTTA surgery. The compressive resultant force can be broken down into two orthogonal components (blue arrows). One of them is parallel to the tibial plateau and represents the tibiofemoral shear force (small blue arrow). The right side of the picture represents the forces after surgery. The compressive resultant force has become a single vector (red arrow)

kapcsolatban, 2013-ban (13). A műtéti tervezésről teljes leírás nem lelhető fel, a 2010-es közlés mindösszesen két röntgenfelvételt mutat be, amelyen a TPS (Tibia Plateau Slope) módszert alkalmazzák.

A technika elve azonos a TTA elvével. A cél, hogy a térd 135°-os nyújtott helyzetében a patella szalagja és a tibiaplató 90°-os szöget zárjanak be egymással, ezáltal a cranialis tibialis tolóerő erővektora nullára redukálódik (2, 15). Ezt az modellt, SLOBODAN TEPIĆ horvát mérnök alkotta meg (2. ábra).

A cTTA során a tuberositas tibiae-t dóm osteotomia segítségével cranioproximalis irányba kell elforgatni majd rögzíteni

A cTTA esetében ezt az erőviszony-változást úgy érjük el, hogy a tuberositas tibiae-t és ezzel a patella egyenes szalagjának tapadási helyét egy dóm osteotomia segítségével leválasztjuk, és a preoperatív tervezés során meghatározott mértékben a leválasztott darabot cranioproximalis irányban elforgatjuk, majd SOP (String of Pearls) szögstabil lemezzel rögzítjük (3. ábra). A dóm osteotómiát speciális félköríves fűrészpengékkel hajtjuk végre.

A műtét sikerességéhez elengedhetetlen a pontos preoperatív tervezés, amelyet kétféleképpen hajthatjuk végre: a TPS (tibia plateau slope) módszerrel és a közös tangens mérési módszerrel. A mérési módszerek az alábbiakban bemutatjuk, a műtéti technika pontos kivitelezéséről pedig egy későbbi cikk keretében fogunk beszámolni.



3. ÁBRA. Végleges, SOP (string of pearls) lemezes rögzítés csontmodelljén

FIGURE 3. The final stabilization with SOP (string of pearls) plate on a bone model

MÉRÉSI MÓDSZEREK ÉS FELTÉTELEIK

Ahhoz, hogy a méréseket pontosan végre tudjuk hajtani, szükségünk van egy helyesen beállított röntgenfelvételre az operálandó végtagról. A felvétel készítése során a térdízületet 135°-os nyújtott helyzetbe kell hozni, a sugarat a térdízületre kell centrálni mediolaterális irányban. A helyesen beállított röntgenfelvételen a femur és a tibia condylusai jól fedik egymást, a patella egyenes szalagja nem vet ráncokat, a fibula proximalis fele ábrázolódik, és a patella körülbelül a patellaárok közepén helyeződik. Ha a patella egyenes szalagján gyűrődést látunk, az arra utalhat, hogy a felvételünk 135°-nál nagyobb szöget bezáró térdízületet ábrázol, míg a kettős condylusvonalak és a fibula túlzott vagy kevésbé ábrázolódása rotációs beállítási hibát sejtet. Fontos, hogy a tibia normál helyzetében helyezkedjen el a femurhoz képest, ne csússzon előre a fióktünetnek megfelelően (4. ábra).

A SZIE ÁOTK Sebészeti és Szemészei Klinikán a mérésekhez használt röntgenfelvételeket a Control X Medical Kft. által forgalmazott digitális röntgenkészülékkel készítjük el, és a mérésekhez a gyári mérőprogramot használjuk. Ebben a programban található beépített TPLO- és TTA-tervezőprogramot is. A klinikán folyó kutatások során egy ortopédiai mérő- és tervezőprogram fejlesztésére is sor került, amely alkalmas a TTA-tervezésre. A programról a *Magyar Állatorvosok Lapja* januári

számában találhatóak bővebb információk (19). A mérések elvégezhetők analóg röntgenen is megfelelő mértani eszközök segítségével.

1. A TIBIAPLATÓ SZÖGELLÉSÉNEK MÉRÉSE (TIBIA PLATEAU SLOPE, TPS)

A TPS-módszer az első szakirodalmi forrásban közölt mérési módszer. Ennél a tervezéshez készített röntgenfelvételen elsőként berajzoljuk a tibiaplató vonalát, majd szükségünk van egy erre merőleges egyenesre, amelyet a patella cranialis határán keresztül húzunk meg. Ez jelképezi a patella egyenes szalagjának korrekció utáni helyzetét. Az eljárás eddig megegyezik a TTA-tervezés lépéseivel. Ha TTA-műtétet hajtánánk végre, ennek az egyenesnek és a tuberositas tibiae-nek a távolsága adná a kívánt korrekció mértékét (5. ábra).

A cTTA tervezésekor azonban meg kell határoznunk a dóm osteotomiához használt speciális köríves fűrészpenge helyzetét és az ehhez tartozó korrekció mértékét is. Ehhez szükséges tudnunk a röntgenfelvételeink nagyításának mértékét. A SZIE ÁOTK Sebészeti és Szemészei Klinikáján készített felvételek minden esetben 10%-os nagyítást mutatnak a standard röntgenkészülék-asztal távolságnak köszönhetően. Ezt úgy állapítottuk meg, hogy mm-es beosztású fémskálát tettünk a felvételek szélére, majd a programmal megmértük, hogy mekkorának adódik az 5 cm-es skála.

A kivitelezéshez a következő sugarú fűrészpengék állnak rendelkezésünkre: 18, 21, 24, 27 és 30 mm. A fűrészpengéket a mérőprogramban egy-egy megfelelő átmérőjű körrel jelenítjük meg. A *Táblázat* mutatja, hogyan alakultak a pengéket jelképező körök átmérői a saját röntgenfelvételeink nagyítását figyelembe véve.

A fűrészpenge sugarát a kutya mérete és a tibia alakulása szerint választjuk meg. A pengének megfelelő sugarú kört a legjobb pozícióba helyezzük fel az eddigi tervezésünkre. A pozíciót úgy választjuk meg, hogy a levágott darab a

A cTTA tervezésekor meg kell határozni a dóm osteotomiához használt speciális köríves fűrészpenge helyzetét és az ehhez tartozó korrekció mértékét is



4. ÁBRA. A végtag pozícionálása a radiológiai vizsgálatok során
Az A jelű ábrán egy helyes beállítás látható, a B jelű ábrán pedig több hibát is láthatunk. A tibia előremozdult a femurhoz képest (fióktünetben van az ízület), a tibia condylusai nem fedik egymást, a fibula nem ábrázolódik megfelelő mértékben. A patella a patellaárokhoz képest kissé magasabban helyeződik. A C jelű ábrán a femur condylusai nem fedik egymást, a fibula túl hosszasan ábrázolódik

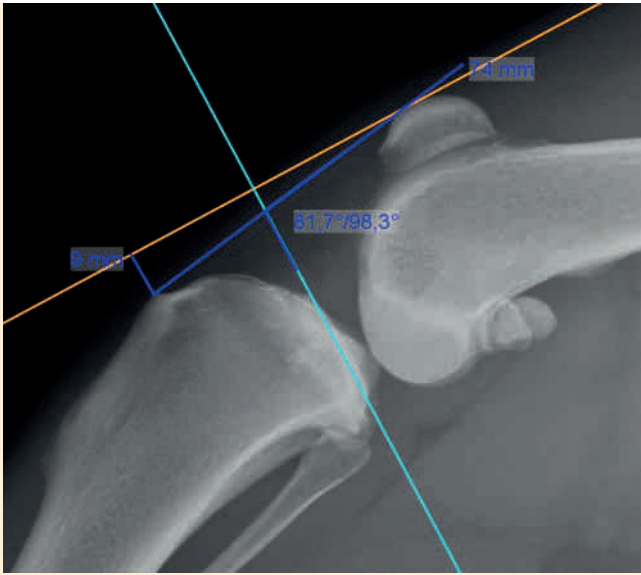
FIGURE 4. Positioning of the limb for radiological examinations

Figure A shows the correct positioning. Figure B presents a couple of errors: the tibia is cranially displaced compared to the femur (the stifle is in cranial drawer position), the tibial condyles do not overlap each other, the fibula is not visualized in the expected length. The patella is located a little higher, as compared to the patellar groove. In Figure C the condyles of the femur do not overlap each other and the fibula looks longer than it should be

TÁBLÁZAT. A fűrészpengéket jelképező körök méretei az általunk használt RTG-berendezés nagyítási mértékét figyelembe véve

TABLE. Measures of the circles representing the saw blades considering our X-ray device's enlargement

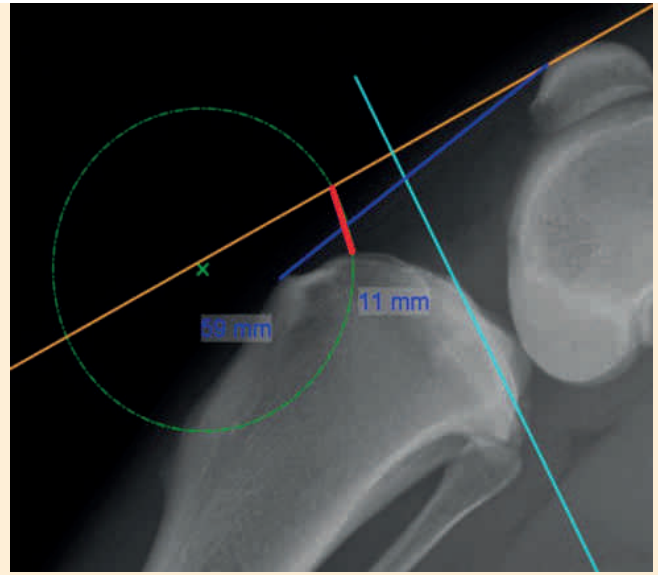
A penge valódi sugara (mm)	A penge nagyításhoz korrigált sugara (mm)	A pengét modellező kör átmérője (mm)	Kerekített érték (a program csak egész számokkal dolgozik) (mm)
18	19,8	39,6	40
21	23,1	46,2	46
24	26,4	52,8	53
27	29,7	59,4	60
30	33	66	66



5. ÁBRA. TPS- (tibial plateau slope) módszer a TTA tervezéséhez
A türkizkék vonal a tibiaplató vonalát, a narancssárga vonal a patellaszalag korrekció utáni helyzetét jelöli. A hosszú sötétkék vonal a patellaszalag jelenlegi helyzetét jelöli. A narancssárga vonal és a tuberositas tibiae távolsága adja a TTA-műtét korrekciójának mértékét (9 mm). Ezen az ábrán berajzoltuk a tibiaplató és a patellaszalag között található szöget is, amely műtét előtt $98,3^\circ$. A cél, hogy ezt 90° -ra csökkentjük.

FIGURE 5. The TPS (tibial plateau slope) method for TTA planning

The turquoise line indicates the tibial plateau slope, while the orange line represents the position of the patellar ligament after correction. The long dark blue line shows the position of the patellar ligament before the correction. The distance between the orange line and the tuberositas tibiae is the measure of correction (9 mm). In this picture, the angle between the tibial plateau and the patellar ligament was also measured (98.3°). The aim of the surgery is to decrease this angle to 90° .



6. ÁBRA. TPS-módszer a cTTA tervezéséhez
A türkizkék vonal a tibiaplatót, a narancssárga vonal a patella egyenes szalagjának korrekció utáni helyzetét, a hosszú sötétkék vonal pedig a patella szalagjának jelenlegi helyzetét jelöli. A zöld szaggatott kör az osteotomia vonalát mutatja (részletes leírását lásd a szövegben). A korrekció mértékét a vastag piros szakasz hosszúsága adja meg, amely jelen esetben 11 mm. Ez a vonal a zöld szaggatott kör húrja.

FIGURE 6. TPS method for cTTA planning

The turquoise line represents the tibial plateau, the orange line shows the position of the patellar ligament after the correction, while the long dark blue line marks the position of the patellar tendon before surgery. The green dotted circle represents the line of the osteotomy (see text for details). The value of correction equals the length of the red line, in this case, 11 mm. This line is a secant of the green circle.

legvékonyabb ponton maximum a tibia harántátmérőjének egyharmadát tegye ki, és hogy a fűrészelési vonal teteje a patella egyenes szalagja mögé essen. Miután felhelyeztük a kört a legjobb helyzetbe, több paramétert is meg kell mérnünk. Szükségünk van a korrekció mértékét megmutató adatra és további két adatra, hogy műtét közben a tervezésnek megfelelő helyre tudjuk tenni a fűrészpengét.

A korrekció mértéke tulajdonképpen a forgatás mértéke milliméterben. Ez igazából egy köríves vonal lenne, azonban műtét közben is és a tervezés során is nehézségekbe ütközik a köríves vonal mérése. Ezért a korrekció mértékét adó körív két végpontját összekötő egyenest (húr) mérjük mindkét esetben. A korrekció mértékét a fűrészelés vonalának proximalis végén mérjük. Itt összekötjük a tibia és a körív, valamint a platóra merőleges egyenesünk metszéspontját, és ezt mérjük meg (6. ábra).

7. ÁBRA. A fűrészpenge pozicionálása műtét közben

A zöld szaggatott vonal a speciális köríves fűrészpengét modellezi, a piros szakaszok pedig a penge műtét közbeni helyzetének meghatározásához szükséges távolságokat adják, jelen esetben 13 és 26 mm a tuberositas tibiae-től mérve

FIGURE 7. Positioning of the saw blade during surgery

The green dotdash circle represents the special curved saw blade, the red lines mark the distance from the check points and help determine the exact position of the saw blade during surgery. In this case, it is 13 mm and 26 mm measured from the tibial tuberosity

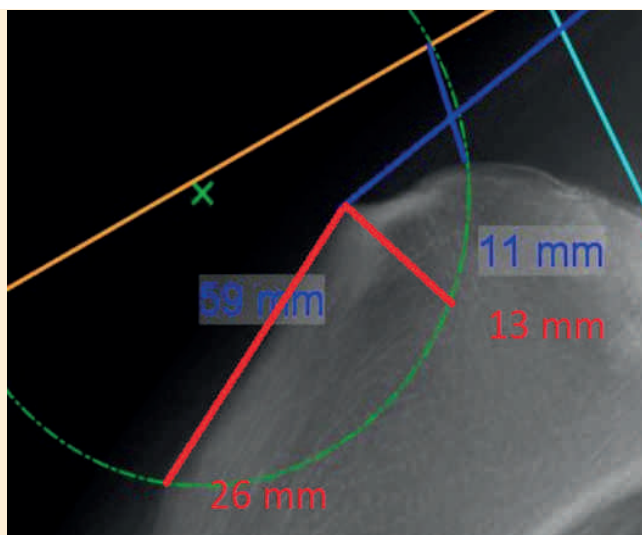
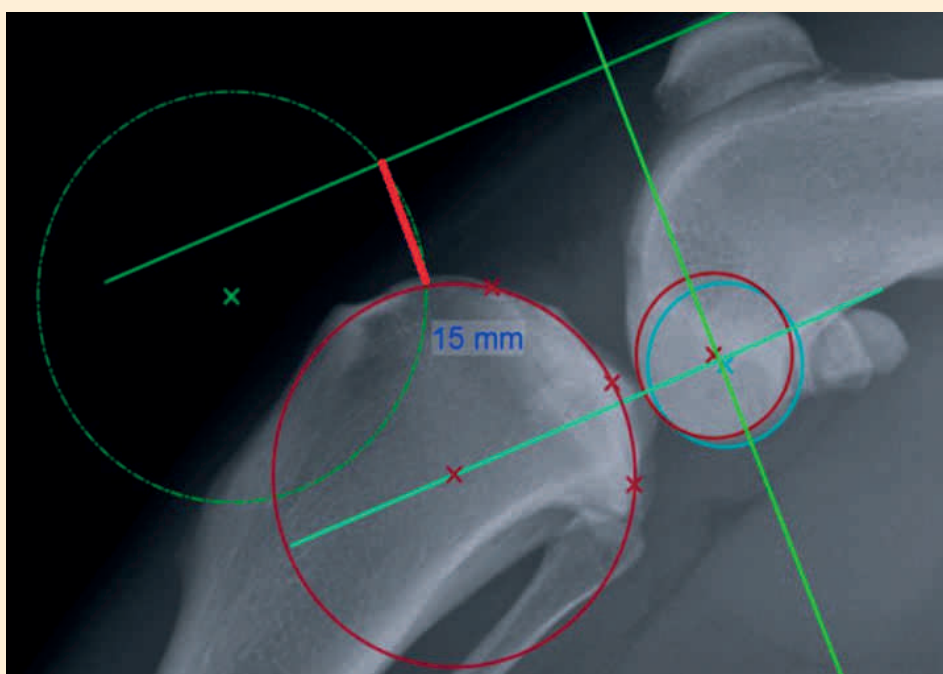
**8. ÁBRA.** Közös tangens módszer cTTA műtét tervezéséhez

FIGURE 8. The CT (common tangent) method for cTTA planning



A femur condylusain látható piros és türkizkék kör a femur condylusainak kontaktfelületét jelképezik (bizonyos beállításoknál ezek egybeesnek), a tibián látható piros kör a három ponttal pedig a tibia kontaktfelületét jelképezi. A középpontokat összekötő egyenesre merőleges egyenes a közös tangens. Amennyiben a femur condylusai nem fedik tökéletesen egymást, ahogyan az jelen esetben is látható, a femorra felhelyezett két kör középpontját összekötő egyenes felezőpontját kötjük össze a tibia condylusán található kör középpontjával. A közös tangensre merőleges, a patella cranialis határától induló egyenes a patellaín korrekció utáni helyzetét jelöli. A szaggatott zöld kör az osteotomia helyét mutatja. A vastag piros vonallal jelölt szakasz (a zöld szaggatott kör húrja) a korrekció mértékét adja, amely jelen esetben 15 mm.

The red and the turquoise circles on the femoral condyles represent the contact surfaces of each condyle, as the two condyles often do not coincide (as seen in the image). The centres are connected, and the midpoint of the line that results is used as a common centre for further planning. The red circle drawn on the tibial condyles represents the tibial contact surface. The centres of the above circles are connected with a line (1). A second line (2) drawn perpendicular to this is the common tangent. A third line (3) perpendicular to the common tangent, placed on the cranial edge of the patella marks the position of the patellar tendon after the correction. The green dot dash circle represents the site of the osteotomy. The length of the red line (secant of the green circle) is the measure of correction, 15 mm in this case.

A fűrészpenge megfelelő pozicionálásához legalább két fix pontot meg kell mérnünk. Erre alkalmas lehet a tuberositas tibiae-től mért távolság, ugyanis ez műtét közben is jól látható (7. ábra). Műteti tervezéseink során legtöbbször ezen az ábrán bejelölt távolságokat mérjük, vagyis a tuberositas tibiae-fűrészpenge legdistalisabb érintkezési pontja közötti távolságot és a tuberositas tibiae magasságában a penge távolságát a tuberositástól.

A közös tangens mérési módszer lényege, hogy a patella egyenes szalagjának a femur és a tibia condylusaira illeszkedő körök közös érintőjével kell 90°-ot bezárnia az ízület 135°-os nyújtott helyzetében

2. KÖZÖS TANGENS (COMMON TANGENT, CT) MÉRÉSI MÓDSZER

A mérési módszer lényege, hogy a patella egyenes szalagjának nem a tibiaplatóval kell 90°-ot bezárnia a térdízület 135°-os nyújtott helyzetében, hanem az ún. közös tangenssel. A cranialis tibialis tolóerő itt is 90°-nál redukálódik nullára. A közös tangens a femur és a tibia condylusaira illeszkedő körök közös érintője. A condylusokra helyezett körök a femur és a tibia kontaktfelületeit jelképezik.

Első lépésként ezeket a köröket kell megrajzolni, a méréshez pedig a körök középpontjaira van szükségünk. A SZIE ÁOTK Sebészeti és Szemészeti Klinikáján a mérőprogramban rendelkezésünkre áll egy, a közös tangens módszerhez kialakított panel. Elsőként a femur condylusaira illesztjük a köröket. Ha a condylusok tökéletesen fedik egymást, elég egy kört használnunk, azonban ha külön láthatóak a condylusok, akkor két kört illesztünk rájuk, és a két kör középpontja közötti távolságot felezzük. Ezután megrajzoljuk a tibia condylusaira illeszkedő kört.

Következő lépésként a körök középpontjait összekötjük, és merőlegest állítunk a kapott egyenesre. Ezt a merőleges igazából a közös tangens. A közös tangensre szintén állítunk egy merőlegest a patella cranialis határán át. Ez az egyenes adja a patellaszalag helyzetét a korrekció után. A tervezés a közös tangens berajzolása után hasonlít az előző módszerre, azzal az eltéréssel, hogy itt a közös tangenshez képest és nem a tibiaplatóhoz képest határozzuk meg a patellaszalag korrekció utáni helyzetét. Ha TTA-tervezésről van szó, következő lépésként megmérjük ennek a vonalnak és a tuberositas tibiae-nek a távolságát, és ez adja a korrekció mértékét. A cTTA-tervezés menete innentől megegyezik az előző módszernél leírtakkal.

Tehát a megfelelő pozícióba felhelyezzük a fűrészpengét jelképező kört, majd megmérjük a korrekció mértékét és a fűrészpenge pontos helyzetét (8. ábra).

MEGVITATÁS

A műteti tervezés során felvetődik a kérdés, hogy melyik módszert válasszuk. Mivel a cTTA-tervezés lényegi elemei megegyeznek a TTA-tervezés elemeivel, így ezzel a kérdéssel kapcsolatban több közlemény született. A mérési módszerek eredményei sokszor eltérőek, azonban nem állapítható meg egyik mérési módszerről sem, hogy helytelen lenne.

A mérési eredményeket igen sok tényező befolyásolja. A mérésekhez szükséges pontok meghatározása a röntgenfelvételen igen szubjektív, a vizsgáló személtől nagyban függ. További pontatlanságokat okozhat, hogy a röntgenfelvételek beállítása nem mindig sikerül teljesen pontosan a kutya adottságaitól függően. A femur condylusai nem mindig fedik egymást tökéletesen, máskor a tibia fordul el kissé, így nehezebbé válik a szükséges pontok meghatározása. Nagyon arthrotikus térdnél, krónikus esetekben problémát jelenthet a felvételek elkészítésekor, hogy a térdet nem mindig tudjuk visszamozdítani fióktünetből normál pozícióba, a tibia túl cranialisan helyeződik a femurhoz képest. Ez is torzíthatja a mérési eredményeinket.

A Kyon a TTA-tervezéshez a közös tangens módszert javasolja. Saját tervezéseink alapján is azt találtuk, hogy a TPS mérési módszerrel bizonyos esetekben irreálisan nagymértékű korrekció válna szükségessé.

A műtétet megelőző méréseket nagyban befolyásolja a vizsgáló személy, ill. a röntgenfelvétel beállítása

A műtétek előtt javasolt mindkét mérési eljárást elvégezzni

A SZIE ÁOTK Sebészeti és Szemészeti Klinikáján jelenleg a cTTA-műtét megtervezésekor minden esetben mindkét mérési módszert elvégezzük. Ha a két módszer eredménye kismértékben tér el, a korrekciót a két módszer átlaga alapján hajtjuk végre. Ha a TPS-módszer irreálisan nagymértékű korrekciós értéket mutat, akkor a közös tangens mérési módszer eredményét vesszük alapul. A legkritikább eset, hogy a TPS-módszer eredménye kisebb korrekciót kíván, mint a közös tangens módszer. Ilyen esetekben is a közös tangens módszer eredményét vesszük alapul. A korrekció mértékének meghatározásakor a beteg méretét is figyelembe vesszük. Eltérő mérési eredmények esetén fontos szempont a kutya térdének állapota. Mennyire arthrotikus az ízület? Sérült-e valamelyik meniscusa? Részleges vagy teljes szakadásról van-e szó? Egy sérült meniscussal, arthrotikus ízülettel rendelkező beteg esetében dönthetünk a kisebb mértékű korrekció mellett.

A SZIE ÁOTK Sebészeti és Szemészeti Klinikáján a mérési módszerekkel és a cTTA technikai kivitelezésével kapcsolatos kutatások jelenleg is zajlanak. A műtét technika pontos kivitelezéséről és tapasztalatainkról a cikk második részének keretében fogunk beszámolni.

