

# MAGYAR ÁLLATORVOSOK LAPJA

Hungarian Veterinary Journal  
Vol. 141. No. 5. – Budapest, May 2019.  
Established by Prof. B. Nádaskay, 1878

*Az agyalapi mirigy mikroadenomája kutyában*

## LÓ

Lovak pitvarremegésének  
gyógykezelése szájon át adott  
kinidin-szulfáttal

Lovak altatási szövődményei –  
az elmúlt évek eredményei

## SERTÉS

Tömeges fülvégelhalás egy  
sertésállományban

## KISÁLLAT

Centrális Cushing-kór műtéti  
megoldása kutyában

## ALMA MATER

Emléktáblát avattak Dr. Haraszti János  
professzor tiszteletére

## AKADÉMIAI BESZÁMOLÓK

Bakteriológia  
Klinikumok  
Parazitológia, halkórtan és állattan





# Advantix®



bolha



kullancs



bolhalarva



tetű



szuronyos  
istállólegy



szúnyog



lepke-  
szúnyog

## VÉDEKEZÉS A KÜLSŐ PARAZITÁK ELLEN

(kullancs, bolha, bolhalarva, szúnyog,  
lepkeszúnyog, légy, tetű)\*

## VÉDEKEZÉS VEKTOROK ÁLTAL KÖZVETÍTETT KÓROKOZÓK ÁTVITELE ELLEN

(borrelia, rickettsia, ehrlichia, leishmania)\*



Advantix spot on 4 kg alatti kutyáknak 0,4 ml/pipetta, Advantix spot on 4-10 kg közötti kutyáknak 1,0 ml/ pipetta, Advantix spot on 10-25 kg közötti kutyáknak 2,5 ml/pipetta, Advantix spot on 25-40 kg közötti kutyáknak 4,0 ml/pipetta, Advantix spot on 40-60 kg közötti kutyáknak 6,0 ml/pipetta.

**Hatóanyagok:** 100 mg/ml imidakloprid és 500 mg/ml permetrin.

**\*Alkalmazás előtt, illetve további információért olvasd el a használati utasítást, vagy kérdezd a Bayer Hungária Kft. képviselőjét:**

**Tel: +36 80 201 399, e-mail: [allatgyogyszer@bayer.com](mailto:allatgyogyszer@bayer.com)**



További információk:  
[www.advantix.hu](http://www.advantix.hu)



Bayer Hungária Kft.  
1123 Budapest, Alkotás u. 50.  
Tel: +36-80-201-399  
(munkanapokon 9-16 óráig)

## LÓ / EQUINE

- 259.** Bakos Z., Kovács Sz.: Lovak pitvarremegésének gyógykezelése szájon át adott kinidin-szulfáttal  
Esetismertetések  
*Z. Bakos, Sz. Kovács: Treatment of atrial fibrillation in horses with orally administered quinidine sulphate  
Case reports*
- 271.** Bóddai E., Makra Z.: Lovak altatási szövődményei – az elmúlt évek eredményei  
Irodalmi összefoglaló  
*E. Bóddai, Z. Makra: Anaesthesia-related complications in horses – results of the last few years  
Literature review*

## SERTÉS / PORCINE

- 281.** Kondrák L., Albert M.: Tömeges fülvégelhalás egy sertésállományban  
Esetismertetés  
*L. Kondrák, M. Albert: Porcine Ear Necrosis Syndrome in a swine heard  
Case report*

## KISÁLLAT / SMALL ANIMALS

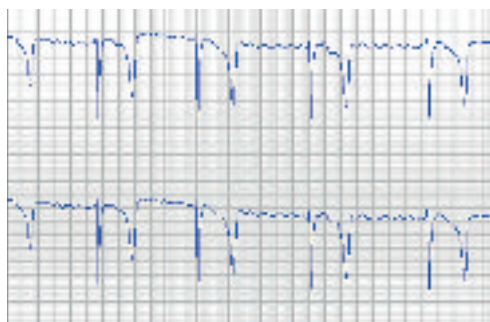
- 289.** Lehner L., Jakab Cs., Czeibert K.: Centrális Cushing-kór műtéti megoldása: hipofízis-mikroadenoma sikeres endoszkópos eltávolítása egy Boxer kutyában  
Esetismertetés  
*L. Lehner, Cs. Jakab, K. Czeibert: Surgical management of central Cushing-disease: successful endoscope-assisted removal of a hypophyseal microadenoma in a Boxer  
Case study*

## ALMA MATER

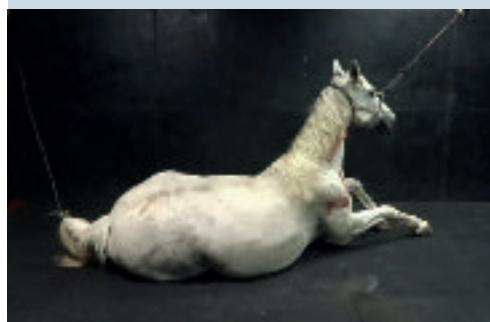
- 301.** Emléktáblát avattak Dr. Haraszti János professzor, a Szülészeti és Szaporodásbiológiai Tanszék és Klinika egykori vezetőjének tiszteletére

## AKADÉMIAI BESZÁMOLÓK

- 303.** Bakteriológia  
**308.** Klinikumok  
**316.** Parazitológia, halkórtan és állattan



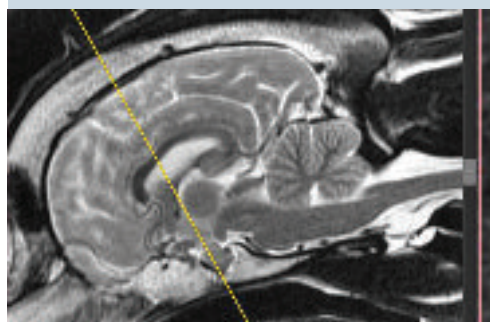
263. Pitvarremegés lóban



275. Asszisztált ébresztés



283. Fülvégelhalás



293. Hipofízis-mikroadenoma kutyában

A folyóiratot indexeli és referálja/The journal is indexed and abstracted by: CAB Abstracts (CABI), Science Citation Index Expanded, Zoological Record, BIOSIS previews (Thomson Reuters), Scopus (Elsevier).

Tartalom/Contents: Current Contents – Agriculture, Biology & Environmental Sciences (Thomson Reuters)

Ingyenes mutatószám kérhető a főszerkesztőtől/Free sample copies are available from the editor-in-chief: H-1078 Budapest, István utca 2. Hungary

Megrendelhető a fenti címen a szerkesztőségtől/ Subscription orders to the Editorial Office (address above)

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



### György Tibor ex librise

Egy könyves ember, DR. NÁDUDVARI GYÖRGY TIBOR születésének 150. évfordulóját nem is ünnepelhetnénk méltóbban, mint ex librise, „könyvcímere” és egyik fő műve, a 842 oldalas *Az orvostudományi kar története (1770–1935)* megidézésével. Az Orvosegyesület könyvtárnoka, a *Magyar orvosi irodalom (1905–1911)* szerkesztője, a *Magyarország orvosi bibliográfiája, 1472–1899* összeállítója, az orvostörténész nem is lehet más, mint könyves ember. Mint az állatorvos-történet oktatójaként a bevezető órán mondta, „vajjon nem egyoldalú-e valóban az, ki a természeti tüneményeket, még ha igen pontosan is, észlelni képes, de a ki az évszázadok folyamán kutatóról-kutatóra átszármazott, örökségkép átvett eszmét folytatólagosságában nem ismeri, melynek a tünemények és tudományos eredmények csupán kifejezői? És tovább menve: nem éppen ezen folytatólagos eszmének ismerete fogja-e alkalmasabbá, képessé is tenni a jelenlegi kutatót, hogy be nem érve a meglévő eredményekkel, az eszmét egy lépéssel ismét tovább vigye s vele együtt magát a tudományt?”

E mondatokból is érezhető a szenvedély, amellyel az orvostörténeti kutatások felé fordult, és – SEMMELWEIS kutatójaként és életművének elszánt népszerűsítőjeként is – azok gyakorlati hasznossága mellett érvelt. Ez a tűz érződött MAGYARY-KOSSA GYULÁVAL folytatott levelezésében is, ahol egymás munkájáról elismeréssel szóltak, ugyanakkor egy-egy történeti kérdés tisztázása már-már a becsületbeli ügyek közé sorolódott.

György pályájának nagy részét mégis hivatali munkával kényszerült eltölteni. Közel húsz éven át a népjóléti és közegészségügyi területen miniszteri tanácsos, majd helyettes államtitkár. Ezt is teljes odaadással csinálta, amit bizonyít, hogy megindította és szerkesztette a *Népegészségügy* című folyóiratot. Közben számos szakmai szervezet aktív tagja, a Közegészségügyi Tanács jegyzője is volt.

Ex librise a családi címer alatt könyvek halmát ábrázolja, alatta pedig a jelmondat: „Lelkem a zenéé, az agyam a tudományé!” A mondat második fele érthető, de mire utalhat az első? A megemlékezésekből tudjuk, hogy György dalokat szerzett, és olyan szinten játszott hegedűn, zongorán és orgonán, hogy „a külföldi kongresszusokon Lipcsében és Bambergben is alkalmat talált arra, hogy a híres dómok orgonáin a kongresszus tagjait BACH zenéjével gyönyörködtesse.” Szász KÁROLYNAK írt egyik levelében pedig kifejti, hogy a technikai tudásnál a zenészek esetében fontosabb, hogy a produkció a lélekből fakadjon, mert ezt „a legzengőbb gége sem tudja pótolni”. Ezt a lélekáradást jelképezheti az ex librisen a könyvkupac előtt a szélesre tárt kotta.

Orbán Éva

### FŐSZERKESZTŐ / EDITOR-IN-CHIEF

Dr. BALKÁ Gyula

### SZERKESZTŐBIZOTTSÁG / EDITORIAL BOARD

Dr. Abonyi Tamás

Dr. Balka Gyula (elnök), Dr. Bándy Pál

Dr. Bíró Ferenc, Dr. Bodó Gábor

Dr. Búza László, Dr. Dunay Miklós Pál

Dr. Farkas Róbert, Dr. Fekete Sándor György

Dr. Fodor László, Dr. Gál János

Dr. Gálfi Péter, Dr. Gönczi Gábor

Dr. Jakab Csaba, Dr. Jerzsele Ákos

Dr. Korzenszky Emőd, Dr. Laczay Péter

Dr. Magyar Tibor, 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

Tóth Zsuzsanna

### SZERKESZTŐSÉG / EDITORIAL OFFICE

H-1078 Budapest, István u. 2. Hungary

Levélcím: 1400 Budapest 7. Pf. 2.

Telefon/fax: (36-1) 341-3023

Internet: <http://www.univet.hu/mal>

E-mail: [mal@univet.hu](mailto:mal@univet.hu)

### KIADÓ / PUBLISHER

Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft.

H-1223 Budapest, Park u. 2.

Telefon: (36-1) 362-8100

Telefax: (36-1) 362-8104

Internet: [www.agrarlapok.hu](http://www.agrarlapok.hu)

E-mail: [info@agrarlapok.hu](mailto:info@agrarlapok.hu)

Felelős kiadó: Dr. Béres András ügyvezető

### HIRDETÉSEK FELVÉTELE

Telefon: (36-70) 232-4231, (36-1) 362-8100

Telefax: (36-1) 470-0410

E-mail: [info@agrarlapok.hu](mailto: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](http://www.zwoelf.hu)

### TERVEZŐSZERKESZTŐ

Markovics Réka

### NYOMÁS

OOK-Press Kft.

8200 Veszprém, Pápai út 37/A.

INDEX: 25531

HU ISSN 0025-004X

### LAPTULAJDONOS



### KIADÓ



Treatment of atrial fibrillation in horses with orally administered quinidine sulphate

Case reports

Z. Bakos<sup>1\*</sup>  
Sz. Kovács<sup>2</sup>

1. Állatorvostudományi Egyetem,  
Lógyógyászati Tanszék és Klinika  
H-2225 Üllő, Dóra major

\*E-mail: bakos.zoltan@univet.hu

2. Állatorvostudományi Egyetem, VI.  
évfolyamos hallgató

# Lovak pitvarremegésének gyógykezelése szájon át adott kinidin-szulfáttal Esetismertetések

Bakos Zoltán<sup>1\*</sup>, Kovács Szilvia<sup>2</sup>

## ÖSSZEFOGLALÁS

A pitvarremegés (pitvarfibrilláció) a lovak leggyakrabban előforduló, teljesítménycsökkenést okozó ritmuszavara, amelynek során megszűnik a pitvarok koordinált elektromos és mechanikai tevékenysége. A sinusritmusba történő konverzió történhet gyógyszeresen (kinidin, flekainid, propafenon, lidokain vagy amiodaron használatával), vagy elektromos kardioverzióval. Jelen közleményben a szerzők a pitvarfibrilláció tünettanát, kórjelzését és kinidin-szulfáttal történő gyógykezelését mutatják be 5 olyan ló esetében, amelyek egy részében a kezelés sikeres volt és a lovak visszatérhettek korábbi munkájukhoz.

## SUMMARY

**Background:** Atrial fibrillation is a relatively common and significant arrhythmia in horses, but the Hungarian literature lacks the information about its clinical presentation, diagnosis and therapy.

**Objectives:** To present five cases of atrial fibrillation treated with orally administered quinidine sulphate.

**Materials and methods:** Descriptive clinical report.

**Results and discussion:** Five adult horses with suspected atrial fibrillation based on cardiac auscultation were referred for further investigation and therapy. Four of them showed exercise intolerance, as well. Based on previous physical examinations, haematology and biochemistry, systemic diseases were excluded. On presentation, all horses were bright, alert and responsive, and they did not show signs of congestive heart failure. Atrial fibrillation was confirmed by resting electrocardiography using base-apex lead in all cases. Echocardiography revealed normal findings in three horses, mild left ventricular dilation and aortic regurgitation in one animal, and moderate aortic root and left ventricular dilation in another one. Fractional shortening of the left ventricle was decreased in this horse. Cardioversion with oral quinidine sulphate, administered via a nasogastric tube was attempted in four cases. This treatment was successful after two or three doses in two horses which remained in sinus rhythm until discharge from the hospital. Follow-up electrocardiography four to eight weeks later revealed sinus rhythm in both cases. One horse converted back to sinus rhythm after six doses of quinidine and two doses of oral digoxin, but later atrial fibrillation recurred. One horse started to show moderate colic signs and tachycardia after the third dose of quinidine, therefore the treatment was ceased. The last case which was doing only very light work, was not treated by the request of the owner. Our findings highlight the importance of performing cardiac auscultation and ECG on horses with exercise intolerance.



A pitvarremegés a lovak leggyakrabban előforduló, teljesítménycsökkenést okozó ritmuszavara, amelyet először 1911-ben igazoltak elektrokardiogramon (11). A pitvarfibrilláció lehet heveny vagy idült, fennállhat folyamatosan, de lehet időleges (kevesebb, mint 7 nap) vagy paroxysmalis (hirtelen jelentkező) is (10, 20, 25).

**Az angol telivér versenylovak 0,03%-ában fordul elő**

**A pitvarremegés során megszűnik a pitvarok összehangolt elektromos és mechanikai tevékenysége**

A paroxysmalis forma az angol telivér versenylovak 0,03%-ban fordul elő (8, 17). A kiváltó okok között veleszületett vagy szerzett morfológiai, elsősorban pitvartárgulattal járó szívbetegségek, extracardialis betegségek (pl. hasúri szervek betegségei, légzőszervi betegségek, szepszis, mérgezés) szerepelnek, de ismerjük a betegség önálló, egyéb szívbántalom nélküli formáját is (lone atrial fibrillation) (25). A pitvarremegés során megszűnik a pitvarok összehangolt elektromos és mechanikai tevékenysége. A számtalan apró, koordinálatlan összehúzódnás nem képes a pitvarok vérét a diastole végén a kamrákba pumpálni. A pitvarremegést okozhatja kóros automatizáció, amelynek során a normálisnál pozitívabb membránpotenciállal rendelkező sejtekben keletkező ingerületek felülírják a sinuscsomóból érkező domináns pacemaker aktivitást. Máskor okozhatja ún. re-entry („újra belépés”) is, amikor a normálisan a sinuscsomóból a pitvar-kamrai csomóba továbbítódó depolarizációs hullám olyan területre érkezik, ahol a továbbvezetődése lassított vagy akadályozott, így lehetősége van egy másik nyomvonalon visszajutni a sinuscsomóba és kialakítani egy körforgást. A re-entry létrejöttéhez az szükséges, hogy ingerületvezetési blokk és a blokk környezetében különböző elektrofiziológiai állapotban lévő sejtek egyaránt előforduljanak. Pitvarremegésben ezekből az újra belépő, körkörös ingerületekből több is kialakul egyidejűleg (14, 20). Ezeknek a feltételeknek a teljesülését elősegíti a nagyobb anatómiai méret, továbbá azok az autonóm idegrendszeri hatások, amelyek a sejtek ioncsatornáinak működésében megfigyelhető egyenlőtlenégeket tovább erősítik. A vegetatív idegrendszer rostjai az egész szívet behálózzák és befolyásolják annak működését. A n. vagus rostjai legnagyobb részben a supraventricularis szöveteket innerválják. A vagushatás csökkenti a szívfrekvenciát (negatív chronotropismus), a pitvar-kamrai átvezetődést (negatív dromotropismus), az ingerelhetőséget (negatív bathmotropismus) és a myocardium kontraktilitását (negatív inotropismus). A fentiek ellenére, mivel a vagotonia lerövidíti a pitvari izomsejtek akciós potenciálját és a refrakter periódust is, a túl nagy vagusaktivitás hozzájárulhat a pitvarfibrilláció kialakulásához. Mindezek alapján érthető, hogy az élettanilag is nagyméretű pitvarokkal és erős paraszimpatikus túlsúllyal rendelkező lovaknál miért is fordul elő olyan sokszor ez az aritmia (25).

Ha a pitvarremegés tartósan fennáll, akkor a pitvar ingerületvezetési rendszere elektromosan átépül, és ezután kevesebb esély van arra, hogy a szív működést kardioverziós módszerek segítségével vissza tudjuk billenteni sinusritmusba (2, 14, 18).

**Kialakulhat primer szívbetegség szövődményeként, de extracardialis okok miatt is**

**Leggyakrabban teljesítménycsökkenésben nyilvánul meg**

Mivel a pitvarremegés lehet önálló, kialakulhat primer szívbetegség szövődményeként, de extracardialis okok miatt is, a gyógykezelés megkezdése előtt minden esetben végezzünk alapos, minden szervrendszerre kiterjedő klinikai vizsgálatot az oktan felderítésére. Csak mindezen vizsgálatok negativitása esetén jelenthetjük ki biztosan, hogy a lónak önálló, primer pitvarremegése van (25).

A pitvarfibrillációban szenvedő lovak tünetei változatosak lehetnek. A betegség leggyakrabban teljesítménycsökkenésben nyilvánul meg, de kialakulhat szapora vagy nehezített légzés, tüdővérzés, izombántalom vagy jelentkezhetnek kólikás tünetek is. Ha a pitvarremegésben szenvedő ló nem végez intenzív munkát, akkor a betegség észrevétlen maradhat és a kórjelzésre rutin vizsgálatok során derül fény. Az önálló pitvarfibrillációban szenvedő lovak szívfrekvenciája általában a normális tartományba esik (kevesebb, mint 44/perc), de a

**A pitvarremegés a lovak leggyakrabban előforduló, teljesítménycsökkenést okozó ritmuszavara**

**EKG-vel szabálytalanul szabálytalan R–R szakaszok láthatók**

**Minden esetben szükséges a szívultrahang-vizsgálat elvégzése**

**A gyógyszeres kezelés leggyakoribb, széles körben alkalmazott hatóanyaga a kinidin**

szívritmus szabálytalanul szabálytalan és a 4. szívhang (a pitvari összehúzódás hangja) nem hallható. Az artériás pulzus szintén lehet szabálytalanul szabálytalan, ill. pulzusdeficit is fennállhat.