IRODALOM

- BISKUP, J. J. – GRIFFON, D. J.: Technical difficulties during the training phase for Tightrope® and percutaneous lateral fabellar suture techniques for cranial cruciate ligament repair. *Vet. Surg.*, 2014. 43. 347–354.
- BOUDRIEAU R.: Tibial plateau leveling osteotomy or tibial tuberosity advancement? *Vet. Surg.*, 2009. 38. 1–22.
- CANAPP, S. J.: The canine stifle. *Clin. Tech. Small. Anim. Prac.*, 2007. 22. 195–205.
- DENNLER, R. – KIPFER, N. M. et al.: Inclination of the patellar ligament in relation to flexion angle in stifle joints of dogs without degenerative joint disease. *Am. J. Vet. Res.*, 2006. 67. 1849–1854.
- DIÓSZEGI, Z.: *Kisállat-ortopédia*. Melánia Kft. Budapest, 2007. 289–321.
- HAYASHI, K. – MANLEY, P. A. – Muir, P.: Cranial cruciate ligament pathophysiology in dogs with cruciate disease: a review. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 2004. 40. 385–390.
- HENDERSON, R. A. – MILTON, J. L.: The tibial compression mechanism: a diagnostic aid in stifle injuries. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 1978. 14. 474–479.
- KIM, S. E. – Pozzi, A. et al.: Tibial osteotomies for cranial cruciate ligament insufficiency in dogs. *Vet. Surg.*, 2008. 37. 111–125.
- MAQUET, P.: Advancement of the Tibial Tuberosity. *Clin. Orthop. Rel. Res.*, 1976. 115. 225–230.
- MONTAVON, P. M. – DAMUR, D. M. – TEPIC, S.: *Advancement of the tibial tuberosity for the treatment of cranial cruciate deficient canine stifle*. Proceedings of the 1st World Orthopaedic Veterinary Congress. Munich, Germany, 2002. 152.
- PAATSAMA, S.: *Ligament injuries in the canine stifle joint: a clinical and experimental study*. Royal Veterinary Collage. Stockholm, 1952 (thesis).
- PETAZZONI, M.: *cTTA (Circular Tibial Tuberosity Advancement)*. Proceedings of the World Veterinary Orthopedic Congress. Bologna, Italy, 2010. 295–296.
- ROVESTI, G. L. – KATIC, N. et al.: Effects of Rotation and Osteotomy Angulation on Patellar Tendon Insertion Position during Circular Tibial Tuberosity Osteotomy. *Vet. Surg.*, 2013. 42. 51–59.
- SLOCUM, B. – SLOCUM, T. D.: Tibial plateau leveling osteotomy for repair of cranial cruciate ligament rupture in the canine. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.*, 1993. 23. 777–795.
- TEPIC, S. – DAMUR, D. M. – MONTAVON, P. M.: *Biomechanics of the stifle joint*. Proceedings of the 1st World Orthopaedic Veterinary Congress. Munich, Germany, 2002. 189–190.
- TONKS, C. A. – Pozzi, A. et al.: The effects of extra-articular suture tension on contact mechanics of the lateral compartment of cadaveric stifles treated with the TightRope CCL® or lateral suture technique. *Vet. Surg.*, 2010. 39. 343–349.
- VASSEUR, P. B.: Clinical results following nonoperative management for rupture of the cranial cruciate ligament in dogs. *Vet. Surg.*, 1984. 13. 243–246.
- WHITEHAIR, J. G. – VASSEUR, P. B. – WILLITS, N. H.: Epidemiology of cranial cruciate ligament rupture in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1993. 203. 1016–1019.
- ZÓLYOMI D. – SEREGI A. – IPOLYI T. – CSIZMADIA P. – DIÓSZEGI Z. – SOLYMOSSI N.: VOM: szabad felhasználású ortopédiai tervező- és mérő szoftver. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2015. 1. 37–44.

Közlésre érk.: 2015. jún. 25.

VÉNAKANÜLÁLÁS KUTYÁBAN ÉS MACSKÁBAN: KÉT PERIFÉRIÁS KANÜL ÖSSZEHASONLÍTÁSA

A szerzők állatorvosi (Abbott Animal Health catheter®, $n = 35$) és humán egészségügyi felhasználásra gyártott (Smiths Medical Jelco®, $n = 34$) vénakanülok alkalmazhatóságát hasonlították össze 28 macska és 41 kutya esetében. Az állatokat standard premedikáció után véletlenszerűen két csoportba osztották, és 59 állatorvostan-hallgatót felkértek, hogy a csoporthoz társított (állatorvosi vagy humán) kanült ültessék be a *v. cephalica antebrachiiba*. Minden hallgató három kísérletet tehetett a kanül beültetésére. A beavatkozást végző hallgató és egy gyakorlott szakember minden egyes próbálkozást értékelt a behelyezés egyszerűségének és az állatok komfortérzetének szempontjából. A két csoportba tartozó állatok testtömege, ivareloszlása és szedáltsági állapota között nem volt szignifikáns különbség. A hallgatók sikertelen próbálkozásainak száma a két csoportban hasonló volt. A szerzők megállapították, hogy a humán felhasználásra gyártott vénakanül az állatorvosi célra gyártott vénakanülhöz hasonlóan megfelelően alkalmazható volt szedált kisállatok esetében. (*JSAP*, 2015. 56. 242–246., DOI: 10.1111/jsap.12318 –DMP–)

KUTYÁK ÉS MACSKÁK NYIROKCSOMÓIBÓL SZÁRMAZÓ VÉKONYTŰ-ASPIRÁCIÓS MINTÁK ÉRTÉKELÉSE

A szerzők a *NationWide Laboratories (UK)* intézetbe 2009. április és 2011. május között beérkezett, nyirokcsomókból származó vékonytű-aspirációs minták ($n = 1473$) számítógépen tárolt eredményeit retrospektív módon dolgozták fel. Elemezték az elvégzett vizsgálatok indikációit, a minták minőségét, a citológiai diagnózisokat és a diagnózishoz nem vezető esetek előfordulási arányát és okait kutyák és macskák esetében.

Összesen 1473 esetet vizsgáltak. 1274 minta kutyákból származott és ebből 928 (72,8%) esetben született diagnózis. A maradék 199 minta macskákból származott és ezek közül 171 (85,9%) esetben született diagnózis. A minták beküldésének leggyakoribb oka mindkét fajban *lymphadenopathia* vagy dagantos betegségek besorolása (*staging*) volt. Kutyákban a leggyakoribb diagnózis *lymphoma* (351; 27,5%), macskákban pedig *reactiv hyperplasia* (63; 31,6%) volt. A nem értékelhető esetek hátterében legtöbbször a sejtek hiánya, a sejtek sérülése vagy a sejtek kis száma állt. A kórtörténet ismerete nem befolyásolta a diagnózis meghozatalának valószínűségét. Az eredmények a mintákat beküldő kollégák tájékoztatásával és a mintavétel szabályainak betartásával tovább javíthatók. (*JSAP*, 2015. 56. 125–129, DOI: 10.1111/jsap.12303 –DMP–)

ANTIBIOTIKUMOK HASZNÁLATA AZ ÁLLATGYÓGYÁSZATBAN

Az antibiotikumok állatorvosi felhasználása évről évre növekszik. A humán gyógyászat számára nem kritikus csoportba tartozó hatóanyagok (penicillinek, tetraciklinek) felhasználása továbbra is dominál a haszonállat-gyógyászatban. A humán orvoslásban kritikus antibiotikumokat az állatorvosok a következő betegségekre rendelik, ill. alkalmazzák: macskák húgyúti betegségei (62%), szarvasmarhák légzőszervi fertőzései (45%), hasmenés sertéseknél és szarvasmarhánál (34 és 29%), mozgásszervi betegségek szarvasmarhánál (31%), coliform mastitis sertéseknél (31%), illetve szájüregi fertőzések kutyáknál (36%). Aggasztó az állatorvosok hozzáállása a macskák húgyúti megbetegedéséhez, hiszen továbbra is tévhit, hogy azt baktériumok okozzák. Érdemes figyelmet fordítani erre a fontos területre, ahol az antibiotikumok felhasználását csökkenteni lehet. (*Vet Rec.*, 2014. 175. doi:10.1136/vr.102462. –JÁ–)

Effect of dietary catmint
(*Nepeta cataria*) on the
behaviour, feed preference
and digestibility of nutri-
ents in cats

Hullár István¹
Andrásófszky Emese¹
Korsós Gabriella¹
Fekete Sándor György^{1*}

I. Hullár¹
E. Andrásófszky¹
G. Korsós¹
S. Gy. Fekete^{1*}

1. SZIE ÁOTK Állattenyésztési,
Takarmányozástani és
Laborállat-tudományi Intézet
H-1078 Budapest, István u. 2.

*e-mail:
sandorgyorgyfekete@gmail.com

A macskamenta (*Nepeta cataria*) hatása a macska viselkedésére, tápválogatására és a táplálóanyagok emészthetőségére

ÖSSZEFOGLALÁS

A macskamentáról ismert, hogy a legtöbb macska nem tud ellenállni az illatának. A szerzők kísérletükben azt vizsgálták, hogyan hat a macskamenta belélegzett illata az általános klinikai állapotra és viselkedésre, továbbá a konzervtápra kevert őrlemény a macskák táppreferenciájára és a táplálóanyagok emészthetőségére. Tesztelték a macskamentával feltöltött műanyag labdák macskák általi kedveltségét is. A preferenciatesztet az alaptakarmánnyal és az azt szárazanyagra számítva 1% macskamenta-kiegészítéssel készített táppal végezték. A macskamenta táplálóanyagainak emészthetőségét társult kihasználási kísérletben határozták meg 10 kasztrált felnőtt macska segítségével. A kémiai analízis szerint a szárított macskamenta fehérjében szegény (6,74%), nagy rosttartalmú (41,05%) növény. A macskamenta módosította az állatok viselkedését: kevesebbet pihentek és többet játszottak, mozogtak; de csak kb. az állatok fele mutatott érdeklődést a macskamentával töltött műanyag labda iránt. A preferenciateszt során az 1% macskamentával kiegészített tápból kevesebbet fogyasztottak az állatok, mint a kontrollból (78,4 g/állat/nap, ill. 278,6 g/állat/nap). A macskamenta szárazanyag- és nyersfehérje-tartalmának emészthetősége kifejezetten rossz (34,78, ill. 42,39%). Konzerv macskatáphoz keverve viszont javította a bélsár állagát. Összességében tehát a macskamenta alkalmazása ajánlható mind labor-, mind házikedvenc macskák környezetgazdagítására, de nem a takarmányba keverve, hanem belélegzésre alkalmas formában.

SUMMARY

Catnip (syn. catmint) is known to be irresistible for most cats. The effect of inhaled catnip smell was investigated on the general clinical state and behaviour, as well as on the feed preference and nutrients' digestibility if added to the canned petfood. Nutrients' digestibility of catmint meal was determined by an indirect digestibility trial using 10 castrated, adult cats. In the preference test the pure canned wet petfood was supplemented by 1% of catmint on dry matter basis. Punched plastic balls filled up with catmint were also tested for possible attractability of catmint for cats. Catmint meal is poor in protein (6.74%), but it is rich in fibre (41.05%) and in aromatic compounds. There were changes in the behaviour: catnip-filled plastic play balls only half of the cats showed different kind of interest. In the preference test cats ate less from the catmint-supplemented diet (78.4 g/animal/day) than from the control (278.6 g/animal/day). The digestibility of the dry matter (34.78%) and crude protein (42.39%) content of the catnip meal is low. If added to canned petfood, it really improved the consistency of the faeces. Taken together, the use of catnip can be proposed for environmental enrichment, both in case of laboratory and pet cats, but not added to the feed, but in form assuring the possibility of inhalation.

KISÁLLAT

Az evolúció során számos állatcsoportban kialakult az a képesség, hogy fő élel-mét mikroelemekben, vitaminokban, íz- és illatanyagokban gazdag növények szelektív legelésével egészítse ki. Alapvetően különbözik viszont a növény-, ill. a húsevők ízlése. A juh az orvosi székfűből (*Metricaria chamomilla*), a rénszarvas a nátriumban gazdag zuzmókból (*Cladonia rangiferina* és *Cetraria islandica*), a nyúl az aromás timolt, terpinenolt és karvakolt tartalmazó aromás kakukkfűből (*Thymus vulgaris*) csipeget (8).

A macskagyökér és a macskamenta illóolajai feromonszerű hatást váltanak ki macskafélékben

Több növényről ismert, hogy kedveltek a macskák számára, szeretik „legelni” rágcsálni ezeket. Ilyenek az élelfű (*Teucrium marum*), a csomós ebír (*Dactylus glomerata*) fiatal részei, a zöldike vagy csokros inda (*Chlorophytum comosum*), a lonc vagy mézbogyó (*Lonicera maackii*) és a japán törpekivi vagy küllőfolyondár (*Actinia polygama*). Két növény illóolaja feromonszerű hatást vált ki a macskafélékből, jóllehet hatóanyagai nem a VNO-n (vomeronasalis organ) keresztül jutnak az agyba. Így a macskagyökér (*Valeriana officinalis*) nyugtató hatású aktinidinje és a macskamenta (*Nepeta cataria* s. *nuda*) összetett hatású nepetalaktonja (21). A macskamenta (magyar szinonimái: erdei csombor, macskafű, gyöngymenta) erős, szőrös szárral és szív alakú szürkészöld levelekkel rendelkező évelő növény (1. és 2. ábra). A virága fehér vagy lila, őshazája Eurázsia és Észak-Amerika. A talaj iránt nem különösebben igényes, termesztése egyszerű, vízigénye csekélyebb, mint a legtöbb növényé. Közvetlenül a virágzás



1. ÁBRA. Macskamenta növény (*Nepeta cataria* s. *nuda*)
TURCSÁNYI G. fölvétele

FIGURE 1. Catnip plant (*Nepeta cataria* seu *nuda*)
Photo: G. TURCSÁNYI



2. ÁBRA. Virágzó macskamenta (*Nepeta cataria* s. *nuda*)
TURCSÁNYI G. fölvétele

FIGURE 2. Catnip in blossom (*Nepeta cataria* s. *nuda*)
Photo: G. TURCSÁNYI

A macskamenta a macskák 80%-ában mámorító hatást vált ki, mert illata hasonlít a kandúrvizeletben található feromonra, a felininre

A szerzők vizsgálták a macskamenta hatását az állatok viselkedésére, a macskatáp ízletességére, valamint a takarmány táplálóanyagainak emészthetőségére

előtt takarítják be nyár közepén vagy végén. Illóolajokban gazdag. Az illóolaj – többek között – kámfort, kariofillént, alfa-humulént, nepetalaktont, epi-nepetalaktont és dihidro-nepetalaktont tartalmaz, amelyek közül a nepetalakton a legjelentősebb (1). Gyógyszerkönyvi és szabványleírása nincs. Farmakológiai hatása emberben nyugtató és görcsoldó (2).

Szakirodalmi adatok alapján (23) a macskák 80%-a számára ellenállhatatlan, mámorító, szinte a droghoz hasonló hatást nyújtó, a marihuanával rendszerint rokon növény, amit avval magyaráznak, hogy illata a kandúrvizeletben lévő feromonra, a felininre hasonlít (9). A háziasítás bizonyítékaként Felső-Egyiptomban kb. 5700 éves macskasírokat tártak föl (15), s többen föltételezik, hogy a macskamentát is fölhasználták az állatoknak a magtárakhoz való odacsalogtatásához. A macskamenta terpénvázas molekulái az agyba jutva az amygdala és hypothalamus befolyásolásán keresztül (24) négy csoportba sorolt viselkedésmintázatot alakítanak ki: (1) szimatol, száját körbenyalogatja, rág; (2) fejrázás, áll odadörzsölése tárgyakhoz; (3) a pofa odadörzsölése valamihez, gurulás opisthotonusos tartásban és a test vakarása; végül (4) mosakodás és hangadás (6). A hatás 5–15 percig tart, és abszolút ártalmatlan. Érdekes megfigyelés, hogy a 2–3 hónapnál fiatalabb macskákra még nem hat. A macskamenta iránti vonzalom örökletes (22), sőt az ivar is befolyásolja. A kandúrok aktívabban reagálnak rá, mint a nőstények. Nemcsak a házimacskánál figyelték meg ezt a jelenséget, hanem a nagymacskák (oroszlán, puma, leopárd) esetében is. A jelen kísérlet-sorozat célja a szárított macskamenta házimacskák számára „élvezeti cikként” való alkalmazhatóságának vizsgálata volt. A szakirodalom áttekintése alapján a macskamenta azon túlmenően, hogy – feromonmimikáló szerként – javítja a közérzetet, csökkenti az unalmat. A kísérletek elvégzésével alapvetően három kérdésre kerestük a választ: hogyan hat a hatóanyagok belélegzése a viselkedésre, játékoságra, javítja-e a macskatáp ízletességét annak kiegészítése macskamentával, végül befolyásolja-e a macskamenta-kiegészítés a takarmány táplálóanyagainak emészthetőségét.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A takarmányválogatási (ízletességi), valamint az anyagcsere-kísérletet egyaránt a Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Kara Állattenyésztési, Takarmányozástani és Laborállat-tudományi Intézetének kísérleti állatházában (1077 Budapest, Rottenbiller utca 50.) végeztük. A virágzó teljes növényből készült, szárított és őrölt macskamenta növény táplálékkiegészítő minőségű volt.

KÍSÉRLETI ÁLLATOK ÉS ELHELYEZÉSÜK

A vizsgálatokat 10 kasztrált, 10 hónapos, $3,00 \pm 0,26$ kg élőtömegű, regisztrált tenyészetből származó brit rövidszőrű macskával végeztük. A macskákat a vizsgálatok során speciális, az EUROGUIDE 123-nak megfelelő, tágas, pihenőpados, egyedi anyagcserefülkékbe helyeztük. Az állatok számára környezetgazdagításként pihenőpadot és – a macskamentás labdával végzett kísérletet kivéve – pinponglabdát helyeztünk a ketrecekbe. A kísérlet ideje alatt 22–24 °C-os teremhőmérsékletet, 60–75%-os relatív páratartalmat biztosítottunk, a széndioxid-koncentrációja 0,2 tf%, az ammóniáé pedig 0,002 tf% alatt volt.

KÉMIAI VIZSGÁLATOK

A kísérletekben etetett takarmányok, valamint a bélsárminták kémiai összetételét (wendee-i „nyers” táplálóanyagok) az MSZ-6830 számú, a „Takarmányok tápláléértékének megállapítása” című szabvány, ill. hatályos módosításai alapján az Oszta-ly laboratóriumában határoztuk meg.

STATISZTIKAI SZÁMÍTÁSOK, ÁLLATKÍSÉRLETI ENGEDÉLY

A kísérleti adatok statisztikai értékelését (átlag, szórás, varianciaanalízis, t-próba) a REICZIGEL és mtsai (17) könyvében leírtak szerint végeztük, SPSS-szoftver segítségével. Az átlagok különbségét akkor tekintettük szignifikánsnak, ha a p -érték elérte az 5%-ot. A kísérletet a SZIE ÁOTK Munkahelyi Állatkísérleti Bizottsága engedélye (22.1/5/003//2010) alapján végeztük.

ETOLÓGIAI, KLINIKA MEGFIGYELÉSEK

Naponta mértük, hogy a kis műanyag labdában a macskák rendelkezésére bocsátott hazai természetű, virágzó teljes növényből készült macskamenta-őrleményből mennyi hullott ki, amiből bizonyos következtetéseket le lehet vonni arra vonatkozóan, hogy egyáltalán érdeklődnek-e az állatok a termék iránt. Ennek eldöntése érdekében minden labdába 2 g macskamentát helyeztünk, és másnap visszamértük a maradékot. Eközben napjában többször megfigyeltük az állatok viselkedését is.

Preferenciateszt

A macskamentával kiegészített takarmány előnyben részesítésének vizsgálatát ugyanazokkal az állatokkal végeztük. A macskákat elkülönített fülkékben tartottuk. A preferenciateszthez a alaptápot, valamint az abba szárazanyag-tartalomra vonatkoztatva 1% macskamenta-kiegészítéssel (2,4 g/kg alaptakarmány) készült keveréket használtuk. Alaptápként a „Darling juwel” marhaszív ízesítésű, konzerv macskatápot alkalmaztuk (JUPITER Állateledelgyártó Kft., 9737 Bükk), amelynek kémiai összetételét a táblázatban tüntettük fel (1. táblázat). A vizsgálatot HEGSTED et al. (10) klasszikus módszerének általunk módosított változatával végeztük, s az etetők számát megdupláztuk. A kísérlet során minden macskának négy etetőedénye volt, kettőben az alap-, kettőben a keveréktakarmányt kapták. Az edények sorrendjét minden nap változtattuk annak érdekében, hogy az eredményeket ne befolyásolhassa egy, esetlegesen az etető helyéhez és nem a takarmányhoz kötődő preferencia. A tápokot két órán át hagytuk a macskák előtt. Az összehasonlításakor mindkét tápból olyan mennyiséget biztosítottunk az állatoknak, hogy azok önmagukban is *ad libitum* ellátást jelentsenek. Ezáltal elkerülhető volt, hogy a kevésbé kedvelt takarmányt csak azért fogyasszák el, mert az ízletesebből nem áll elegendő a rendelkezésükre.

Kihhasználási kísérletek

A macskamenta, valamint az alkalmazott alaptakarmány táplálóanyagai emészthetőségének meghatározása érdekében a kihasználási kísérleteket két szakaszban végeztük el (ún. társult emészthetőségi vizsgálat). Mindkét szakaszban ugyanazokat a macskákat etettük. Az állatokat egyedileg olyan speciális anyagcsere-fülkékben helyeztük el, amelyek lehetővé teszik a takarmányfogyasztás pontos mérését és a bélsár veszteségmentes gyűjtését. A bélsarakat a laboratóriumi analízisig -20 °C -on tároltuk. Egy állat 5 napi ürüléke képezett egy mintát.

Az első kísérleti szakaszban az alaptakarmány, a másodikban az alaptakarmány és a macskamenta szárazanyag-tartalomra vonatkoztatott 9 : 1 arányú (10% macskamenta-őrlemény) keveréke táplálóanyagainak emészthetőségét határoztuk meg. Alaptakarmányként a preferenciateszt alaptápját alkalmaztuk. Mind a két szakaszban 4 napos előtetést és 5 napos teljes bélsárgyűjtést alkalmaztunk. A kihasználási kísérletekben adagoltan etettük az állatokat. Ennek során a takarmányfelvételt az *ad libitum* szint kb. 90%-ban, azaz napi 200 g nedvestápmennyiségben limitáltuk. A macskamenta-őrlemény táplálóanyagainak emészthetőségét a bekeverési százalékot figyelembe vevő képlettel számítottuk ki (19):

$$Bb + Zz = T(b + z), Z = 100(T - B)/z + B, \text{ ahol}$$

B = az alaptakarmány megfelelő táplálóanyagának emésztesi együtthatója, Z = a

Megfigyelték a macskamenta hatását az állatok viselkedésére

Vizsgálták, hogy a takarmány 1%-os macskamenta-kiegészítése megváltoztatta-e az állatok érdeklődését az alaptakarmányhoz viszonyítva

Vizsgálták a macskamenta emészthetőségét, valamint a hatását az alaptakarmány táplálóanyagainak emészthetőségére

kiegészítő anyag (macskamenta megfelelő táplálóanyagának emésztési együtthatója), T = a kiegészített alptakarmány (a keverék) megfelelő táplálóanyagának emésztési együtthatója, b = a takarmánykeverékben az alptakarmány %-os aránya és z = a takarmánykeverékben a kiegészítő takarmány (macskamenta) %-os aránya.

EREDMÉNYEK ÉS MEGVITATÁS

A macskamenta nyersfehérjében szegény, nyersrostban kifejezetten gazdag

Az 1. táblázat adatai alapján látható, hogy a macskamenta esetében egy nyersfehérjében szegény (6,74%), nyersrostban ugyanakkor kifejezetten gazdag (41,05%) – ez utóbbi tekintetében a búzaszalmához hasonló – anyagról van szó. Az alptakarmányként használt konzerv macskatáp garantált beltartalmi értékei megfeleltek az általunk ellenőrzött paramétereknek.

1. TÁBLÁZAT. A macskamenta és az alptakarmány kémiai összetétele

TABLE 1. Chemical composition of the catnip and basal feed

Összetevők	Macskamenta*	Alptakarmány	
	Mért	Garantált	Mért
Szárazanyag, %	92,93	min. 18	18,91
Nyersfehérje, %	6,74	min. 8,1	9,85
Nyerszsír, %	1,04	min. 3,6	4,26
Nyersrost, %	41,05	max. 0,3	-
NDF, %	63,78	-	-
ADF, %	52,45	-	-
Ca, g/kg	7,00	min. 2,5	-
P, g/kg	2,60	min. 2	-
Fe, mg/kg	322,00	-	-
Mn, mg/kg	60,80	-	-
Cu, mg/kg	6,60	-	-
Zn, mg/kg	28,70	-	-

* F-, Hg-, Cd-szennyeződéstől mentes. Free of F, Hg and Cd

2. TÁBLÁZAT. A macskamenta hozzáférhetősége és a macskák viselkedése

TABLE 2. Availability of the catnip and the behaviour of the cats

Állat	A labdából kiürült macskamenta, g/nap	Megjegyzés
1.	0,266	Alig érdeklődött iránta
2.	0	Nem érdeklődött iránta
3.	1,100	Játszott a labdával
4.	0,977	Játszott a labdával
5.	0,038	Nem érdeklődött iránta
6.	0,028	Nem érdeklődött iránta
7.	1,568	Intenzíven játszott a labdával
8.	0,841	Játszott a labdával
9.	1,375	Intenzíven játszott a labdával
10.	0,171	Alig érdeklődött iránta

Animal; Catnip amount disappeared from the ball, g/day; Remark

Az állatok fele mutatott érdeklődést a macskamentával töltött labdák iránt

A macskamentával kiegészített takarmányból lényegesen kevesebbet fogyasztottak az állatok

VISELKEDÉS

A macskamentából a labdából naponta elfogyott mennyiségre és az állatok viselkedésére vonatkozó adatokat a **2. táblázat**ban foglaltuk össze. Az adatokból látható, hogy az állatok fele mutatott különböző intenzitású érdeklődést a macskamentával töltött labdák iránt. Csakúgy, mint a preferenciateszt során, ezúttal is nagy egyedi különbségek jelentkeztek (**3. ábra**). A macskapopuláció génállománya rendkívül változatos, s a fehérjét kódoló mintegy húszezer génben 8–9 millió SNV (single nucleotid variant = egybázisos pontmutáció) található. Az eredményt részben az magyarázza, hogy a macskapopuláció harmadában működésképtelen pszeudogéné vált az ún. macskamenta-érzékenység génje (14). Ezen túlmenően állataink ivartalanítottak voltak, ugyanis a szakirodalom szerint a kandúrok érdeklődése a legintenzívebb (16). Megjegyzendő, hogy a dörzsölt-vakart testrészeken (áll, faciális tájék) egyben a szociális viselkedésben szerepet játszó feromonokat termelő mirigyek is vannak (18).