Az elektrokardiogramon szabálytalanul szabálytalan R–R szakaszok láthatók, a P-hullámok hiányoznak, helyettük fibrillációs, ún. f-hullámok láthatók az alapvonalon. Az f-hullámok amplitúdója lehet nagy, vagy egészen kicsi is (14). A pitvari eredetű impulzusok frekvenciája általában 275–550/perc között változik (21). A QRS-komplexumok hossza és megjelenése általában normális, de ritkán a pitvarok és a kamrák aszinkron működése miatt láthatunk abnormális morfológiájú QRS-komplexumokat is. Mivel a remegéshez hasonló pitvari impulzusok nem vezetődnek át a pitvar-kamrai csomón, ezért az elektrokardiogram megjelenése hasonlíthat a másodfokú pitvar-kamrai blokkhoz is, amelytől a pitvarfibrillációt mindig szükséges elkülöníteni (25). Bár lovakban önállóan ritkán fordul elő, de az elkülönítő kórjelzés szempontjából említést érdemel a pitvarlebegés is. Ennek során a pitvarok működése szabályosabb és frekvenciájuk lassabb. A lebegés oka általában szintén a re-entry, de itt csak egy körkörös, a pitvaron belül ugyanazon az útvonalon haladó ingerület van jelen (20).

Az EKG-vizsgálatot követően, egy esetleges szívzörej jelenlététől függetlenül, minden esetben szükséges az echokardiográfia elvégzése. A lovak nagy hányadában ennek lelete fiziológiás, de ha a pitvarremegés egyéb szívbetegséghez társul, akkor ezt sikeresen felismerhetjük, ami befolyásolhatja a gyógykezelést és a kórjelzést is.

A gyógykezelés szempontjából fontos információ, hogy önálló vagy másodlagos-e a pitvarremegés, továbbá, hogy mióta áll fenn a bántalom. A tünetek megszüntetését a szívritmus helyreállításával és tachycardiával együtt járó esetekben a szívfrekvencia lassításával érhetjük el. A pitvarfibrilláció gyógykezelése csak 24–48 óra elteltével javasolt, mert egyes lovak esetében a szívritmus spontán visszatér sinusritmusba (8).

A pitvarfibrilláció megszüntetése történhet gyógyszeres úton kinidin, propafenon, flekainid vagy amiodaron használatával, ill. transzvéna elektromos kardioverzió (TVEC) segítségével, amely módszerek folyamatos EKG-monitorozás mellett alkalmazhatók (1, 3, 4, 12, 13, 16).

A gyógyszeres kezelés leggyakoribb, széles körben alkalmazott hatóanyaga a kinidin, amelyet az 1970-es évek óta használnak (7), és az esetek 65–90%-ában sikeresnek bizonyul (10). E gyógyszer a maláriaellenes kinin sztereoizomerje, amelyet a malária kezelése mellett Ia osztályú antiaritmiás szerként is használnak.

A kinidin Ia osztályú antiaritmiás gyógyszer, amely blokkolja a nátriumcsatornák és egyes káliumcsatornák működését, csökkenti a Purkinje-rostok működését, és a pacemaker-aktivitást. Hatására a szív ingerületvezetése és ingerelhetősége csökken, a refrakterperiódus megnyúlik, amely tulajdonságok alkalmassá teszik a pitvarfibrilláció és más re-entry működésen alapuló ritmuszavarok gyógykezelésére (6, 23).

A kinidin adható szájon át kinidin-szulfát formájában vagy iv. kinidin-glükonátként (10). Utóbbi előnye, hogy tartós cseppinfúzióban vagy ismételt injekciókban adagolva gyorsan eléri a kívánt plazmaszintet és nem irritálja közvetlenül a gyomor-bélcsatornát (10). A két hónapnál nem régebben kialakult pitvarremegés gyógykezelésére ez a leghatékonyabb módszer (15, 25). Hátránya viszont, hogy nehezen elérhető és alkalmazása költséges. A per os adható kinidin-szulfát ezzel szemben olcsóbb, könnyen elérhető és a gyomorból jól felszívódik. A keserű íz és a szájüreg irritációja miatt az adagolása orr-nyelőcső szondán át történik (10, 19). A gyógykezelés megkezdése előtt ellenőrizni kell a ló sav-bázis- és elektrolit-egyensúlyát, valamint a folyadékháztartását, amely paramétereket a kezelés folyamán is szükséges monitorozni. A kezelés megkezdéséhez ajánlott a ló torkolati vénájába katétert behelyezni, hogy egy



**1. ÁBRA.** Nyugalmi telemetriás elektrokardiográfia

A valós idejű elektrokardiogram laptopon folyamatosan nyomon követhető

**FIGURE 1.** Resting telemetric electrocardiography

The real-time electrocardiogram is continuously followed on a laptop

### A kinidin adagolása során kialakulhat tachycardia

### A kezelés során elsődleges, hogy valamilyen kardioverzió segítségével visszaállítsuk a sinusritmust

esetleges vészhelyzetben az előre elkészített gyógyszerek könnyen beadhatók legyenek (25). A szív működés monitorozása telemetriás EKG-val lehetséges (21) (1. ábra).

A kezelés során 22 mg/ttkg kinidin-szulfát beadása szükséges 2 órás időközökkel, ameddig a konverzió megtörténik vagy fellépnek az alábbiakban részletezett káros mellékhatások vagy a ló már 4 adagot megkapott. Az így kezelt lovak nagyrésze 4 adagnál több kinidin-szulfátot nem visel el mellékhatások kialakulása nélkül. Ha ez mégsem következik be, és a pitvarfibrilláció továbbra is fennáll, optimális körülmények között meg kell mérni a kinidin plazmakoncentrációját (terápiás koncentráció: 2–5 µg/ml), amire nem minden esetben van mód. Ha a kinidin plazmakoncentrációja meghaladja a 4 µg/ml-t, ill., ha nincs lehetőség ennek mérésére, akkor az adagolást ezt követően 6 óránként folytatjuk, amíg vissza nem áll a sinusritmus, mellékhatások nem lépnek fel vagy az összesen beadott gyógyszer mennyiség nem éri el a 176 mg/ttkg-ot. Ha a ló a fenti kezelés ellenére 24 óra elteltével sem kerül sinusritmusba, a kardioverziót kiegészíthetjük a következő 24–48 órában szájon át adott digoxinnal (0,0055–0,011 mg/ttkg napi kétszer) (25). Ennél hosszabb ideig csak akkor javasolt digoxint adagolni, ha a plazmakoncentrációját meg tudjuk mérni. Ez azért fontos, mert az egyidejűleg adagolt kinidin és digoxin kompetitíven kötődnek a plazmafehérjékhez, és a digoxin koncentrációja közel megduplázódik,

ami a túladagolás tüneteire vezet (levertség, étvágytalanság, kólika, egyéb ritmuszavarok kialakulása) (20).

A kinidin adagolása során szívet érintő mellékhatásként kialakulhat tachycardia, a pitvar-kamrai átvezetődés zavara, a QRS-komplexum megszélesbedése és a Q-T szakasz megnyúlása, valamint „torsades de pointes” morfológia, amikor a QRS-komplexumok és a T-hullámok megszélesbednek, és úgy tűnik, mintha azok az izoelektromos vonalon tükröződnének, ami miatt az EKG-görbe szinuszhullám-szerűvé válik (9, 24). Ugyancsak jelentkezhet hypotensio, negatív inotropismus, pangásos szívelégtelenség, cardiovascularis kollapszus vagy akár hirtelen szívhalál is. A kinidin használatakor egyéb szervrendszereket érintő mellékhatások is felléphetnek, amelyek a fentiekhez képest gyakoribbak. Ilyen a levertség, az izzadás, a csalánkiütés, a paraphimosi, az orrnyálkahártya duzzanata, a kólika, amit felfúvódás és/vagy hasmenés is kísérhet, továbbá az ataxia és a savós patairha-gyulladás (25). A kinidin adagolásakor az említett mellékhatások kialakulása gyakori probléma, ezért minden ló kezelésekor számítani kell ezekre már a 2–3. adag beadásakor.

A pitvarfibrilláció gyógykezelése során elsődleges, hogy valamilyen kardioverzió segítségével visszaállítsuk a sinusritmust, kivéve, ha már kialakult a pangásos szívelégtelenség, vagy a ló általános állapota nem megfelelő, ill. túl idős a kardioverzióhoz (25). A terápiás döntéshozatal során a fentiekén kívül a ló kívánt aktivitási szintjét is figyelembe kell venni. Sok ló a pitvarfibrilláció ellenére is képes kis vagy közepes intenzitású munkát végezni, de általában, ha a kezelésre nincs lehetőség, biztonsági szempontból ezeket az állatokat nyugdíjazják (21). A sikeres kardioverzió után a lovak egy része visszatér az eredetileg végzett munkájához (18). Egyes állatokban a sikeres konverzió után a pitvarremegés visszatérhet. Ilyenkor a kardioverzió megismételhető (5). Ha a sinusritmusban töltött időszakok egyre rövidebbé válnak, akkor nem érdemes a gyógykezelés megismétlése, és fontolóra kell venni a ló nyugdíjazását (19). A pitvarremegéssel diagnosztizált lovak nyomon követése és rendszeres EKG-monitorozása még abban az esetben is szükséges, ha semmilyen



tünetet nem mutatnak. Ha a lovat nem nyugdíjazzák, akkor a lovast és a vele dolgozó embereket biztonsági okokból tájékoztatni kell az állapotáról, ill. az esetlegesen jelentkező tünetekről (21).

## ESETISMERTETÉSEK

### Öt, pitvarremegésben szenvedő ló esetét ismertetik

A lovakat orr-nyelőcsőszondán át adott kinidin-szulfáttal kezelték 22 mg/ttkg-os adagban

A közleményben öt, pitvarremegésben szenvedő ló eseteinek ismertetésére kerül sor. A referáló kollégák mindegyik állatban ritmuszavart hallottak előzetes fizikális vizsgálat során. Az első négy esetben a fizikális vizsgálatra a tulajdonos által észlelt, pontosabban nem meghatározható időtartamú, de több hete tartó teljesítménycsökkenés miatt került sor. Az utolsó lónál vakcinázás miatti rutin hallgatózás alkalmából derült ki a ritmuszavar. Egyik állatnál sem hallottak szívzörejt, és nem tapasztalták pangásos szívelégtelenség tüneteit sem. A referáló praxisok mindegyik esetben elvégezték a vér rutin hematológiai és klinikai kémiai vizsgálatát, amelyek eredményei a referenciatartományba estek.

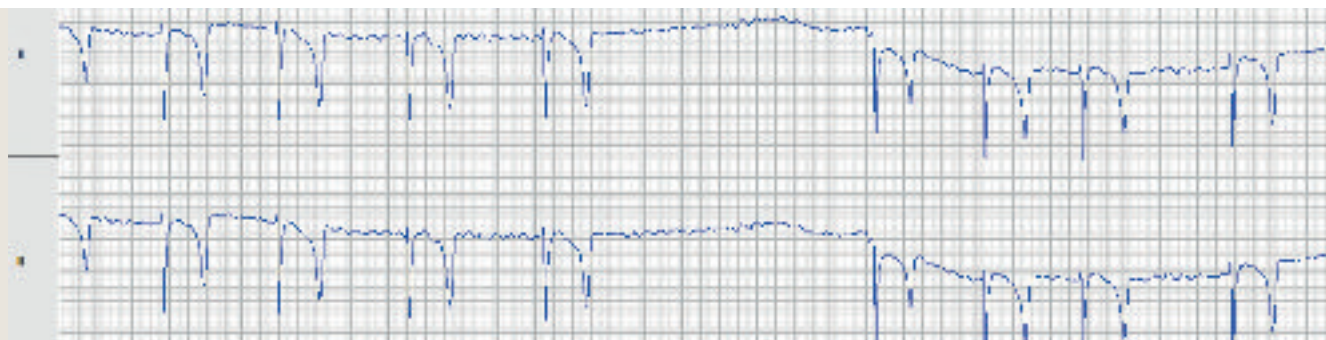
A gyógykezelés az első négy esetben orr-nyelőcsőszondán át adott kinidin-szulfáttal történt, 22 mg/ttkg-os adagban. Az ötödik ló kezelésére nem került sor, ennek okát az eset leírásánál részletezzük.

### 1. ESET

Egy vadászlovaglásra használt, 5 éves, herélt ír sportlóban a referáló kolléga hallgatózás alapján pitvarremegést gyanított, így kardiológiai kivizsgálás és a ritmuszavar gyógykezelése céljából került beküldésre az állat.

Beérkezéskor a ló jó általános állapot mellett élénk volt. A rectalis hőmérséklete (37,2 °C), a pulzusszáma (32/perc) és a légzésszáma (16/perc) az élettani tartományba esett. A nyálkahártyái halvány rózsavörösek voltak 1 másodperces kapilláris-újratelődési idővel. A fizikális vizsgálat során kóros elváltozást nem találtunk, kivéve a szív hallgatózásos vizsgálatakor észlelt szabálytalanul szabálytalan ritmust és a negyedik szívhang hiányát.

Az EKG-vizsgálat megerősítette a pitvarremegés gyanúját (2. ábra). Az echokardiográfia során morfológiai elváltozásokat nem láttunk. A kétdimenziós és az M-mód mérések eredményei az élettani tartományba estek. Színes Dopplerechokardiográfiával a billentyűk területén sem regurgitációt, sem turbulens áramlást nem tapasztaltunk.



**2. ÁBRA.** Az 1. eset elektrokardiogramja a kinidin-szulfáttal történt gyógykezelés előtt

Az R-R távolságok jelentősen különböznek (szabálytalanul szabálytalan ritmus), P-hullámok nincsenek jelen, helyettük apró f-hullámok látszanak az izoelektromos vonalon

**FIGURE 2.** Electrocardiogram of case 1 before the treatment with quinidine sulphate

The R-R intervals significantly differ (irregularly irregular rhythm), P waves are absent, but small f waves are present around the baseline

*Az első ló esetében a kinidin-szulfát harmadik adagjának beadása után került sinusritmusba a szív*

A vizsgálatokat követően elkezdjük a kezelést, amelynek során orr-nyelő-csőszondán keresztül, két óránként adtuk a kinidin-szulfátot. A lovat folyamatosan monitoroztuk a szívfrekvencia, a szívritmus és a gyógyszer mellékhatásainak szempontjából. A folyamatos EKG-vizsgálat mellett félóránként hallgatózásos vizsgálatot is végeztünk. A harmadik adag beadása után a szív működés újra sinusritmusba került, amit az elektrokardiogram is igazolt.

A kardioverziót követő napon újabb kontroll EKG-vizsgálatra került sor, amikor az elektrokardiogramon a sinusritmus mellett időnként másodfokú pitvar-kamrai blokkok fordultak elő, amelyek szimpatikus behatásra elmúltak.

A ló a klinika elhagyását követően egy kis területű karámba került a tartási helyén. Két héttel a kardioverzió után újabb kontroll EKG-vizsgálatra került sor, amelynek kedvező eredménye után a lovat elkezdték fokozatosan munkába állítani. Újabb két hét elteltével a ló szív működését terheléses EKG-vizsgálattal ellenőriztük, amelynek során a ló továbbra is sinusritmusban volt.

## 2. ESET

A második eset egy hobbi- és vadászlovaglásra használt 14 éves, ír hidegvérű herélt volt, amelyet szintén hallgatózás alapján gyanított pitvarremegés kezelése céljából referáltak.

Felvételkor a klinikai alapértékei az élettani tartományban voltak (rectalis hőmérséklet: 37,4 °C, pulzusszám: 38/perc, légzésszám: 16/perc). A nyálkahártyái halvány rózsavörösek voltak, fiziológiás kapilláris-újratelődési idővel. A fizikális vizsgálat során kóros elváltozást itt sem találtunk, kivéve a szív hallgatózásos vizsgálatokor észlelt abszolút aritmiát.

Az elektrokardiogramon a P-hullámok hiánya mellett f-hullámok jelenlétét láttuk, ami megerősítette a pitvarremegés feltételezett diagnózisát. Az echokardiográfia morfológiai elváltozásokat nem mutatott. A kétdimenziós és az M-mód mérések eredményei a referenciatartományba estek, és a színes Doppler-eljárás használatokor nem merült fel regurgitáció vagy turbulens áramlás gyanúja.

A beérkezés napján megkezdődött a gyógyszeres terápia, amely az előző esettel megegyező módon történt. A kinidin-szulfát második adagjának beadását követően a pitvarfibrilláció sikeresen sinusritmusba került, amit az elektrokardiogram is igazolt. A kardioverziót követő két napon újabb kontroll EKG-vizsgálatokra került sor, amely a sinusritmus további jelenlétét mutatta.

A kardioverziót követő 4 hét elteltével végzett kontroll EKG-vizsgálat során a ló szív működése normális volt, az elektrokardiogramon kóros elváltozást nem figyeltünk meg. Ekkor a lovat újra munkába állították. További négy hét elteltével megismételtük az elektrokardiográfiát, amely azonos eredménnyel zárult.

## 3. ESET

Egy 8 éves, herélt ír sportlovat az előző esetekkel megegyező kórelőzménnyel referáltak gyógykezelés céljából. Beérkezéskor a ló izgatott volt, rectalis hőmérséklete 37,8 °C, pulzusszáma 60/perc, légzésszáma 20/perc volt. Szívfrekvenciája kis idő elteltével 35/percre, légzésszáma pedig 14/percre csökkent. Egészséges nyálkahártyaszín és kapilláris-újratelődési idő mellett a szív hallgatózásos vizsgálatokor szabálytalanul szabálytalan ritmust hallottunk. Egyéb kóros eltérést nem tapasztaltunk.

Az EKG-vizsgálat pitvarremegést mutatott. Az echokardiográfia során a kétdimenziós és az M-mód mérések eredményeiből az aortagyök (9,7 cm; referenciatartomány: 7,6 ± 0,5 cm), ill. a bal kamra végdiastolés (12,8 cm; referenciatartomány: 11,1 ± 0,9 cm) és végsystolés (9,4 cm; referenciatartomány: 6,7 ± 0,8

*A második esetben ehhez két adag is elég volt*

cm) belső átmérője megnagyobbodott, a bal kamra rövidülési hányadosa (27%; referenciatartomány:  $40 \pm 5\%$ ) pedig csökkent volt. Ezen értékek ellenére a színes Doppler-echokardiográfia nem igazolt regurgitációt vagy turbulens áramlást egyik szívszájadéknál sem.

A gyógykezelést a már ismertetett módon kezdtük el, de a kardioverzió a kétóránként alkalmazott 4 adag után sem következett be. A kinidin 5. adagját a 4. után 6 órával adtuk, de a sinusritmus továbbra sem állt vissza. Az állat viszonylag jól viselte a kezelést, de az orrnyálkahártya duzzanatán, ill. a paraphimosison kívül változatlan ritmus mellett tachycardiát (60–70/perc) és a QRS-komplexumok megszélesbedését tapasztaltuk (3. ábra). A tulajdonossal konzultálva mindezek ellenére beadtuk a kinidin-szulfát 6. adagját is újabb 6 óra elteltével. Az említett cardiovascularis mellékhatások miatt időközben a kezelést kiegészítettük szájon át adott digoxinnal 0,011 mg/kg-os adagban, amelyből 1–1 adagot kapott a ló a kezelés megkezdésének napján este és másnap reggel. A konverzió a 6. adag beadása után két órával következett be. A lovat további 48 óráig tartottuk a kórházban. Eközben a hallgatózáson kívül többször ellenőriztük a szívritmust EKG-val is, ami sinusritmust mutatott.

A két héttel később megismételt hallgatózással és nyugalmi elektrokardiográfiával újra pitvarremegést diagnosztizáltunk. A tulajdonos nem kívánt további gyógykezelést, így azt javasoltuk, hogy a lovat kizárólag könnyű hobbilovaglásra, ill. amatőr szintű díjlovaglásra használja.

**A 3. ló esetében a konverzió a 6. adag beadása után két órával következett be**



**3. ÁBRA.** A. A 3. eset elektrokardiogramja az első adag kinidin-szulfát beadása előtt  
A szívfrekvencia 48/perc

B. A 3. eset elektrokardiogramja az ötödik adag kinidin-szulfát beadása után  
A szívfrekvencia 64/perc, és a QRS-komplexumok enyhén szélesebbek a fentihez képest.  
Mindkét elektrokardiogram pitvarfibrillációt mutat

**FIGURE 3.** A. Electrocardiogram of case 3 before the administration of the first dose of quinidine sulphate

Heart rate is 48 beats per minute

B. Electrocardiogram of case 3 after the administration of the fifth dose of quinidine sulphate  
Heart rate is 64 beats per minute, and QRS complexes are slightly wider than above

#### 4. ESET

A negyedik eset egy hobbicélra használt, 10 éves, hannoveri herélt volt. A tulajdonos tereplovlás közben több alkalommal észrevette, hogy a ló nem képes tartani az iramot a társaival. A fizikális vizsgálat felvetette a pitvarremegés gyanúját, ezért az állat referálásra került.