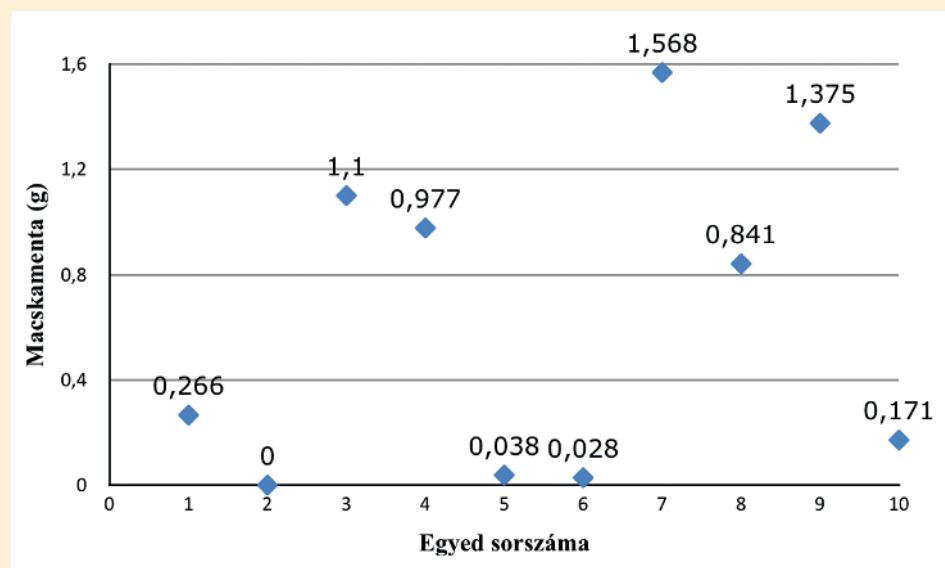
PREFERENCIATESZT

A preferenciateszthez az alaptápot, valamint annak szárazanyag-tartalomra vonatkoztatott 1% macskamenta-kiegészítéssel (2,4 g/kg alaptakarmány) készült változatát használtuk. A kétféle takarmányból az átlagos napi egyedi fogyasztást a **3. táblázat**ban tüntettük fel. Látható, hogy míg az alaptakarmányból átlagosan 278,6 g-ot fogyasztottak az állatok naponta, addig a macskamentával kiegészített változathoz csupán 78,4 g-ot. Az igen magas szórásértékekből az is megállapítható, hogy a kedveltség tekintetében jelentős egyedi különbségekkel számolhatunk, bár annak iránya – azaz az alaptakarmány előnyben részesítése – minden állat esetében egyértelmű volt, csupán a mértéke volt több esetben jelentősen eltérő (**4. ábra**). Mint arra BRADSHAW (3) is fölhívja a figyelmet, nem szabad elfelejteni, hogy a fejadag nyersrostszintjének emelése általában rontja a takarmány ízletességét. Az általunk alkalmazott macskamenta esetében is föltételezhető, hogy – a takarmányba keverve – illatának pozitív hatását a fejadag nagyobb rosttartalma elfedte.

Amint az irodalmi áttekintésből is kiderült, nem ismertek olyan közlemények, amelyek tájékoztatást nyújtanának arra vonatkozóan, hogy a macskák bizonyos ízeket feltétlenül előnyben részesítenek-e másokkal szemben. Ennek

3. ÁBRA. A műanyag labdából fogyott macskamenta mennyisége egyedenként

FIGURE 3. Amount of decrease in amount of catnip powder from the plastic ball per individual



egyik valószínű magyarázata az ilyen jellegű esetleges információk elhallgatása üzleti okokból. Kétségtelen azonban az is, hogy e tekintetben jelentős eltérések figyelhetők meg attól függően, hogy a macskák vidéken, ház körül vagy városban élnek (4). Ehhez társul még az is, hogy e fajban igen nagyok az öröklött, ill. tanult egyedi különbségek, amelyek jelentősen megnehezítik az általános érvényű következtetések levonását. A preferenciatesztek elvégzése szempontjából lényeges kérdés a vizsgálatok időtartama. Ezek az egy-két napos gyors tesztek az akár hetekig is eltartó kísérletekig terjednek. A rövid tesztek gyors és értékes adatokat szolgáltatnak, az idő előrehaladtával azonban általában csökken az adott táp kedveltségének erőssége (7). A macska közismerten válogatós, és a nap folyamán többször, kisebb adagokban szeret táplálkozni (20). Az ízletes konzervtápok vizsgálata során szerzett tapasztalataink szerint azonban, ha a macskák kedvelik az illető takarmányt, akkor egyszeri táplálkozással is képesek elfogyasztani a napi adagjukat akár egy óránál lényegesen rövidebb idő alatt is. Az egyedi tesztek során alkalmazott etetési időt tehát célszerű a vizsgálni kívánt takarmány kedveltsége alapján megszabni.

3. TÁBLÁZAT.

A preferenciateszt során mért átlagos napi takarmányfelvétel, gramm

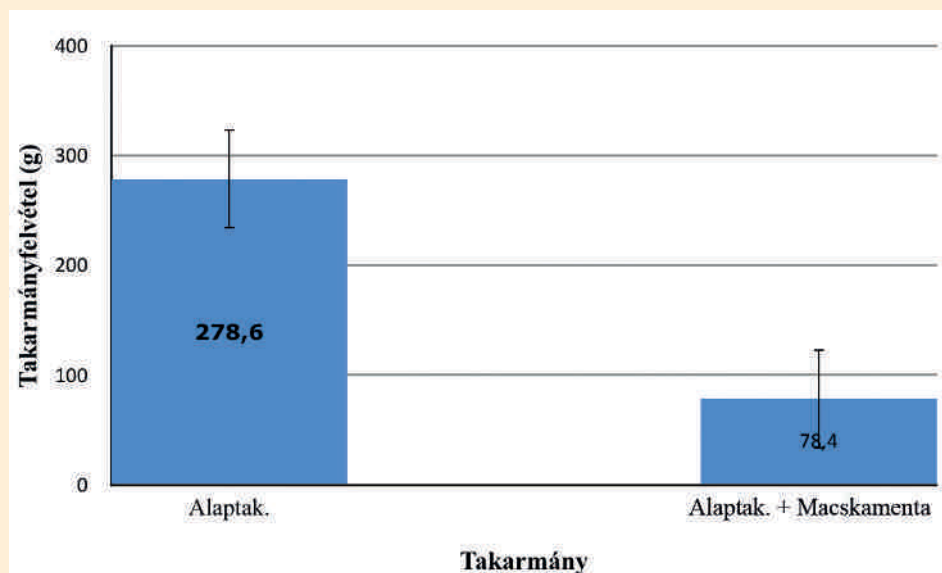
TABLE 3.

Average daily feed intake (gram) during the preference test

Állat	Alaptakarmány, g/nap	Alaptakarmány +1% macskamenta, g/nap
1.	269	15
2.	156	4
3.	300	106
4.	300	135
5.	300	152
6.	300	61
7.	292	50
8.	300	28
9.	300	65
10.	269	168
Átlag	278,60	78,40
Szórás	±44,90	±58,49

4. ÁBRA. A preferenciateszt során mért átlagos napi takarmányfelvétel, g/nap (átlag ± szórás)

FIGURE 4. Average daily feed intake during the preference test, g/day (mean ± standard deviation)



Valamennyi táplálóanyag emészthetősége csökkent a macskamenta szárazanyagra számított 10%-os bekeverésével, de a nyerszsír emészthetősége alig változott

A TÁPLÁLÓANYAGOK EMÉSZTHETŐSÉGE

A 4. táblázatban az etetett takarmányok táplálóanyagainak emészthetőségét foglaltuk össze. Mint az várható is volt – az alaptakarmányhoz képest – valamennyi táplálóanyag emészthetősége csökkent a macskamenta szárazanyagra számított 10%-os (9 : 1 arányú) bekeverésével. Meglepő ugyanakkor, hogy a nyerszsír esetében ez a csökkenés csak fele olyan mértékű (2 abszolút%), mint a szárazanyag (4 abszolút%) és a nyersfehérje (4 abszolút%) esetében.

Az, hogy a takarmány rostszintjének emelkedése, azaz az energiakonzentráció csökkenése (11) rontja a táplálóanyagok emészthetőségét, valamennyi állatfajban ismert tény. Különösen érvényesül ez a húsevők, így a macska esetében is (5). A macska általában igen jól emésztja a takarmány zsírtartalmát, az átlagosan mintegy 95% körüli értékre tehető (13). Az általunk kapott eredményekből látható azonban, hogy a nyerszsír emészthetősége a macskamenta bekeverésével alig csökkent. Ezt igazolják a kizárólagosan a macskamentára vonatkoztatott a vizsgálati adatok is (5. ábra), ahol a nyerszsírtartalom emészthetősége (71,13%) kimagasló a többi táplálóanyaghoz (szárazanyag: 34,78%; nyersfehérje: 42,39%) képest. Hasonló eredményeket kaptak KIENZLE és mtsai (12), amikor különböző – a macska számára rosszul emészthető – összetevők (búzakorpa, cellulóz, szarvliszt, toll-liszt, bendőtartalom, fűliszt stb.) emészthetőségét vizsgálták. Az adataiból látszik, hogy míg pl. a hús 10% búzakorpával történő kiegészítésének hatására a szerves anyag emészthetősége 94,8%-ról 84,9%-ra, a nyersfehérjéé 96,2%-ról 92,7%-ra esett vissza, addig a nyerszsír emészthetősége (95,6%) nem változott. A többi esetben is az látszik, hogy a szerves anyag emészthetősége a bekeverés hatására lényegesen nagyobb mértékben csökkent, mint a nyerszsíré (pl. 10% cellulózkiegészítés esetén a szerves anyag emészthetősége 94,8%-ról 70,0%-ra, míg a nyerszsíré 95,6%-ról csupán 91,9%-ra esett vissza).

A macskamentát általában nem tápba keverve szokták forgalomba hozni, hanem ún. egér, kacska vagy labda formájú játék, párnácska („catnip-toy”) formájában, amiből mozgatásra egy kevés por ki-kihullik. Ez a kis mennyiség távol áll az általunk használt 10%-os aránytól. Erre a bekeverési szintre a termék emészt-

4. TÁBLÁZAT.

Az alaptakarmány, a takarmánykeverék és a macskamenta táplálóanyagainak emészthetősége, % . Tíz macska átlaga szórással.

TABLE 4.

Digestion coefficient of the major nutrients of the basal feed, feed mixture and of the catnip, %. Mean and standard deviation of 10 cats.

Takarmány		Szárazanyag	Nyersfehérje	Nyerszsír
Alaptakarmány	átlag	74,18	80,69	92,53
	±szórás	3,09	2,30	1,89
Keverék	átlag	70,24	76,92	90,39
	±szórás	2,16	2,25	1,81
Macskamenta*	átlag	34,78	42,39	71,13
	±szórás	3,06	3,22	3,45

Alaptakarmány: a konzerv petfood. Keverék: az alaptakarmány és a macskamenta szárazanyag-tartalomra számított 9 : 1 arányú keveréke; *Macskamenta: az alaptakarmány és a keverék adataiból a társult kihasználás képletével számított értékek

Basal diet: canned petfood. Mixture: basal diet and catnip meal in 9 : 1 ration on dry matter basis. *Catnip: calculated value from the data of the basal diet and mixture, using the formula of the associated digestibility (SCHÜRCH, 1969)

Kétmintás t-próba nem egyenlő varianciával, alfa = 0,05, alaptakarmány vs. keverék

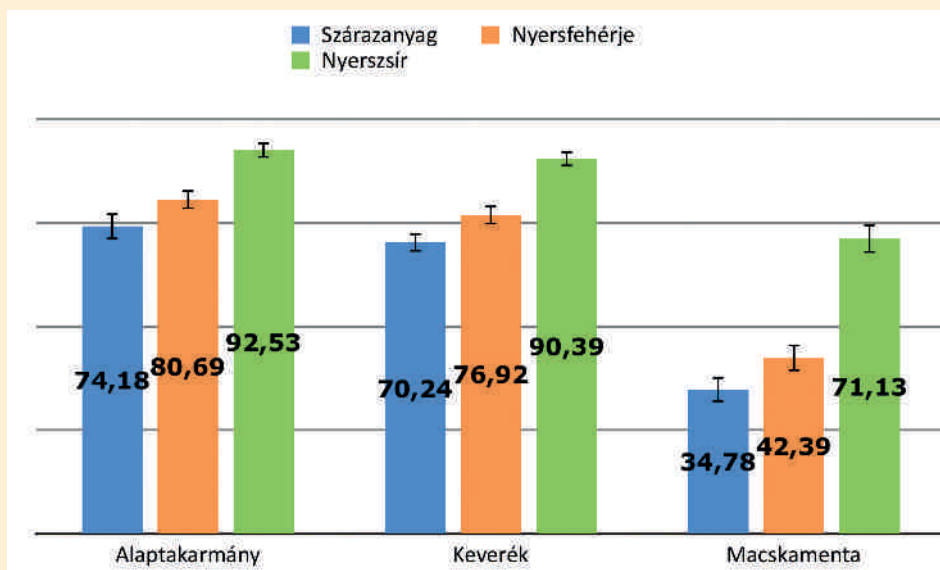
- szárazanyag: t-érték = 3,3048, szabadságfok = 16,1002, $p = 0,0044$, 95%-os konfidencia intervallum: 1,4139-6,4661
- nyersfehérje: t-érték = 3,7053, szabadságfok = 17,9913, $p = 0,0016$, 95%-os konfidencia intervallum: 1,6323-5,9077
- nyerszsír: t-érték = 2,586, szabadságfok = 17,9664, $p = 0,0187$, 95%-os konfidencia intervallum: 0,4012-3,8788

5. ÁBRA.

Az etetett takarmányok táplálóanyagainak emészthetősége, % (n = 10, átlag ± szórás)

FIGURE 5.

Digestibility of the ingested feeds, % (n = 10, mean ± standard deviation)



Alptakarmány; Keverék: az alptakarmány és a macskamenta szárazanyag-tartalomra számított 9 : 1 arányú keveréke; Macskamenta: az alptakarmány és a keverék adataiból a társult kihasználás képletével számított értékek)

Kék: szervesanyag, barna: nyersfehérje, zöld: nyerszsír)

Basal diet; Mixture: basal diet-catnip meat in 9 to 1 ratio on dry matter basis.

Catnip: calculated values from the data of basal diet and mixture using the Schürch formula. Blue: organic matter, brown: crude protein, green: ether extract

hetőségének megállapítása érdekében volt szükség. Meg kell azonban jegyezni, hogy az állatok bélsarának konzisztenciája kifejezetten jobb volt a keverék etetése során, mint amikor a konzerv tápot önmagában fogyasztották.

ÖSSZEFOGLALÓ MEGÁLLAPÍTÁSOK

1. A macskamenta takarmányozási szempontból egy nyersfehérjében szegény (6,74%), íz- és aromaanyagokban, valamint nyersrostban (41,05%) ugyanakkor gazdag anyag, szárazanyag- és nyersfehérje-tartalmának emészthetősége csekély.
2. A folyamatos megfigyelés és a naponkénti klinikai vizsgálat alapján a macskák általános állapota a kísérlet teljes időszakában kitűnő volt. A macskamentának az állatok viselkedésére kifejtett kedvező hatása – láthatóan kellemes közérzet, azaz több mozgás, játék a labdával, a fekvés-pihenés helyett – ugyancsak megfigyelhető volt. Ez valószínűsíti, hogy az állatnak nem kell nagyobb mennyiségű növényt elfogyasztania, a hatás egy része minden bizonnyal az illatanyagok belélegzésén keresztül is érvényesül.
3. A macskamenta takarmányba keverve csökkenti a táplálóanyagok emészthetőségét, rosttartalma viszont kedvezően hat a bélsár konzisztenciájára.
4. A macskamentát inkább belélegzésre alkalmas formában kell a macskák rendelkezésére bocsátani, mint a tápba keverni.
5. Mivel a macskamentás „játék” az irodalom szerint az állatok kb. kétharmadát, esetünkben felét leköti, mind a laborállatként, mind a házikedvencként tartott macska környezetgazdálkodására ajánlható.

A kísérletek eredményeit összegezve megállapítható, hogy az élvezeti célból, kiegészítésként adott szárított macskamenta alkalmazása állat-egészségügyi szempontból aggálymentes.

A macskamentát inkább belélegzésre alkalmas formában kell a macskák rendelkezésére bocsátani, mint a tápba keverni

IRODALOM

1. AYDIU, S. – BEIS, R. et al.: Nepetalactone: a new opioid analgesic from *Nepeta caesarea*. *J. Pharm. Pharmacol.*, 1998. 50. 813–817.
2. BERNÁTH, J. (szerk.): *Gyógy- és aromanövények*. Mezőgazda Kiadó. Budapest, 2000. 434–436.
3. BRADSHAW, J. W.: Sensory and experimental factors in the design of foods for domestic dogs and cats. *Proc. Nutr. Soc.*, 1991. 50. 99–106.
4. BRADSHAW, J. W. S. – COOK, S. E.: Patterns of pet cat behaviour at feeding occasions. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 1995. 47. 61–74.
5. CASTONGUAY, T. W.: Dietary dilution and intake in the cat. *Physiol. Behav.*, 1981. 27. 547–549.
6. COMPOUND INTEREST: The chemical behind catnip's effect on cats. <http://compoundchem.com/2014/06/catnip/> (Retrieved 19 June, 2015.)
7. EMMANS, G. C.: Diet selection by animals: theory and experimental design. *Proc. Nutr. Soc.*, 1991. 50. 59–64.
8. FEKETE S. – LEBAS, F.: Természetes íz- és aromaanyag (kakukkfűkivonat) hatása a nyulak önkéntes takarmányfölvételére, emésztésére és hízlalási mutatóira. *Magy. Állatorv. Lapja*, 1983. 38. 121–125.
9. GANG, L. – JANECKA, J. E. – MURPHY, W. J.: Accelerated evolution of CES7, a gene encoding a novel major urinary protein in the cat family. *Mol. Biol. Evol.*, 2010. 27. 911–920.
10. HEGSTED, D. M. – GERSHOFF, S. N. – LENTINI, M. S.: The development of palatability tests for cats. *Am. J. Vet. Res.*, 1956. 17. 733–737.
11. KANAREK, R. B.: Availability and caloric density of the diet as determinants of meal patterns in cats. *Physiol. Behav.*, 1975. 15. 611–618.
12. KIENZLE, E. – MEYER, H. – SCHNEIDER, R.: Investigations on palatability, digestibility and tolerance of low digestible food components in cats. *J. Anim. Nutr.*, 1991. 121 (Suppl.), 11, 556–557.
13. MEYER, H.: *Fat in dog and cat nutrition*. EFFEM Forschung für Heimtiernahrung Report, 1989, 28. 1–13.
14. MONTAGUE, M. J. – GANG L. et al.: Comparative analysis of the domestic cat genome reveals genetic signatures underlying feline biology and domestication. *PNAS*, 2014. 111. 17230–17235.
15. NEER, V. W. – LINSELEE, V. et al.: More evidence for cat taming at the Predynastic elite cemetery of Hierakonpolis (Upper Egypt). *J. Archeol. Sci.*, 2014. 45. 103–111.
16. PAGEAT, P. – GAULTIER, E.: Current research in the canine and feline pheromones. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.*, 2003. 33. 187–211.
17. REICZIGEL J. – HARNOS A. – SOLYMOŠI N.: *Biostatistika, nem statisztikusoknak*. Pars Kft. Nagykovácsi, 2007. 193–240.
18. RIVARD, G. F.: Applied pheromonology to improve animal welfare. In: Fekete, S. Gy. (ed.): *Proc. CEELA-II-2012 Conf. Budapest. Pro Scientia Veterinaria Hungarica*. Budapest, 2012. 20–28.
19. SCHÜRCH, A.: Die Verdaulichkeit der Nahrung bzw. Nahrungskomponenten. In: LENKEIT, W. – BREIREM, K. – CRASEMANN, E. (Hrsg.): *Handbuch der Tierernährung*. Allgemeine Grundlagen. Verlag Paul Parey. Hamburg–Berlin, 1969. 272–297.
20. STAPLEY, R. B. – SKOCH, E.: Feeding behaviour and cat foods. *Vet. Intern.*, 1993. 5 (4). 28–31.
21. THACKER, A. O. – THACKER, S. S.: Catnip and the catnip response. *Econom. Botany*, 1988. 42. 214–231.
22. TODD, N. B.: Inheritance of the catnip response in domestic cats. *J. Heredity*, 1962. 53. 54–56.
23. TURNER, R.: How does catnip work its magic on cats? *Sci. Amer.*, 2007. May 29. www.scientificamerican.com/article/experts-how-does-catnip-work-on-cats/ (Retrieved 20 June, 2015.)
24. WHITE, T. D. – BOUDREAU, J. C.: Taste preferences of the cat for neurophysiologically-active compounds. *Physiol. Psychol.*, 1975. 3. 405–410.

Közlésre érk.: 2015. Júl. 23.

Diagnosis and surgical
treatment of a feather cyst
in a canary (*Serinus canaria*)
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

Tollciszta diagnosztikája és műtéti megoldása kanáriban (*Serinus canaria*)

Esetismertetés

KEDVENCÁLLAT

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők egy 4 éves kanári tojó bal szárnyán megjelent borsószem nagyságú bőrképlet, ún. tollciszta műtéti megoldásának esetét mutatják be. Az állatról dorsoventralis és latero-lateralis röntgenfelvételek készültek, amelyek csontos érintettséget nem igazoltak. A fizikális, ill. a röntgenvizsgálat alapján a szerzők műtétet javasoltak. Ennek során a kóros szövetet egy bipoláris elektrosebészeti eszköz segítségével eltávolították, majd egyszerű csomós varratokkal a bőrt összevarrták. Az eseménytelen ébredést követően az állatot a tulajdonos hazavitte. Kórszövettani vizsgálatok alapján az eltávolított képlet soliter tollciszta volt. A posztoperatív időszakban kiújulásról a szerzőknek nincs tudomásuk.

SUMMARY

The authors present a case of a four year old female canary. The animal was presented to the clinic because of a pea-sized mass on the left wing. Dorso-ventral and lateral radiographic imaging did not reveal the involvement of the bone. The authors suggested surgery after the physical and radiological examinations. The mass was removed with the help of bipolar electro-surgery, and the skin was sutured with single interrupted sutures. After an uneventful recovery the animal was taken home by the owner. Histopathology revealed the mass to be a feather cyst. The authors have no knowledge of a recurrence.

A madarak köztakarója a bőrből és a bőr képleteiből épül fel, amely eltéréseket mutat a különböző fajok közt. A testet eltérő felépítésű és szerkezetű tollak fedik, amelyek a tollazatot alkotják. A toll csévéből és a zászlóból épül fel, de jelentős a méretbeli, ill. szerkezetbeli eltérés a különböző funkciókból adódóan (3). A tollazat cseréje a vedlés folyamatában zajlik le. Számos tollhiba kialakulhat, amelyek egy részét az állattartó is észreveheti. Néhány elváltozás oka egyértelmű, de másoknak összetett kórfejlődése van. Ezek okai lehetnek tartásbeli, takarmányozási, viselkedésbeli vagy hormonális tényezők (10).

A tollak fejlődési hibái közé tartoznak a tollciszta. Makroszkópos, radiológiai, ill. citológiai, kórszövettani vizsgálat segíthet a tollciszta diagnózisában. A nagy valószínűséggel nem örökletes tollciszta meg lehet kísérelni altatásban kitisztítani, de ez a módszer nem minden esetben célravezető, mert gyakran a következő toll is cisztát képez. Sebészi úton eltávolítható a ciszta a dermális papillával együtt (10).