Az előző esetekhez hasonlóan a ló általános állapota jó volt, klinikai alapértékei (rectalis hőmérséklet: 37,2 °C, szívfrekvencia: 33/perc, légzésszám:

**A 4. ló esetében a kezelést kólikás tünetek jelentkezése miatt le kellett állítani**

**Egy 20 éves, trakehneni kanca esetében a ló idős kora miatt a tulajdonosok nem vállalták a gyógyszeres kezelést**

18/perc) az élettani tartományba estek, és a szív hallgatózásos vizsgálatán (abszolút aritmia) kívül a fizikális vizsgálat lelete szintén normális volt.

A nyugalmi EKG-vizsgálat megerősítette a pitvarfibrilláció gyanúját. Az echokardiográfia során morfológiai eltéréseket nem láttunk, és a felvett méretek ugyancsak az élettani tartományban voltak.

A vizsgálatokat követően elkezdtük a kinidin-szulfát adagolását. A 4. adag beadása előtt nem sokkal a ló nyugtalanná vált, leizzadt, majd kólikás tüneteket kezdett mutatni. A tünetek metamizol injekció (20 mg/kg) intravénás befevcsendezését követően kb. 20 perccel elmúltak. A kinidin szív és érrendszeri mellékhatásai közül csak a tachycardia jelentkezett, a maximális pulzusszám 72/perc volt. A tulajdonos kérésére a gyógykezelést felfüggesztettük, így a kinidin-szulfát további adagolására már nem került sor.

A hallgatózásos és az EKG-vizsgálatot a következő napon megismételtük, amelyek alapján a szívfrekvencia visszaállt a kezelés előtti szintre, a pitvarremegés pedig változatlanul fennállt. Ezek alapján a tulajdonosnak azt tanácsoltuk, hogy a munka intenzitását és a tereplovaglások időtartamát csökkentse.

### 5. ESET

Egy 20 éves, trakehneni kanca az előző esetekhez hasonlóan pitvarfibrilláció gyanúja miatt került kardiológiai kivizsgálásra. A felvételkor elvégzett fizikális vizsgálat során rectalis hőmérséklete 37,7 °C, a pulzusszáma 47/perc, légzésszáma pedig 20/perc volt. A szív hallgatózásos vizsgálatok szabálytalanul szabálytalan ritmust hallottunk. Egyéb kóros eltérést a fizikális vizsgálat során nem tapasztaltunk.

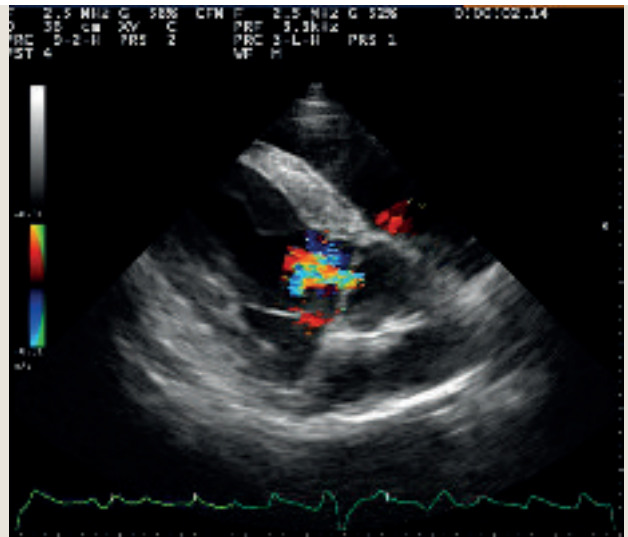
A nyugalmi EKG-vizsgálat ebben az esetben is megerősítette a pitvarremegést. Az echokardiográfia az aortabillentyű megvastagodását igazolta. A kétdimenziós és az M-mód mérések eredményei közül a bal kamra végdiastolés átmérője az élettani tartomány felső határán volt (12 cm), a bal kamra rövidülési hányadosa pedig enyhén emelkedett értéket mutatott (48%). A színes Doppler-eljárással az aortabillentyű enyhe fokú regurgitációját tapasztaltuk (4. ábra).

**4. ÁBRA.** Az 5. eset bal kamrai kiáramlási pályáját mutató echokardiogram

Az aortabillentyű zsebei megvastagodtak, és enyhe regurgitáció látható. Az elektrokardiogramon pitvarfibrilláció látható

**FIGURE 4.** Echocardiogram of the left ventricular outflow tract of case 5

Aortic valve leaflets are thickened, and a mild regurgitation is visible. The electrocardiogram shows atrial fibrillation



A kezelés költségessége és a ló idős kora miatt a tulajdonosok nem vállalták a gyógyszeres kezelést. Bár a lóval csak nagyon könnyű munkát végeztek, a ló és a lovas biztonsága és testi épsége miatt terheléses EKG-vizsgálatot végeztünk. Ennek során a néhány perces lépést követő 10 perces intenzív ügetés a szívfrekvenciát 110/percre növelte, ami 5 perc pihenés után 70/percre csökkent, miközben a ritmuszavar változatlan maradt. A szívizomzat károsodásának kizárása céljából

a vérplazmából megmértük a szíveredetű troponin I koncentrációját, amelynek eredménye éppen az élettani tartomány felett volt (0,03 ng/ml; (referencia: < 0,02 ng/ml).

A ló terhelésével kapcsolatban az tanácsoltuk, hogy a nyugalmi pulzusszámát rendszeresen ellenőrizték, és kizárólag nagyon könnyű munkát (séta és néhány perc ügetés) végezzenek vele. A nyugalmi pulzusszám emelkedése vagy fáradékonyság jelentkezése esetén pedig nyugdíjazzák a lovat.

## MEGVITATÁS

***Az angol telivérek mellett gyakrabban fordul elő ügetőkben és nagytermetű, hidegvérű lovakban***

***A bemutatott 5 esetből 4-ben a tulajdonosok teljesítménycsökkenést tapasztaltak***

***Az EKG-vizsgálat definitív módon jelzi a pitvarfibrillációt***

***A lovak többségében strukturális szívbetegség nélkül alakul ki a pitvarremegés***

A pitvarfibrilláció lovakban viszonylag gyakran előforduló ritmuszavar. Az angol telivérek mellett egyes tanulmányok szerint gyakrabban fordul elő ügetőkben és nagytermetű, hidegvérű lovakban (18-20). Az általunk leírt esetek között nem fordultak elő versenylovak, de a három ír fajtájú ló nagytermetű volt, ami egybevág a szakirodalmi adatokkal. Bár a pitvarremegés prevalenciája nem függ össze az ivarral, az öt lóból négy herélt volt, ami valószínűleg csak a kis esetszám következménye.

A kórelőzmény megegyezett négy ló esetében abban a tekintetben, hogy a tulajdonosok teljesítménycsökkenést tapasztaltak. Az ötödik állatnál ezt feltételezhetően azért nem vették észre, mert a ló eleve csak enyhe terhelésnek volt kitéve. A referáló állatorvosok a fizikális vizsgálat során észlelték a ritmuszavart, és gyanították a pitvarremegést. A kórelőzményi adatokra támaszkodva mind az öt esetben primer szívbetegségről volt szó, nem szisztémás megbetegedés okozta a ritmuszavart, bár a vérvizsgálatokat nem ismételtük meg.

Az általunk végzett fizikális vizsgálatok eredményei nagyon hasonlóak voltak mind az öt ló esetében. A klinikai alapértékek az utolsó ló szívfrekvenciájának kivételével a normális tartományba estek, és a szív hallgatózásos vizsgálatán kívül a fizikális vizsgálat egyébként nem jelzett kóros elváltozásokat. A szív feletti hallgatózásnál egyértelmű volt a szabálytalanul szabálytalan ritmus, és sejtető volt a negyedik szívhang hiánya is.

Az EKG-vizsgálat definitív módon jelzi a pitvarfibrillációt, így történt ez a mi esetünkben is. A P-hullámok hiánya mellett felismerhetőek voltak a fibrillációból eredő rendellenes f-hullámok, ill. a hallgatózással észlelt szabálytalanul szabálytalan ritmus is igazolódott az R-R távolságok nagyfokú variabilitása által.

Az echokardiográfia az 1., a 2. és a 4. esetben nem mutatott ki semmilyen kóros eltérést. A 3. lóban az aortagyök és a bal kamra átmérői emelkedettek voltak csökkent bal kamrai kontraktilitással. A többször ismételt hallgatózás és a gondos Doppler-vizsgálat ellenére sem sikerült regurgitációt kimutatni. Bár a ló nagytermetű volt, de testméreteiben nem haladta meg az első két esetet, sőt az ír hidegvérűnél kisebb volt, így kizárhatjuk, hogy a használt referenciatartományok nem feleltek meg a ló méretének. Ezek alapján sajnos nem tudjuk megmagyarázni a fent említett szívstruktúrák kitágulásának okát. A kardioverzió után érdemes lett volna megismételni az echokardiográfiát, de ez sajnos nem történt meg. Az 5. lóban a mérések csak kismértékű eltéréseket mutattak, de itt igazolható volt morfológiai elváltozás és regurgitáció is.

A lovak többségében strukturális szívbetegség nélkül alakul ki a pitvarfibrilláció (20), ami a saját eseteink tekintetében három állatra biztosan igaz. Ezekben a lovakban a pitvarremegés kifejlődésének oka valószínűleg az „újra belépés” (re-entry) jelensége. A 3. és az 5. esetben nehéz meghatározni a ritmuszavar pontos okát, bár a re-entry itt sem zárható ki. Ugyanakkor egyik állatban sem találtunk pitvartágulatot vagy pangásos szívelégtelenséget, így ezek az okok kizárhatók. Bár nem végeztünk klinikai kémiai vizsgálatokat, de ezekre előzetesen sor került, így feltételezhetően nem fordultak elő elektrolitforgalmi zavarok sem. Ezek közül a hypokalaemia különösen jelentős a pitvarfibrilláció kialakulásának szempontjából.

Mivel a pitvarremegésnek az időbeli lefolyás alapján több formája ismeretes, a gyógykezelés megkezdése előtt szükséges ennek behatárolása. A paroxysmalis pitvarremegés ugyanis a kialakulást követően 24–48 órán belül spontán módon visszatérhet normális sinusritmusba. Ilyenkor a tünetek észlelése után néhány nappal újabb EKG-vizsgálatot kell végezni, aminek eredménye lehet negatív, de ha sok korai pitvari komplexet látunk a 24 órás Holter-eljárással, az megerősíti a rohamszerű pitvarremegés feltételezett diagnózisát. A mi eseteinkben a pitvarremegés időtartama ismeretlen volt, de az biztosan jóval meghaladta a 48 órát. A versenylovakhoz képest kevésbé intenzív munkát végző sport- és hobbilovakban a pitvarfibrilláció korai felismerése nehéz, gyakran lehetetlen, mivel a teljesítménycsökkenés nem feltétlenül jár annyira szembeötlő tünetekkel, mint versenylovakban. Az ismertetett öt esetben nem sikerült a betegség időbeli lefolyásának meghatározása, de feltételezhetően mindegyik lóban hetek óta fennállt a pitvarfibrilláció. Ez az információ a kardioverzió sikerességének előzetes becslése miatt nagyon fontos lett volna, hiszen minél idősebb a betegség, annál kisebb esély van a sinusritmus visszaállítására.

A kinidin-szulfát szájon át való alkalmazása régóta bevált módszer a pitvarremegés orvoslásában. Az öt általunk kezelt esetből két lóban (1. és 2.) sikeresen visszaállítottuk a sinusritmust. A 3. esetben csak átmeneti volt a kardioverzió, a 4. lónál pedig a mellékhatások miatt a tulajdonos kérésére felfüggesztettük a további gyógykezelést. Ez a sikerességi arány jelentősen elmarad a szakirodalmi adatoktól (10). Ennek egyik magyarázata a kis esetszám lehet, de elképzelhető az is, hogy a betegség már hónapok óta fennállt, és a pitvarok elektromos átépülése miatt volt sikertelen a kardioverzió. A 3. esetben meg lehetett volna kísérni a kardioverziót egyéb gyógyszerekkel (pl. amiodaron vagy flekainid), esetleg transzvenás elektromos kardioverzióval is, de a tulajdonos ezektől elzárkózott.

A gyakori és rendszerint ártalmatlan mellékhatások közül az orrnyálkahártya duzzanatát és heréltekben a paraphimosis enyhe formáját tapasztaltuk. A 3. ló ezeken kívül kólikás tüneteket is mutatott. A cardiovascularis mellékhatások közül a 3. esetben tachycardiát és a QRS-komplexumok megszállását, a 4. esetben pedig csak tachycardiát észleltünk.

A sikeres kardioverzió után az 1. lovat négy, a 2. -at pedig nyolc hétig követtük és ellenőriztük EKG-val. Ezek, tudomásunk szerint, ezt követően is sinusritmusban maradtak, és eredeti terhelési szintjükre visszatértek. A 3. és a 4. esetenél a sikertelen kardioverzió miatt szükséges volt a munka intenzitásának csökkentése. Az 5. ló már a pitvarfibrilláció megállapítása előtt is csak nagyon könnyű munkát végzett, így ebben az esetben jelentős változtatásra nem volt szükség.

A 3. és a 4. esetben a sikertelen gyógyszeres kardioverziót követően lehetséges lett volna egyéb módszerrel megkísérlni a sinusritmus visszaállítását. Itt elsőként a transzvenás, elektromos kardioverzió (TVEC) jön szóba. E módszerrel több éve folyamatos pitvarfibrillációban szenvedő lovak is sikeresen gyógykezelhetők (4). Az egyéb gyógyszerek közül az amiodaron és a flekainid jön szóba, bár ezek alkalmazásával lényegesen kevesebb tapasztalat áll rendelkezésre a kinidinhez képest, és ezek a szerek is kialakíthatnak súlyos, akár halálos mellékhatásokat (1, 20, 22).

Az általunk ismertetett öt eset felhívja a figyelmet arra, hogy a teljesítménycsökkenést mutató lovakban mindig számítani kell a pitvarfibrilláció lehetőségére. A betegség gyanúja minden esetben megállapítható rutin hallgatósági vizsgálattal, és az EKG-val történő megerősítés után az esetek jelentős része sikerrel gyógykezelhető, és ezek a lovak visszatérhetnek eredeti munkájukba. A gyógyszeres kardioverzió alkalmazása ugyanakkor nagy tapasztalatot igényel a számos súlyos mellékhatás fellelése miatt, így érdemes azt erre felkészült szakember bevonásával végezni.

***Az orrnyálkahártya duzzanata gyakori mellékhatás a kinidinkezelés során***

***A teljesítménycsökkenést mutató lovakban mindig számítani kell a pitvarfibrilláció lehetőségére***

## IRODALOM

1. DE CLERCQ, D. – VAN LOON, G. et al.: Effects of an adapted intravenous amiodarone treatment protocol in horses with atrial fibrillation. *Equine Vet. J.*, 2007. 39. 344–349.
2. DE CLERCQ, D. – VAN LOON, G. et al.: Atrial and ventricular electrical and contractile remodeling and reverse remodeling owing to short-term pacing-induced atrial fibrillation in horses. *J. Vet. Intern. Med.*, 2008. 22. 1353–1359.
3. DE CLERCQ, D. – VAN LOON, G. et al.: Use of propafenone for conversion of chronic atrial fibrillation in horses. *Am. J. Vet. Res.*, 2009. 70. 223.
4. DE CLERCQ, D. – DECLOEDT, A. et al.: Atrial fibrillation cycle length and atrial size in horses with and without recurrence of atrial fibrillation after electrical cardioversion. *J. Vet. Intern. Med.*, 2014. 28. 624.
5. DECLOEDT, A. – SCHWARZWALD, C. et al.: Risk Factors for recurrence of atrial fibrillation in horses after cardioversion to sinus rhythm. *J. Vet. Intern. Med.*, 2015. 29. 946–953.
6. GÁLFI P. – CSIKÓ GY. – JERZSELE Á.: I. A cardiovascularis rendszerre ható szerek. In: GÁLFI P. (szerk.) *Állatorvosi Gyógyszertan II.* Bíró Family Nyomda és Könyvkiadó. Budapest, 2011. 6–74.
7. GERBER, H. – CHUIT, P. – SCHATZMANN, H. J.: Treatment of atrial fibrillation in the horse with intravenous dihydroquinidine gluconate. *Equine Vet. J.*, 1971. 3. 110–113.
8. HOLMES, J. R. – HENIGAN, M. et al.: Paroxysmal atrial fibrillation in racehorses. *Equine Vet. J.*, 1986. 18. 37–42.
9. JESTY, S. A.: Cardiovascular system. In: ORSINI, J. A. – DIVERS, T. J. (szerk.): *Equine Emergencies: Treatment and Procedures*, 4. ed. Elsevier/Saunders. St Louis, 2014. 124–156.
10. KIMBERLY, M. – MCGURRIN, J.: The diagnosis and management of atrial fibrillation in the horse. *Vet. Med.*, 2015. 6. 83–90.
11. LEWIS, T.: Irregularity of the heart's action in horses and its relation to fibrillation of the auricles in experiment and to complete irregularity of the human heart. *Heart*, 1911. 3. 161.
12. MCGURRIN, M. K. – PHYSICK-SHEARD, P. W. et al.: Transvenous electrical cardioversion of equine atrial fibrillation: technical considerations. *J. Vet. Intern. Med.*, 2005. 19. 695–702.
13. MCGURRIN, M. K. – PHYSICK-SHEARD, P. W. – KENNEY, D. G.: How to perform transvenous electrical cardioversion in horses with atrial fibrillation. *J. Vet. Cardiol.*, 2005. 7. 109.
14. MOE, G. K.: A conceptual model of atrial fibrillation. *J. Electrocardiol.*, 1968. 1. 145–146.
15. MORRIS, D. D. – FREGIN, G. F.: Atrial fibrillation in horses: factors associated with response to quinidine sulfate in 77 clinical cases. *Cornell. Vet.*, 1982. 72. 339.
16. MUIR, W. W. – REED, S. M. – MCGUIRK, S. M.: Treatment of atrial fibrillation in horses by intravenous administration of quinidine. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1990. 197. 1607.
17. OHMURA, H. – HIRAGA, A. et al.: Risk factors for atrial fibrillation during racing in slow-finishing horses. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 2003. 223. 84–88.
18. REEF, V. B. – LEVITAN, C. W. – SPENCER, P. A.: Factors affecting prognosis and conversion in equine atrial fibrillation. *J. Vet. Intern. Med.*, 1988. 2. 1–6.
19. REEF, V. B. – REIMER, J. M. – SPENCER, P. A.: Treatment of atrial fibrillation in horses: new perspectives. *J. Vet. Intern. Med.*, 1995. 9. 57–67.
20. REEF, V. B.: Dysrhythmias: assessment and medical management. In: MARR, C. M. (szerk.): *Cardiology of the Horse*. Saunders Elsevier. Edinburgh, 2010. 159–178.
21. REEF, V. B. – BONAGURA, J. et al.: Recommendations for management of equine athletes with cardiovascular abnormalities. *J. Vet. Intern. Med.*, 2014. 28. 749.
22. RISBERG, A. I. – MCGUIRK, S. M.: Successful conversion of equine atrial fibrillation using oral flecainide. *J. Vet. Intern. Med.*, 2006. 20. 207–209.
23. SAGE, A. – MOGG, T. B.: Pharmacology of drugs used to treat cardiac disease In: MARR, C. M. (szerk.): *Cardiology of the Horse*. Saunders Elsevier. Edinburgh, 2010. 75–87.
24. SCHWARZWALD, C. C. – HAMLIN, R. L. et al.: Atrial, SA nodal, and AV nodal electrophysiology in standing horses: normal findings and electrophysiologic effects of quinidine and diltiazem. *J. Vet. Intern. Med.*, 2007. 21. 166–175.
25. SCHWARZWALD, C. C.: Disorders of the cardiovascular system. In: REED, S. M. – BAYLY, W. M. – DEBRA, C. S. (szerk.): *Equine Internal Medicine*. Saunders Elsevier. St. Louis Missouri, 2018. 497–517.

Közlésre érkező: 2019. jan. 13.

# A sertések iránt elhivatott szakemberek számára



## MEGELŐZÉS DOLGA

A sertés-egészségügy jövőjét alakítva

A jövő minden bizonnyal világszerte új kihívásokat teremt a sertésenyésztés résztvevői számára. Ezt szem előtt tartva a Boehringer Ingelheim büszke arra, hogy olyan átfogó megoldásokat kínálhat Önnek, amely a sertés-egészségügy jövőjét pozitívan alakítja.

A szakembereink által kínált kulcsfontosságú összetevők közé tartoznak a globális kutatási központokban kifejlesztett, világszínvonalú vakcinák, kiegészítve a legkorszerűbb diagnosztikai módszerekkel és a megelőzés hatékonyságát értékelő eszközökkel.

Mindezek együtt olyan fenntartható és innovatív egészségügyi megoldásokat kínálnak, amelyek megteremtik a lehetőséget a sertésenyésztés magasabb szintre lépésének.



Anaesthesia-related complications in horses – results of the last few years

Literature review

E. Bódai\*  
Z. Makra

Állatorvostudományi Egyetem,  
Lógyógyászati Tanszék és Klinika  
H-2225 Üllő, Dóra major

\*e-mail: bodai.emese@univet.hu

# Lovak altatási szövődményei – az elmúlt évek eredményei

## Irodalmi összefoglaló

Bódai Emese\*, Makra Zita

### ÖSSZEFOGLALÁS

A lovak altatása során kell a legnagyobb kockázattal számolni a leggyakrabban altatott társállatok közül. A szerzők dolgozatukban, az utóbbi években, főleg a 2000. év utáni külföldi szaklapokban, a témában megjelent közlemények és a saját tapasztalatok alapján tárgyalják az altatással összefüggésbe hozható szövődményeket, azok előfordulásának gyakoriságát a legutóbbi statisztikák tükrében, valamint a kockázati tényezőket. A cél természetesen a minél biztonságosabb altatás, azonban a sebészeti beavatkozások fejlődése folyamatosan új kihívásokat állít az aneszteziológusok elé.

### SUMMARY

In this article the authors review the literature concerning mortality associated with general anaesthesia in horses and assess whether there is evidence for a reduction in mortality over the 20 years. There were a lot of developments over the past 20 years in the field of veterinary anaesthesia- drugs: new induction agents, isoflurane or sevoflurane instead of halothane, equipment, knowledge- but the surgical interventions became also longer and more complex.

The anaesthesia-associated mortality rate in horses is much higher than in other companion animals. In healthy horses it is approximately 1% but can be as high as 7, 8% in emergency cases. There are a lot of circumstances that can influence the risk factor and outcome of GA: ASA status, age, body weight, type and length of surgery, position during anaesthesia, other underlying disease, equipment, drugs, knowledge and experience of the anaesthetist and whether or not it was performed as an after-hours emergency procedures. In this paper the authors demonstrate the most common causes of death and complications based on the literature of the past few years.

Intraoperative cardiac arrest tended to occur in association with the application of halothane and the number of cases decreased after the widespread use of isoflurane and sevoflurane.

Long bone fractures during induction and recovery can lead to instant death or euthanasia. Geriatric patients, older brood mares, horses after fracture repair act for risk group. Myopathies and neuropathies also can be fatal due to the size and basic nature of the equine patients. There are a lot of components- position, padding, hypoxemia, type and duration of surgery, size and weight of the horse, other muscle diseases which can contribute this condition but the hypotension during GA is the most important risk factor. Therefore arterial blood pressure measurement and intervention is particularly important. Peripheral neuropathies affect most commonly the radial, femoral and facial nerves. These are painful conditions with loss of function potentially increasing the likelihood of bone fractures.

Post- anaesthesia respiratory obstruction (PARO) includes nasal mucosal congestion, dorsal displacement of the soft palate, nostril occlusion, laryngospasm, bilateral laryngeal paresis or paralysis. Post- anaesthetic colic, thrombophlebitis, pneumonia, ophthalmic problems also can occur.

All patients need a customized protocol based on a variety of risk factors, medical issues and the habit of the animal.



Mind a humán, mind az állatorvosi aneszteziológia elképesztő fejlődésen ment keresztül az elmúlt évtizedekben. A modern gyógyszerek használatának és a monitorozási technikák fejlődésének, valamint széles körben történő elterjedésének köszönhetően az altatási kockázat jelentősen csökkent. Meg kell azonban említeni, hogy az új sebészeti eljárások, eszközök használatával ma már sokkal bonyolultabb, de egyben veszélyesebb műtétek elvégzésére is sor kerül, így az aneszteziológusok folyamatosan megújuló kihívásokkal néznek szembe. Ilyen pl. a hasúri rejtett heréjú lovak kasztrációja laparoszkópos eljárással, általános anesztéziában, Trendelenburg pozícióban, vagy a nyitott mellkasi műtétek altatásban.

**Az aneszteziológia fejlődése nyomán az elmúlt évtizedekben jelentősen csökkent az altatási kockázat**

**Emberekben a tisztán altatással összefüggésbe hozható halálozás kb. 0,001%**

**Háziállataink közül a lovak altatása jár az egyik legnagyobb kockázattal**

Az altatási kockázat megállapítására újabb és újabb tanulmányokat találhatunk, amelyek nagy esetszámokon alapulnak. A humán aneszteziológia területén olvashatjuk a legnagyobb esetszámokat, mintegy 230 millió altatást végeznek a szakemberek évente világszerte. Minden kutatás, gyógyszerfejlesztés, technikai újítás a humán altatás biztonságát hivatott fokozni, de ezekből az adatokból aztán lassan az állatorvoslás is hasznosít. A legutóbbi kutatások szerint az embereken végzett műtétek során a perioperatív elhalálozás 0,5–1,2%, amelyből a tisztán altatással összefüggésbe hozható halálozás kb. 0,001% (7).

Az állatorvoslás területén is cél a minél biztonságosabb altatás, de fajonként nagyok az eltérések. Gyakran altatott háziállataink közül a lovak altatása jár az egyik legnagyobb kockázattal. Az altatással összefüggésbe hozható halálesetek száma lóban húszszor több, mint kutya esetén, és mintegy tízszerese a macskáknál leírt számadatoknak, de pl. hasonló kockázattal jár a nyulak altatása (18). Ezek az adatok az egészséges felnőtt állatok altatására vonatkoznak (5, 24).

Sok tanulmány született a lovak altatási szövődeményeinek meghatározására. Az első nagy dolgozat (Confidential enquiry of perioperative equine fatalities, CEPEF-1) 1995-ben született meg, ahol 62 klinikán elvégzett mintegy 6255 altatás adatait elemezték. Ezt követte még két hasonló munka: CEPEF-2 2002-ben 41824 esettel, CEPEF-3 2004-ben 11336 altatás adataival, majd 2012-ben felmerült a CEPEF-4 iránti igény (1, 9).

## ELHULLÁS

A halál a legsúlyosabb altatással összefüggésbe hozható szövődemény. Az egészséges lovak tervezett műtétei esetén a halálozási arány meglepően nagy, kb. 1% (5). Az erre vonatkozó statisztikai adatokban viszonylag nagy eltéréseket olvashatunk (0,08–1,8%), ezek a vizsgálatok felépítésének különbségeivel magyarázhatók (pl.: az altatást követő periódus hossza, mennyi időn belül hozható még összefüggésbe a halálozás az altatással, közvetlenül befolyásolja-e a végkimenetelt) (2). A sürgősségi műtéteknél, különösen a hasúri beavatkozásoknál (kólikaműtét, császármetés) a halálozási arány jóval nagyobb a szakirodalom szerint 5–7,8% (16, 24). Ezekben az esetekben nehéz pontosan meghatározni, hogy mekkora veszélyt jelent tisztán az altatás, hiszen a ló általános állapota, a beavatkozás gyorsasága, a műtétet követően fellépő szövődemények (műtétet követő ileus, endotoxaemia), de még a gazdasági tényezők is nagyban befolyásolják az adott eset végkimenetelét.

## A KOCKÁZATOT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK

Számos tényező van, amely megnövelheti, vagy lecsökkentheti az altatási szövődemények kialakulásának esélyét. Ezek közül az egyik legfontosabb a ló általános egészségügyi állapota a műtét előtt. Fiatal, egészséges jó kondíciójú egyed tervezett műtéte esetén lehet a legkisebb mértékű szövődeményre számítani.

**Lovakban a sürgősségi, különösen a hasúri beavatkozásoknál a halálozási arány 5–7,8%**

A fizikai státusz objektív meghatározására fejlesztette ki az Amerikai Aneszteziológusok Társasága (ASA) az osztályozó rendszerét, amely emberekre és állatokra egyaránt alkalmazható. A besorolás a következők szerint alakul:

- ASA 1 – egészséges páciensek
- ASA 2 – enyhe szisztémás betegségben szenvedő páciens
- ASA 3 – súlyos szisztémás betegségben szenvedő páciens
- ASA 4 – súlyos, életveszélyes szisztémás betegségben szenvedő páciens
- ASA 5 – haldokló páciens, akiknek műtét nélkül max. 24 óra a túlélési ideje
- E – sürgősségi ellátást igénylő páciensek

Ennek alapján tehát az utolsó 3 kategóriába eső lónál nagyobb szövődmény- és halálozási arányra lehet számítani.

Nagyobb kockázatot jelent továbbá a vemhes, különösen a magas vemhes kancák altatása mind a magzatra, mind az anyaállatra nézve.

**Mind a nagyon fiatal,  
mind az idős állatok  
altatása nagyobb  
kockázattal jár**

Több tanulmány született az életkor és az altatási kockázat összefüggésének meghatározására. Alapvetően elmondható, hogy mind a nagyon fiatal, mind a kifejezetten idős állatok altatása nagyobb kockázattal jár. Újszülött csikó leggyakrabban súlyos, életveszélyes elváltozás miatt kerül műtőasztalra, így nemcsak az élettani sajátosságok, de a sürgősségi ellátás is közrejátszik az altatási szövődmények kialakulásában. Idős állatokban szinte mindig lehet valamilyen enyhe vagy súlyos szisztémás betegséggel számolni: asztma, beszűkült máj-, és veseműködés, szívbetegségek. Ebben a csoportban a felálláskor szerzett hosszú csöves csontok törésének esélye a legnagyobb, a gyakrabban előforduló idült degeneratív osteoarthritis, esetleges Cushing-betegség okozta osteoporosis, ill. idősebb tenyészkancáknál a csonttritkulás kialakulása miatt (23).

Kevés cikk olvasható a lovak testtömegének és az altatással kapcsolatos szövődmények összefüggéséről, de a szerzők véleménye szerint ez szintén egy érdekes kérdés. A limitáló tényező, hogy világszerte sokkal kevesebb hidegvérű ló kerül műtőasztalra (1. ábra), mint telivér és sportló, így nehéz átfogó összehasonlítást végezni. Egy 2003-ban megjelent cikk 371 altatást vesz alapul – 124 hidegvérű ló, 247 sportló – 1991 és 1998 között, amikor ezek a lovak még halottnal voltak altatva. Nem találtak szignifikáns különbséget a hidegvérű, ill.

sportlovak teljes altatási idejében, az extubálásig eltelt időben és a felállás idejében. Az egyetlen jelentős eltérés a 2 csoport között, hogy a hidegvérű lovak hajlamosabbak voltak a hypoventillációra, és a ventiláció/perfúzió arány (V/Q arány) eltérésére. Érdekes módon az artériás középnyomás nagyobb volt ezekben az egyedekben, és az alacsony vérnyomás mértéke és ideje között nem volt szignifikáns különbség a két csoportban. Ez a cikk egyéb szövődményről nem számol be (20). 2011-ből találunk egy eseteleírást a Cornell Egyetemről, amelyben egy 19 éves percheron kancát altattak kólikaműtethez, tágremesecsavarodás miatt. A súlyos kórképet rontotta a kanca ismert poliszacharid-tárolási betegsége. Az altatás alatt végig kifejezett hypotenziót figyeltek meg a kezelés ellenére, majd a műtétet követően súlyos fokú izomfajulás alakult ki, ami nem javult a terápiára, így az állatot végül elaltatták (12). Ebben a témakörben érdemes lenne további összehasonlításokat végezni. Az 1. ábra egy 880 kg-os ló altatását illusztrálja az Állatorvostudományi Egyetem Lógyógyászati Tanszék és Klinikáján (ÁTE, LTK).



**1. ÁBRA.** Hidegvérű ló altatása ÁTE LTK-n

**FIGURE 1.** Anaesthesia of a draft horse at the Equine Department and Clinic

**A fektetés, a műtét alatti testhelyzet és a műtét hossza nagyban befolyásolja az altatás kimenetelét**

A fektetés, és a műtét alatti testhelyzet, valamint a műtét hossza szintén nagyban befolyásolják az altatás kimenetelét. Fontos a jó elhelyezés, a megfelelő alápárnázás az izomelfajulás és a neuropathiák elkerülésére. A hátfekvés a legrosszabb a ló szempontjából a mellkas összenyomódása és a vénás visszaáramlás csökkenése a hasüreg súlya miatt, ill. a tömeges hát- és farizmok összenyomódása miatt, míg oldalfekvésben az idegek károsodásának az esélye a legnagyobb. A műtét, így az altatási idő hossza szintén összefüggésbe hozható a halálozási aránnyal. A hosszú műtéti idő egyben bonyolult sebészi megoldást is sejtet, tehát minél hosszabb a műtét, annál nagyobb a szövődmények kialakulásának esélye.

„Annyira biztonságos az altatás, amennyire biztonságos az aneszteziológus.” Az emberi tényező szerepét is sokat vizsgálták az altatással kapcsolatos szövődmények elemzésénél. A munkaidőn túli műtételnél extra kockázattal lehet számolni, hiszen ekkor sürgősségi műtétekre kerül sor, életveszélyben lévő állatokon. A koncentráció csökkenése, a fáradtság és tompultság az állatorvos részéről nemcsak az állat életét veszélyezteti, de a humán balesetek veszélyét is növeli. Azt is megemlítik ezek a cikkek, hogy különösen fontos ezekben az esetekben a jó és összeszokott csapatmunka, valamint felhívják a figyelmet a műtőben történő kommunikáció fontosságára, amely a sikerességet nagyban befolyásolja (2, 5, 16).

A technikai feltételek, az altatógép állapota, a monitorozási lehetőségek, és azok hibái is hozzájárulnak az eset kimeneteléhez, de egyelőre semmilyen eszköz nem tud pótolni egy képzett, és tapasztalt aneszteziológust. A váratlan helyzetekre adott gyors és helyes beavatkozás lehet a siker és sokszor a túlélés kulcsa. 2015-ben pl. leírtak egy esetet, mikor egy 20 mm átmérőjű légcsőtubus maradt a ló légcsövében, miután letört a vége. A lovon felső légúti műtétet (tie forward) és a lágy szájpad thermokauterizációját végezték. A légcsőtubust a jobb orrjáraton keresztül vezették a légcsőbe, hogy a sebésznek több helyet biztosítsanak a manipulálásra. A felállásnál a tubus kiálló része letört, a tubus többi része a légcső üregébe esett. A ló nem mutatott légúti elzáródásra utaló tüneteket, a tubus maradék részét endoszkóp segítségével kellett eltávolítani a légcsőből (19).

## AZ ÉBREDÉS MINŐSÉGE

**Az ébredés a lovak altatásának egy igen veszélyes szakasza**

Az ébredés a lovak altatásának egy igen veszélyes szakasza, az egészséges egyedek 32,6%-ánál lehet szövődmény ebben a szakaszban (3). Sok tényező játszik szerepet az ébredésnél, amelyek közül nem mind befolyásolható, így pl. a lovak viselkedése, alaptermészete.

Az ébredés 6 szakaszból áll: az inhalációs anesztézia befejezése, első mozdulat, hasfekvésbe helyeződés, első felállási kísérlet, instabil állóhelyzet, teljes ébredés. Ez kb. 60 percet vesz igénybe. Minél rövidebb volt az altatási idő, egyszerűbb a beavatkozás egészséges ló esetén, annál gyorsabb és simább az ébredés általában. Praxiskörülmények között, gyors teljes intravénás altatást követően jellemzően gyorsan ébrednek az állatok és nem igényelnek különösebb emberi segítséget. A kórházi körülmények között végzett műtétek általában hosszabbak, bonyolultabbak, balansz anesztéziában történnek, így az ébredés hosszabb. Minőségét befolyásolja a ló általános állapota és kondíciója, a választott gyógyszerek és inalációs anesztetikumok (pl: isoflurán/szevoflurán) kombinációja, a fájdalomcsillapítás hatékonysága, a kor, a testméret. Az asszisztált ébredés többféle módon történhet: fej-farokkötél (2. ábra), csak farokkötél, felfújható matrac, függesztőháló, medencés ébresztés. Több cikkben hasonlították össze az asszisztált és nem asszisztált, valamint a különböző asszisztált technikák előnyeit és hátrányait, de igen eltérő eredmények születtek. Alapve-

tően elmondható, hogy az adott hely körülményeihez, a végzett műtétek típusának, valamint az emberi és technikai lehetőségekhez mért optimális módot kell választani, és azt alkalmazni (3, 21). A **2. ábra** egy asszisztált ébresztést ábrázol az LTK-n.

**2. ÁBRA.** Asszisztált ébresztés

**FIGURE 2.** A rope assisted recovery



**Az isoflurán  
használatával jelen-  
tősen csökkent a  
hirtelen szívmegállások  
száma a halotánhoz  
képest**

## GYÓGYSZEREK

A CEPEF-1,2 és CEPEF-3 eredményei közötti fő különbséget az jelentette, hogy halotánról isofluránra váltottak, ezzel jelentősen csökkent a hirtelen szívmegállások száma (1, 5, 8). Felfedezték azt is, hogy a megfelelő premedikáció, így az acepromazin használata szintén csökkenti a szívmegállás esélyét, antiarrhythmias hatása van (25). Csikóknál elkezdtek a propofolt alkalmazni (15). Újabban kezdték vizsgálni az alfaxalont lovakon (10, 28). A cél a biztonság növelése, a szövődmények és a mellékhatások csökkentése.

## A HALÁL OKAI

### 1. HIRTELEN SZÍVMEGÁLLÁS

A CEPEF-1,2 és a CEPEF-3 között a hirtelen szívmegállások előfordulása számottevően csökkent, bár az összes halálozási arány hasonló volt (1, 5, 9). Ennek oka, hogy időközben az állatorvosi gyakorlatban is felváltotta a halotánt az izoflurán. A halotán, főleg megfelelő premedikáció hiányában érzékenyíti a szívizmot a katekolaminokra, ami szívritmuszavart, majd szívmegállást okozhat.

### 2. CSONTTÖRÉSEK

A lovak méretéből és alaptermészetéből fakadóan, az altatást követően az ébredési szakaszban a legnagyobb veszélyt a csonttörések jelentik. Ez a halálos kimenetelű altatási balesetek akár 26–64%-át is jelenthetik (3, 4, 23). A felállási kísérletek során sajnos olyan súlyos sérülések, törések (**3. ábra**) keletkezhetnek, amelyek az állat azonnali elhullását okozhatják, vagy szükségessé teszik a mihamarabbi eutanáziát. A szakirodalom szerint a legnagyobb veszélyben azok a lovak vannak, amik eleve valamilyen törés helyreállítása miatt kerültek a műtőasztalra. A **3. ábra** egy, az ébresztés során ismételt ulnatörést szenvedett lovat ábrázol eutanázia után.

**A csonttörések a halálos  
kimenetelű altatási bal-  
estek akár 26–64%-át  
is jelenthetik**

**3. ÁBRA.** Végzetes ulnatörés ébredés közben

**FIGURE 3.** Fatal ulnar fracture during recovery



Egyes tanulmányok szerint rizikópáciensek továbbá az idős, Cushing-kórban szenvedő lovak, valamint a többet ellett tenyészkancák, ahol csonttrikulással is számolni kell (23). Az ébredés tehát az egyik legveszélyesebb szakasza a lovak altatásának. Az asszisztált és nem asszisztált ébresztés összehasonlítása során nem találtak szignifikáns különbséget a sérülések tekintetében (20).

### 3. ALTATÁS UTÁN KIALAKULÓ IZOMELFAJULÁS

Bár sok cikkben külön szövődményként tüntetik fel, nem különíthető el teljesen az előző ponttól, hiszen sok esetben a fellépő izomelfajulás vezet a végzetes csonttöréshez. A nagy testtömegeből adódóan nagyon fontos az altatás alatti jó elhelyezés, a megfelelő alátámasztás és párnázás, valamint a keringési rendszer folyamatos monitorozása. Minél hosszabb az altatási idő, annál nagyobb a kockázat a myopathia kialakulására. A műtétet követő izomelfajulás tulajdonképpen egyfajta kompartment-szindróma: ha a vérnyomás alacsony, akkor a nagy tömeges izmok vérellátása nem lesz megfelelő, bennük anaerob folyamatok indulnak be, majd a vérnyomás helyreállításával még reperfúziós sérülést is szenvednek. A műtétet követő izomelfajulás kifejezetten fájdalmas, amely a felállási szakaszban gyengeséget, ataxiát, inkoordinált mozgást okoz, ami könnyen csonttöréshez vezethet. Lónál az invazív vérnyommérés tekinthető megbízhatónak, amit az *arteria facialis*, az *a. transversa faciei*, vagy az *a. metatarsalis* kanülálása révén tudunk mérni. Az artériás középvérnyomás 70 Hgmm felett tartásával a kórkép kialakulásának veszélye csökkenthető. Az eddig leírtak a „klasszikus” műtétet követő izomelfajulásra vonatkoznak, nagyobb eséllyel alakul ki szövődmény, amennyiben poliszacharid-tárolási betegség, hyperkalaemiás periodikus paralysis vagy malignus hyperthermia is fennáll (3, 4, 12, 24, 27).