SAJÁT VIZSGÁLATOK – ESETLEÍRÁS

KÖRELŐZMÉNY

A szerzők egy 4 éves kanári tojóban kialakult tollciszta kórjelzését és műtéti megoldását ismertetik

Egy 4 éves, 25 gramm testtömegű kanári tojó került a SZIE ÁOTK Egzotikusálat- és Vadegészségügyi Tanszék klinikájára 2015 januárjában. A tulajdonos egy borsószem nagyságú képletre figyelt fel a bal szárny külső felületén. A kanári egészséges állapotát benyomását keltette. Viselkedésbeli változást nem tapasztalt a tulajdonos. Az állatot társával együtt tartották egy standard kalitkában, aminek aljára újságpapírt terítettek, és azt naponta cserélték. Takarmányuk *ad libitum* vízből és kanárik számára készült, jobbára olajos magvakat (repce, len, kender) tartalmazó keverékből állt.

KLINIKAI VIZSGÁLAT

A fizikális vizsgálat során az állat bal szárnyredőjének, a humerus elülső darabjához közel, a külső felületen egy borsó nagyságú tömött tapintatú képlet volt felfedezhető, amiből egy tollvitorlarészlet állt ki. A képlet környékén a többi toll törött és csapzott volt. Egyéb elváltozást fizikai vizsgálattal az állaton nem tapasztaltunk.

KIEGÉSZÍTŐ VIZSGÁLATOK

Az állatról dorsoventralis és latero-lateralis röntgenfelvételek készültek. A röntgenfelvételen egyértelműen látszott a radiodenz, bal szárnyon lévő képlet (1. és 2. ábra). Csontérintettséget, infiltrációt a radiológiai vizsgálattal nem igazoltunk. A tulajdonosnak, az állat fizikális, ill. röntgenvizsgálata alapján műtéti megoldást javasoltuk.

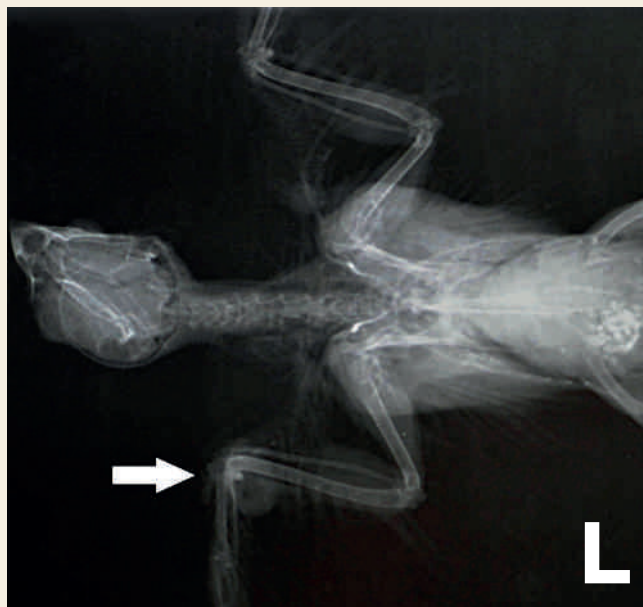
MŰTÉTI ELŐKÉSZÍTÉS

Az általános anesztézia bevezetése 5 v/v% izofluránnal (Vetflurane, Virbac, Carros, Franciaország) és fenntartása 2,5 v/v% izofluránnal történt, 100% oxigén vivőgázban, amit az állat maszkon át lélegzett be. Fájdalomcsillapításra 0,5 mg/ttkg meloxicamot (Melovem® 5 mg/ml inj., Dopharma, Raamsdonksveer, Hollandia) adtunk sc. A műtéti terület körül a tollakat eltávolítottuk, ezt követően az állatot melegített műtőasztalon a jobb oldalára fektettük (3. ábra). A műtéti területet Bradonett fertőtlenítő folyékony szappannal (Florin Zrt., Szeged) és Bradoderm Soft műtéti kéz- és bőrfertőtlenítő szerrel (Florin Zrt., Szeged) kezeltük, majd steril fóliával izoláltuk (4. ábra).



1. ÁBRA. A latero-lateralis röntgenfelvételen csontos érintettség nem igazolható (a nyíl a szárnytájéki cisztára mutat)

FIGURE 1. No bone involvement is visible on the lateral view radiographic image



2. ÁBRA. A ventro-dorsalis röntgenfelvételen csontos érintettség nem igazolható (a nyíl a szárnytájéki cisztára mutat)

FIGURE 2. No bone involvement is visible on the left wing on the ventro-dorsal radiographic image



3. ÁBRA. Műtéti előkészítés
A kanári bal szárnyán a tollciszta látható. A körülötte lévő tollak el lettek távolítva

FIGURE 3. Surgical preparation
The feather cyst can be seen on the left wing. The feathers around the cyst have been plucked



4. ÁBRA. A műtéti terület izolálása

FIGURE 4. Isolation of the surgical site

A műtét során a képletet egy bipoláris elektrosebészeti eszköz segítségével távolították el

MŰTÉT

A műtét során a képletet egy bipoláris elektrosebészeti eszköz segítségével eltávolítottuk (5. ábra). A koagulálás ellenére a sebből kisebb mennyiségű vér szivárgott, ezért további egyszerű csomós varratokkal a bőrt összevarrtuk (USP 3/0 Vicryl Plus, Johnson and Johnson Intl., Lenneke Marelaan, Belgium). A kanári 0,4 ml 0,9%-os nátrium-klorid injekciót (Fresenius-oldatos infúzió, Fresenius Kabi Deutschland GmbH, Bad Homburg, Németország) és 0,1 ml Duphalyte injekciót (Pfizer Kft., Budapest) kapott sc. (6. ábra). Az állatot ébredésig melegítőpárnán tartottuk.

KÖRLEFOLYÁS

Az eseménytelen és gyors posztoperatív ébredési fázist követően az állat felült a rúdra, majd elkezdett enni. A madár az operáció utáni kórházi elhelyezésére nem volt szükség. Újabb tollciszta-képződés a műtét óta nem jelentkezett a kanárin a tulajdonos elmondása alapján.

KÓRSZÖVETTAN

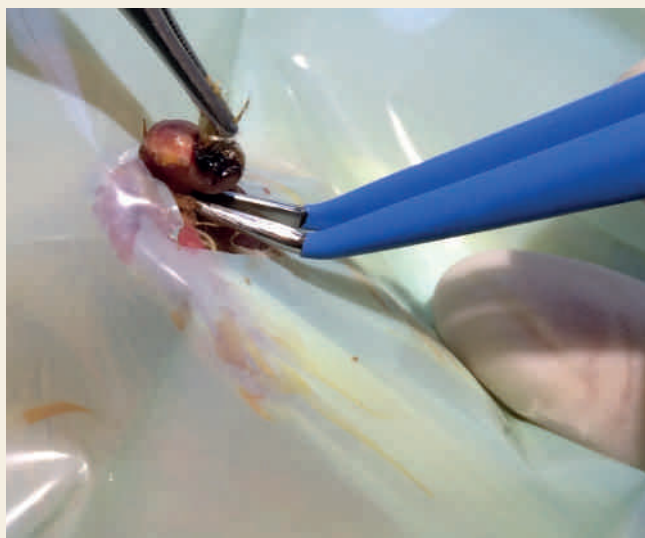
A sebészileg eltávolított képletet szobahőmérsékleten, 24 órán át, 8%-os pufferolt formaldehidoldatban konzerváltuk, majd a paraffinos beágyazást követően 3–4 µm vastagságú metszeteket készítettünk, amelyeket hematoxilinnal és eozinnal festettünk meg. A metszeteket Nikon Optiphot-2 típusú fénymikroszkóppal vizsgáltuk.

EREDMÉNYEK ÉS MEGVITATÁS

Az épben kimetszett ciszta kötőszövetes tokkal volt övezve, amelyben a toll zászló szerkezetére emlékeztető szövettani struktúrájú képletek voltak láthatóak. Az üregben detritus anyag mellett levált tolltüszőhámsejtek és a ciszta apicalis részén gyulladással sejtekből álló infiltráció is megfigyelhető volt. Itt elsősorban a mechanikai behatásra jelentkező izgalom következtében fellépő gyulladással részjelenségként jelentek meg a heterofil granulocyták. Az elváltozás metszéspapáján jól megfigyelhetőek voltak a bőr, a bőr alatti kötőszövet, az izom és a tollkezdemény rétegei (7. és 8. ábra). A tollkezdemény körül heterofil granulocyták és histiolympocytás gyulladással sejtes infiltráció volt látható. A kórszövettani és a makroszkópos vizsgálat alapján az eltávolított képletet soliter tollcisztnak diagnosztizáltuk, ill. a folliculomától különítettük el.

A szakirodalmi leírások közül, egy külföldi vizsgálat során használták először kanáriknál a folliculoma kifejezést olyan képleteknél, amelyeknél kórszövettanilag szabálytalan, hyperplasticus proliferatív follicularis basalis sejtrétegek láthatóak (14). A basalis sejtek keratinizáción és differenciálódáson mennek keresztül a folliculoma közepe felé haladva, bizarr füzerszerű és ovális sorokat, konfigurációkat képezve (12). A folliculoma diagnózisát a gócfal komplexitását vizsgálva, a proliferatív komponens segítségével és a kutyák jóindulatú szórtüszőtumoraival (trichoepithelioma, pilomatrixoma) összehasonlítva állapítják meg (5). A tollcisztaikat leírták már kanárikban, hullámos papagájban, arában, vadpulykában és selyemtyúkban is (1, 9). Az elváltozás gyakran egy olyan folliculusból indul ki, amit korábban mechanikai trauma ért, de lehet fertőzés következménye vagy örökletes is (7). A ciszta képződése során a fejlődő toll nem tud kinőni az elzáródott folliculusból, visszacsavarodik és feltekeredve növekszik. Ez gyakran cisztaképződéshez vezet, amely tömlők ilyenkor a kezdetleges tokokat, keratint, ill. detritus anyagot tartalmaznak (1). Tolltépésből gyógyuló papagájokban gyakoriak a tolltüszőből kifejlődő tollciszta (4). Külföldi megfigyelések alapján a tollciszta kialakulása fodros tollú kanári fajtákban, ill. ezek hibridjeiben nagy valószínűséggel örökletesek (6, 12). Azok a ciszták, amelyek elsődleges vagy másodlagos szárnytollakból alakultak ki, gyakran trauma következményei (1, 9). Néhány beltenyészett vonalban a cisztás

A tollciszta képződése során a fejlődő toll nem tud kinőni az elzáródott folliculusból, visszacsavarodik és feltekeredve növekszik



5. ÁBRA. A tollciszta eltávolítása bipoláris elektrosebészeti eszközzel

FIGURE 5. Removal of the feather cyst with the help of bipolar electrosurgery

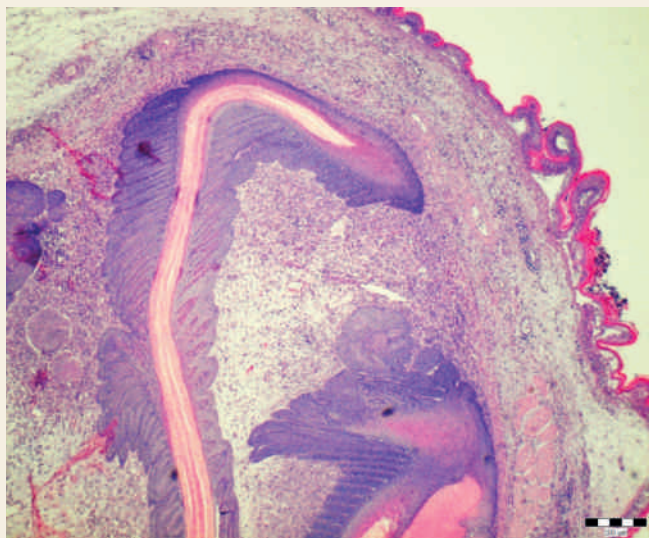


6. ÁBRA. Három egyszerű csomós varratot helyeztünk a bőrbe, hogy elállítsuk a vérzést

A varratok hossza csak a jobb demonstráció miatt ilyen hosszú, és a fotó elkészítése után rövidebbre lett vágva

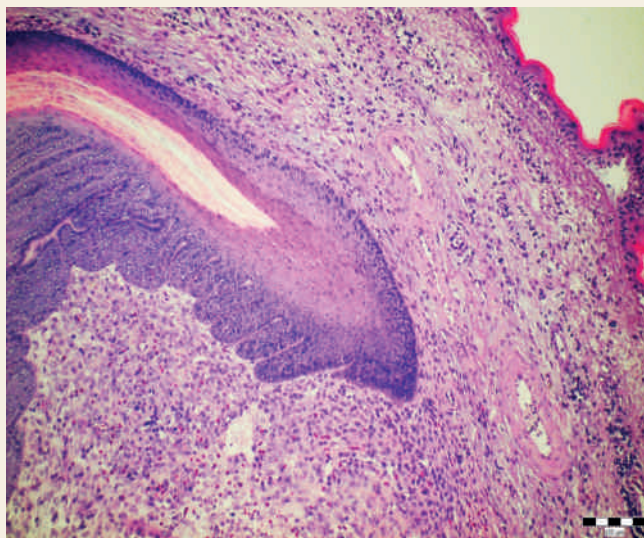
FIGURE 6. Three single interrupted skin sutures were placed in the skin to stop bleeding

The length of the suture material is only this long for better demonstration and was cut short after the photo was taken



7. ÁBRA. A bőr alatti kötőszövetben a tollkezdemény és gyulladásos sejtes (heterofil granulocytá) infiltráció figyelhető meg H.-E., 40×, Bar = 200 µm

FIGURE 7. Part of an immature feather and inflammatory cell (heterophyl granulocyte) infiltration can be seen in the subcutaneous connective tissue



8. ÁBRA. A bőr alatti kötőszövetben felrostozódott kötőszó-
vettel határolt tollkezdemény és gyulladásos sejtekkel kever-
edett detritus anyag látható H.-E., 100×, Bar = 200 µm

FIGURE 8. Mature connective tissue in the subcutis surrounding the immature feather and inflammatory cells mixed with feather particles

bőrképződmény tumoros eredetű, és hasonló a kutyák trichoepitheliomájához, ill. pilomatrixomájához (1, 5). A trauma következtében kialakuló tollciszta általában egy nagy toll folliculust tartalmaznak, még a feltételezetten szoros rokonyesztés következtében kialakuló tenyészetekben gyakoribb a többszöri, multiplex tollciszta (7). Az esetünkben leírt kanári normális tollazatú volt. A szárnyon kialakuló elsődleges vagy másodlagos tollakat érintő magányos ciszták gyakran trauma következtében alakulnak ki. Az esetünkben leírt madárnak korábban nem volt tollciszta, és elsődleges tollon alakult ki, így nagy valószínűséggel nem örökletes elváltozásról volt szó. Mivel az örökletességet ennek ellenére nem lehet kizárni, az állat tenyésztésből való kizárását javasolják a szerzők.

A kanári kis mérete és stresszérzékenysége miatt a szerzők az állat fizikális, majd az ezt követő radiológiai vizsgálatát izoflurános altatásban végezték. A kép-let citológiai vizsgálata helyett az azonnali eltávolítás mellett döntöttek. A tollciszta alapos gyanúja ellenére a fizikális vizsgálat mellett a radiológiai analízis is hasznosnak bizonyult, amely során csontos alappal való kapcsolat nem volt igazolható, így a madarat még altatásban fájdalomcsillapították, majd elvégezték a beavatkozást. A szerzők a beavatkozás rövidege és jellege miatt fájdalomcsillapításként nem szteroid gyulladáscsökkentő adása mellett döntöttek sc. infúzió adása mellett. Testüregei, ill. csontműtét esetén morfinszármazék adása, és intraossealis kanül beültetése javasolt. A műtét során mind a monopoláris, mind a bipoláris elektrobeszteti rendszer rendelkezésünkre állt. Mindkét rendszer dia-termiás elven működik, és koagulációt okoz. Ilyenkor az adventitia denaturálódik, a vérér dehidrálódik, a vérérfal fúzióját okozva, ami a lumen elzáródásával és a véráramlás megszűnésével jár (2). Az állat kis mérete miatt akár kisebb vérzés is előidézhet életvesztélyes állapotot. A bipoláris elektrobeszteti rendszer kisebb hőkárosodást okoz, és nagyobb átmérőjű véredek elzárására is alkalmas, ill. a csipeszszerű kézdarabjával könnyebb ilyen kis területen dolgozni. Ennek ellenére a képlet eltávolítása után továbbra is kisebb vérzés volt észlelhető, ezért felszívódó és az állat méretéhez képest vastag fonal használata mellett döntöttek a szerzők a vérvesztés minimalizálása céljából. Az állatnak így nem kellett a varrat-szedéssel mint stresszhelyzettel találkoznia, továbbá a varratok látványos színe és mérete miatt a tulajdonos nyomon tudta követni, hogy ezek meddig vannak benne a bőrben. Annak ellenére, hogy nagy valószínűséggel a kanáriban kialakult tollciszta nem örökletes, az állat tenyésztésből való kizárását javasolták.

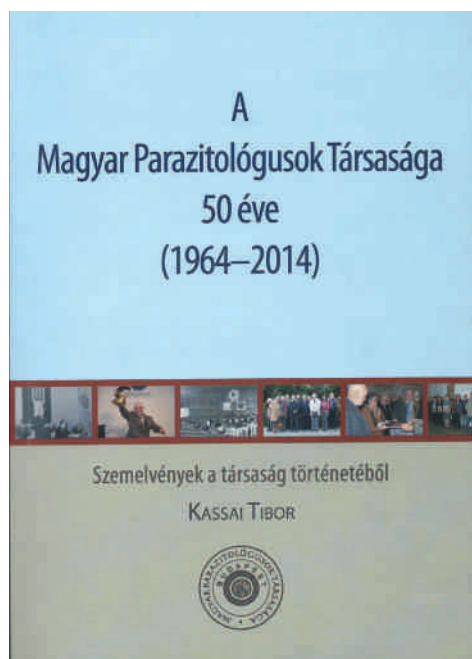
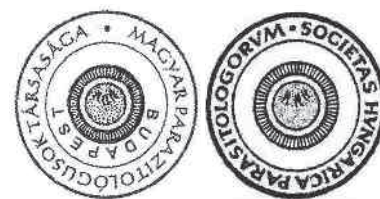
A közlemény a SZIE ÁOTK 2014. évi Kutató Kari Keretének (KK-UK-15266) támogatásával készült.

A beavatkozás rövidege és jellege miatt fájdalomcsillapításként nem szteroid gyulladáscsökkentőt adtak

IRODALOM

1. COUVILION, C. E. – MASLIN, W. A. et al.: Multiple feather follicle cysts in a wild turkey. *J. Wildl. Dis.*, 1990. 26. 122–124.
 2. DUNAY M. P. – NÉMETH T. – BODÓ G.: Az elektrobesztet alapjai. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2008. 8. 498–504.
 3. GÁL J.: *Egzotikus madarak egészségvédelme*. MG Kereskedelmi és Szolgáltató Bt. Szombathely, 2006.
 4. GÁL J.: *Papagájbetegségek klinikopatológiai atlasza*. VET-Image Kft. Budapest, 2009.
 5. GOLDSCHMIDT, M. H. – DUNSTAN, R. W. et al.: Histological classification of epithelial and melanocytic tumors of the skin of domestic animals. *World Health Organization International Histological Classification of Tumors of Domestic Animals*. 2nd series. 1998. Volume III, 21–25.
 6. HARRISON, G. J.: Microsurgical Procedure for Feather Cyst Removal in a Citron-crested Cockatoo (*Cacatua sulphurea citronacristata*). *J. Av. Med. Surg.*, 2003. 17. 86–90.
 7. HARRISON, G. J. – LIGHTFOOT, T. L.: *Clinical Avian Medicine*. Spix Publishing, Inc. Palm Beach, Florida USA, 2006. 396–397.
 8. LATIMER, K. S.: *Oncology in: Avian medicine: principles and applications*. Wingers Publishing Inc., Florida, USA, 1994. 640–672.
 9. MUTINELLI, F – CORRO, M. et al.: Multiple feather follicle cysts in a moroseta hen (*Gallus gallus*). *Avian Dis.*, 2008. 32. 345–347.
 10. PERRY, R. A. – GILL, J. et al.: Disorders of the avian integument. *Vet. Clin. N. Am.: Small Anim. Pract.*, 1991. 1307–1327.
 11. SAMOUR, J.: *Avian Medicine*. 2nd ed. Saunders, Elsevier Inc. St Louis, Missouri, USA, 2008. 156–157.
 12. WHEELDON, E. B. – CULBERTSON, J. R.: Feather folliculoma in the canary (*Serinus canaria*). *Vet. Pathol.*, 1982. 19. 204–206.
- Közlésre érke.: 2015. márc. 20.

A Magyar Parazitológusok Társasága első 50 éve



A Magyar Parazitológusok Társasága (MPT) a közelmúltban ünnepelte megalakulásának ötvenedik évfordulóját. A társaság – a Magyar Tudományos Akadémia Elnökségi Tanácsa 25/1963. számú határozatának megfelelően – az 1963. december 13-án tartott alakuló közgyűlésen jött létre. A társaság első elnökévé KOTLÁN SÁNDOR Kossuth-díjas állatorvos akadémikust (1963–1967), titkárává pedig NEMESÉRI LÁSZLÓ állatorvost választotta. Elnökségében az állat- és az embergyógyászat, valamint a zoológia területén parazitológiai témákkal foglalkozó szakemberek foglaltak helyet, név szerint BABOS SÁNDOR, HOLLÓ FERENC, KASSAI TIBOR, LŐRINCZ FERENC, PELLÉRDY LÁSZLÓ, SOÓS ÁRPÁD, SZELÉNYI GUSZTÁV és ZOLTAI NÁNDOR. 1964-ben az MPT-be olvadt az Magyar Agrártudományi Egyesület Állatorvosok Társaságának Parazitológiai Szakosztálya, így a teljes hazai parazitológus szakma egy egységes szervezetbe tömörült.

KOTLÁN akadémikus halála után LŐRINCZ FERENC orvos-professzor látta el az elnöki teendőket. Ebben az időszakban lendült nagyot hazánkban a humán parazitológia. LŐRINCZ professzor számára fontosak voltak a közegészségügy és az élelmiszer-higiéna parazitológiai aspektusai is. 1972-ben LŐRINCZ professzort a világot járt KASSAI TIBOR követte az elnöki poszton, aki hosszú regnálása alatt érezhetően megérintette a nemzetköziség frissességével a laboratóriumaiba húzóódó és ott szorgalmasan

kutató tagságot. Innentől kezdődött a nemzetközi kapcsolataink élénkülése, sorra szerveztünk konferenciákat, multikollokviumokat, kiállításokat. A tapasztalt öregek mellé újabb és újabb frissen végzett orvos, biológus és állatorvos kollégák léptek a kutatás frontvonalába. Nagy tisztelet illeti sokunk tanárát, aki huszonzéte éves elnöki szolgálata vége felé – de még ereje teljében – előrelátóan gondoskodott a zökkenőmentes átadás-átvételtől, amikor a menedzser szemléletű tudós-oktató FARKAS RÓBERTnek adta át a stafétát 2000-től.

A társaság küldetése alkalmazkodott a kor aktuális igényéhez: a kezdeti időszakban az állatorvosi és humán parazitológia alapvetési feladatai elvégzésének megszervezése, a köz- és az állategészségügy terén jelentkező fontosabb parazitózisok járványtana alapjainak lerakása valósult meg. Az állategészségügyben, főleg a nagyüzemek kialakulásával párhuzamosan megnövekedett és gyökeresen megváltozott feladatok megoldásához szükséges kutatások elvégzése volt a kihívás. A konszolidálódó '70-es és '80-as években a tudományos élet nemzetközi áramlataiba, szervezeti struktúráiba való aktív bekapcsolódásunk volt a megfelelés, a túlélés záloga, míg az utóbbi két évtizedben a tudományos versenyben való helytállás, a szponzorvadászat, valamint a gazdasági, bürokratikus és jogi labirintusok támasztotta kihívásoknak való megfelelés volt a társaság stratégiája. Társaságunk folyamatos sikeressége ezekben az alkalmazkodásokban, a mindenkori lépéselőnyök kifundálásában rejlik.

A társaság nemzetközi kapcsolatainak taglalása meghaladná egy illedelmesen rövid méltató közlemény terjedelmi korlátait. Mindenképpen említést érdemel az 1981-ben az Állatorvos Parazitológusok Világszövetségének az egyetemünk aulájában megszervezett IX. Nemzetközi Konferenciája (WAAVP IX) a hagyományteremtő ajándék kolomp útra indításával (32 országból érkezett 313 fő részvételével), majd ugyanott 1988-ban a híresen sikeres (460 fő 32 országból) V. Európai Parazitológiai Multikollokvium megrendezése. Ezek a vállalkozásaink növelték társaságunk nemzetközi elismertségét, bizonyítva azt, hogy a magyar szakemberek nemcsak a parazitákhoz értenek, hanem kiváló tudománypolitikai szervezők is. Felsőrakozik az emlékezetes rendezvények közé 1991-ben a Vektor Ökológiai Társaság VI. Regionális Találkozója (SOVE VI) Gödöllőn, majd 1999-ben a 2. Nemzetközi Kártevőmentesítési Konferencia és Kiállítás (BPCC'99) Siófokon, 2005-ben az 5. Európai Kártevőirtási Konferencia

(SEVPMC) Budapesten, és végül, de nem utolsósorban 2014-ben az Állatorvos-tudományi Kar aulájában nagy sikerrel megrendezett 4. Európai Dirofilaria és Angiostrongylus Napok (FEADAD). Nem lesz könnyű a jövőben azt a színvonalat tartani, amelyet a felsorolt rendezvények képviseltek, de ha ki akarunk jönni a következő menetre, ki akarjuk ütni a brady-, tachy-, shisto- és merozoitákat, metacerkáriákat, plerocerkoidokat, valamint a vándorló L3 lárvákat, folyamatosan erősíteniünk kell.