### 4. ALTATÁS UTÁNI IDEGELFAJULÁSOK

A myopathiákhoz hasonlóan szintén nem különíthető el teljesen, hiszen neuropathia is okozhat csonttörést az ébredéskor, de lehet végzetes önmagában is. A leggyakrabban előforduló perifériás neuropathiák a *nervus radialis*, a *n. femoralis* (4. ábra) és a *n. facialis* (5. ábra) érintik. Kockázati tényezők közé tartozik a rossz pozícionálás (pl. túlnyújtott, vagy nem alátámasztott végtag), elégtelen alápárnázás, hosszú műtéti idő, oldalfekvés. Általában átmeneti idegi kiesés jelentkezik, amely kezelésre – nem szteroid fájdalomcsillapító, DMSO-infúzió, B<sub>1</sub>- és B<sub>6</sub>-vitamin, támasztókötés, masszírozás, fizioterápia, és a végtag passzív mozgatása – jól reagál, és a teljes működés visszatér. A femoralis és radialis ideg károsodása okozhat nehézséget a felállás során, vezethet csonttöréshez, vala-

**Altatás utáni gyakori szövődmény lehet az izomelfajulás**

**Felléphet a perifériás idegek elfajulása is**

mint, ha nem tér vissza a működése, úgy szükségessé teheti az állat végleges elaltatását a sántaság miatt. A facialis ideg végleges bénulása (4. ábra) is hatással van a ló használhatóságára (zablaérzékelés kiesése, rossz rágás, elégtelen pislogás miatti szaruhártya-kiszáradás [14]) és értékcsökkentő lehet a továbbiakban.



**4. ÁBRA.** Femoralis ideg bénulása

Fotó: DR. BODÓ GÁBOR, ISME Pferdeklínik Universtät, Bern

**FIGURE 4.** Femoral nerve paralysis

Photo: DR. GÁBOR BODÓ



**5. ÁBRA.** A bal oldali arcideg bénulása

**FIGURE 5.** Left facial nerve paralysis

Az altatás utáni neuropathiák egy különleges formája a gerincvelő-elfajulás (myelomalatia), ami egy tisztázatlan kórokú, nem fájdalmas, felszálló idegrendszeri kiesést okozó halálos szövődmény. Kóroktana nem tisztázott, az eddigi esetek alapján nagytestű, fiatal (1–3 év), főleg ménekben fordul elő rövid, hátfekvésben történő altatás után. Tulajdonképpen a gerincvelő ischaemiája következtében kialakuló elhalásáról van szó, amely először a hátulsó testfél bénulását okozza, így a lovak az ébredési szakaszban előbb kutyaszerűen ülnek, majd fokozatosan az elülső végtagokra is ráterjedhet a bénulás. Kezelés nincs, az egyetlen megoldás az eutanázia. Több elmélet is született arra vonatkozóan, hogy mi okozhatja a kórképet – szelén- és E-vitamin-hiány, cinkhiány, embolia, feszülési trauma – de bizonyítani még egyiket sem sikerült (5).

**A *n. laryngeus recurrens* bénulása légúti elzáródáshoz és fulladáshoz vezethet**

### 5. ALTATÁST KÖVETŐEN FELLÉPŐ LÉGZÉSI NEHÉZSÉGEK

Az előző ponthoz kapcsolódóan leírtak eseteket, mikor a fej helyzete nem volt megfelelő az altatás alatt, és ez a *n. laryngeus recurrens* egyoldali vagy kétoldali bénulását okozta. Ez a műtétet követően légúti elzáródáshoz, tüdőödéma kialakulásához, majd fulladásos halálhoz vezethet (4, 5). Ez a helyzet azért különösen veszélyes, mert sokszor nem lehet időben beavatkozni, hiszen veszélyes a félig öntudatlan, vergődő ló megközelítése, másrészt lehetséges, hogy nem azonnal jelentkezik a probléma. Előfordul, hogy az ébredés és a felállás rendben zajlik, de az istállóba történő visszavezetéskor, vagy az első nyertéskor lép fel az elzáródás, mikor a ló már nincs szoros megfigyelés alatt, az elsősegélynyújtás nem lehetséges azonnal.

### 6. A LÉGCSŐTUBUS OKOZTA SÉRÜLÉSEK

A lovakban az légcsőtubus behelyezése vakon történik, amikor a tubus légcsőbe vezetésekor a gégebejárat nem látszik. Kevés szövődményt írtak le eddig a légcsőtubus behelyezésével-, és benttartásával kapcsolatban, de egy felmérés szerint 38-ból 34 esetben kialakult valamilyen szövődmény: váladékfelhalmozódás, vérzés, plakk-képződés, esetleg körkörös gyulladás, ám ezek általában észrevétlenek maradnak, és maguktól gyógyulnak (26). A légcső ischaemia következtében kialakuló elhalása, következményes szűkülete és esetleges repedése ismert szövődmény emberekben, kutya- és nyulakban, de lovakban igen ritka. Egy esetben írtak le halálos kimenetelű sérülést egy egyéves telivér herélt rutin arthroszkópiáját követően. Az eset érdekessége, hogy a csikónál csak a műtétet követően lépett fel előbb nehezített légzés, és a légcső tájékán kívülről is tapintható duzzanat. Az endoszkópos vizsgálat során egy mély, körülhatárolt fekélyes részt fedeztek fel a légcsőben, kb. 70 centiméterre az orrnyílástól. A ló 5 nap múlva spontán elpusztult. A kórbonctani vizsgálat során a légcsőben nagy mennyiségű habos váladékot, körkörös elhalását, a légcső, valamint a környező szövetek ödémáját és véres beivódását találták, az adott részen kifejezett szűkület mellett, ami a ló fulladásos halálához vezetett (29).

Feltételezik, hogy nem csak a légcsőtubus ballonja által a nyálkahártyára kifejtett direkt nyomás és következményes vérkeringési zavar miatt alakul ki elhalás, de a sterilizáló szerek, így pl. az etilén-oxid is visszamaradhat a tubus anyagában, és ezek is okozhatnak nyálkahártya-sérülést.

### 7. KÓLIKA

A műtét utáni kólika gyakran fellépő szövődmény, előfordulása egy felmérés szerint 2,8–21,4% (8). Legnagyobb veszélyben a nem szeptikus ortopédiai beavatkozáson áteső versenylovak vannak. Természetesen nem sorolhatók ebbe a felmérésbe a kólikaműtéten, nehézzelésen átesett lovak, hiszen a sürgősségi hasúri műtéteket követően eleve nagyobb a posztoperatív kólika esélye. A kiváltó okok a következők lehetnek: megváltozott környezet (a kórházban új takarmány, környezet, istállótársak, stb.), stressz, fájdalom, különböző gyógyszerek: opioidok, alfa-2 agonisták, antibiotikumok, nem szteroid gyulladáscsökkentők alkalmazása, boxnyugalom miatti mozgáshiány. 2017-ben jelent meg egy cikk, amelyben 6 kutatás eredményeit felhasználva arra az eredményre jutottak, hogy a morfin esetén nem egyértelmű a szoros összefüggés a posztoperatív kólika kialakulásával (13). Viszont a lassú felszívódású buprenorfin kísérletes alkalmazásával akár műtéti megoldást is igénylő tágremese-obstipációt tudtak kiváltani (11).

### 8. EGYÉB SZÖVŐDMÉNYEK

**Vénagyulladás:** az általános anesztéziához elengedhetetlen a vénás út biztosítása egy vénakanül behelyezésével. Ennek következtében vénagyulladás alakulhat ki.

**A légcsőtubus által okozott sérülések többnyire maguktól gyógyulnak**

**A műtét utáni kólika gyakran fellépő szövődmény**



**Műtétek alatt a kieső szemhéjreflex miatt fontos a szaruhártya védelme**

*Sebgyógyulási zavarok, sebfertőzés:* az altatás alatt hosszabb ideig fennálló alacsony vérnyomás és rossz szöveti perfúzió a későbbiekben sebgyógyulási zavarhoz vezethet.

*Tüdőgyulladás:* a hosszan tartó hypoventilláció, ill. az oldalfektetés során az alsó tüdőfél rossz szellőzése növeli a tüdőgyulladás kialakulásának veszélyét.

*Szemészeti problémák:* az indukcióra használatos gyógyszerek közül a ketamin és a propofol növeli a belső szemnyomást ( $37 \pm 16\%$ ,  $8 \pm 11\%$ ), míg a thiopental csökkenti ( $4 \pm 23\%$ ) egészséges állatokban, így a szemészeti betegeknél elsősorban a thiopentalt és a propofolt kell előnyben részesíteni az általános anesztézia bevezetésénél (6). Azt is leírták, hogy a műtőasztalra történő helyezés, és addig fejjel lefelé való helyzetben, daruval történő mozgatás során szintén jelentősen megnő a szem belső nyomása az állat testtömegével arányosan, ezt rizikópácienseknél figyelembe kell venni (17).

Mivel az altatás során a szemhéjreflex nem működik, ill. a könnytermelés is csökkent, különös figyelmet kell fordítani a szem védelmére. Fontos a fej elhelyezése, a megfelelő alátámasztás, valamint különböző nedvesítő szemgélek alkalmazása.

Nemrégiben jelent meg egy tanulmány, amelyben nem szemészeti műtéten átesett, szemészeti problémára utaló tüneteket nem produkáló lovakat vizsgáltak az altatás előtt és 24 óra elteltével. Az állatok közel ötödénél fluorescein-pozitív szaruhártya-sérülések voltak megfigyelhetők a második vizsgálat során. Ezeknél a lovaknál klinikai tünetek nem alakultak ki. A szaruhártya-elváltozások leggyakrabban akkor alakultak ki, mikor a lovakat oldalfektetésben altatták. A műtét előtti és utáni kötőhártyazsákból vett minták mikrobiológiai vizsgálatával összesen 11 baktériumfajt izoláltak, többségében *Staphylococcus* sp.-t és *Micrococcus* sp.-t, valamint két gombafajt lehetett felfedezni: *Aspergillus* és *Saccharomyces* spp. A humán szakirodalom szerint a bakteriális és gombás fertőzések nagy százalékáért a szennyezett szemészeti készítmények a felelősek, azonban itt ezt nem tudták igazolni (22).

Összegzésül megállapíthatjuk, hogy az altatással összefüggésbe hozható szövődmények csak akkor kerülhetnek el teljes mértékben, ha nem altatjuk a lovat. A cél azonban a folyamatos fejlődés, a biztonság fokozása, a szövődmények számának csökkentése. A lovak testmérete, élettani sajátosságai miatt a kockázat mindig nagyobb, mint a többi háziállatnál, ám a lehetőségekhez képest törekedni kell a halálos kimenetelű szövődmények számának csökkentésére. Ehhez elengedhetetlen a megfelelő szakmai ismeret és tapasztalat, az összeszokott csapatmunka, a műtét előtti alapos betegvizsgálat, és a kockázati tényezők meghatározása az adott betegre vonatkozóan, összevetve a tervezett beavatkozás veszélyességével.

## IRODALOM

1. BETTSCHART-WOLFENBERGER, R. – JOHNSTON, G. M.: Confidential enquiry into perioperative equine fatalities: CEPEF 4 - a chance to gain new evidence about the risks of equine general anaesthesia. *Equine Vet. J.*, 2012. 44. 7.
2. BORLAND, K. J. – SHAW, D. J. – CLUTTON, R. E.: Time- related changes in post- operative equine morbidity: A single- centre study. *Equine Vet. Educ.*, 2016. 27. 170–175.
3. CLARKE-PRICE, S. C.: Recovery of horses from anaesthesia. *Vet. Clin. N. Am.*, 2013. 29. 223–242.
4. DUGDALE, A. H. A. – OBHRAI, J. – CRIPPS, P. J.: Twenty years later: a single-centre, repeat retrospective analysis of equine perioperative mortality and investigation of recovery quality. *Vet. Anaesth. Analg.*, 2016. 43. 171–178.
5. DUGDALE, A. H. A. – TAYLOR, P. M.: Equine anaesthesia- associated mortality: where are we now? *Vet. Anaesth. Analg.*, 2016. 43. 242–255.
6. FERREIRA, T. H. – BROSNAN, R. J. et al.: Effects of ketamine, propofol, or thiopental administration on intraocular pressure and qualities of induction of and recovery from anaesthesia in horses. *Am. J. Vet. Res.*, 2013. 74. 1070–1077.
7. IRWIN, M. G. – KONG, V. K. F.: Quantifying and communicating peri-operative risk. *Anaesthesia*, 2014. 12. 1299–1303.

8. JAGO, R. C. – CORLETT, F. – WRIGHT, I. M.: Peri-anaesthetic complications in an equine referral hospital: Risk factors for post anaesthetic colic. *Equine Vet. J.*, 2015. 47. 635–640.
9. JOHNSTON, G. M. – EASTMENT, J. K. – WOOD, J. L. N.: The confidential enquiry into perioperative equine fatalities (CEPEF): mortality results of Phases 1 and 2. *Vet. Anaesth. Analg.*, 2002. 29. 159–170.
10. KEATES, H. L. – VAN EPS, A. W. – PEARSON, M. R.: Alfaxalone compared with ketamine for induction of anaesthesia in horses following xylazine and guaifenesin. *Vet. Anaesth. Analg.*, 2012. 39. 591–598.
11. LEVIONNOISA, O. L. – GRAUBNERB, C. – SPADAVECCHIA, C.: Colon constipation in horses after sustained- release buprenorphine administration. *Vet. Anaesth. Analg.*, 2018. 45. 876–880.
12. LEIGH, J.: A case of post- anaesthetic myopathy in a draft horse. *Senior seminar paper*, 2012. 610–611.
13. MACKENZIE, C.: Do opioid cause colic? *Equine Vet. Educ.*, 2017. 29. 401–402.
14. MAKRA Z. – SZENTGÁLI Zs.: Lovak fekélyes szaruhártya-gyulladásainak konzervatív gyógykezelése. Irodalmi áttekintés és esetismertetés. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2004. 4. 195–204.
15. MAMA, K. R. – STEFFEY, E. P. – PASCOE, E. P.: Evaluation of Propofol as a General Anaesthetic for Horses. *Am. J. Vet. Res.*, 1996. 57. 512–516.
16. MEE, A. M. – CRIPPS, P. J. – JONES, R. S.: A retrospective study of mortality associated with general anaesthesia in horses: emergency procedures. *Vet. Rec.*, 1998. 142. 307–309.
17. MONK, C. S. – BROOKS, D. E. et al.: Measurement of intraocular pressure in healthy anesthetized horses during hoisting. *Vet. Anaesth. Analg.*, 2017. 44. 502–508.
18. NÓGRÁDI A. L. – BATTAY M. – COPE I. – GÁL J. – DUNAY M. P.: Az inhalációs gázkeverék melegítésének hatása nyulak (*Oryctolagus cuniculus*) és tengerimalacok (*Cavia porcellus*) intraoperatív testhőmérsékletére. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2019. 2. 93–100.
19. POTTER, J. – ALLEN, K. et al.: Broken nasotracheal tube aspiration in a horse during anaesthetic recovery. *Equine Vet. Educ.*, 2015. 27. 240–243.
20. RILEY, C. B. – RIEDESEL, D. H. et al.: A comparison of anaesthetic risk factors and outcomes in light and draft horses. *Vet. Anaesth. Analg.*, 2003. 30. 113–114.
21. RÜEGG, M. – BETTSCHART-WOLFENBERGER, R. et al.: Comparison of non-assisted versus head and tail rope-assisted recovery after emergency abdominal surgery in horses. *Pferdeheilkunde*, 2016. 32. 469–478.
22. SCARABELLI, S. – TIMOFTE, D. et al.: Corneal abrasion and microbial contamination in horses following general anaesthesia for non- ocular surgery. *Vet. Anaesth. Analg.*, 2018. 45. 278–284.
23. SEDDIGHI, R. – DOHERTY, T. J.: Anaesthesia of the geriatric equine. *Vet. Med.: Research and Report*, 2012. 3. 53–64.
24. SENIOR, J. M.: Morbidity, Mortality, and Risk of General Anaesthesia in Horses. *Vet. Clin. N. Am.*, 2013. 29. 1–18.
25. STEFFEY, E. P. – KELLY, A. B. et al.: Cardiovascular and respiratory effects of acetylpromazine and xylazine on halothane-anaesthetized horses. *J. Vet. Pharmacol. Ther.*, 1985. 8. 290–302.
26. TRIM, C. M.: Endotracheal intubation in horses- are complications truly rare? *Equine Vet. Educ.*, 2015. 27. 176–178.
27. VERES-NYÉKI, K. O. – SPADAVECCHIA, C.: A fájdalom felismerése és elbírálása lovon. Irodalmi összefoglalás. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2014. 1. 9–20.
28. WAKUNO, A. – AOKI, M. et al.: Comparison of alfaxalone, ketamine and thiopental for anaesthetic induction and recovery in Thoroughbred horses premedicated with medetomidine and midazolam. *Equine Vet. J.*, 2017. 49. 94–98.
29. WYLIE, C. E. – FOOTE, A. K. et al: Tracheal necrosis as a fatal complication of endotracheal intubation. *Equine Vet. Educ.*, 2015. 27. 170–175.

Közlésre érk.: 2018. febr. 7.

**Porcine Ear Necrosis Syndrome in a swine heard**

Case report

L. Kondrák<sup>1\*</sup>M. Albert<sup>2</sup>

1. Narivo Kft.

H- 3433 Nyékládháza, Vitéz u. 24.

\*e-mail: drkondraklaszlo@gmail.com

2. Ceva Phylaxia Zrt.

H-1107 Budapest, Szállás u. 5.

# Tömeges fülvégelhalás egy sertésállományban

## Esetismertetés

**Kondrák László<sup>1\*</sup>, Albert Mihály<sup>2</sup>**

### ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők bemutatják a sertés fülvégelhalását (porcine ear necrosis syndrome, PENS), amely a választott malacok között nyáron jelentkezett tömegesen. Klinikai és patológiai vizsgálataikon túl ismertetik a megoldásra tett intézkedéseket is. A multifaktoriális kórkép kockázati tényezői közül több is megtalálható volt, így a vízellátási zavar, a száraztakarmány etetése, a meleg, párás, huzatos környezet. Az elváltozott fülkagylók hámjában hyperkeratosist, acanthosist, a hámsejtek degenerációját, gyulladást, a vérerekben szűkületet figyeltek meg. A kockázati tényezők megszüntetése után további PENS-esetek, csak a zsúfoltan tartott állatok között fordultak elő.

### SUMMARY

**Background:** Porcine ear necrosis syndrome (PENS) is a disease of swine characterized by erosive lesions at the margin of the ear. The syndrome is commonly found in weaning piglets during summer months. Morphology of the ear lesion has been divided into two stages. Initially oedematous epidermal layer with vesicles (or may be impetigo) can be found then a more severe form, deep ulcerative lesions develop as a complication of bacterial infections. PENS is a multifactorial disease and many causative agents have been suspected for the development of the syndrome. These potential triggering factors could be divided into non-infectious and infectious agents, but no definitive aetiology has been identified.

**Objectives:** The aim of this report was presenting the clinical and pathological findings of PENS in a herd, together the actions for the solutions.

**Materials and Methods:** Multitudinous PENS cases appeared in summer in a herd. Several risk factors were identified at the investigation of the environment of piglets such as disturbance of the water supply, sudden change in the composition of the feed, high density of animals, high temperature together with high humidity of air and wind. Histology revealed epidermal and vascular lesions in the ear tissue. Epidermal changes were characterised as hyper- parakeratosis, acanthosis, degeneration of keratinocytes, intercellular oedema. Circumscribed superficial vesicular dermatitis was detected in the epidermis which progressed to become exudative and encrusted. Lesions progressed to deep necrotic ulcer formation of granulation tissue at the base of ulcer. Beyond slight vasculitis, hyalinosiis was detected in the vessels of the dermis.

**Results and Discussion:** When most of risk factors were eliminated, the number of the new PENS cases was drastically decreased. The results of the case report pointed out that PENS is mainly multifactorial as shown in other studies.