Az MPT fél évszázados történetére az Állatorvos-tudományi Kar aulájában, ez év június 3-án megrendezett emlékülésen tekintett vissza a jubiláló társaság. A délelőtti program FARKAS RÓBERT elnök és SÓTONYI PÉTER dékán megnyitójával kezdődött. Ezt követően a társaságot leghosszabb ideig elnöklő, és összességében a parazitológia ügyéért e szervezetben elismerten legtöbbet tevő és napjainkban is alkotó KASSAI TIBOR professzor emeritus, egyben tiszteletbeli elnök tartott előadást az elmúlt 50 év összefoglalásaképpen.

Az ünnepi állófogadás előtt az újonnan kitüntetett tiszteletbeli tagok, EDUARDO POZIO (Olaszország) és KURT PFISTER (Svájc) professzorok tartották meg előadásukat, majd a hazai büszkeségeink közül FOK ÉVA, SUGÁR LÁSZLÓ állatorvosok, valamint KUCSERA ISTVÁN orvos kapták meg az MPT emlékérmét hosszú és eredményes parazitológiai kutató és oktató munkásságuk elismeréseképpen.

Ezt a gesztust a jubileumi emlékülés közönsége nagy elégedettséggel fogadta és ünnepelte.

A délután majdnem estébe nyúló gazdag programja a hazai parazitológiai-állattani műhelyek egy-egy értékesebb eredményét bemutató előadásokkal lett teljes. A hallgatóság örömmel nyugtázhatta, hogy KOTLÁN professzor magvetése és a későbbi bölcs elnökök értő gondoskodása terebélyes fához tette hasonlatossá az aktívan tevékenykedő tudományos társaságot, amely kitartóan élvezte és élvezzi a Magyar Tudományos Akadémia elismerő támogatását.

Hogy milyen lesz a következő 50 év, az már tőlünk és követőinktől függ! Meglátjuk, hogy a jövő hazai parazitológusai keresnek-e és találnak-e példaképeket a rájuk szállt örökség méltó továbbviteléhez.

Végül megemlíjtük, hogy az 50 éves történet részletei iránt érdeklődők bővebb információkat szerezhetnek a jubileum alkalmából megjelent „A Magyar Parazitológusok Társasága 50 éve” c., dokumentumokkal gazdagon illusztrált emlékkönyvből, amelynek szerzője KASSAI TIBOR. Az emlékkönyv még megmaradt néhány példánya díjmentesen beszerezhető az MPT titkárságán: SZIE ÁOTK Parazitológiai és Állattani Tanszék. 1078 Budapest, István u. 2. Tel.: (1) 478 4190 vagy (1) 478 4188.

Baska Ferenc

Spatial distribution of
Trichinella spp. in HungarySzéll Zoltán¹
Gianluca Marucci²
Tolnai Zoltán¹
Edoardo Pozio²
Sréter Tamás^{1*}Z. Széll¹
G. Marucci²
Z. Tolnai¹
E. Pozio²
T. Sréter^{1*}1. NÉBIH ÁDI Nemzeti Parazitológiai
Referencia Laboratórium;
Parazitológiai, Hal- és Méhbetegségek
Laboratórium; Nemzeti Élelmiszer-
lánc-biztonsági Hivatal
H-1143 Budapest, Tábornok u. 2.

* e-mail: SreterT@nebih.gov.hu

2. Európai Unió Parazitológiai
Referencia Laboratóriuma, Fertőző,
Parazitás és Immunmediált
Betegségek Osztálya
Istituto Superiore di Sanità, RómaA *Trichinella*-fajok elterjedtsége
hazánkban

ÖSSZEFOGLALÁS

A *Trichinella*-fajok hazai elterjedtségének és az azt befolyásoló környezeti tényezők vizsgálata céljából 4086 vörös róka (*Vulpes vulpes*) és 0,32 millió vaddisznó (*Sus scrofa*) *Trichinella*-vizsgálatát végezték el hazánkban 2006 és 2014 között. Multiplex PCR-vizsgálattal a 86 rókából (2,1%) és 58 vaddisznóból (0,02%) származó *Trichinella*-lárvákat *Trichinella britovi*, *Trichinella spiralis* vagy *Trichinella pseudospiralis* fajokként azonosították. Mind a rókákban, mind a vaddisznókban a *T. britovi* volt a domináns faj (87,5% és 67,3%), megelőzve a *T. spiralis* (11,2% és 31,0%) és a *T. pseudospiralis* (1,3% és 1,7%). A rókák és a vaddisznók territóriumának környezeti paraméterei és a *T. spiralis* lárvaszám között összefüggést nem találtak, de a *T. spiralis* fertőzöttség pozitív korrelációt mutatott az országhatár közelségével. Ez az eredmény jelzi, hogy a *T. spiralis* szilvaticus ciklusban való hazai előfordulását jelentősen befolyásolja a parazita vadonélő állatokkal történő átjutása a szomszédos endémiás államokból hazánk területére. Statisztikai vizsgálatok alapján a *T. britovi* hazai előfordulását elsősorban a nem mezőgazdasági területek és az éves átlaghőmérséklet befolyásolja. A nem mezőgazdasági területekkel mutatott pozitív korreláció hátterében az állhat, hogy ezeken a területeken a róka sokkal inkább generalista ragadozó, és itt nagyobb a dögevés, valamint a kannibalizmus valószínűsége is. Az éves átlaghőmérséklettel mutatott negatív korreláció hátterében az állati tetemek lassabb lebomlása, a rókák alacsonyabb környezeti hőmérsékleten megfigyelt gyakoribb dögevése, valamint a *T. britovi* lárvák alacsonyabb hőmérsékleten történő hosszabb túlélése állhat.

SUMMARY

To investigate the spatial distribution of the *Trichinella* spp. and the factors influencing their circulation in Hungary, 4086 red foxes (*Vulpes vulpes*) and 0.32 million wild boars (*Sus scrofa*) were tested for *Trichinella* spp. infection in Hungary from 2006 to 2014. *Trichinella* spp. larvae from 86 (2.1%) foxes and 58 (0.02%) wild boars were identified by multiplex PCR as *Trichinella britovi*, *Trichinella spiralis* or *Trichinella pseudospiralis*. *T. britovi* was the dominant species in both foxes and wild boars (87.5% and 67.3%) followed by *T. spiralis* (11.2% and 31.0%) and *T. pseudospiralis* (1.3% and 1.7%). There was no correlation between environmental parameters in the home range of foxes and wild boars and the *T. spiralis* larval counts, but there was a positive correlation between the boundary zone of Hungary and *T. spiralis* infection. These results indicate that the distribution of *T. spiralis* in the Hungarian wildlife is determined by the transborder transmission of the parasite from the surrounding endemic countries. Based on the statistical analysis, non-agricultural areas and the mean annual temperature were the major determinants of the spatial distribution of *T. britovi* in Hungary. The positive relationship with non-agricultural areas can be explained by the generalist feeding behaviour including scavenging of foxes in these areas. The negative relationship with the mean annual temperature can be attributed to the slower decomposition of wildlife carcasses favouring a longer survival of *T. britovi* larvae in the host carrion and to the increase of scavenging of foxes.

A trichinellák a legelterjedtebb zoonotikus kórokozók közé tartozó fonálférgék (26). Az ember rendszerint sertés vagy vadonélő állatok nyers, vagy nem kellően hőkezelt húsának elfogyasztásával fertőződik (29). A trichinellosisnak ezért nagy jelentősége van a parazita potenciális gazdáiból származó hústermékek nemzetközi kereskedelmében (13). Az Európai Unió (EU) tagállamaiban az ember trichinellosisának a kockázata változó, az elhanyagolhatótól a jelentősig terjed (21).

A trichinellák a legelterjedtebb zoonotikus kórokozók közé tartozó fonálférgék

A trichinellosis egy újra növekvő jelentőségű és az egyik legnagyobb kiadással járó parazitozoonózis

A trichinellosis jelentős közegészségügyi probléma a hazánkkal keleten és délen szomszédos országokban

A TRICHINELLA-FAJOK ELTERJEDTSÉGE EURÓPÁBAN

Az elmúlt negyedszázad gazdasági, társadalmi és ökológiai változásai következtében a trichinellosis egy újra növekvő jelentőségű betegséggé vált a világ számos fejlett és fejlődő országában (25). DUPOUY-CAMET becslése szerint évente több mint 11 millió ember fertőződhet trichinellákkal (9). Egy beteg ellátásának költsége kb. 3000 euró az EU-ban és kb. 6000 dollár az Egyesült Államokban (24). A parazitózis elleni védekezés során az EU tagállamai évente mintegy 570 millió eurót költenek csak a *Trichinella*-vizsgálatokra (24), míg az Egyesült Államokban a védekezés évi összköltsége eléri az 1000 millió dollárt (20). A fenti adatok alapján a trichinellosis a legnagyobb kiadással járó parazitozoonózisok egyike.

A hazánkkal szomszédos országok közül a polgárháború okozta szociális, gazdasági és politikai változások miatt a trichinellosis jelentős közegészségügyi problémává vált Horvátországban és Szerbiában (7, 8, 18, 34). Romániában a rendszerváltozás előtt nem törekedtek a trichinellosis felszámolására a nagyüzemi sertéstelepeken (7, 21). Az 1980-as években bekövetkező politikai és gazdasági krízis következtében drámaian megnőtt a humán megbetegedések gyakorisága, és az 1990-es években a trichinellosis volt a legjelentősebb humán parazitózis az országban és ma is gyakori (3, 21, 23). A gazdasági válság, valamint a Szovjetunió szétesése után bekövetkező gazdasági és politikai változások miatt az elmúlt két évtizedben a trichinellosis újra növekvő jelentőségű betegséggé vált Ukrajnában (21). Szlovákiában a trichinellosis nem jelentős közegészségügyi probléma, de a parazitózis nagy prevalenciája a vadonélő állatokban fokozott közegészségügyi kockázatot jelent (15). Szlovéniában és Ausztriában csak importált emberi megbetegedések vannak, a trichinellák alacsony szintű előfordulási gyakorisága figyelhető meg a vadon élő állatokban (26).

A Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Állat-egészségügyi Diagnosztikai Igazgatóságának (NÉBIH ÁDI) Parazitológiai Laboratóriumát a szakhatóság 2006-ban nevezte ki az Európai Unió Parazitológiai Referencia Laboratórium Hálózata részét képező Nemzeti Parazitológiai Referencia Laboratóriumnak (NPRL). Az NPRL feladatai közé tartozik a 2003. november 17-i 2003/99/EK európai parlamenti és tanácsi irányelvben kiemelt parazitozoonózisok, így az „A” kategóriába sorolt (járványtani helyzettől függetlenül vizsgálendő) *Trichinella*-fajok monitoringvizsgálata (10). Az Európai Községek Bizottsága 2075/2005/EK rendelete (2005. december 5.) a húspan előforduló trichinellák hatósági vizsgálatára vonatkozó különös szabályokat állapítja meg. E rendelet a *Trichinella*-fertőzöttség kimutatása esetében a kinyert lárvák (1. ábra) és a predilekciós helyekről gyűjtött izomminták NPRL-be továbbítására és az izolátum fajának meghatározására kötelezi a tagországokat (12). A hazai köz- és állategészségügy által



1. ÁBRA. Izommintából mesterséges emésztéssel kinyert *Trichinella*-lárva

FIGURE 1. *Trichinella larva* collected by artificial digestion from meat sample

megállapított esetekben a trichinellák faji hovatartozása hosszú ideig nem volt ismert. A Nemzetközi Trichinella Referencia Központ adatbázisában (<http://www.iss.it/site/trichinella/scripts/sear.asp>) hazánkból mindössze egy, a múlt század hetvenes éveiben sertésből gyűjtött *Trichinella spiralis* izolátum volt 2003-ig. Napjainkban, e kézirat lezárásakor az NPRL tevékenységének köszönhetően már 161 hazai *Trichinella*-izolátum található a fenti adatbázisban.

Az Európában előforduló *Trichinella*-fajok jellemzőit, járványtanát és elterjedtségét e lap hasábjain (36, 38), míg az ember trichinellosisával kapcsolatos ismereteket az Orvosi Hetilapban foglaltuk össze (39). Hazánkban az ember autochton eredetű trichinellosisa ritkán diagnosztizált parazitózis volt az elmúlt harminc évben, és a háttérben leggyakrabban nem vizsgált vaddisznóhús állt (14, 40). A trichinellosis aktuális hazai járványtani helyzetéről az 1970-es évektől egészen 2008-ig csak sporadikus, részben anekdotaszerű információk álltak rendelkezésre, egyes szerzők Magyarországot *Trichinella*-mentesnek vélték (7), és a hazai szakemberek nagy hányada a parazitózist felszámolt köz- és állat-egészségügyi problémának tekinti még napjainkban is. Alábbi közleményünk célja ezért a trichinellosis aktuális hazai járványtani helyzetének ismertetése az elmúlt nyolc év vizsgálatai alapján.

A közlemény a trichinellosis aktuális hazai járványtani helyzetét ismerteti

A HAZÁNKBAN ELŐFORDULÓ TRICHINELLA-FAJOK RÖVID JELLEMZÉSE

A *T. spiralis* első leírását követően a *Trichinella*-genust monospecifikusnak tekintették közel 150 éven keresztül (13). Az 1970-es években végzett biológiai, morfológiai, keresztfertőzési és járványtani vizsgálatok eredményei alapján már több szerző feltételezte más *Trichinella*-fajok előfordulását, amelyek validitását az elmúlt két évtized genetikai vizsgálatai támasztották alá. Napjainkban összesen 9 *Trichinella*-faj és 3 *Trichinella*-genotípus ismert (34, 36), amelyek közül az alábbi három hazai jelenlétét bizonyítottuk.

TRICHINELLA BRITOVI

A *T. britovi* Európa és Nyugat-Ázsia mérsékelt égövi részén a szilvatikus ciklusban, azaz vadonélő állatokban leggyakrabban előforduló *Trichinella*-faj, de kimutatták Észak- és Nyugat-Afrikában is (34, 36). A *T. britovi* lárvák fagyűrő képessége fertőzött ragadozóizmokban nagy, $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on akár 6 hónapig is megőrzik fertőzőképességüket. A lárvák azonban csak alig néhány hétig élnek túl fagyasztott sertéshúsban (20). Gazdaspektruma tág, de a ragadozók (elsősorban a vörös róka) a legfontosabb rezervoárjai, így a parazita előfordulásának vizsgálatára irányuló monitoringprogramok legalkalmasabb indikátorfajai (30). Európában a *T. britovi*/*T. spiralis* fertőzöttségének aránya ragadozóizmokban 89% és 11%, vaddisznóban 38% és 62%, míg sertésben és vándorpatkányban 18% és 82% (32). Jelentős különbségek lehetnek azonban e két faj előfordulásának egymáshoz viszonyított arányában egyes földrajzi régiók között. Lengyelországban, Németországban és Spanyolországban 3–3,5 : 1 a vaddisznók *T. spiralis*/*T. britovi* fertőzöttségének az aránya, de ez az arány Franciaországban fordított (1 : 3), míg Litvániában 1 : 13 (2). A rendszerint kisebb előfordulási gyakoriság mellett a parazita vaddisznóban, háziállatokban és rágcsálókban többnyire gyengébb intenzitású fertőzést okoz. Sertésekben jellemzően csak alkalmilag telepszik meg, és a szinantróp ciklusban hosszú ideig nem marad fenn (33). A *T. britovi* emberben a *T. spiralis*hoz viszonyítva mérsékelt fertőzőképességű és patogénitású kórokozó, az izmokban mérsékelt lárvainváziót okoz (17). Az ember *T. britovi* fertőződésének forrása zömmel fertőzött vaddisznóhús, kisebb hányadban fertőzött sertéshús.

A *T. britovi* Európa és Nyugat-Ázsia mérsékelt égövi részén vadonélő állatokban leggyakrabban előforduló *Trichinella*-faj, fő rezervoárja a róka

A *T. britovi* emberben a *T. spiralis*-hoz viszonyítva mérsékelt fertőzőképességű és patogénitású kórokozó, leggyakoribb forrása fertőzött vaddisznóhús

A *T. spiralis* az ember trichinellosisának a leggyakoribb okozója, amely súlyos, nem megfelelő orvosi ellátás esetén akár halálos kimenetelű fertőzést is okozhat

A *T. spiralis* fő rezervoárja a sertés és a vaddisznó

A *T. pseudospiralis* tokot nem képező kozmopolita kórokozó, megtelepszik emberben is, rezervoárja feltételezhetően a nyestkutya, ill. a vaddisznó

Hazánkban *T. britovi* fertőzöttséget elsőként 2002-ben állapítottak meg rókában

Széles körű vizsgálatokkal különböző előfordulási gyakoriságú területeket figyeltek meg a vörösróka populációkban

TRICHINELLA SPIRALIS

A *T. spiralis* az elsőként leírt *Trichinella*-faj, és napjainkban is a háziállatok és az ember trichinellosisának a leggyakoribb okozója (31, 33). Emberben a parazita súlyos, nem megfelelő orvosi ellátás esetén akár halálos kimenetelű fertőzést is okozhat (31). Jellemzően a szinantróp környezethez alkalmazkodott faj, amely azonban gyakran átjut a szilvatikus ciklusba is, de ott a környezeti hatásokat (hőmérséklet, páratartalom, a hulla izomszövetének rothadása) rosszul tolerálja és viszonylag rövid ideig marad fenn (17). Kozmopolita parazita, előfordulása mind az öt kontinensen ismert. Vélhetően eurázsiai eredetű faj, és az emberi tevékenység (állatszállítás) miatt terjedt el világszerte. Számos emlősfajban megtelepszik, de fő rezervoárja a sertés és a vaddisznó (31). Ezekben a fajokban rendkívül masszív, akár 3000 lárva/g intenzitású fertőzés is kialakulhat a gazda megbetegedése nélkül (33). A *T. spiralis* szilvatikus ciklusban való előfordulására irányuló monitoringvizsgálatok legalkalmasabb indikátorfaja ezért a vaddisznó (30). A szinantróp ciklusban a parazita előfordulási gyakorisága azokban az állatokban magas, ahol a *T. spiralis* előfordul házisertésben, az állat-egészségügyi szolgálat gyengén szervezett, és nagyszámú szabadtartású és háztáji sertést vágnak le megfelelő szintű állat-egészségügyi ellenőrzés nélkül (33).

TRICHINELLA PSEUDOSPIRALIS

Az 1972-ben leírt *T. pseudospiralis* a tokot nem képező *Trichinella*-fajok közé tartozó kozmopolita kórokozó. Több mint egy évtizeden keresztül unikális parazita volt, mert csak egyetlen, az eredeti fajleírás alapjául szolgáló, nyestkutyaiból származó izolátuma volt ismert (33). Ezt követően, különösen az elmúlt évtizedben, 4 kontinensen, ezen belül Európa 14 országában igazolták az előfordulását. A parazita gyakoribb észlelésének a háttérben Európában a kompresszóriumos vizsgálat helyett a jóval érzékenyebb mesterséges emésztéses vizsgálat kötelező bevezetése állhat 2010-től (41). A *T. pseudospiralis* gazdaspektruma rendkívül tág, megtelepszik számos emlős- és madárfajban, valamint az emberben is (25, 31, 33). Rezervoárja nem ismert, egyes feltételezések szerint a nyestkutya, míg újabb vizsgálatok alapján a vaddisznó játszhat jelentős szerepet a járványtanában (19).

A TRICHINELLÁK HAZAI JÁRVÁNYTANA KÜLÖNBÖZŐ GAZDAFAJOKBAN

VÖRÖS RÓKA (*VULPES VULPES*)

Hazai vörös rókákból származó trichinellák fajmeghatározását 2002-ben végeztük el első alkalommal. Száz egyed teljes körű parazitológiai vizsgálata során Észak-Magyarország három megyéjéből (Nógrád, Heves, Borsod-Abaúj-Zemplén) származó három vörös rókában állapítottunk meg – hazánkban elsőként – *T. britovi* fertőzöttséget (34).

2007 júliusa és 2008 áprilisa, valamint 2012 novembere és 2014 júliusa között hazánk teljes területére és a hazai becsült vörösróka-populáció kb. 3–3%-ára ($n = 4086$) kiterjedő *Trichinella*-monitoringot hajtottunk végre (41). A trichinellosis átlagos előfordulási gyakorisága a vörös rókákban alacsony szintű volt (2,1%; **1. táblázat**), de az adatok térbeli elemzése alapján különböző kockázatú régiókat különítettünk el (**2. ábra**). A Szlovákiával, Ukrajnával és Romániával határos északi országrészben a trichinellák átlagos előfordulási gyakorisága viszonylag nagy volt (6,5%; 95% CI = 5,0–8,5%), és ez az érték szignifikánsan meghaladta az ország más területein észlelt prevalenciát. Ez a térség a *T. britovi* endémiás szlovákiai régió (15) déli részének tekinthető (vö. **2. ábra**). A Horvátországgal határos délnyugati (prevalencia: 2,1%; 95% CI = 1,4–3,3%), valamint a Szerbiával és

1. TÁBLÁZAT. A hazai vörös róka (*Vulpes vulpes*) populáció *Trichinella*-fertőzöttségének prevalenciája és a fertőzést okozó fajok elterjedtsége megyénként

TABLE 1. Prevalence and *Trichinella* species distribution in red foxes (*Vulpes vulpes*) in the counties of Hungary

Megye	Prevalencia (%) (95% CI ^a)	<i>Trichinella</i> -faj
Bács-Kiskun	0,3 (0,1-1,8)	<i>T. spiralis</i>
Baranya	4,1 (2,3-7,3)	<i>T. britovi</i> , <i>T. spiralis</i>
Békés	1,2 (0,3-4,1)	<i>T. spiralis</i>
Borsod-Abaúj-Zemplén	6,6 (4,1-10,5)	<i>T. britovi</i>
Csongrád	0 ^b	-
Fejér	0,5 (0,1-2,6)	<i>T. britovi</i>
Győr-Moson-Sopron	0 ^b	-
Hajdú-Bihar	0,9 (0,3-3,3)	<i>T. britovi</i> , <i>T. spiralis</i>
Heves	10,1 (6,5-15,4)	<i>T. britovi</i>
Jász-Nagykun-Szolnok	0,5 (0,1-2,9)	<i>T. britovi</i>
Komárom-Esztergom	0 ^b	-
Nógrád	5,4 (2,6-10,7)	<i>T. britovi</i>
Pest	0,3 (0,1-1,8)	<i>T. britovi</i>
Somogy	1,5 (0,7-3,2)	<i>T. britovi</i> , <i>T. spiralis</i>
Szabolcs-Szatmár-Bereg	4,3 (2,3-7,7)	<i>T. britovi</i> , <i>T. spiralis</i> , <i>T. pseudospiralis</i>
Tolna	0,6 (0,1-3,2)	<i>T. britovi</i>
Vas	0 ^b	-
Veszprém	2,9 (1,4-5,9)	<i>T. britovi</i>
Zala	1,0 (0,3-3,4)	<i>T. britovi</i>
Összesen	2,1 (1,7-2,6)	

^a95%-os konfidenciaintervallum

^bStatisztikai elemzés (mentesség a fertőzéstől) alapján a megye nem tekinthető *Trichinella* mentesnek.

**A fertőzést
a vizsgált esetek
87,5%-ában *T. britovi*,
11,2%-ában *T. spiralis*,
1,3%-ában *T. pseudospiralis*
okozta**

Romániával határos délkeleti megyékben (prevalencia: 0,7%; 95% CI = 0,3–1,6%) a trichinellák átlagos előfordulási gyakorisága vörös rókákban viszonylag kicsi volt (vö. 2. ábra). Ezekben a szomszédos államokban a trichinellák előfordulási gyakorisága magas, és a legelterjedtebb faj a *T. spiralis*, amely a *T. britovi*hoz képest kevéssé adaptálódott a rókához (4, 5, 7, 18, 23, 24, 45). Az északnyugati megyékben (prevalencia: 0,2%; 95% CI = 0–1,0%) a trichinellák átlagos előfordulási gyakorisága elhanyagolható volt (vö. 2. ábra). A középső országrészben (prevalencia: 0,9%; 95% CI = 0,5–1,6%) a trichinellák átlagos előfordulási gyakorisága vörös rókákban viszonylag kicsi volt, és a fertőzött egyedek nagy hányada a Bakonyból származott (vö. 2. ábra). Statisztikai vizsgálatok (mentesség a fertőzéstől), valamint az elmúlt évtized epidemiológiai adatai alapján azonban egyik megyénket sem tekinthetjük biztosan *Trichinella*-mentesnek (vö. 1. táblázat) (41).