SERTÉS

A sertések fülvégelhalás-szindrómája (porcine ear necrosis syndrome, PENS) az intenzív sertésfajták elterjedésével világszerte előforduló, nem egységes oktanú bántalom. A kórkép választott malacokban fordul elő, jelentőségét az adja, hogy a fülkagyló sérült része baktériumos fertőzés bemeneti kapuja lehet, másrésztől az állományban megindíthatja a fülragást, valamint a fülkagyló részleges elhalása miatt vágóhídi veszteség keletkezik.

**A szerzők választott malacokban megfigyelt tömeges fülvégelhalás esetét mutatják be**

A szerzők egy sertéstelepen, a választott malacok között nagyobb mértékben előforduló fülvégelhalás esetét és ennek oktani diagnózisára és a megoldásra tett intézkedéseket mutatják be.

A sertés fülkagylója mindkét felületén köztakaróval bevont rugalmas porcból áll. A bőr itt vékonyabb, mint a test más területein, különösen a külső felületen simul szorosan a porchoz. Az irha ezen a területen a porchártyával összeolvadt (7). A fülkagyló vérellátását az arteria carotis externa-ból kiinduló *a. auricularis caudalis* adja, amely a fülkagyló bőréhez és az izmokhoz tér. Ágai közül az *a. auricularis lateralis intermedius* et *medialis* a fülkagyló elülső, hátulsó szélén, ill. közepén párhuzamosan haladó artériák. Az *a. temporalis superficialis* (felületes halántéki artéria) ágai a fülkagyló belső felületének vérellátásáról gondoskodnak. A vénás vér a fülkagyló elülső és hátulsó széle mentén haladó fülvénákkal a hátulsó fülvénába (*v. auricularis caudalis*) gyűlik össze (5).

A fülkagyló bőrének vérellátása, vérkeringésének szabályozása eltérő a test más területeinek bőrétől. Lelki eredetű, vagy fizikai tényezők, (pl. félelem, hideg) a fülkagyló véreibe érösszehúzódást válthatnak ki. A fülkagyló vérkeringése az apicalis területek keringési rendszerébe tartozik, ahol a felszín/térfogat arány viszonylag nagy, az artériák és a vénás plexusok között arterio-venosus anasztomózisok vannak, amelyek falában sok simaizom található. Az anasztomózisok a kis artériák vért, a kapilláris hálózatot megkerülve, közvetlenül a bőr alatti vénás plexusokba vezetik, így a hőleadás vagy hővisszatartás lényeges tényezője a ezen vénás plexusok véráramlása. A fülkagylóban mind a kapillárisok, mind az arterio-venosus anasztomózisok átmérőjét a szimpatikus, adrenerg  $\alpha$ 1-receptorok érösszehúzó-ingerei szabályozzák. Az apicalis bőrterületeken a nagyobb véráramlás emiatt a szimpatikus ingerületleadás frekvenciájának csökkenése útján jelentkezik. Stressz esetén, ill. a érrendszeri védelmi reakciók részeként a splanchnicus területen és a bőrben nagymérvű érösszehúzódás jön létre (6).

**A fülkagyló bőrének érhálózata jelentős szerepet játszik a hőszabályozásban**

## ESETISMERETÉS, SAJÁT VIZSGÁLATOK

A telepen kb. 1200 Seghers fajtájú tenyészkocát és szaporulatát tartják. A 20 utónevelő terembe 280–290 malacot telepítenek termenként. A malacok 28 napos korban, 7,2–7,8 kg átlagos testtömeeggel kerülnek az utónevelőbe ahol kb. 60 napot töltenek.

Az utónevelő termekben 12, a talajtól kb. 1,5 magasan lévő, 2,5 × 3,5 m méretű battéria van, amelyekbe 24 malacot telepítenek (0,36 m<sup>2</sup>/db). A ketrecekben egy alacsonyabban és egy magasabban elhelyezett szopókás önitató van. A két ketrec közé felszerelt, Big Dutchman típusú etetőtálcájának mérete 100 cm. A lagúnás rendszerű battérián a malacok rácspadozaton vannak, kb. 30 állat/kutrica. A kutrícákban Big Dutchman típusú etető van, az etetőhossz kb. 1 méter. A kutrícákban az etető mellett két szopókás itatót is felszereltek. A prestarter takarmány lincomycint, spektinomycint és cink-oxidot tartalmaz, amit 10 napos kortól kapnak a malacok a választást követően még további két hétig. Ezután a kb. 42 napos korú malacoknak már antibiotikumtól mentes startertápot adnak, de az ivóvízbe colistint adagolnak. A startertápot 30 napig eszik a malacok, majd befejező tápra váltanak, amit a hizlaldába történő áttelepítés után még 2 hétig etetnek.

Az állományban szórványosan, régóta jelen van a fülvégelhalás főleg a választott malacok között. Emellett a farok- és a fülragás is előfordul kisebb-nagyobb mértékben. A PENS általában a választást követő héten jelentkezett, nem mutatott ciklikusságot és nem volt jellemző, hogy milyen rendszerű (régii nem lagúnás, vagy lagúnás) istállóknban fordul elő.

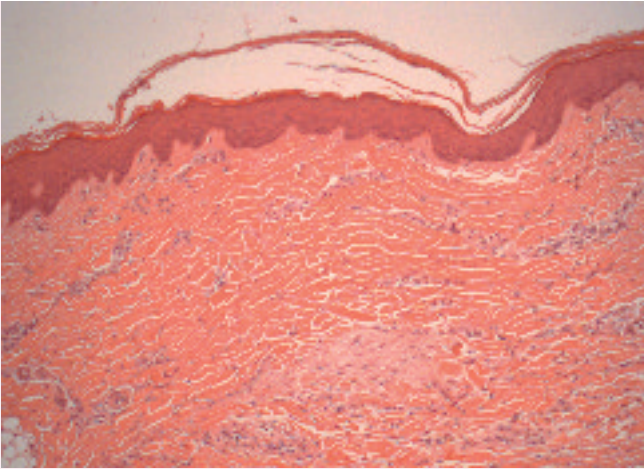
Gazdasági okok miatt augusztusban átmenetileg a malactápokban a kukorica mennyiségét 30%-ról 12%-ra csökkentették. A kukoricát zabbal, tritikáléval és árpával helyettesítették. A malactápok összetételének módosítása a befejező tápot fogyasztó, 20–32 kg-os testtömegű állatokat érintette legérzékenyebben. A malacok között fokozódott a verekedés, majd nagy számban megjelent a fülkagyló csúcsának az elhalása és oedemabetegség is előfordult (1. ábra). A malacok klinikai vizsgálatával és az elhullott malacok boncolásakor a PENS enyhébb és súlyosabb formáit lehetett megfigyelni. A kezdeti elváltozások a fülkagyló hegyén 5–10 mm átmérőjű, takarmányrészekkel keveredett pörkök formájában mutatkoztak. A PENS súlyosabb formáiban a kiterjedtebb, összefolyó, a pörkök alatt kifehélyesedett, a fülkagyló mélyebb szöveteit érintő elváltozások jelentek meg. Szövettanilag a PENS kezdeti formáiban a hámszövet hyperplasiája, rete ridge formáció, ortho- és parakeratotikus hyperkeratosis alakult ki. Az epidermis str. spinosum rétegében a keratinocyták nagy számban vakuolizáltak, közöttük elhalt sejtek voltak, intercellularis ödéma is kialakult. A hyperplasiás, hyperkeratotikus hámban intraepithelialis vizenyő, majd tályog (impetigo), ennek felrepedése után erosió, fekély jött létre. Az előrehaladottabb esetekben a fekélyek alijában sarjszövet képződött. A gyulladás rendszerint a szőrtüszőket is érintette, amelyekben baktériumok csoportjai is megfigyelhetők voltak. Emellett az irha vérereiben vasculitis, hyalinosis, szűkület, a nyirokereknben pangás jeleként tágulat is kialakult. A nagyobb erek lumenében vörös thrombusokat is megfigyeltünk (2–5. ábra).

**A kezdeti elváltozások a fülkagyló hegyén 5–10 mm átmérőjű pörkök formájában mutatkoztak**

**1. ÁBRA.** A fülvég elhalása 40 napos választott malacokban

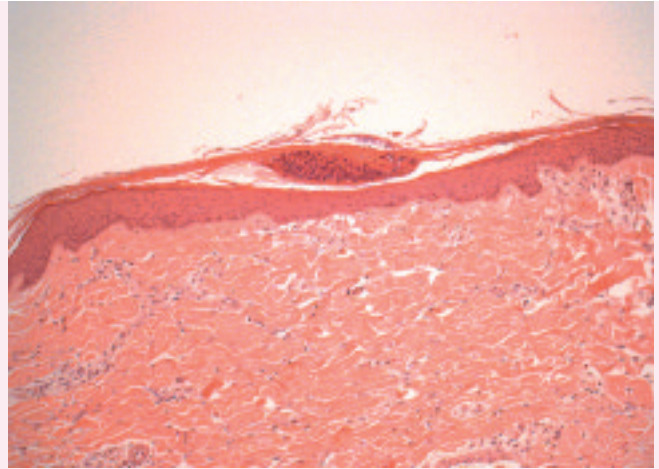
**FIGURE 1.** Porcine ear necrosis syndrome in 40-day-old weaned piglets





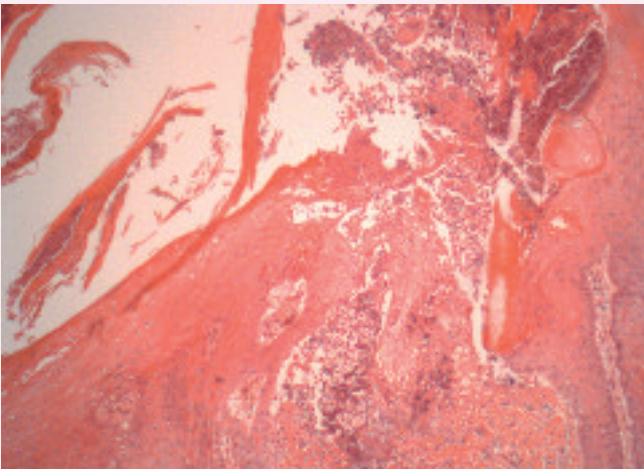
**2. ÁBRA.** A PENS kórszövettani képe  
Hyper-parakeratosis, acanthosis és intraepithelialis vizenyő a hámiban, enyhe fokú perivascularis infiltráció a dermisben  
H.-E., 125×

**FIGURE 2.** Histopathology of PENS  
Hyper- parakeratosis, acanthosis and intraepithelial oedema in the epidermis, and slight perivascular infiltration in the dermis  
H.-E., 125×



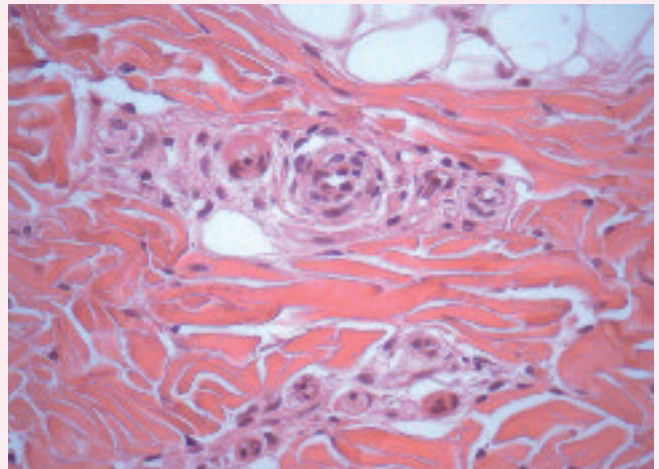
**3. ÁBRA.** A PENS kórszövettani képe  
Intraepithelialis gennyeges gyulladás (impetigo)  
H.-E., 125×

**FIGURE 3.** Histopathology of PENS  
Intraepithelial purulent inflammation (impetigo)  
H.-E., 125×



**4. ÁBRA.** A PENS kórszövettani képe  
Fekély és heveny gyulladás a fülkagyló bőrén  
H.-E., 125×

**FIGURE 4.** Histopathology of PENS  
Ulceration and acute inflammation in the skin of ear  
H.-E., 125×



**5. ÁBRA.** A PENS kórszövettani képe  
Hyalinosis és vasculitis a dermis véreibeiben  
H.-E., 450×

**FIGURE 5.** Histopathology of PENS  
Hyalinosis and vasculitis in the vessels of the dermis  
H.-E., 450×

A PENS és az oedemabetegség mellett az állatok napi testtömeg-gyarapódása is romlott. Az oedemabetegség miatt gyógykezelt állományban megmaradt a fülkagylóelhalás, a farokrágás és a marakodás is. A helyzet a hizlaldába történő áttelepítés után nem romlott, a fülkagyló-elváltozást mutató állatok egy része spontán gyógyult, másik része selejtezésre került.

**6. ÁBRA.** Lerakódás miatt kialakult jelentős szűkület a vízhálózati csőben

**FIGURE 6.** Stricture in the water tube caused by sludge



*Az állomány klinikai vizsgálatakor felmerült az ivóvízellátás zavara*

Az állomány klinikai vizsgálatakor felmerült az ivóvízellátás zavara, mivel a fülvél-eltározások nagyobb arányban nyáron, augusztusban kezdődtek. Az utónevelőn a vízhálózat ellenőrzésekor kiderült, hogy a vízvezetékcsövek belsejében nagy mennyiségű lerakódás alakult ki, emiatt a csövek átmérője jelentős mértékben, kb. az eredeti átmérő egy harmadára szűkült (6. ábra). A vízellátás javítása után csökkent az újabb PENS-esetek száma és a fark rágása is. Augusztusban a meleg, 30–32 °C-os hőmérséklet miatt már érzékszervi vizsgálattal is jól érzékelhetően megemelkedett a pára és az ammónia szintje az utónevelőkben. A ventilátorok folyamatos üzeme miatt az állatok körül hosszabb időn keresztül huzat is tapasztalható volt (a légáramlás az állatok szintjén jóval meghaladta az elfogadható 0,4 m/s értéket). A tartós huzat észlelését követően a szellőztetési rendszert befűjás helyett szívó üzemmódba állították át, így a meleg, párás, ammóniás levegőt elszívták az állatok környezetéből. A változtatással az újabb PENS-esetek száma tovább csökkent, de nem szűnt meg teljesen. A kukorica októberi betakarítása után a malactakarmányok újra az eredeti receptúra szerint készültek, emellett kiegészítésként a malactápra 2 kg/tonna adagban prebiotikum (Fermacto-plus, prebiotikus takarmánykiegészítő, *Aspergillus oryzae* őrlemény) is került. A fenti változtatások után a PENS és a farkrágás is szinte teljesen megszűnt az állományban. (Ezek csak ott jelentkeztek szórványosan ahol a baktérián zsúfoltan (300–340 malac/terem; 0,33–0,29 m<sup>2</sup>/malac) helyezték el a malacokat.)

## EREDMÉNYEK ÉS MEGVITATÁS

*Számos fertőző és nem fertőző okot feltételeznek a fülvéghalás hátterében*

A sertések fülvéghalás-szindrómája részleteiben nem teljesen tisztázott oktanú kórkép, amelyet főleg választott malacokban figyelnek meg. A kórkép a fülkagyló szélén vagy csúcsán jelentkező erózív folyamat. Számos fertőző és nem fertőző okot feltételeznek a PENS oktanában. A vizsgálatok alapján a hajlamosító tényező közül kiemelik a korai választást, a száraz takarmánnyal való etetést, a választáskori nagyobb testtömeget, az ól levegőjének nagy páratartalmát, a zsúfoltságot és a rácspadozaton tartást (3, 4, 10). Esetünkben a fenti hajlamosító tényezők közül a száraztakarmánnyal etetés, a zsúfoltság, a rácspadozat, párás, huzatos környezet megtalálható volt. Ezen kívül fennállt még a takarmány összetételének hirtelen megváltozása és az ivóvíz ellátás zavara is. WEISSENBACHER-LANG és mtsai kérdőíves adatgyűjtésük során megállapították, hogy a PENS esetek 22,6% -ban összefüggésben voltak a takarmányozási változtatásokkal és 32,1%-ban a PENS hasmenéssel együtt fordult elő (9). A relatív vízhiány szerepét

közvetve megerősíti az a tény, hogy a telepen, az utónevelőkben a beszűkült vízvezetékek cseréje után csökkent a PENS előfordulási gyakorisága. A fülkagyló-elváltozások morfológiája hasonló volt RICHARDSON és mtsai által leírtakhoz (11). Mi is megfigyeltük a fülkagylók hámrétegében a hyperkeratosist, acanthosist, a hámsejtek degenerációját, az intraepitheliális ödémát, a gyulladást és ennek következményeként az eróziók, fekélyek kialakulását, amelyek alapján sarjszövet jelent meg a folyamat előrehaladásával. A fülkagylók irharétegében a vérerek elváltozásai is hasonlóak voltak a szakirodalmi leírásokhoz, de a patológiai vizsgálatainkkal a vérekek elváltozásainak oka pontosan nem volt meghatározható (1, 11, 13). A PENS kialakulásában fertőző okokat is feltételeznek. A baktériumok közül a staphylococcusok, a streptococcusok, a *Mycoplasma suis*, a vírusok közül a PRRS és a sertés-cirkovírus (PCV2), a paraziták közül a rühösség szerepét vizsgálták. Egyik kórokozó elsődleges szerepét sem sikerült a vizsgálatokban igazolni. A fülkagylók elváltozásaiból nagyobb arányban streptococcusokat és staphylococcusokat tudtak kimutatni. A PRRS és a PCV2 vírusok lehetséges szerepét nem lehetett bizonyítani (13). A felsorolt kórokozók közül a PRRS-vírustól a telep mentes. A PCV2-fertőzés nagy valószínűséggel nem játszhatott szerepet a PENS kialakulásában, mivel PCV2 okozta klinikai megbetegedések nem fordultak elő az állományban, a malacokat évek óta vakcinázzák. Az elhullott malacok szerveinek részletes patológiai vizsgálatakor nem voltak PCV2 fertőzésre gyanút keltő elváltozások. A PENS oktanában több kutató hangsúlyozza a baktériumok, ezek közül is a *Staphylococcus hyicus*, a streptococcusok, az *Actinobacillus suis*, és a fusobacteriumok szerepét (2, 13). Eltérő azonban ezeknek a baktériumoknak a megítélése a PENS kialakításában. Egyesek a vérekek elváltozásait (a hyalinosist, vasculitist, thrombosist) tartják elsődlegesnek a PENS kialakulásában (1, 2), míg mások a felszíni hám elváltozásait, és a felületes traumák szerepét hangsúlyozzák, amihez a baktériumok másodlagos kórokozóként társulnak (11). Esetünkben baktériumizolálást nem végeztünk, de a vizsgált malacokban a kórszöveti elváltozások nagy hasonlóságot mutattak a *S. hyicus* okozta elváltozásokkal (8). A klinikai és a patológiai vizsgálataink alapján az a véleményünk, hogy a telepen a PENS kialakításában a baktériumok csak másodlagos kóroki tényezőként szerepeltek. A keringési zavarok miatt sérült, fellazult szövetekben a baktériumok elszaporodtak és a traumával együtt gyulladást, és további szövetkárosodást hoztak létre. A PENS kialakulásában elsődleges tényezőnek gondoljuk a hámrétegben és az irha véreireiben talált elváltozásokat, amelyek pontos oka a vizsgálatok során nem volt kideríthető. A malacok tartási- és takarmányozási körülményeinek változtatásának következményeként a PENS előfordulási gyakorisága az állományban csökkent, így a kórképnek valószínűsíthetően nem fertőző okai lehettek az elsődleges tényezői a fülkagyló szöveteiben.

A szakirodalomban korábban nagy jelentőséget tulajdonítottak a *Mycoplasma suis* fertőzésnek a PENS patogenezisében. A *Mycoplasma suis* a sertésben anaemiát, icterust okoz, károsítja az endothelsejteket, a vérekekben szűkületet és a vörösvérsejtek összezsugorodást is megfigyelték a kísérletes fertőzést követően. A disszeminált endothelsejt-sérülés miatt vérzéseket és a szervekben sejtkárosodást figyeltek meg, amely szervi működészavarokat okozott. Sem a kísérletes fertőzést követően, sem a telepeken végzett felmérő vizsgálatokban a *Mycoplasma suis* oktanai szerepét nem sikerült igazolni a PENS kialakításában (12, 13).

WEISSENBACHER-LANG és mtsai vizsgálták a mycotoxinok szerepét is a PENS oktanában. A mycotoxinok közül a DON és az ergot-alkaloidák koncentrációja mutatott nem egyértelmű összefüggést a bőr kórszöveti elváltozásaival (13). Esetünkben az elhullott malacok patológiai vizsgálatakor nem találtunk toxikus hatásra utaló elváltozásokat, és a takarmányokban a mycotoxinok koncentrációja a határérték alatt volt.