Összesen 4086 állat izommintájának vizsgálata során 86 egyed *Trichinella*-fertőzöttségét állapítottuk meg, amelyekből 80 esetben tudtunk fajmeghatározást végezni. Hetven izolátumot (87,5%) *T. britoviként*, kilencet *T. spiralis*ként (11,2%), míg egyet *T. pseudospiralisként* (1,3%) azonosítottunk. Mint a legtöbb európai országban, hazánkban is a *T. britovi* volt a domináns faj a

2. ÁBRA. A 2006 és 2014 között vizsgált egyedek földrajzi eloszlása hazánkban

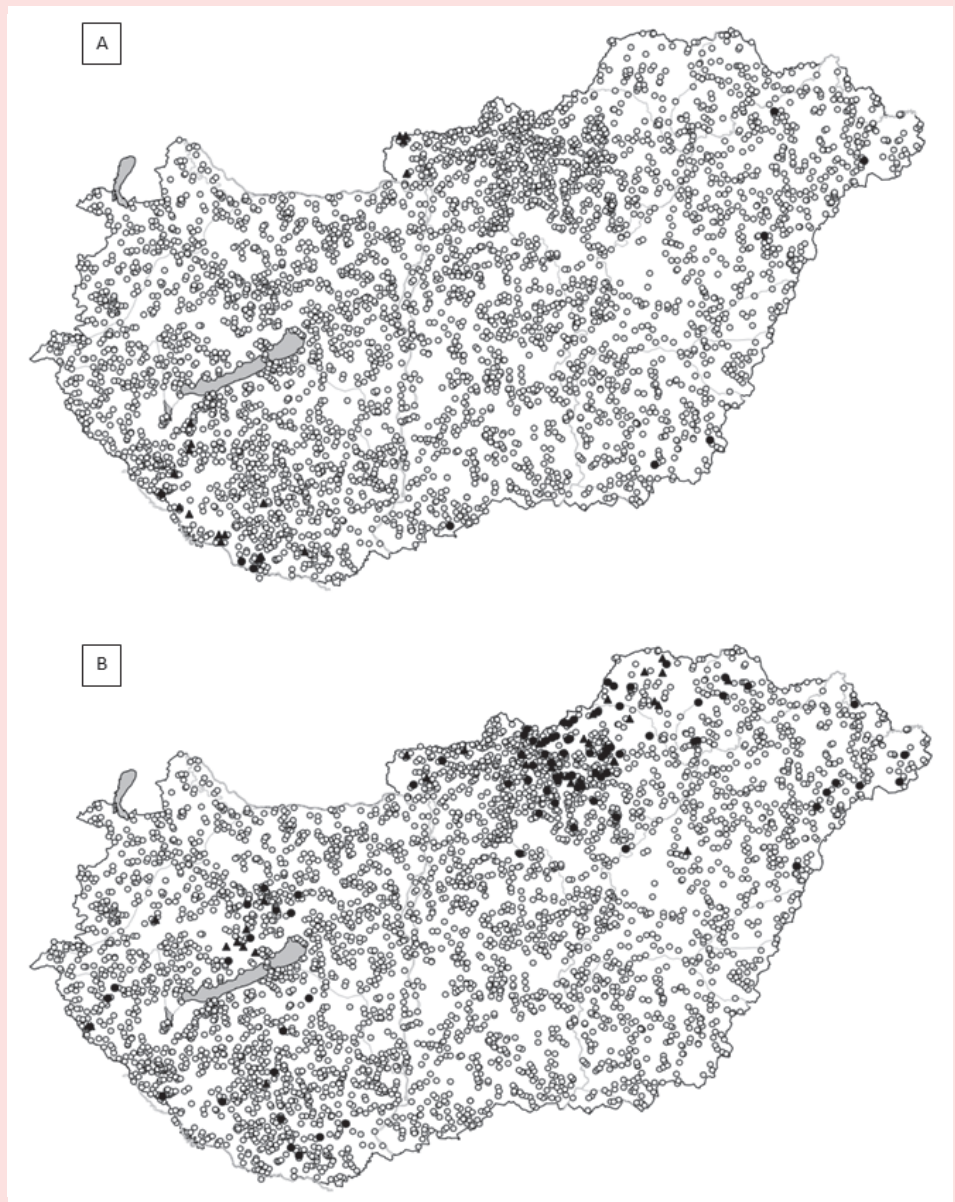
A panel: nem fertőzött és *Trichinella spiralis* fertőzött vörös róókák (*Vulpes vulpes*) (körök) és vaddisznók (*Sus scrofa*) (háromszögek)

B panel: Nem fertőzött és *Trichinella britovi* fertőzött vörös róókák (*Vulpes vulpes*) (körök) és vaddisznók (*Sus scrofa*) (háromszögek)

FIGURE 2. Map of Hungary showing animals sampled from 2006 to 2014

Panel A: uninfected and *Trichinella spiralis* infected red foxes (*Vulpes vulpes*) (circles) and wild boars (*Sus scrofa*) (triangles)

Panel B: uninfected and *Trichinella britovi* infected red foxes (circles) and wild boars (triangles)



vörös róókában, és a *T. britovi* fertőzöttség intenzitása is (átlagosan 20,1 lárva/gramm) nagyobb volt mind a *T. spiralis* (átlagosan 2,9 lárva/gramm), mind a *T. pseudospiralis* (13,5 lárva/gramm) fertőzöttség intenzitásánál (41). A *T. spiralis* vörös róókában való előfordulását csak hazánk déli és keleti részében állapítottuk meg (vö. 2. ábra). Ez az eredmény nem meglepő a hazánkkal délen és keleten szomszédos Romániában, Szerbiában, Horvátországban és Ukrajnában előforduló nagyszámú *T. spiralis* endémiás terület ismeretében (4, 5, 7, 18, 23, 45). Feltételezhető, hogy a parazita vadonélő állatokban megtelepedve az országhatáron kívülről bármikor bejuthat hazánk területére, folyamatos fertőzési kockázatot jelentve ezzel a háziállatok és az ember számára. A tokot nem képző *T. pseudospiralis* első alkalommal mutattuk ki hazánkban (41). A fertőzött vörös róka származási helye (Buj, Szabolcs-Szatmár-Bereg megye) légvonalban mindössze 60 km-re található egy szlovákiai szinantróp *T. pseudospiralis* endémiás fókuszról, ahol nagyüzemi sertések fertőzöttségét állapították meg (16).

A *T. pseudospiralis* előfordulását első alkalommal mutatták ki hazánkban

**34 vizsgált aranyakálból
3-ban állapítottak meg
T. spiralis fertőzöttséget**

ARANYSAKÁL (*CANIS AUREUS*)

Harmincnégy aranyakál vizsgálata során három, a horvát határ közelében (Somogy és Baranya megye) elejtett egyednél állapítottunk meg *Trichinella*-fertőzöttséget. Multiplex PCR-vizsgálattal mindhárom izolátumot *T. spiralis*ként azonosítottuk (43). A fertőzöttség átlagos intenzitása nagy (90 lárva/gramm) volt. Szerbiában a trichinellosis előfordulási gyakorisága nagy (53,8%) az aranyakálokban, és a *T. spiralis* a domináns *Trichinella*-faj ebben a gazdában (45). A Balkán-félszigeten megfigyelhető az aranyakál urbanizációja, így a táplálkozásában is jelentős szerepet játszik az antropogén eredetű táplálék (pl. háztartási hulladék). Szerbiában és Horvátországban, ahol a *T. spiralis* fertőzöttség előfordulási gyakorisága magas mind a házi sertésben, mind a vadonélő állatokban, ez a táplálkozási szokás eredményezhette az aranyakál *T. spiralis* fertőzöttségének magas prevalenciáját (45). A faj fiatal hím egyedei akár több száz kilométer távolságot is képesek vándorolni territórium keresése céljából, miközben számos kórokozót, így *T. spiralis*t is behurcolhatnak attól mentes területekre (43).

VADDISZNÓ (*SUS SCROFA*)

**A fertőzött vaddisznó-
hús napjainkban is
gyakori forrása az
ember trichinellosisának,
és mind a hagyományos,
mind a modern gasztró-
nómiai kultúrában
fertőzési kockázatot
jelent**

A vaddisznó a legalkalmasabb indikátorfajok egyike a közegészségügyi szempontból jelentős *T. spiralis* előfordulásának monitoringvizsgálatára, de az összes Európában honos *Trichinella*-fajt kimutatták már ebből a gazdából (25). Az elmúlt évtizedben bekövetkezett gazdasági és ökológiai változások következtében az európai vaddisznó-populáció létszáma ugrásszerűen megnőtt (20), és a fertőzött vaddisznóhús napjainkban is gyakori forrása az ember trichinellosisának. A nem, vagy nem megfelelően vizsgált vaddisznóhús mind a hagyományos (füstölt húskok, nyers töltelékárúk), mind a modern („nouvelle cuisine”) gasztronómiai kultúrában fertőzési kockázatot jelent az ember számára (9).

**Az elmúlt 8 évben
vizsgált kb. 320 ezer
vaddisznó 0,018%-a
volt fertőzött. Az esetek
67,3%-ában T. britovi,
31%-ában T. spiralis,
1,7%-ában pedig
T. pseudospiralis okozta
a fertőzést**

A 2006 júliusa és 2014 decembere között vizsgált kb. 320 ezer vaddisznóból 58 esetben mutattak ki hazánkban trichinellosist (prevalencia: 0,018%) és határoztuk meg az izolátum faji hovatartozását. A mért előfordulási gyakoriság vélhetően jelentősen alábecsült, mert 2010 előtt lehetőség volt a jóval kevésbé érzékeny kompressziós vizsgálat használatára, továbbá a *Trichinella*-körvizsgálatok eredményei (l. később) is ezt valószínűsítik. *T. britovi* okozta a fertőződést 39 alkalommal (az összes fertőzött állat 67,3%-a). Ez az arány nagyobb az európai átlagnál (38%). A lárvaszám rendszerint alacsony (0,02–156 lárva/gramm) volt. Huszonkilenc esetben Északkelet-Magyarországról, hat esetben Közép-Magyarországról, három esetben Délnyugat-Magyarországról, míg egy esetben Északnyugat-Magyarországról származott a fertőzött vaddisznó (vö. 2. ábra). A *T. britovi* endémiás szlovákiai régióval határos északkeleti országrészben észlelt nagy esetszám egybevág a vörös rókánál tapasztalt nagyobb előfordulási gyakorisággal (42).

A *T. spiralis* hazai előfordulását 18 vaddisznóban (az összes fertőzött állat 31,0%-a) állapítottuk meg (vö. 2. ábra). A hazai vaddisznók *T. spiralis*/*T. britovi* fertőzöttségének az aránya 1 : 2,2. A *T. spiralis* fertőzöttség átlagos intenzitása nagy, 2,7–214 lárva/gramm volt. A fertőzött állatok nagy hányada Somogy és Baranya megyéből, zömmel a *T. spiralis* endémiás Horvátországgal határos régióból (Dráva-mente) származott (42). Négy fertőzött vaddisznót – amelyek közül három egyed valószínűleg egy falkához tartozott – azonban a Börzsönyben, az Ipoly vagy a Duna közelében ejtettek el.

A Börzsönyből származó vaddisznók *T. spiralis* fertőzöttsége nehezen magyarázható, mert ezeken az egyedeken kívül hazánk területén az összes *T. spiralis* fertőzött vadonélő állatot a horvát, a szerb, a román és az ukrán határ közelében lőtték ki. A Börzsöny hegységgel szomszédos Szlovákiában a *T. spiralis* sporadikusan fordul elő, az elmúlt két évtizedben mindössze két Délkelet-Szlovákiában elejtett róka, ill. egy Komárom (Komarno) közelében tartott háztáji sertés fertőzöttségét állapították meg (15, <http://www.iss.it/site/trichinella/scripts/sear.asp>).

Elképzelhető, hogy a *T. spiralis* egy, a délszláv államokból a zöldfolyosók (pl. a Duna) mentén vándorló, fertőzött aranysakállal került a térségbe (43). További lehetséges magyarázat, hogy a vaddisznók fertőzöttsége egy korábban meglévő szinantróp ciklus maradványa a szilvatikus ciklusban. Ennek azonban ellentmond, hogy e fajt csak 2012 óta, rövid időn belül halmozottan mutattuk ki ebben a régióban, ahol emberi trichinellosist soha nem állapítottak meg (14, 22). Harmadrészt a parazita fertőzött házi- vagy vadonélő állatokkal (vaddisznó, extenzív körülmények között tartott sertés) történő behurcolása sem zárható ki.

A horvát határtól 40–50 km-re, Somogy, valamint Baranya megyében kilőtt négy vaddisznó *T. spiralis* fertőzöttségét állapítottuk meg 2014-ben (vö. 2. ábra). Ezt megelőzően a dél-dunántúli *T. spiralis* izolátumok kivétel nélkül a Dráva mentéről, a horvát határ közelében elejtett vadon élő állatokból származtak. A fentiek alapján nem zárható ki a parazita északi irányba való terjedése és a háztáji sertésállományban való megtelepedése. A *T. spiralis* terjedését segítheti a parazitára fogékony vaddisznó és aranysakál nagy populációsűrűsége, valamint az összefüggő erdőségek (zöld folyosók) gyakorisága a térségben (43).

A *T. pseudospiralis* előfordulását egy Baranya megyében (Almamellék) kilőtt vaddisznóban (az összes fertőzött állat 1,7%-a) állapítottuk meg (42). A fertőzött egyed származási helye légvonalban mindössze kb. 60 km-re található egy horvát szinantróp *T. pseudospiralis* endémiás fókuszról, ahol háztáji sertésekben igazolták a parazita előfordulását (1). A vaddisznó fertőzöttségének intenzitása nagy, 115,6 lárva/gramm volt. A nagy lárvaszám jó gazda-parazita kapcsolatra utal, amely megerősíti azt a feltételezést, hogy a vaddisznó a *T. pseudospiralis* rezervoárja lehet (19).

HÁZI SERTÉS

A helyi vadőr háztáji állományából származó sertésből készített nyers, füstölt kolbász okozta családi *Trichinella*-járvány epidemiológiai vizsgálatát végeztük el Békés megyében (Medgyesbodzás-Gábortelep) 2009-ben. Súlyos klinikai tünetekben megnyilvánuló, kórházi ellátást igénylő trichinellosis alakult ki nyolc betegnél. A kolbász, ill. a lefagyasztott hús lárvakoncentrációja nagy, 83 és 265 lárva/gramm volt. A vadőr további három sertése is *Trichinella*-fertőzöttnek bizonyult mind ELISA, mind Western Blot, mind mesterséges emésztéses vizsgálattal (4,0, 3,9 és 1,5 lárva/gramm). Egy, a vadőr udvarában csapdázott vándorpatkánytetem emésztéses vizsgálata során rendkívül erős (603 lárva/gramm) *Trichinella*-fertőzöttséget állapítottunk meg. Multiplex PCR-vizsgálattal az összes izolátum *T. spiralis*-nak bizonyult. A vadőr tulajdonában lévő nyolc vadász-kutyából hét *Trichinella*-fertőzöttségét támasztottuk alá ELISA-vizsgálattal. Nem zárható ki, hogy a járvány hátterében a vadőr által kilőtt, fertőzött vadon élő állatokból származó, a háziállatokkal feletetett maradék állhat. A településen élő további, összesen 24 udvarból származó 152 sertés vizsgálata során ugyan 10 udvarból 24 egyed ELISA-vizsgálattal *Trichinella*-fertőzöttnek bizonyult, de sem a specifikusabb Western Blot eljárással, sem mesterséges emésztéssel nem tudtuk alátámasztani egyik állat fertőzöttségét sem (42).

KÖRNYEZETI TÉNYEZŐK HATÁSA A TRICHINELLA-FAJOK TÉRBELI ELOSZLÁSÁRA HAZÁNKBAN

A földrajzi helyhez kapcsolódó adatok gyűjtésére, tárolására, kezelésére és elemzésére kidolgozott számítógépes rendszerek, az ún. térinformatikai rendszerek, valamint többváltozós statisztikai modellek alkalmazásával különböző környezeti tényezők *Trichinella*-fajok járványtanára gyakorolt hatását vizsgáltuk a hazai indikátorfajok monitoringvizsgálatának eredményei alapján (44).

**2009-ben súlyos
családi járványkitörést
okozott egy vadőr
háztáji állományából
származó sertésből
készített nyers,
füstölt kolbász**

A *T. spiralis* szilvatikus ciklusban való hazai előfordulása az ország-határ közelségével mutatott pozitív korrelációt

A *T. britovi* előfordulás a nem mezőgazdasági területekkel, valamint az alacsony hőmérséklettel mutatott pozitív korrelációt

Annak ellenére, hogy *Trichinella* fertőzöttségre a háztáji állományokban lehet számítani, ezen állományok fertőzöttségéről nincsenek ismereteink

A *Trichinella*-vizsgálóléhelyek minőségbiztosításának kiépítése kulcsfontosságú hazánk járványvédelme szempontjából

Vizsgálataink során a *T. spiralis* szilvatikus ciklusban való hazai előfordulása és a vizsgált környezeti tényezők között összefüggést nem találtunk, kizárólag az országhatár közelségével mutatott pozitív korrelációt. Ez az eredmény alátámasztja azt a korábbi feltételezésünket, hogy a parazita vadonélő állatokkal bármikor átjuthat a szomszédos endémiás államokból hazánk területére, ahol folyamatos fertőzési nyomást jelent a szinantrop környezetre (44).

Hazai viszonyok között a *T. britovi* előfordulását az általunk vizsgált tényezők közül a földhasználat és a hőmérséklet befolyásolja. A fertőzöttség intenzitása (lárv/g) negatív korrelációt mutatott a vizsgált rókák territóriumának mezőgazdasági földterületekre eső hányadával, illetve a hőmérséklettel, míg pozitív korrelációt mutatott a vizsgált rókák territóriumának nem mezőgazdasági földterületekre eső hányadával. A mezőgazdasági földterületeken a rókák rendszerint táplálékspecialista ragadozók, ahol a leggyakoribb táplálékforrásuk a kistrágyacsálók, továbbá ezeken a területeken nagyobb a valószínűsége az antropogén eredetű táplálék fogyasztásának is. A nem mezőgazdasági földterületeken a lehetséges táplálékul szolgáló fajok kisebb egyedszáma miatt a róka sokkal inkább generalista ragadozó, és nagyobb a dögevés, valamint a kannibalizmus valószínűsége. Ez kedvez a trichinellák terjedésének. A *T. britovi* előfordulási valószínűsége, valamint a környezet alacsony hőmérséklete közötti pozitív korreláció háttérben az állati tetemek lassabb lebomlása, a rókák alacsonyabb környezeti hőmérsékleten megfigyelt gyakoribb dögevése, valamint a *T. britovi* lárvák alacsonyabb hőmérsékleten történő hosszabb túlélése állhat (44).

A HAZAI FOGYASZTÓK FERTŐZŐDÉSÉNEK KOCKÁZATI TÉNYEZŐI

HÁZTÁJI SERTÉSÁLLOMÁNYOK

A hazai nagyüzemi sertésállományokban csekély a trichinellák előfordulásának a valószínűsége (40). A házi sertések sporadikusan előforduló *Trichinella*-fertőzöttségére ezért a háztáji állományokban lehet számítani, hiszen ennél a tartásmódnál lehet a legkisebb hatásfokkal védekezni a trichinellák ellen (27). Paradox módon hazánkban az összes, közfogyasztásra kerülő sertés kötelező *Trichinella*-vizsgálaton esik át 1962 óta, kivéve a háztáji állományokból származó, magánvágásra kerülő egyedeket. Emiatt a háztáji állományok fertőzöttségéről semmi biztosat nem tudunk.

TRICHINELLA-VIZSGÁLÓLABORATÓRIUMOK JÁRTASSÁGA

Az NPRL az Európai Parlament és Tanács 882/2004/EK rendeletének (11) megfelelően 2011 óta minden évben jártassági körvizsgálatot szervezett a *Trichinella*-vizsgálóléhelyek számára. Az összes hazai *Trichinella*-vizsgálóléhely számára az NPRL 2014-ben szervezett először körvizsgálatot (37). A jártassági körvizsgálat célja a részt vevő vizsgálóléhelyek kompetenciájának értékelése.

A körvizsgálatok egyértelműen rámutattak, hogy a vizsgálóléhelyek többsége a módszer kritikus pontjainak ismerete és a megfelelő képzés nélkül nem képes a trichinellák európai uniós követelményeknek megfelelő kimutatására. Ez meggyezik a nemzetközi tapasztalatokkal. Mindezek és egyes környező országok (Horvátország, Szerbia, Románia, Ukrajna) járványtani helyzete miatt a *Trichinella*-vizsgálóléhelyek minőségbiztosítási rendszereinek kiépítése kulcsfontosságú hazánk járványvédelme szempontjából.

A jártassági körvizsgálatok eredményei alapján nem mondható ki teljes biztonsággal, hogy korábban a *Trichinella*-fertőzöttség minden egyes minta esetében felderítésre került (37). A probléma háttérben a vizsgáló állatorvosok túlterheltsége, valamint a vizsgálóléhelyek egy részének elégtelen műszer- és eszközparkja

állhat. Jól felszerelt, minőségbiztosított vizsgálóhelyek, valamint megfelelő létszámú és motivált vizsgálószemélyzet szükséges ahhoz, hogy az emberi fogyasztásra kerülő állatok *Trichinella*-vizsgálata minden esetben megbízható eredménnyel záruljon.

ORGANIKUS SERTÉSFARMOK

A közelmúltban szabadtartású sertések növekvő jelentőségű *T. britovi* fertőzöttségéről és következményes emberi megbetegedésekről számoltak be Görögországban (6). A fejlett országokban, így hazánkban is növekszik a fogyasztói kereslet az organikus körülmények között tartott haszonállatokból származó bioélelmiszerek, így a természetes módon tartott sertésekből készített termékek iránt. Ezek a hazánkban zömmel mangalica fajtájú állatok azonban a tartási és takarmányozási körülményeknek betudhatóan jóval nagyobb eséllyel fogyaszthatnak *Trichinella*-fertőzött tetemet, mint a nagyüzemi körülmények között tartott sertések.

IMPORTÁLT SERTÉSEK

Hazánkban a sertésállomány drasztikus csökkenése miatt jelentős számú importált sertést dolgoztak fel. Ezek az állatok egyes esetekben olyan államokból – pl. Lengyelország, Horvátország – kerülnek a hazai élelmiszerláncba, ahol a nagyüzemi sertésállomány sem mentes a trichinelláktól (21). Ez a probléma fokozott kockázatot jelent a fogyasztók számára.

TURIZMUS

Az endémiás európai vagy Európán kívüli államokat (21) felkereső turisták fokozott fertőződési kockázatnak vannak kitéve a helyi, trichinellákra fogékony állatfajokból készült, nyers vagy nem kellően hőkezelt hústermékek fogyasztásakor.

ÉLELMISZER-HAMISÍTÁS, ILLEGÁLIS ÉLELMISZERIMPORT ÉS -KERESKEDELEM

Európában több *Trichinella*-járvány háttérében fertőzött lóhús állt az elmúlt negyedszázadban (25). 1975 és 2005 között összesen 15, több mint 3000 személy megbetegedésével és 5 beteg halálával végződő, importált lóhús eredetű járványról számoltak be Franciaországban és Olaszországban (28). A hazai lóállományban a trichinellák előfordulásáról ugyan nincs adat, továbbá hazánkban a lóhús-fogyasztás egy főre eső hányada csekély, de a közelmúltban napvilágra került európai húshamisítási élelmiszer-ipari botrányok háttérében rendszerint lóhús állt. Az illegális importból vagy a hazai szürkegazdaságból származó, nem hőkezelt hústermékek is fokozott fertőzési kockázatot jelentenek a lakosság számára. Egy, a közelmúltban diagnosztizált hazai járvány esetében nem volt kizárható, hogy illegális élelmiszer-kereskedelemből származó termék állt az emberi megbetegedések háttérében (14). Illegálisan importált sertés-, vaddisznó- és medvehúsból készült termékek okozta járványokról több alkalommal számoltak be Európában az elmúlt két évtizedben (28). Az átlagfogyasztók körében nem, de bizonyos társadalmi rétegekben (pl. vadászok) rendkívül populáris egyes trichinellákra fogékony állatfajokból (pl. borz, medve) készült nyers és félnyers termékek fogyasztása, ami e fajok táplálkozási szokásai miatt jelentős kockázattal jár.

MEGVITATÁS

Hazánkban a trichinellák járványtana változatos képet mutat: három *Trichinella*-faj, különböző földrajzi régiókban – azokban különböző prevalenciával – jellemzően a szilvatikus ciklusban fordul elő. A szinantróp környezetben trichinellák csak sporadikusan találhatók. A *T. spiralis* az endémiás szomszédos országokból

Az egyre terjedő organikus sertéstartás kedvező feltételeket teremt az állatok fertőződésének

Az endémiás országokból származó importált sertések fokozott közegészségügyi kockázatot jelentenek

Az illegális importból vagy a hazai szürkegazdaságból származó, nem hőkezelt hústermékek is fokozott fertőzési kockázatot jelentenek a lakosság számára

A trichinellosis elleni védekezésre elsősorban az állattartó telepek magas szintű higiéniai viszonyainak megteremtése és a *Trichinella*-vizsgálatok megbízható minősége nyújt lehetőséget

az országhatáron keresztül fertőzött vadonélő állatokkal hazánkba, majd a szilvaticus ciklusból akár a szinantróp környezetbe is bekerülhet. A *T. britovi* előfordulására különösen a mezőgazdasági művelés alá nem vont, továbbá az alacsonyabb hőmérsékletű régiókban, azaz elsősorban a középhegységeinkben lehet számítani.

A hazai élelmiszerlánc-biztonságban, a köz- és az állategészségügyben tevékenykedő szakemberekben tudatosítani kell, hogy a trichinellosis hazánkban nem tekinthető eradikált problémának. A trichinellák teljes felszámolására nincs reális lehetőség, hiszen a parazita biomassa jelentős hányada vadonélő állatokban fordul elő. A trichinellosis elleni védekezésre elsősorban az állattartó telepek magas szintű higiéniai viszonyainak megteremtése és a *Trichinella*-vizsgálatok megbízható minősége nyújt lehetőséget.

Számos tényezőnek köszönhetően a trichinellosis a világ több pontján egy újra növekvő jelentőségű betegséggé vált. Kelet-Közép-Európa számos országában ezt az állat-egészségügyi hálózat szétesése miatt a biztonságos állattenyésztésben, a vágóhídi ellenőrzésben és az élelmiszer-biztonságban kialakult hiányosságok okozták (20). A legtanulságosabb Szerbia példája, ahol a polgárháború, a politikai káosz és a nemzetközi gazdasági szankciók miatt gazdasági válság és magas infláció alakult ki. A tapasztalt és képzett szakemberek a kilátástalan körülmények miatt a pályát vagy az országot is elhagyták, vagy a polgárháború áldozataivá váltak. A helyüket nem, vagy csak frissen végzett, az állat-egészségügyi ellenőrzésben még gyakorlatlan személyekkel tudták betölteni, és ennek a szakember-garnitúrának a továbbképzése is megoldatlan maradt. Ez a probléma, amelyet csak felerősített a gazdasági krízis következtében a hústermelés és feldolgozás területén kialakuló számos egyéb anomália, rövid időn belül az állat-egészségügyi ellenőrzés, így a trichinellosis elleni védekezés összeroppanásához vezetett. A személyi feltételeinek gazdasági okokra visszavezethető mennyiségi és minőségi hanyatlása miatt szétesett állat-egészségügyi hálózat és annak részeként a trichinellosis elleni védekezési programok költséges újratemtése azonban nagyrészt már az adott ország gazdasági és politikai fejlettségétől függ (8). Ennek és az ország újbóli mentesítésének a költségei azonban rendkívül magasak.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerzők köszönettel tartoznak a *Trichinella*-vizsgálólaboratóriumok és -vizsgálóhelyek munkatársainak a *Trichinella* jártassági körvizsgálatokon való részvételükért és a vaddisznókból származó *Trichinella*-izolátumok és húsminták NRLP-be küldéséért, KOLLÁR ANDREÁNAK a laboratóriumi vizsgálatokban, TÓTH ZSOLTNAK, MALINOVSKI JÁNOSNAK, SZIKRASZER JÓZSEFNEK, ZÁGON ANDRÁSNAK, BÖSZÖRMÉNYI TAMÁSNAK, NÉMETH TIBORNAK, MENYHÉRT DÁVIDNAK és SERDÜLT JÓZSEFNEK a mintagyűjtésben végzett segítségükért.

IRODALOM

1. BECK, R. – BECK, A. et al.: *Trichinella pseudospiralis* in pig from Croatia. *Vet. Parasitol.*, 2010. 159. 304–307.
2. BILSKA-ZAJĄC, E. – RÓZYCKI, M. et al.: *Trichinella* species circulating in wild boar (*Sus scrofa*) populations in Poland. *Int. J. Parasitol. Parasites Wildl.*, 2013. 2. 211–213.
3. BLAGA, R. – DURAND, B. et al.: A dramatic increase in the incidence of human trichinellosis in Romania over the past 25 years: impact of political changes and regional food habits. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 2007. 76. 983–986.
4. BLAGA, R. – DURAND, B. et al.: Animal *Trichinella* infection in Romania: geographical heterogeneity for the last 8 years. *Vet. Parasitol.*, 2009. 159. 290–294.
5. BLAGA, R. – GHERMAN, C. et al.: *Trichinella* species circulating among wild and domestic animals in Romania. *Vet. Parasitol.*, 2009. 159. 218–221.
6. BOUTSINI, S. – PAPATSIROS, V. G. et al.: Emerging *Trichinella britovi* infections in free ranging pigs of Greece. *Vet. Parasitol.*, 2014. 199. 278–282.

7. CUPERLOVIC, K. – DJORDJEVIC, M. et al.: Re-emergence of trichinellosis in south-eastern Europe due to political and economic changes. *Vet. Parasitol.*, 2005. 132. 159–166.
8. DJORDJEVIC, M. – BACIC, M. et al.: Social, political and economical factors responsible for the reemergence of trichinellosis in Serbia: a case study. *J. Parasitol.*, 2003. 89. 226–231.
9. DUPOUY-CAMET, J.: Trichinellosis: a worldwide zoonosis. *Vet. Parasitol.*, 2000. 93. 191–200.
10. EUROPEAN COMMUNITY: Directive 2003/99/EC of the European Parliament and of the Council on the monitoring of zoonoses and zoonotic agents. *Off. J. Eur. Union*, 2003. L 325, 31–40.
11. EUROPEAN COMMUNITY: Regulation (EC) No 882/2004 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 on official controls performed to ensure the verification of compliance with feed and food law, animal health and animal welfare rules. *Off. J. Eur. Union*, 2004. L 191. 200–251.
12. EUROPEAN COMMUNITY: Regulation (EC) No. 2075/2005 of the European Parliament and of the Council of 5 December 2005 laying down specific rules on official controls for *Trichinella* in meat. *Off. J. Eur. Union*, 2005. L 338, 60–82.
13. GAJADHAR, A. A. – GAMBLE, H. R.: Historical perspectives and current global challenge of *Trichinella* and trichinellosis. *Vet. Parasitol.*, 2000. 93. 183–189.
14. GLATZ K. – DANKA J. – KUCSERA I. – POZIO, E.: Human trichinellosis in Hungary from 1965 to 2009. *Parasite*, 2010. 17. 193–198.
15. HURNÍKOVÁ, Z. – DUBINSKÝ, P.: Long-term survey on *Trichinella* prevalence in wildlife in Slovakia. *Vet. Parasitol.*, 2009. 159. 276–280.
16. HURNÍKOVÁ, Z. – SNÁBEL, V. et al.: First record of *Trichinella pseudospiralis* in the Slovak Republic found in domestic focus. *Vet. Parasitol.*, 2005. 128. 91–98.
17. KAPEL, C. M. O.: Host diversity and biological characteristics of the *Trichinella* genotypes and their effect on transmission. *Vet. Parasitol.*, 2000. 93. 263–278.
18. MARINCULIĆ, A. – GASPARIĆ, A. et al.: Epidemiology of swine trichinellosis in the Republic of Croatia. *Parasite*, 2001. 8. S92–S94.
19. MERIALDI, G. – BARDASI, L. et al.: First reports of *Trichinella pseudospiralis* in wild boars (*Sus scrofa*) of Italy. *Vet. Parasitol.*, 2011. 178. 370–373.
20. MURRELL, K. D. – POZIO, E.: Trichinellosis: the zoonosis that won't go quietly. *Int. J. Parasitol.*, 2000. 12–13. 1339–1349.
21. MURRELL, K. D. – POZIO, E.: Worldwide occurrence and impact of human trichinellosis, 1986–2009. *Emerg. Infect. Dis.*, 2011. 17. 2194–2202.
22. NEMESÉRI L.: A trichinellosis hazánkban. *Parasit. Hung.*, 1969. 2. 233–244.
23. OLTEANU, G.: Trichinellosis in Romania: a short review over the past twenty years. *Parasite*, 2001. 8. S98–S99.
24. POZIO, E.: Factors affecting the flow among domestic, synanthropic and sylvatic cycles of *Trichinella*. *Vet. Parasitol.*, 2000. 93. 241–262.
25. POZIO, E.: New patterns of *Trichinella* infections. *Vet. Parasitol.*, 2001. 98. 133–148.
26. POZIO, E.: World distribution of *Trichinella* spp. infections in animals and humans. *Vet. Parasitol.*, 2007. 149. 3–21.
27. POZIO, E.: Searching for *Trichinella*: not all pigs are created equal. *Trends Parasitol.*, 2014. 30. 4–11.
28. POZIO, E.: *Trichinella* spp. imported with live animals and meat. *Vet. Parasitol.*, 2015. (megj. alatt)
29. POZIO, E. – MURRELL, K. D.: Systematics and epidemiology of *Trichinella*. *Adv. Parasitol.*, 2006. 63. 367–439.
30. POZIO, E. – ROSSI, P.: Guidelines for the identification and development of sampling methods and design of suitable protocols for monitoring of *Trichinella* infection in indicator species. *Ann. Ist. Super. Sanità*, 2008. 44. 200–204.
31. POZIO, E. – ZARLENGA, D. S.: New pieces of the *Trichinella* puzzle. *Int J. Parasitol.*, 2013. 43. 983–997.
32. POZIO, E. – RINALDI, L. et al.: Hosts and habitats of *Trichinella spiralis* and *Trichinella britovi* in Europe. *Int. J. Parasitol.*, 2009. 39. 71–79.
33. POZIO, E. – HOBERG, E. et al.: Molecular taxonomy, phylogeny and biogeography of nematodes belonging to the *Trichinella* genus. *Infect. Genet. Evol.*, 2009. 9. 606–616.
34. SOFRONIC-MILOSAVLJEVIC, L. J. – DJORDJEVIC, M. et al.: *Trichinella* infection in Serbia in the first decade of the twenty-first century. *Vet. Parasitol.*, 2013. 194. 145–149.
35. SRÉTER T. – SZÉLL Z. – MARUCCI, G. – POZIO, E. – VARGA I.: Extraintestinal nematoda infections of red foxes (*Vulpes vulpes*) in Hungary. *Vet. Parasitol.*, 2003. 115. 329–334.
36. SRÉTER T. – SZÉLL Z. – MARUCCI, G. – POZIO, E. – VARGA I.: A trichinellák nevezék- és járványtanáról a *Trichinella britovi* első hazai megállapítása kapcsán. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2003. 125. 627–632.
37. SRÉTER T. – SZÉLL Z. – POZIO, E. – a körvizsgáló résztvevők: *Trichinella* lárvák mesterséges emésztéssel való kimutatására irányuló 2014. évi jártassági körvizsgálatok tapasztalatai. (akadémiai beszámoló) *Magy. Állatorv. Lapja*, 2015. 137. 239–240.
38. SRÉTER T. – SZÉLL Z. – VARGA I.: Az *Echinococcus multilocularis* és a *Trichinella*-fajok hazai és európai elterjedtsége – rövid helyzetkép az Európai Unió zoonosisok monitoringjával foglalkozó új irányelvei kapcsán. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2005. 127. 235–241.
39. SRÉTER T. – SZÉLL Z. – VARGA I.: Az ember trichinellosisával kapcsolatos aktuális ismeretek. *Orv. Hetil.*, 2005. 146. 111–117.
40. SVOBODOVÁ, V. – DUBINSKÝ, P. – CABAJ, W. – SRÉTER, T. – KOLÁROVÁ, L. – MOSKWA, B. – MALCZEWSKI, A. – STEFANIAK, J.: Egyes parazitozoonózisok kockázata – echinococcosis és trichinellosis. *Noviko. Brno*, 2006. 1–91.
41. SZÉLL, Z. – MARUCCI, G. – BAJMÓCZY, E. – CSÉPLŐ, A. – POZIO, E. – SRÉTER, T.: Spatial distribution of *Trichinella britovi*, *T. pseudospiralis* and *T. spiralis* in red foxes (*Vulpes vulpes*) in Hungary. *Vet. Parasitol.*, 2008. 156. 210–215.
42. SZÉLL, Z. – MARUCCI, G. – LUDOVISI, A. – GÓMEZ-MORALES, A. – SRÉTER T. – POZIO, E.: Spatial distribution of *Trichinella britovi*, *T. spiralis* and *T. pseudospiralis* of domestic pigs and wild boar (*Sus scrofa*) in Hungary. *Vet. Parasitol.*, 2012. 183. 393–396.
43. SZÉLL, Z. – MARUCCI, G. – POZIO, E. – SRÉTER T.: *Echinococcus multilocularis* and *Trichinella spiralis* in golden jackals (*Canis aureus*) of Hungary. *Vet. Parasitol.*, 2013. 197. 393–396.
44. TOLNAI, Z. – SZÉLL, Z. – MARUCCI, G. – POZIO, E. – SRÉTER, T.: Environmental determinants of the spatial distribution of *Trichinella britovi* and *T. spiralis* in Hungary. *Vet. Parasitol.*, 2014. 204. 426–429.
45. ZIVOJINOVIC, M. – SOFRONIC-MILOSAVLJEVIC, L. et al.: *Trichinella* infections in different host species of an endemic district of Serbia. *Vet. Parasitol.*, 2013. 194. 136–138.

Közlésre érkező: 2015. ápr. 10.

Élettan – Biokémia – Kórtan – Gyógyszertan és toxikológia – Morfológia

Az Akadémiai Beszámolók élettan és biokémia, kórtan, gyógyszer- és toxikológia, valamint morfológia szekciói 2015. január 26-án, a Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Karának élettani előadótermében kaptak helyet. A 16 előadás SÓTONYI PÉTER, FRENYÓ V. LÁSZLÓ, BARTHA TIBOR és CSIKÓ GYÖRGY társelnökök vezetésével hangoztak el.

KISS DÁVID SÁNDOR, TÓTH ISTVÁN, JÓCSÁK GERGELY, GOSZLETH GRÉTA, BARTHA TIBOR, FRENYÓ V. LÁSZLÓ és ZSARNOVSZKY ATTILA a hypothalamicus mitokondriális metabolizmus intenzitást vizsgálták különböző tápláltsági körülmények között intakt, valamint gonadektomizált hím állatokon. A kutatócsoport korábban nőstény patkányokban már kimutatta, hogy a hypothalamus két féltékéje egymástól jelentősen eltérő, részben ösztrosciklusfüggő aktivitást mutat, majd később arra is fény derült, hogy ezt a jelenséget tovább modulálja az állat tápláltsági állapota. Ezek alapján feltételezték, hogy a hypothalamus funkcionális diverzitása nem korlátozódik a reprodukív folyamatok irányításában megnyilvánuló féloldaliságra, hanem anatómiailag párosan elhelyezkedő régiói egymástól eltérő mértékben részeseznek az egyes funkciók betöltésében. A csoport gonadektomizált és intakt hím Wistar patkányokon vizsgálta 2 etetési csoportban (*ad libitum* etetett és 24 órás éheztetést követően) a hypothalamus szóban forgó területeit mitokondriális légzésmérés segítségével. Kimutatták, hogy a reprodukív irányítással kapcsolatos ciklikus változások hiányában a hypothalamusfelek mitokondriális metabolizmusa a jóllakottság mértékétől függően aszimmetrikusan alakul, tehát úgy tűnik, hogy a hím patkányok hypothalamusfelei között detektálható metabolikus aktivitásbeli eltérés sokkal inkább a jóllakottságra és az azzal kapcsolatos humorális történésekre vezethető vissza, mintsem a gonadális szteroidok jelenlétére vagy hiányára.

SOMOGYI VIRÁG, JÓCSÁK GERGELY, TÓTH ISTVÁN, KISS DÁVID SÁNDOR, GOSZLETH GRÉTA, BARTHA TIBOR, FRENYÓ V. LÁSZLÓ, ZSARNOVSZKY ATTILA és STERCZER ÁGNES a kóros portoszisztémás vérérkapcsolat (PSS) során a szisztémás keringésbe, így az agyba kerülő toxikus anyagok hatását modellezve a perifériás hormonoknak és az exogén endokrin diszruptoroknak az idegrendszer fejlődésében betöltött szerepét vizsgálták *in vitro* kisagyi idegsejttenyészetben. Az ammónia hatását a sejtekre

az ösztrogén- és pajzsmirigyhormon-receptorok (ER, TR) expressziós szintjének meghatározásával mérték, miközben a gliasejtek szerepére is igyekeztek fényt deríteni. A sejttenyészeteket mindkét nemhez tartozó 7–9 napos intakt Wistar patkányok kisagyának felhasználásával készítették, majd az ammónia hatását vizsgálták glia jelenlétében és hiányában a kezeletlen kontrolltenyészetekhez viszonyítva, valamint további alcsoportokban tanulmányozták a fenti receptorok expresszióját ösztrogénkezelés hatására. Megállapították, hogy ammónia hatására jelentősen megnő az ER-béta és TR-alfa receptorok mRNS-expressziója, amit az ösztrogén élettani koncentrációban a kontrollcsoporthoz hasonló szintre csökkent, és hogy ez a jelenség a gliasejtek jelenlétében kifejezettebb. A TR-béta esetében a gliamentes értékek az előző csoportokhoz hasonló mintázatot mutattak. Gliasejtek jelenlétében az ammóniára jellemző kiugróan magas expressziós értékek nem figyelhetők meg, viszont az élettani szintű ösztrogén jelenlétében a kontrollhoz képest jelentősen alacsonyabb mRNS expressziós szint mutatkozik.

BAINTNER KÁROLY gyulladással jellegű ascitesfolyadék keletkezését indukálta különböző makromolekulákkal. A folyamatnak az első néhány órás szakaszát vizsgálta, amikor a leukocitáknak a vérből a hasüregbe való nagymértékű beáramlása még nem kezdődött meg. Az élesztősejtfal eredetű zymosan (főként béta-glukán) és tengeri algából származó lambda-carrageenan (szulfatált poligalaktán) specifikus receptorokat ismernek fel a peritonealis makrofágok felszínén, ezért a makrofágok előzetes depletálása esetén ascitesindukáló hatásuk megszűnt. Megállapította, hogy a kísérletekre rutin-szerűen használt növényi lektin, a concanavalin A (ConA), valamint a polikationok, mint a polilizin, poliarginin és a polietilénimin (PEI) csak részben hatnak a makrofágok közvetítésével, így ezek az ágensek feltehetően közvetlenül a hashártya mesothel sejtjeivel lépnek kapcsolatba, valamint hogy a hízósejtek nem vesznek részt mediációban, sőt a hypotoniás hatású hisztamin még gátolja is az ascites kialakulását. Inhibitorok alkalmazásával igazolta, hogy az ascites indukálását részben a prostanoidok mediálják, részben pedig a kallikrein/bradykinin rendszer, mely anyagok a ConA és a polikationok sejtmembránt deformáló hatására szabadulnak fel a sejtben. A kapott eredmények arra utalnak, hogy az ascites kialakulásánál nemcsak a subperitonealis hajszálerek átjárhatósága a döntő, hanem a mesothel és az endothel kémiaiilag kommunikál is egymással.

MÁTIS GÁBOR, KULCSÁR ANNA, KULCSÁRNÉ PETRILLA JANKA, HATALA PATRICIA, KÖVÁGÓ CSABA és NEOGRÁDY ZSUZSANNA

kutatócsoport fő célja egy olyan, sertés eredetű, primer hepatocytá és Kupffer-sejt ko-kultúra kidolgozása volt, amely alkalmas a Kupffer-sejtek arányának beállítása révén különböző típusú, akut és krónikus hepatikus gyulladással járó folyamatok modellezésére. A hepatocytákat és a Kupffer-sejteket 15 kg tömegű, magyar nagyfehér fajtájú ártány sertések májából izolálták, majd azokat tenyésztőedényekre helyezték 6 : 1, ill. 2 : 1 hepatocytá : Kupffer-sejt arányban, ill. összehasonlításként hepatocytá monokultúrákat is készítettek. A ko-kultúra jellemzése és a beállított sejtarány ellenőrzését követően a tenyészeteket alap és emelt koncentrációjú LPS-sel kezelték, végül meghatározták a tápfolyadék interleukin-8 (IL-8) tartalmát. Az LPS mindkét koncentrációjának hatására szignifikánsan emelkedett a tápfolyadék IL-8 koncentrációja mind egyik sejtmodell esetében. Ugyanazon LPS-stimulus azonban az IL-8-termelés szignifikánsan nagyobb mértékű emelkedését váltotta ki a ko-kultúrákon, mint a hepatocytá monokultúrákon. Az eredmények alátámasztják, hogy a létrehozott ko-kultúra jó modellként szolgálhat különböző gyulladással járó folyamatok vizsgálatára, és hogy a Kupffer-sejtek kulcsszerepet töltenek be az IL-8 termelésében LPS-indukált gyulladás esetén. További terveik között szerepel új, alternatív gyulladásgátló szerek hatékonyságának a kialakított ko-kultúra rendszeren történő vizsgálata különböző típusú gyulladások esetén.

MÁTIS GÁBOR, KULCSÁR ANNA, KULCSÁRNÉ PETRILLA JANKA, LENGYEL PÉTER, MACKEI MÁTÉ és NEOGRÁDY ZSUZSANNA kutatócsoportja a bélfalban termelődő GIP (Glucose-dependent Insulinotropic Peptide) és GLP-1 (Glucagon-like Peptide 1) inkretineknek az inzulin-homeosztázis szabályozásában betöltött szerepét, ill. azok butirát segítségével történő befolyásolhatóságát vizsgálta csirkében, mivel az inzulin jelentős szerepet tölt be a nagy növekedési erélyű brojlerek gyors fejlődésében és intenzív izomfehérje-szintézisének szabályozásában. Vizsgálataikat Ross-308 típusú, brojlerekkel végezték, amelyek a 24. napon begyszondán keresztül különböző koncentrációkban nátrium-butirátot kaptak. A kezelés előtt és után nyert vérmintákból meghatározták az inzulin-, GIP-, GLP-1 és glükózkonzentrációt. Megállapították, hogy a plazma inzulinkonzentrációja mindkét dózisu butirátkezelést követően a 10. percben, míg a GIP szintje csak a magas dózisu butirát beadása utáni 30. percben csökkent szignifikánsan, ugyanakkor a vérplazma GLP-1 és glükózkonzentrációjában sehol sem volt szignifikáns változás. Kapott eredményeik ellentétben állnak az emlősökben nyertekkel, feltételezhető, hogy csirkében az inkretinek csak részben felelősek az inzulinfelszabadulás szabályozá-

sáért. Eredményeik arra is rámutatnak, hogy a butirát jelentős szerepe az inzulin-homeosztázis befolyásolásában új lehetőségeket kínál a csirkék szénhidrát- és lipidanyagcseréjének molekuláris szintű befolyásolására.

NAGY BEÁTA, KUIK ÁRPÁD, VAJDA ZOLTÁN és DÉNES BÉLA célja egy D-dimer-szint mérésére alkalmas immunturbidimetriás diagnosztikai teszt előállítás volt, saját gyártású D-dimer-specifikus monoklonális ellenanyag és latexszemcse felhasználásával, továbbá a teszt humán mintákon alkalmazása és jellemzése a mérések alapján. A D-dimer-teszt a humán és az állatorvosi diagnosztikában elsősorban a mélyvénás trombózis és a tüdőembólia kizárására, ill. egyéb véralvadási zavarok kimutatására, monitorozására, daganatos kórképek vizsgálatára használt laborvizsgálat. Az előadásból megtudtuk, hogy a D-dimer-specifikus monoklonális ellenanyagot hibridóma technikával állították elő, majd klónozták, egérrel és bioreaktorban termeltették, tisztították. A hordozó gyártását és aktiválását követően az ellenanyagokat 200 nm-es latex-polimerszemcsékre kötötték, majd a reagenssel R1 reakciópuffer jelenlétében, immunturbidimetriás méréssel, 570 nm hullámhosszon optikai koagulométerrel D-dimert tartalmazó humán plazmákat mértek, összesen 353 mintát. A minták D-dimer-koncentrációját mestergörbe-kalibrációval, a diagnosztikai teszt jellemző paramétereit pedig a mérések értékelésével határozták meg. Az előállított, Dia-D-DIMER elnevezésű teszt validálása során a specificitás, szenzitivitás meghatározása, ill. a keresztreakciók vizsgálata alapján diagnosztikai használatra megfelelőnek bizonyult. A teszt további vizsgálatát állati eredetű mintákon folytatják.