**A telepen a fülvégelhalás kialakításában a baktériumok csak másodlagos kóroki tényezőként szerepeltek**



**Jelen esetben a szerzők tartási-takarmányozási hiányosságokat azonosítottak**

**Ezek kiiktatásával a bántalom megszűnt**

A vizsgálataink eredményeit összegezve megállapítható, hogy a szakirodalmi adatokkal megegyezően a telepen a PENS multifaktoriális betegségként jelentkezett, amelynek oktanában a zsúfoltság, a rácspadozaton tartás, a takarmány összetételének változása, a száraztakarmánnyal történő etetés, az ivóvízellátás zavara, a meleg, párás, huzatos környezet egyértelműen azonosítható volt. A felsorolt tényezők kiiktatásával a PENS előfordulása megszűnt, csak a zsúfoltan tartott malacok között volt szórványosan megfigyelhető a továbbiakban. A fülkagyló fekélyes elváltozásaiban a hámréteg fellazulása, és a vérerekben a tartós szűkület lényeges szerepet játszhat, amit a bőr felszínéről vagy a bacteriaemia során a fül szöveteibe jutott baktériumok tovább súlyosbítanak. A PENS nagyobb arányú előfordulásakor a fenti kockázati tényezők széles skálájára tekintettel az érintett állatok környezetének részletes vizsgálata és a telep vezetésének összehangolt munkája szükséges a probléma megoldásához.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szövettani minták technikai feldolgozásáért TÁBORINÉ LASKAI GABRIELLÁnak mondanak köszönetet a szerzők.

## IRODALOM

- ARRUDA, B. L. – BURROUGH, E. et al.: Lesion characterization and exploration of infectious etiologies in growing pigs with ear tip necrosis. *Proceedings of the AAVLD 58th Annual Conference*, Rhode Island, 2015. 97.
- ARRUDA, B. L.: Ear Necrosis: Decoding the Enigma Using Novel Techniques. *Proceedings of the ISU James D. McKean Swine Disease Conference*, 2015. 88–89.
- BUSCH, M. E. – DEDEURWAERDERE, A. – WACHMANN, H.: The development and the consequences of ear necrosis in one herd. *20th IPVS Congress Durban*, 2008. 278.
- BUSCH, M. E. – NIELSEN, E. O. – WACHMANN, H.: Risk factors for ear necrosis in growing-finishing pigs. *Proceedings of the 20th IPVS Congress Durban*, 2008. 175.
- FEHÉR Gy.: *Háziállatok funkcionális anatómiája II*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1980.
- FONYÓ A.: *Orvosi Élettan*. Medicina Kiadó, 2011.
- GUZSAL E.: *Háziállatok szövettana*. Mezőgazdasági Kiadó Budapest, 1981. 312.
- JUBB, K. V. – KENNEDY, P. C. – PALMER, N. C.: *Pathology of Domestic Animals* 5th ed. Elsevier-Saunders Vol. 1. 2007. 556–680.
- LANG, C. – PYREK, R. et al.: Etiology of the ear necrosis syndrome – data collection through questionnaires. *Proceedings of the 21th IPVS Congress Vancouver Canada*, 2010. 900.
- PARK, J. – FRIENDSHIP, R. M. et al.: An investigation of ear necrosis in pigs. *Can. Vet. J.*, 2013. 54. 491–495.
- RICHARDSON, J. A. – MORTER, R. L. et al.: Lesions of Porcine Necrotic Ear Syndrome. *Vet. Pathol.*, 1984. 21. 152–157.
- SOKOLI, A. – GROEBEL, K. et al.: Mycoplasma suis infection results endothelial cell damage and activation: new insight into the cell tropism and pathogenicity of hemotrophic mycoplasma. *Vet. Res.*, 2013. 44. 6.
- WEISSENBACHER-LANG, C. – VOGLMAYR, T. et al.: Porcine ear necrosis syndrome: A preliminary investigation of putative infectious agents in piglets and mycotoxins in feed. *Vet. J.*, 2012. 94. 392–397.

Közlésre érk.: 2017. jan. 24.



Közép-Európában évente  
**10 millió sertést**  
**és több millió**  
**szarvasmarhát**  
 kezelnek  
 Shotapen-nel

**Shotapen<sup>®</sup>**

## Első vonalbeli kezelés, reflex-szerűen



- Széles spektrumú antibiotikum
- Baktericid hatás
- 1 injekció 3 napos hatástartammal
- Alacsony kezelési költség

### Főbb javallatok:

- Szarvasmarha:** • légzőszervi betegségek • ellés körüli fertőzések  
 • tőgygyulladás • lábvég betegség • posztoperatív védelem  
 • leptospirozis • aktinomikózis • köldökgyulladás
- Sertés:** • légzőszervi betegségek • PPDS (ellés utáni tejhiányos szindróma) • leptospirozis • streptococcus fertőzések  
 • ízületgyulladás • orbánc • kenőcsös bőrgyulladás  
 • Glässer betegség

#### Shotapen injekció A.U.V.:

**HATÓANYAGOK ÉS EGYÉB ÖSSZETEVŐK MEGNEVEZÉSE** 1 ml szuszpenzió tartalmaz: **Hatóanyagok:** Benzilpenicillin-benzatin: 100 mg, Benzilpenicillin-prokain: 100 mg, Dihidrosztreptomycin-szulfát: 200 mg **JAVALLAT(OK):** Penicillinre és dihidrosztreptomycinre érzékeny kórokozók okozta megbetegedések (légzőszervi és húgy-nemiszervi fertőzések, septicémia, mastitis) gyógykezelésére. **CÉLÁLLAT FAJOK:** Szarvasmarha, sertés **ADAGOLÁS, ALKALMAZÁSI MÓD:** Intramuscularisan vagy subcutan alkalmazható. Használat előtt felrázandó.

A készítmény általános adagja: 0,3-0,5 ml/10 ttkg. Szükség szerint a kezelést 3 nap múlva megismételhető **ÉEVI:** Szarvasmarha ehető szövetek: 49 nap Sertés ehető szövetek: 35 nap Tehéntej: 5 nap. **KÜLÖNLEGES TÁROLÁSI ELŐÍRÁSOK:** Gyermekek elől gondosan el kell zárni! Az eredeti csomagolásban, hűtőszekrényben (2-8°C) tárolandó. Csak a csomagoláson feltüntetett lejárati időn belül szabad felhasználni.

**Virbac**

Shaping the future of animal health

(70) 338-71-78 · (70) 338-71-79 · (70) 338-71-77 · www.virbac.hu

**Surgical management of central Cushing-disease: successful endoscope-assisted removal of a hypophyseal microadenoma in a Boxer**

Case study

L. Lehner<sup>1\*</sup>  
Cs. Jakab<sup>2</sup>  
K. Czeibert<sup>3</sup>

1. FeliCaVet Állatkórház/FeliCaVet  
Veterinary Referral Hospital  
H-1118 Budapest, Rétköz u. 16.

\*e-mail: dr.lehner.laszlo@gmail.com

2. Magánállatorvos/  
Private practitioner

3. ELTE, TTK Biológiai Intézet,  
Etológia Tanszék/Department of  
Ethology, Institute of Biology,  
Eötvös Loránd University  
Budapest

# Centrális Cushing-kór műtéti megoldása: hipofízis-mikroadenoma sikeres endoszkópos eltávolítása egy Boxer kutyaiban

## Esetismertetés

Lehner László<sup>1\*</sup>, Jakab Csaba<sup>2</sup>, Czeibert Kálmán<sup>3</sup>

### ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők leírják egy endoszkóppal elvégzett transzphenoidalis hipofíziseltávolításon átesett kutya műtét előtti kivizsgálását, a műtét körüli és a műtétet követő közel 1 év alatt elvégzett vizsgálatok és az utókezelés során szerzett eredményeket és tapasztalatokat. A műtét előtt elvégzett vizsgálatok centrális Cushing-kórt állapítottak meg. A 100. napon elvégzett kontroll MR-vizsgálat a hipofízis maradéktalan eltávolítását támasztotta alá, amit a kutya teljesen megszűnő tünetei (rendeződőtt vízivás és jelentős testtömeg-gyapapodás) is megerősítettek.

### SUMMARY

**Background:** Hypercortisolism is one of the most common endocrine disease in dogs. It could have peripheral or central aetiology. The central hypercortisolism is caused by adrenocorticotrophic hormone dependent pituitary gland adenoma in most cases. According to another grading system, P/B ratio is a good method to distinguish microtumours from macrotumours. Treatment includes conservative and/or radiotherapy and surgery.

**Materials and Methods, Results and Discussion:** An 8-year-old female boxer was presented for evaluation with the signs of PU/PD and weight loosing. Preoperative examination included minimal data-based and special test (ACTH, LDDS, HDDS, MRI, CT), which confirmed the diagnosis of the central Cushing disease. Preoperative 3D-planning was performed based on the DICOM images from CT and MRI. During the first surgery, intensive bleeding was observed, thus we postponed the intervention. During the second surgery the tumorous pituitary gland was removed without complication. Histopathology showed microadenoma. During 3 days hospitalization strict blood and urine control was performed in every hour. Supplementation therapy was started with prednisolone, desmopressin and thyroxine. 11 days later the dog was dull, depressed and had a stiff gait. Control MRI showed myelitis of spinal cord between C1-C5. The CSF showed signs of septic meningoencephalitis but the CSF bacteriological test did not confirmed any microorganism. Antibiotic was given for 7 days intravenously and at the end of the treatment the symptoms were resolved. 100 days after the surgery, control MRI showed the intact and empty sella turcica. After the MRI prednisolone and desmopressin was tapered and stopped. After almost 1 year follow-up the dog is fine, has gained her weight back and again vivacious. The authors highlight the importance of the detailed perioperative monitoring and the preoperative 3D-planning, which could help in the presurgical visualization and intraoperative navigation.

KISÁLLAT

A hypercortizolizmus (Cushing-kór) egy viszonylag gyakran előforduló hormonális kórkép kutyákban (25). Az esetek 80–85%-ában adrenocorticotrop hormont (ACTH) elválasztó agyalapimirigy-adenoma (Pituitary-dependent hypercortisolism, PDH) áll a háttérben (3, 20, 25). A kórjelzés a körelőzményen és a klinikai tüneteken alapul. Egy tanulmány szerint a hypercortizolizmus gyakran középkorú és idősebb kutyákban alakul ki, és a hyperadrenocorticismusban szenvedő kutyák 75%-a 9 évnél idősebb (3).

**A Cushing-kór háttérében leggyakrabban ACTH-t elválasztó agyalapimirigy-adenoma áll**

A leggyakoribb klinikai tünetek a polyuria-polydipsia (PU/PD), polyphagia, elhízás, májmegnagyobbodás, lihegés, izomsorvadás, progresszív szimmetrikus szőr hullás, magas vérnyomás és megnagyobbodott hastérfogat, elvékonyodott bőr, hyperpigmentáció, calcinosis cutis és inzulinrezisztens diabetes mellitus (3, 5, 19). Egy tanulmány szerint a hyperadrenocorticismusban szenvedő betegeknél négyszer nagyobb az esély a thrombosis kialakulására (24). Ebben a tanulmányban egy 8 éves beagle kutyában találtak az aortában és a vena cava caudalisban thrombust, a Cushing-kór tünetei mellett. A kezelést követően a 300. napra a vénában található thrombus eltűnt, de az aortában még jelen volt. A kutya 692 nappal később elpusztult, a boncolás során az aortában és az a. pulmonalisban találtak thrombust. Az agyalapi mirigy daganata, méretétől függően idegrendszeri tüneteket is okozhat, úgy mint levertség, viselkedésváltozás, szűk helyek keresése, a fej falhoz támasztása, látásromlás, ataxia (3, 5, 19, 25). Egy tanulmányban az agyalapi mirigy nagy méretű daganata és a catalepszia kialakulása között találtak összefüggést (21).

A vizsgált 6 éves tacskó kutya evés közben mutatta a catalepszia tüneteit. A koponya mágneses rezonancia vizsgálata (MRI) egy 1,8 × 1,6 × 1,8 cm-es elváltozást mutatott az agyalapi mirigy területén. Az agy-gerincvelői folyadékból (liquor) elvégzett, hypocretin-1-re irányuló genetikai vizsgálat negatív eredményt adott. A konzervatív kezelés részeként sugárkezelést alkalmazva a tumor mérete 6 hónappal később 1,7 × 1,5 × 1,4 centiméterre csökkent és ezzel egyidőben a tünetek is elmúltak. Mivel a genetikai teszt negatív eredménnyel zárult, és a tumorméret-csökkenés a tünetek megszűnését okozta, a korábban kialakult catalepsziát valószínűsíthetően a tumor thalamusra kifejtett hatása idézte elő. A thalamus ventralis-lateralis részén található magvak károsodása miatt a hypocretin-elválasztás zavara okozta a tüneteket. A kórjelzéshez vér- és vizelet-, hasi ultrahangos vizsgálat és vérnyomásmérés szükséges (20). Kiegészítő vizsgálatok során alkalikusfoszfatáz-enzim (ALKP) emelkedés, stressz leukogram és kis vizeletsűrűség a leggyakoribb elváltozás (5, 25). Speciális tesztek elvégzése elengedhetetlen a pontos kórjelzéshez és a centrális vagy perifériás előfordulás elkülönítése miatt (25). Ilyen teszt a kis dózisú dexametazon (LDDS), a nagy dózisú dexametazon (HDDS) teszt, endogén ACTH-szintmérés és ACTH-stimulációs teszt, valamint a vizelet kortizol-kreatinin arányának (UCCR) meghatározása (3, 5, 20, 25). Ha a vér- és a vizeletvizsgálatok alapján a centrális érintettség valószínű, akkor képalkotó vizsgálatok elvégzése javasolt. A legjobb vizsgálati módszer az MRI, amivel a hipofízis mérete és szerkezete is vizsgálható (20, 26). Az agyalapi mirigy daganatai ún. mikro (1 centiméternél kisebb) és makro tumorokra (1 centiméternél nagyobb) oszthatók a méretük alapján (4, 22, 23). Ez az elkülönítés pontosabb a P/B (Pituitary-Brain) arány használata esetén. Ebben az esetben az agyalapi mirigy síkjában készült transzverzális MRI-képen lemérik a daganat magasságát (mm) és az agy felszínét (mm<sup>2</sup>) és ezeknek a segítségével egy szoftver kiszámítja a P/B arányt. Ha ez az arány > 0,31, akkor nagyméretű, ha < 0,31 akkor kisméretű elváltozásról beszélünk (5, 20, 23). Egy tanulmányban a > 0,31 P/B-értékkel rendelkező kutyákban szignifikánsan rövidebb volt a túlélési és a műtét után eltöltött tünetmentes idő, mint a < 0,31 P/B arányú kutyák esetében (27). Ezért a P/B arány nem csak a méret elkülönítésben segít, hanem

**A centrális és a perifériás forma elkülönítéséhez speciális vizsgálatok szükségesek**

**Centrális forma esetén az agyalapi mirigy MR-vizsgálata javasolt**

a kórjósolat felállításában is szerepet játszik. Egy másik, igen részletes csoportosítás 5 fő csoportra osztotta az agyalapi mirigy daganatait méretük szerint (20). Grade I-es csoportba azok az elváltozások tartoztak, amik nem emelkednek ki a dorsum sellae-ből. A Grade II esetében a tumorszövet kiemelkedik a dorsum sellae-ből a III. agykamra irányába, de nem terjed a chiasma opticum és a corpus mamillare területére. Grade III-as típus az, amikor a tumor kiterjed a dorsum sellae-ből, és már kiterjed a chiasma opticum és a corpus mamillare területére, viszont az interthalamicus területet még nem éri el. Grade IV esetében a tumor a Grade III szerint rostralisán és caudalisán is kiterjed, és eléri az interthalamicus területet. A Grade V-ös típus pedig az előbbieken felül még bele is terjed a III. agykamrába. Az I–V-ig terjedő besoroláson belül további alcsoportokat is elkülönítenek (20). A Type A az agyalapi mirigy körüli érhálózatot nem érinti, míg a Type B igen. A Grade IA és Grade IIA csoportokba tartozó agyalapimirigy-daganatoknál nagyon kicsi az esélye, hogy visszatérjenek a tünetek és nagy a valószínűsége annak, hogy teljesen eltávolítható a tumor (20). A mikrotumorok képalkotó diagnosztikája nehéz, a rutin MRI-vizsgálatok 40%-ában is negatívak lehetnek (22). Eddig két olyan vizsgálati módszert írtak le, ami segít valamelyest a mikrotumorok felismerésében. Az egyik ilyen módszer az FDG-PET (F-fluorodeoxyglucose pozitron emission tomography), aminek segítségével a nem funkcionális tumorok jobban detektálhatóak (22). Ebből a tanulmányból kiderült, hogy az egészséges agyalapi mirigy nem halmozza az FDG-t és nem látható FDG-PET eljárással, és az is, hogy a PET/CT nem alkalmas a mikrotumorok detektálására. A másik tanulmány az agyalapi mirigy hátulsó lebenyének méretét és annak helyeződését vizsgálta különböző mikrotumorok esetében (23). Az agyalapi mirigy hátsó lebenye a T1-súlyozott MR-szekvencián hyperintenz, így jól látható. Mivel a leggyakoribb agyalapimirigy-daganat az adenoma (jóindulatú mirigyhámdaganat), ami az elülső lebenyt érinti, így annak megnagyobbodása esetén a hátulsó lebeny helyzete változik mivel a megnövekedett méretű elülső lebeny eltolja azt. Ez MRI-vizsgálattal mérhető és a még nem látható, elülső lebenyt érintő mikrotumor ilyen módon kimutatható. Az agyalapi mirigy adenomája által kiváltott centrális Cushing-kór (PDH) kezelése összetett és sokszor egyénre szabottan történik, ugyanis nagyban függ a kezelés sikeressége a tünetek súlyosságától, az agyalapi mirigyben található daganat méretétől, típusától.

A kezelés lényege az élettani kortizolszint elérése és az esetleges kompresszió miatt kialakult idegrendszeri tünetek megszüntetése vagy mérséklése (19). A gyógyszeres kezelés egyik módja a trilosztán-tartalmú készítmények adása. A trilosztán egy szintetikus szteroidanalóg, ami kompetitíven gátolja a  $3\beta$ -hidroxiszteroid-dehidrogenáz-izomeráz enzimrendszert, így gátolja a szteroidszintézist a mellékvesében. Ennek hatására a negatív feedback elmúlik és kompenzációként emeli a plazma ACTH-koncentrációját és az aldoszteron-termelést, ami következményesen emeli a plazma reninaktivitását, továbbá gátolja más enzimek részvételét a szteroidképzési kaszkádban (8, 19). Egy tanulmányban a trilosztánnal kezelt állatokban az átlagos túlélési idő 662–852 nap volt (19). A konzervatív kezelés részeként megemlíthető a sugárkezelés, ami vagy a műtét helyett, a műtét előtt (segítve a tumor méretének csökkentését), vagy a részleges műtéti eltávolítást követően alkalmazható hatékonyan bizonyos típusú tumorok esetében (1, 10, 19). Egy tanulmányban, ahol 12 kutya kapott sugárkezelést az agyalapi mirigy daganatos (makroadenoma) elváltozása miatt, a medián túlélési idő 539 nap volt (1). A 12 kutyából 8 kutya  $12 \times 3$  Gray (Gy) sugárzást kapott 4 hétig, minden második nap. A maradék 4 állat ugyanezt az összmennyiségű sugárkezelést (36 Gy) kapta 6 hétre elosztva minden második napon. A 12 kutyából 10 esetben gyógyszeres kezelés is történt a centrális Cushing-szindróma kezelése miatt (mitotan). A tumorok magassága 10 kutyánál 30%-kal, a 6 makroadenoma felülete pedig 50%-kal csökkent. A sugárkezelés egyik szövődménye lehet a garatirritáció és ennek következtében

**A kezelés sikere a tünetek súlyosságától és a daganat méretétől, típusától függ leginkább**

**A kezelés lényege az élettani kortizolszint elérése és az esetleges kompresszió miatt kialakult idegrendszeri tünetek megszüntetése**

**A gyakran használt trilosztán gátolja a szteroidszintézist a mellékvesében**

**A sebészi  
kezelés lényege a  
teljes agyalapi mirigy  
eltávolítása vagy a  
nagy méretű tumor  
méretének csökkentése**

kialakult nyelési nehézség, ami 2 héttel a kezelés után jelentkezik a leggyakrabban (10). A kialakult gyulladás a kezelés abbahagyása után 2–3 héttel mérséklődik és elmúlik. Általánosságban elmondható, hogy a sugárkezelés teljes adagja 36–48 Gy, amit 3–4 Gy frakciónként adagolva a tumor méretcsökkenését és a növekedés megállítását érik el. Az átlag túlélési idő sugárkezeléssel 539–702 nap (19).