KULCSÁR ANNA, MÁTIS GÁBOR, MOLNÁR ANDOR, KULCSÁRNÉ PETRILLA JANKA, FARKAS ORSOLYA, WÁGNER LÁSZLÓ, FÉBEL HEDVIG és NEOGRÁDY ZSUZSANNA brojlercsirkék enterális CYP-enzim aktivitását vizsgálták különböző formában adott butirátkiegészítés, valamint magas, nem keményítő-poliszacharid- (NSP-) tartalmú takarmány alkalmazását követően, továbbá tanulmányozták a butirát különböző alkalmazási formáiból következően annak a bél-tartalomban és a vérplazmában mérhető, eltérően alakuló koncentrációit és azoknak az enterális CYP-aktivitással való összefüggéseit. Ross 308 brojlercsirkéket etettek 42 napig kukorica vagy búza alapú takarmánnyal (normál vagy magas NSP-tartalom), kiegészítve Na-butiráttal alap vagy emelt dózisban, védett butiráttal, ill. butirátkiegészítés nélküli (kontroll) takarmánnyal. A vérplazma butirátkoncentrációját a portális és a szisztémás keringési rendszerből, a bél-tartalom (*duodenum*, *ileum*, *caecum*) butirátkoncentrációját gázkromatográfiás módszerrel mérték, valamint meghatározták a *duodenum* hámsejtjeinek mikroszo-

mális CYP1A2, CYP2C9 és CYP3A4 aktivitását. A kapott eredményekből megállapították, hogy az enterális CYP-enzimek indukcióját a lumenális és bazolaterális butirát egyaránt befolyásolhatja, továbbá azt is, hogy a különböző mennyiségben és módon adagolt butirát az egyes bélszakaszokban eltérő butirát-tartalmat eredményez. Így a butirát, bizonyos mennyiségben és formában adagolva hatást gyakorolhat az egyidejűleg alkalmazott gyógyszerek és egyéb xenobiotikumok bélbeli metabolizmusára, amely különös jelentőséggel bírhat élelmiszerbiztonsági és gyógyszerterápiás szempontból egyaránt.

SUGÁR LÁSZLÓ, ÁCS KORNÉL, JÁNOSKA FERENC, BAGYÓ RICHÁRD, MAROSÁN MIKLÓS, KIRÁLY ISTVÁN és GÁL JÁNOS az egyes dél-dunántúli dámszarvas-populációkban egyre gyakrabban előforduló újfajta agancsképződési zavart tanulmányozták, amely során az egyik oldali agancstő és koszorú találkozásánál a bőr alatti kötőszövet elgennyesedik, majd az agancstő csontfelszíne és a koszorú körülírt területen deformálódik. Az érintett oldali agancs eleinte normális képet mutat, majd sorvadásnak indul, és általában torzul is, évek múlva pedig már csak egy rövid villa vagy nyárs, amely a trófea forgalmi értékét jelentősen csökkenti. A kutatócsoport a 2011/12-es vadászati idényben 16 dámbika agancstövénél az érintett területről tenyérnyi méretű bőrt metszett ki laboratóriumi vizsgálatok céljára. Megállapították, hogy az egyes bikáknál az „agancssorvadás” különböző mértékű volt, hasonló arányban fordult elő mindkét oldalon, az elváltozással kapcsolatba hozható egyéb kórkép vagy kondícióromlás nem fordult elő. Kórbonctani vizsgálattal a 16 esetből 9 gennyes, 1 gennyes-eves gyulladást, 3 gennyes gyulladást és multiplex tályogképződést, 1-1 kifeléyesedő gennyes, ill. gennyes-eves gyulladást lehetett megállapítani. A szövettan minden esetben neutrophil granulocytás infiltrációt, a hámban és a kötőszövetben lízist, továbbá tályogképződést igazolt, 12 mintából különböző *Staphylococcus*-fajokat (*St. carnosus*, *St. aureus*, *St. hyicus*, *St. simulans*, *St. schilliferi*) tenyésztettek ki. A fertőződés forrásának és módjának felderítése további kutatás tárgyát képezi, felmerült különböző légyfajok esetleges szerepe is.

JERZSELE ÁKOS és GÁLFI PÉTER a gentamicin, tobramicin, amikacin és spektinomycin *in vitro* citotoxicitását vizsgálták szarvasmarhavese eredetű MDBK-sejtvonalon. Az aminoglikozidok a sejtekbe kerülve aktiválják az apoptózis belső jelátviteli útját, a légzési lánc működését megszakítják, oxidatív stresszt okoznak, mivel emelik a reaktív oxigén fajták (ROS) intracelluláris szintjeit. A fentiek alapján feltételezték, hogy egyes antioxidáns hatású vegyületekkel ez a toxikus hatás

kivédhető. Vizsgálataikban MDBK- (Madin-Darby bovine kidney) sejteket kezeltek gentamicin, tobramicin, amikacin és spektinomycin növekvő koncentrációival 0–48 órán, ill. 24–72 órán keresztül. A sejtenyészeteket Giemsa-oldattal festették, majd az abszorbanciát 630 nm-en ELISA-leolvasóval mérték. A kapott értékekből regressziós analízist végezve számították ki az IC_{50} -értéket. A vizsgálat második felében különböző antioxidánsok, így az aszkorbinsav, a Trolox (vízoldható E-vitamin-származék) és a piruvát hatását vizsgálták gentamicin okozta sejtkárosodás kivédésére. Vizsgálataik során a gentamicin bizonyult a legtoxikusabbnak ($IC_{50} = 153,2 \pm 10,5 \mu\text{g/ml}$), a tobramicin kevésbé volt toxikus ($IC_{50} = 284,3 \pm 58,7 \mu\text{g/ml}$). Az amikacin ($IC_{50} = 653,2 \pm 120,6 \mu\text{g/ml}$) és a spektinomycin ($IC_{50} = 784,5 \pm 231,7 \mu\text{g/ml}$) IC_{50} -értékei jóval nagyobbak voltak. Nem tapasztaltak szignifikáns eltérést a két kezelési mód (0–48 és 24–72 óra) között. Az antioxidánsok közül csak a Trolox mutatott kedvező hatást, jelentősen növelte a gentamicin IC_{50} -értékét ($356,2 \pm 98,9 \mu\text{g/ml}$). Ez a jelenség csak a 0–48 órás kezelés esetében (osztódó sejtek) mutatkozott, a 24–72 órás kísérletben (konfluens sejtek) nem.

JERZSELE ÁKOS, PÁSZTINÉ GERE ERZSÉBET és GÁLFI PÉTER a nátrium-butirát és a *B. licheniformis* felülúszójának hatását vizsgálták *Lawsonia intracellularissal* fertőzött IPEC-J2 sejtekre. Vizsgálataik során daganatosan nem transzformált, sertés jejunumból származó bélhámsejt-vonalat (IPEC-J2) használtak, amelyet korábban szopós malacokból izoláltak. A DMEM/F12-ben szuszpendált sejteket 37 °C-on inkubálták, ún. trigáz keverékben, amely 83,2% nitrogént, 8,8% szén-dioxidot és 8% oxigént tartalmazott. A sejt kultúrákat PCR-rel tesztelték, és mycoplasmáktól mentesnek találták. A sejteket a passzálást követő 3. napon fertőzték, összesen kétszer, két napig. Az inokulációt 5×10^5 CFU *L. intracellularissal* végezték. Vizsgálataik során a nátrium-butiráttal kezelt sejtek esetén 48 órás vagy hosszabb inkubációs periódusoknál a TER-értékek jelentősen csökkentek. A *B. licheniformis* felülúszó ugyanakkor nem csökkentette a TER-értékeket, sőt 24 órán belül növelte is azt. Ennek a jelenségnek a dózisfüggését is vizsgálták. 24 órás tenyészetben az 1% és 2%-os *B. licheniformis* felülúszó szignifikánsan növelte a TER-t a kontrollhoz képest, míg 5%-os koncentrációban nem változtatta meg azt. A *L. intracellularissal* fertőzött sejtek esetében 2 órás, 2 napig végzett kezelések esetén a TER-értékek növekedéséről, tehát a hatóanyagok sejteket védő hatásáról nem tudtak beszámolni. Mindkét vizsgált anyag szignifikánsan csökkentette a TER-t a fertőzött kontrollhoz képest. Ugyanakkor a fertőzés megeredésekor alkalmazott hatóanyagok hatása kissé különbözött. Ebben az esetben a *B. licheniformis* 2%-os felülúszójának protektív hatását észlelték.

Az ELISA-8 vizsgálatoknál a *L. intracellularis* fertőzés szignifikánsan növelte a citokin szintjét, amelyet a 2%-os *B. licheniformis* felülúszó csökkenteni volt képes.

PALÓCZ ORSOLYA, FARKAS ORSOLYA, SZENTMIKLÓSI DIÁNA és CSIKÓ GYÖRGY a citokróm-P450 enzimrendszert vizsgálták házinyúl eredetű májsejtkultúrán. Vizsgálatuk célja nyúlból származó primer májsejtenyészetek citokróm-P450 enzimaktivitásának kimutatása volt a kemilumineszcencia módszerével, a gyógyszer-metabolizmusban központi szerepet játszó CYP1A1, a CYP1A2 és a CYP3A6 izoenzimek aktivitásának mérésén keresztül, valamint ezen izoenzimek vizsgálata a génexpresszió szintjén, amelyhez a nyúlra specifikus háztartási gének és a megfelelő célgének megtervezése és kipróbálása volt szükséges. Kísérleteik során nyúl primer májsejtkultúrát hoztak létre, majd a vizsgált CYP450-enzimekre (CYP1A1, CYP1A2, CYP3A6) specifikus indukáló- (0,5 mM fenobarbitál) és gátlószerekkel (50 μM alfa-naftoflavon, 25 μM ketokonazol), ill. 5 és 25 μM koncentrációjú apigeninnel (flavonoid) egy órán át kezelték a májsejtenyészeteket. Az enzimaktivásokat a humán citokróm-P450-enzimek vizsgálatára kifejlesztett kemilumineszcens módszerrel, a citokróm gének kifejeződését a transzkripció szintjén qRT-PCR-rel mutatták ki. Az általuk vizsgált három izoenzim közül kettőben, a CYP1A1 és a CYP1A2 esetben a várt eredményeket kapták (indukció és gátlás), tehát a kemilumineszcencia módszere megbízhatóan alkalmazhatónak bizonyult nyulakból izolált májsejtek tekintetében is. A qRT-PCR vizsgálatban a nyúlra tervezett specifikus háztartási és célgének hatékonyan bizonyultak. A nyúl hepatociták CYP450 enzimaktivitásának kimutatásához tehát a humán citokrómok mérésére kifejlesztett kemilumineszcens módszer a CYP1A alcsalád esetében jól alkalmazható.

PÁSZTINÉ GERE ERZSÉBET, BARNÁ RÉKA FANNI, KÖVÁGÓ CSABA, MEGGYESHÁZI NÓRA és GÁLFI PÉTER a transzmembrán szerin-proteázok szerepét vizsgálták a bélbarrier-integritás fenntartásában. Kísérleteikben célul tűzték ki az újonnan szintetizált 3-amidinofenilalanin alapú szelektív gátlószerek hatásának *in vitro* felderítését a paracelluláris permeabilitás szabályozásában, az intestinalis epithelium integritásának fenntartásában. A 3-amidinofenilalanin-származékok hatását poliésztermembrán inzerten tenyésztett IPEC-J2 sejtretegen tanulmányozták. A matriptázgátlókkal kezelt bélhámsejtek életképességének mennyiségi meghatározásához Neutral red módszert, a sejtek ROS-termelésének megfigyeléséhez Amplex red-tormaperoxidáz alapú fluoreszcens analízist alkalmaztak. A bélhámsejtek integritásának vizsgálatához rétegellenállásmérést és fluoreszcens jelöléssel ellátott dextránmo-

lekula- (FD4-) transzport meghatározást végeztek. Immunfluoreszcens festéssel figyelték meg egy tight junction fehérje, az occludin megoszlásának változását a gátolt szerin-proteáz-aktivitás mellett.

A vizsgált szelektív matriptázinhibitorok 2 napon keresztül, 50 μ M koncentrációban történő alkalmazása nem befolyásolta az IPEC-J2-sejtek életképességét. Kísérleti eredményeik alapján a szelektív matriptázinhibitorok az IPEC-J2 sejtréteg ellenállását csökkentették, és a paracellularis marker, az FD4 apiko-bazolateralis transzportját növelték, valamint elősegítették az occludin vándorlását a sejtmembránból a citoplazmába. A barrierintegritás-mérések alapján a matriptáznak szabályozó hatása van a paracellularis permeabilitást meghatározó tight junction komplex kialakításában és fenntartásában. A 3-amidinofenilalanin alapvázú vegyületek nem indukáltak ROS növekedést, így megállapítható, hogy paracelluláris permeabilitást moduláló hatásukat nem az oxidatív stressz kiváltásán keresztül, hanem közvetlenül a matriptázgátláson fejtik ki. Kísérleti eredmények alapján megállapítható, hogy a matriptáz a bélbarrier-integritás fenntartásában jelentős szerepet tölt be, ezért az enzim aktivitásának szabályozása terápiás értékű lehet a bélhámréteg sérüléssel járó gyulladós bélbetegségek megelőzésében és kezelésében.

SOMOGYI ZOLTÁN, PALÓCZ ORSOLYA, GÁL JÁNOS és CSIKÓ GYÖRGY antibiotikum-helyettesítőket vizsgáltak nyúl pasteurellosis megelőzésére és kezelésére. Vizsgálataik során az immunmoduláló hatású béta-glükán és az *Echinacea purpurea* őrlemény hatását vizsgálták *P. multocida* baktériummal fertőzött nyulakon. Vizsgálataik során hét kezelési csoportot alakítottak ki; a kontroll- és a fertőzött kontrollcsoportok mellett enrofloxacin (10 mg/ttkg), kis és nagy dózisú béta-glükánnal (5 mg/ttkg és 50 mg/ttkg), ill. kis és nagy dózisú *Echinacea*-őrleménnyel (10 mg/ttkg és 100 mg/ttkg) kezelt csoportokat vizsgáltak. A kéthetes előkezelési, majd az azt követő egyhetes kezelési időszak végén kórbonctani és kórszövettani vizsgálatot végeztek. Súlyos fertőzési körülmények között, kizárólag az enrofloxacin-kezelés bizonyult hatékonynak (0% elhullás), azonban *septicaemia* többször kialakult. A béta-glükánnal történő kezelés késleltette az elhullást, míg a többi csoportban pozitív hatásokat nem tapasztaltak. Enyhe fertőzés esetén makroszkópos elváltozások nem alakultak ki egyik csoportban sem. A fertőzött kontrollcsoportban az ornyálkahártya hámpusztulása és gyulladós sejtes beszűrődése, ill. *interstitialis pneumonia* alakult ki. A béta-glükánnal kezelt csoportok egyedektől gyűjtött szövetminták épek voltak. Eredményeikből az következik, hogy a béta-glükán etetése alkalmas lehet a klinikai *pasteurellosis* kiala-

kulásának megelőzésére és kártételének mérséklésére nyulakban.

CZEIBERT KÁLMÁN, BAKSA GÁBOR, SZABÓ PÉTER, GRIMM ANDRÁS, PATONAY LAJOS, NAGY SZILVIA, BOGNER PÉTER és STEPHAN HANDSCHUH, SÓTONYI PÉTER, RÁCZ BENCE és PETNEHÁZY ÖRS tanulmányuk során a komputertomográfias és a mágneses rezonanciás diagnosztikai képalkotás során keletkezett szürkeárnyalatos képanyagot az eredeti cadaveren kiviteleztek, rétegmarással készült nagyfelbontású színes felvételekkel kiegészítve. A vizsgálataikat egy felnőtt macska cadaver fején végezték el. A fej artériás rendszerét a vizsgálatok előtt vörös színű műgyantával töltötték fel mindkét oldali a. carotis communison keresztül. A fejet egy külön erre a célra készített plexi befogóban rögzítették. A fejről – az orrcsúctól a második nyakcsigolya síkjáig – izometrikus CT és MRI (T1- és T2-súlyozott) képalkotást végeztek. A diagnosztikai képalkotást követően először -28 °C-ra hűtötték a tetemet, majd a fejet a körülötte lévő befogóval együtt leválasztották, és -80 °C-os fagyasztás mellett 10 mm-es rétegenként víz-zselatin keverékből álló folyadékközegbe ágyazták be. A kész blokkot folyamatos hűtés mellett ipari marógéppel 0,4 mm-es lépésenként lemarták, az egyes felszínek képét pedig nagy felbontású fényképezőgéppel rögzítették. Az ennek során készült képanyagot szoftveresen egyesítették a CT- és MRI-felvételekkel, így lehetőség nyílt az azonos rétegekben látottak pontos összehasonlítására, az egyes képletek szelektív megjelenítésére, valamint 3D-s térbeli modellezésre is. Vizsgálataik során olyan eljárást dolgoztak ki a rétegmarásra (kriomakrotomizálásra), amely lehetővé teszi a precíz és hatékony munkavégzést, képrögzítést és adatfeldolgozást, és amely így alapjául szolgál a későbbi összehasonlító elemzéseknek. A felvételekből elkészítették a macska fejének felületi és csontos térbeli modelljét, valamint az érrendszer és a központi idegrendszerben talált daganat 3D-s rekonstrukcióját, így ezek egymáshoz való viszonya, ill. az egyes képalkotó modalitások által mutatott képek megfelelő pontossággal kiértékelhetővé és jól bemutathatóvá váltak.

HELGE EWERS, TOMOKO TADA, JENNIFER D. PETERSEN, RÁCZ BENCE, MORGAN SHENG, SÓTONYI PÉTER és DANIEL CHOQUET kísérletük során azt vizsgálták, hogy vajon a Septin-családba tartozó citoskeletális GTPázok, amelyek a dendrittüskék nyakánál lokalizálódnak, szabályozhatják-e a membrándiffúziót. Azt találták, hogy a szinapszisok fejlődése során, a Septin-komplex egyik markere, a Septin7 (Sept7) a tüskenyak területére lokalizálódik, ahol stabil struktúrát hoz létre a membrán alatt. Kimutatták továbbá, hogy azokban a tüskékben, ahol megtalálható ez a Sept7-komplex, a receptorok

és membránok diffúziója lassabb, míg a cytoplasmaticus alkotóké nem változik. Ha ezt a Sept7-expressziót RNS-interferenciával megszüntettük, akkor a membránban található fehérjék nagyobb területet jártak be, mint a kontroll szinapszisokban. Eredményeik azt mutatták, hogy a Septin-komplex részt vesz a szinaptikus membránfehérjék szinaptikus transzportjának szabályozásában.

REINITZ LÁSZLÓ ZOLTÁN, BAJZIK GÁBOR, GARAMVÖLGYI RITA, LASSÓ ANDRÁS, PETNEHÁZY ÖRS, LŐRINCZ BORBÁLA, ABOONYI-TÓTH ZSOLT és SÓTONYI PÉTER a munkájuk során, az előtanulmányok révén kifejlesztett módszerrel csoportos, élőállatos mérés lebonyolítását tűzték ki célul, a kutyák agy-gerincvelői folyadék (cerebrospinal fluid CSF) térfogatának meghatározására, valamint a térfogat és a testméretek összefüggéseinek vizsgálatára. 12 darab, 3–5 éves, magántulajdonban lévő kan kutyát vontak be a vizsgálatba a tulajdonosok írásbeli hozzájárulásával. Az állatok teljes körű fizikális és neurológiai vizsgálaton estek át, amelynek során klinikai értelemben egészségesnek és neurológiai szempontból épnek bizonyultak. Az alanyokon propofol indukált isofluran narkózisban a CSF kimutatására általuk kifejlesztett beállításokkal kutyánként 30–40 percig tartó MRI-vizsgálatot végeztek először a koponyán transversalis és sagittalis síkokban, majd a gerinc teljes hosszán sagittalis síkokban. Az adatokat a 3DSlicer programmal

dolgozták fel, az „Editor” modul „Treshold” és „Paint” eszközeivel jelölték ki a CSF-et, majd a „Label Statistics” modulban kapták a vonatkozó térfogati értékeket. Az extracranialis subarachnoidealis (SA) térben 20,21–44,06 ml közötti térfogatot mértek (nyaki szakasz: 41,01% ± 3,3%; háti szakasz: 35,93% ± 2,1%; ágyéki szakasz: 23,06% ± 1,9%). A kamrákban 0,97–2,94 ml közötti térfogatot mértek (oldalsó agykamrák: 62,12% ± 11,7%; harmadik agykamra: 17,58% ± 4,9%; aqueductus mesencephali: 4,85% ± 1,6%; negyedik agykamra: 15,45% ± 6,6%). Az intracranialis SA térfogatot 8,44–22,62 ml között mérték. A szélső értékek közötti jelentős eltérés az alanyok testméreteinek különbségéből adódott. A kompartmentek százalékos összetétele a következő volt: extracranialis SA tér: 66,99 ± 5,1%; intracranialis SA tér: 28,57 ± 4,9%; agykamrák: 4,45 ± 2,0%. Eredményeik alapján kijelenthető, hogy az irodalomban a kutya CSF-térfogatára vonatkozó becslések (6–16 cm³) pontatlanok. Bár a pontos statisztikai elemzés még nem készült el, megállapítható, hogy a CSF ösztérfoga és a testméretek közötti összefüggés bár lineáris, de nem közvetlenül arányos, így a vonatkozó dózistáblázatokat az adataik alapján korrigálni kell.

**Dr. Neogrady Zsuzsa,
Dr. Jakab Csaba, Dr. Jerzsele Ákos**

Hirdessen Ön is a **Magyar Állatorvosok Lapja** c. tudományos-szakmai folyóiratban!



Hirdetési
felületek már
60 000 Ft-tól

Többszöri megjelenés esetén
további engedményeket
biztosítunk.

Hirdetési áraink:

Most kedvező áron tesszük
közzé hirdetését
a Magyar Állatorvosok Lapja c.
tudományos-szakmai
folyóiratban.

1/1	170 x 245 mm	130 000 Ft
1/2	170 x 118 mm	110 000 Ft
1/3	170 x 76 mm	75 000 Ft
1/4	170 x 55 mm	60 000 Ft
B2, B3, B4	200 x 285 mm	155 000 Ft

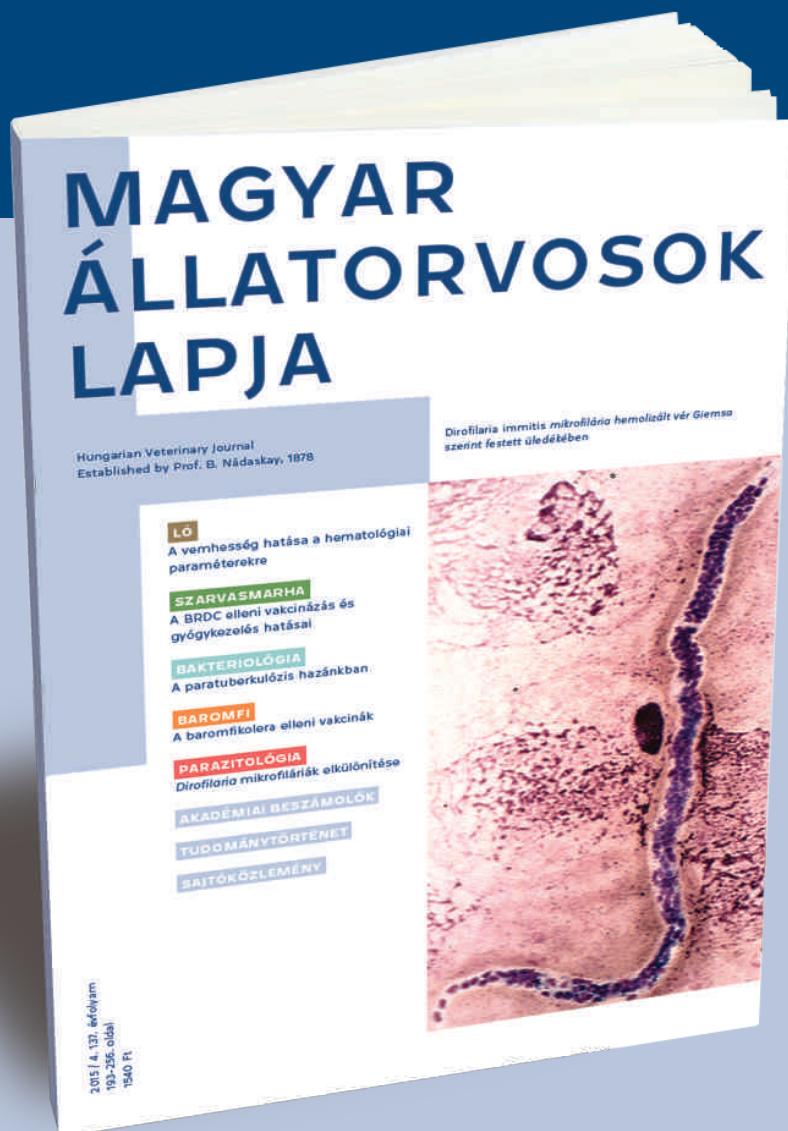


NAKVI

Nemzeti Agrárszaktanácsadási,
Képzési és Vidékfejlesztési Intézet

Bővebb információért keresse kollégáinkat
a lenti elérhetőségek bármelyikén:
Postacím: NAKVI 1223 Budapest , Park u. 2.
Telefon: 06-1/362-8100, 06-1/362-8114
E-mail: info@agrarlapok.hu

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@agrарlapok.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.agrарlapok.hu/elofizetes
mal@aotk.szie.hu