A sebészi kezelés lényege a teljes agyalapi mirigy eltávolítása vagy a nagyméretű tumor méretének csökkentése (7, 19). Az 1928-as évektől kezdve több műtéti technikát leírtak, többek között a transbuccalis (2), transsphenoidalis (11, 12, 13, 15, 17) feltárást. Az utóbbi pontosságát segítheti egy neuronavigációs rendszer (16) ill. videóendoszkóp és ún. pilot-hole alkalmazása (9). A nagyméretű agyalapimirigy-daganatok teljes mértékben nem vagy nehezen távolíthatók el (4, 7). FRACASSI és mtsai sikeresen távolítottak el egy  $15 \times 21,4 \times 18,3$  mm (P/B = 0,98) nagyságú adenomát a transsphenoidalis beavatkozás segítségével egy 13 éves kutyából (4). 3 hónappal később elvégzett kontroll CT-vizsgálat nem mutatott recidívára jellemző képet. Egy másik tanulmányban egy 7 éves keverék kutyában található  $20 \times 19 \times 16$  mm nagyságú agyalapimirigy-daganat részleges eltávolítása történt (7). Ebben az esetben a kórszövettan rosszindulatú, ún. chromophob adenocarcinomát, mutatott. A kutya tünetei a műtétet követő 22. napra visszatértek emiatt euthanasia történt. A mikroadenomát tartalmazó agyalapi mirigy műtéti eltávolításának a hatékonysága általánosságban 92%-os, és az átlagos túlélési idő 951 nap (19). Egy rövid távú nyomonkövetést leíró tanulmány szerint 150 kutyából 12 elpusztult a műtétet követő 4 héten belül (6). Két leggyakoribb szövődmény a szárazszem betegség (keratoconjunctivitis sicca, KCS) 31%-ban, míg a diabetes insipidus 22%-ban fordult elő. A tünetek tekintetében a remissio 85%-os volt. Az 1 éves túlélési arány 84%, a 2 éves 76%, és a 3 éves 72% volt. A konzervatív kezelést kapott állatok esetében az 1 éves túlélés 77%, a 2 éves 53% és a 3 éves 44% volt. VAN RIJN és mtsai egy 5 éves műtét utáni nyomonkövetés során 306 kutyát vizsgáltak (27). Ebben a tanulmányban a kutyák 8,8%-a 4 héten belül meghalt, a remissio 84% volt. 1 éves túlélés 86%, 2 éves 79%, 3 éves 74%, 4 éves 72%, míg az 5 éves 64% volt. A tünetmentes idő átlagosan 951 nap, az átlagos túlélési idő pedig 781 nap volt. A centrális Cushing-szindróma kezelés nélküli túlélési ideje 359–406 nap között változott egy tanulmány szerint (19). 201 agyalapi mirigy kórszövetteni vizsgálata során 63%-ban adenomát találtak, amik főleg idős kutyákban fordultak elő (18). Egy másik, 207 agyalapi mirigyvet vizsgáló tanulmány szerint 44%-ban elváltozásmentes hipofízist, 19%-ban hyperplasiát, 19%-ban mikroadenomát, 8%-ban makroadenomát és 7%-ban craniopharingealis cisztát találtak (14).

## SAJÁT VIZSGÁLATOK

**Egy 8 éves, szuka boxer  
jelentős vízivás és izom-  
tömeg-csökkenés tüne-  
teivel került vizsgálatra**

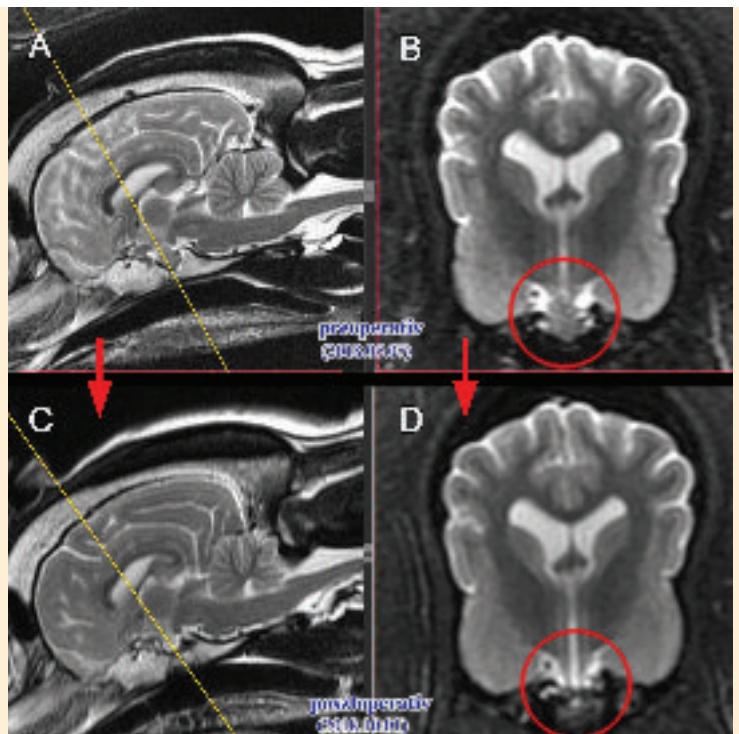
2018. május 3-án a FeliCaVet Állatkórházba referáltak egy 8 éves, szuka boxer kutyát jelentős vízivás (kb. 9 liter naponta) és izomtömeg-csökkenés tüneteivel. A vizeletből márciusban elvégzett kortizol/kreatinin-arányvizsgálat (UCCR  $\times 10^{-6}$ , 82,61, referencia:  $< 26,5$ ) hipercortizolaemia jelenlétére hívta fel a figyelmet, de a Cushing-szindróma egyértelmű bizonyításához további vizsgálatok váltak szükségessé. Az áprilisban elvégzett vérlaborvizsgálat csökkent tiroxin (T4  $< 6,44$  nmol/l, referencia: 12–37 nmol/l) és élettani thyreoidstimuláló-hormonszintet (TSH, 0,194 ng/ml, referencia: 0,03–0,5 ng/ml) mutatott, valamint a kis dóziszú dexametazon-teszt (T0: 111 nmol/l, referencia: 40–110; T4: 76,7 nmol/l, referencia:  $< 50\%$  T0; T8: 89,1 nmol/l, referencia: 260 nmol/l) a Cushing-szindróma alapos gyanúját vetette fel. A beküldés napján végzett fizikális és idegrendszeri vizsgálat során soványság, jelentősen sorvadt törzs- és végtagizomzat mellett, a lumbosacralis gerincszakasz enyhe érzékenységét találtuk. A mellkas röntgenvizsgálatának eredménye negatív volt, a helyben végzett vércukorszintmérés élettani értéket mutatott (4,3 mmol/L). A lumbosacralis gerincszakaszcél készült röntgenfelvételen a thoracalis 12. és lumbalis 1. csigolya ventralis oldalán

**A kiegészítő vizsgálatok  
a Cushing-kór alapos  
gyanúját vetették fel**

Type II, a lumbalis 7. és a sacralis 1. csigolya ventralis felületén Type III spondylosis és lumbalis 1. csigolya és a sacralis 2. csigolya közötti szakaszon az articularis nyúlványok arthrosisa volt látható. A hasi ultrahangvizsgálat kóros elváltozást nem mutatott, a mellékvesék élettani méretűek voltak (bal oldali 75 mm, jobb oldali 76 mm). Az elvégzett vérvizsgálat az alanin-amino-transzferáz (ALT, 255 U/l, referencia: 5–60 U/l), a glutamát-dehidrogenáz (GLDH, 29 U/l, referencia: < 10 U/l), a gamma-glutamin-transzferáz (GGT, 21 U/l, referencia: < 9 U/l), a koleszterin (9,8 mmol/l, referencia: 3,2–6,2 mmol/l) és a foszfor (P, 1,9 mmol/l, referencia: 0,8–1,6 mmol/l) szintjének enyhe emelkedését, a fehérvérsejtszám (fvs, 5,4 G/l, referencia: 6,0–15,0 G/l) és a kalcium ( $\text{Ca}^{2+}$ , 2,26 mmol/l, referencia: 2,5–3,1 mmol/l) szintjének csökkenését mutatta. A vizeletvizsgálat három kereszt fehérijét és enyhén emelkedett fehérje/kreatinin-arányt (0,75, referencia: < 0,50) mutatott, a vizelet sűrűsége 1026 g/l (referencia: 1030–1090 g/l) volt. A tulajdonos által naponta négyszer, megközelítően azonos időintervallumban vett vizeletminták sűrűségvizsgálata során a legnagyobb érték 1025, a legkisebb 1004 (átlag: 1010) volt. A szív ultrahangvizsgálata nem mutatott kóros eltérést, míg az elektro-kardiográfia kifejezett légzési arrhythmia és J-hullámok megjelenését mutatta. A szisztolés vérnyomás 179 Hgmm (referencia: 100–120 Hgmm), a diasztolés 108 Hgmm (referencia: 60–80 Hgmm), az artériás középnyomás 133 Hgmm, a pulzus 61/perc volt. 5 nappal később az adrenocorticotrophormon-mérés (ACTH, 32,5 pg/mL, referencia: 9,0–67,7 pg/mL) eredménye az ún. szürke zóna tartományba esett. Az ismételt kis dózisú dexametazon-teszt (LDDS, T0: 134,0 nmol/l, referencia: 28–125 nmol/l; T4: 153,0 nmol/l, referencia: < 40 nmol/l; T8: 172,0 nmol/l, referencia: < 40 nmol/l) nem tudott egyértelmű különbséget tenni a Cushing-szindróma centrális és a perifériás formája között, ami miatt nagy dózisú dexametazon-teszt (HDDS) és a koponya MR-vizsgálatának elvégzését javasoltuk. Az MRI (1.5 T Siemens Magnetom Avanto, Siemens, Erlangen, Germany) során a koponyáról sagittalis T2 FSE, transversalis T2 FSE\_fs, dorsalis T2 TSE, dorsalis DWI dorsalis FLAIR, dorsalis T2\* GRE, pre- és post kontraszt dorsalis T1 SE, dinamikus kontraszt transversalis T1 szekvenciafelvételek készültek, amin a hipofízis  $8 \times 6 \times 6$  mm nagyságú, többé-kevésbé homogén, T1- és T2-súlyozott szekvencián izointenz, centrálisan kiegészített kontrasztanyag-halmozást mutatott (hipofízis mikroadenoma) (1. ábra).

**1. ÁBRA.** T2-súlyozott MR-felvételek a műtét előtt (A, B), ill. a sikeres hipofíziseltávolítás után (C, D)  
A, C) Szagittális sík. B, D) Transzverzális sík. A piros kör a hipofízisárok területét mutatja

**FIGURE 1.** T2-weighted MRI examinations pre- (A, B) and postoperatively (C, D), after the successful removal of the hypophysis  
A, C) Sagittal plane. B, D) Transverse plane. The red circles show the hypophyseal region



**A nagy dózísú dexametazonest és az MR-vizsgálat megerősítette a centrális Cushing-kór diagnózisát**

**Az agyalapi mirigy a szájpadlás felől közelíthető meg a legegyszerűbben**

**Az első beavatkozás során fellépő jelentős vérzés miatt a további lépéseket későbbre halasztották**

Az MR-vizsgálatot követően sor került a nagy dózísú dexametazonesttre (HDDS, T0: 108,0 nmol/l, referencia: 28–125 nmol/l; T4: 28,7 nmol/l, referencia: < 40 nmol/l; T8: 73,3 nmol/l, referencia: < 40 nmol/l), ami az MR-vizsgálat eredményét is figyelembe véve megerősítette a centrális Cushing-kór diagnózisát. 2018. május 17-én sor került az elváltozást mutató hipofízis eltávolítására endoszkóp-asszisztált transssphenoidalis műtét technika alkalmazásával.

Az elkészült MRI-felvételek előzetesen DICOM-formátumban kerültek exportálásra, majd ezekből 3D-rekonstrukció történt (Autodesk MeshMixer és FEI Amira for LifeSciences 6.0 szoftverek segítségével), így a koponya és az agyvelő térbeli leképezése segítette a műtét tájékozódást. A DICOM-felvételek és a 3-dimenziós modellek segítségével meghatároztuk a tapintható és mérhető tájékozódási pontokat. A műtét előtt premedikációra vénásan Fentanyl (5 µg/ttkg, Richter Gedeon), Dormicum (0,05 mg/ttkg, EGIS) kombinációt, indukcióra pedig Propofol 1% MCT/LCT (5,5 mg/ttkg, Fresenius Kabi) injekciót alkalmaztunk. Intubálást követően inhalációs narkózissal (Isoflutek 1000 mg/g, 1,5 v/v%, Laboratorios Karizoo, oxigén vivőgázban) tartottuk fenn az általános anesztéziát. A műtét alatt fentanyl-ketamine (Fentanyl: 5 µg/ttkg, Richter Gedeon, Ketamin: CP Ketamin 10% injekció AUV, Medicus Partner) infúziót (1 ml fentanyl + 0,06 ml ketamin /100 ml infúzióban, 100 ml/10 ttkg/h) és cefazolin injekciót (Cefazolin Sandoz 1 g por oldatos injekcióhoz, 30 mg/ttkg iv.) adtunk. A beteget hasi fektetésben helyeztük el a műtőasztalon, a fejét pedig egy speciális szerkezettel stabilizáltuk. Ebben a keretben a száj ad maximum nyitott állapotban rögzíthető. Ez azért szükséges, mert a hipofízis területe a szájpadlás felől közelíthető meg a legegyszerűbben. A száj környéki területet szőrtelenítettük és fertőtlenítettük. A beteg monitorozása InnoCare-VET (Innomed) monitorral történt. Izolálást követően a szájüregbe steril mull-lap behelyezése történt a félrenyelés elkerülése miatt. A lány szájpadlason a bemetszést elektrosebészeti eszközzel végeztük. A pontos tájékozódáshoz a kétoldali hamulus pterygoideus adott megfelelő támpontot a 3D-s tervezés során meghatározott mérésekkel összhangban. A feltároló os basisphenoidale-ba egy kb. 7 mm-es átmérőjű csontablakot martunk (Stryker Core Powered Instrument Driver), aminek során a diploe állományából erős vérzés volt tapasztalható, amit sem bipoláris kauterrel, sem vérzéscsillapító szivaccsal (Lyostypt, Braun) sem tudtunk annyira csillapítani, hogy a hipofízis akadálymentes megközelítése lehetséges legyen. Ezért a műtét későbbi időpontban való folytatása mellett döntöttünk. A kialakult csonthiányt Cerasorb Foam (Curasan) és Jason® (Biomaterials GmbH) csontpótló és vérzéscsillapító anyaggal fedtük majd a lágy szöveteket a szakma szabályai szerint, felszívódó varróanyaggal (Surgicryl®, monofilament, SMI) három rétegben zártuk. Mivel erős vérzés alakult ki és a koponyaüreg irányába történő vérzés lehetőségét egyértelműen nem tudtuk kizárni, a kutyát 24 órás megfigyelésre a kórházban tartottuk, és óránként a tudatállapot, a nyálkahártyák színének és kapilláristelítődési idejének vizsgálata és a klinikai alapértékek kontrollja (pulzusszám, légzésszám, hőmérséklet) történt. A műtét másnapján a beteg jól volt, élénknek mutatkozott, önállóan evett és ivott. A klinikai alapértékekben kóros eltérés nem volt. A vérgáz- és elektrolitértékek vizsgálata során (Alere EPOC vérgázkészülék, Epocal) kóros eltérés nem volt látható (táblázat). A mikrohematokrit csőben mért hematokrit érték 46% volt (referencia: 38–57%). A vérlaborvizsgálat enyhe alanin-amino-transzferáz (ALT, 305 U/l, referencia: 5–60 U/l), aszpartát-aminotranszferáz (AST, 151 U/L, referencia: 10–50 U/l), alkalikus-foszfataz- (ALKP, 753 U/l, referencia: < 280 U/l), gamma-glutamin-transzferáz (GGT, 34 U/l, referencia: < 9 U/l), C-reaktív protein (CRP, 24,3 mg/l, referencia: < 10 mg/l), közepes alfa-amiláz (1782 U/l, referencia: 100–1200 U/l) és jelentős lipázszint (6669 U/l, referencia: 24–108 U/l) emelkedést mutatott. A feltárást során a jelentős vérzést okozó ér, ill. a környéki erek feltérképezése miatt a koponya natív és angio-computer-tomográfiás (CT) vizsgálata történt. A CT-vizsgálat felvételeit a korábban említett szoftverekkel (Amira, Meshmixer) elemezve bebizonyosodott, hogy a vérzést okozó



**TÁBLÁZAT.** A főbb klinikai és laborértékek a műtétek előtt, alatt és után (a vastagon szedett értékek kóros eltérést mutatnak)

**TABLE.** Main physiological and laboratory parameters pre-, intra-, and postoperatively

1. műtét + preoperatív (2018.05.03-2018.06.07)			2. műtét + perioperatív (2018.06.14-15)			posztoperatív (2018.06.18-2019.02.06)		
paraméterek	referencia	min-max.	paraméterek	referencia	min-max.	paraméterek	referencia	min-max.
fehér-vérsejt	6-15 G/l	5,4-12,7	testhőmérséklet	38,0-39,0	35,5-38,7	fehér-vérsejt	6-15 G/l	5,6-14,4
neutrophil	2,5-12,5 G/l	4,2-10,7	légzésszám	10-30/p	15-67	neutrophil	2,5-12,5 G/l	3,5-12,2
ALT	5-60 U/l	<b>255-305</b>	érverésszám	60-120/p	40-142	ALT	5-60 U/l	<b>36-543</b>
AST	10-50 U/l	<b>29-151</b>	szívverésszám	60-120/p	40-142	AST	10-50 U/l	19-60
ALKP	0-280 U/l	<b>214-907</b>	systoles vérnyomás	130-160 Hgmm	<b>143-190</b>	ALKP	0-280 U/l	<b>73-1557</b>
GGT	0-9 U/l	<b>21-42</b>	KTI	<1,5 sec	1	GGT	0-9 U/l	<b>9-198</b>
glükóz	2,8-4,9 mmol/l	5,7-6,1	tudatállapot (GCS)	1-6	5-6	glükóz	2,8-4,9 mmol/l	4,7-6,5
kreatinin	20-150 umol/l	41-79	testtömeg	(kg)	27,2 kg	kreatinin	20-150 umol/l	58-101
Na <sup>+</sup>	135-155 mmol/l	147-150	hematokrit	38,0-57,0%	32-49	Na <sup>+</sup>	135-155 mmol/l	143-149
K <sup>+</sup>	3,60-5,60 mmol/l	3,80-4,73	plazma-összefehérje		1035-1039	K <sup>+</sup>	3,60-5,60 mmol/l	4,03-5,04
Na/K	28,80-40,00	31,71-38,68	vizeletürítés	ml/h	20-250	Na/K	28,80-40,00	28,77-38,14
Cl <sup>-</sup>	100-116 mmol/l	111-115	vizeletsűrűség	1030-1090 g/l	1005-1034	Cl <sup>-</sup>	100-116 mmol/l	103-117
Ca <sup>2+</sup>	2,50-3,10 mmol/l	2,04-2,28	vérglükózsztint	2,8-4,9	5,5-8,6	Ca <sup>2+</sup>	2,50-3,10 mmol/l	2,04-2,37
Mg <sup>2+</sup>	0,7-1,00 mmol/l	0,79	véraktátszint	<2,5 mmol/L	0,9-3	Mg <sup>2+</sup>	0,7-1,00 mmol/l	0,54-0,74
P	0,8-1,6 mmol/l	1,8-2,1	Na <sup>+</sup>	135-155 mmol/l	145-156	P	0,8-1,6 mmol/l	1,7-2,1
CRP	0-10 mg/l	<b>0-24,3</b>	K <sup>+</sup>	3,60-5,60 mmol/l	3,9-4,9	CRP	0-10 mg/l	<b>7,5-53,7</b>
TSH	0-0,5 ng/ml	0,13	Cl <sup>-</sup>	100-116 mmol/l	112-122	TSH	0-0,5 ng/ml	<0,3
T4	17,0-54,0 nmol/l	<b>&lt;6,4</b>	Ca <sup>2+</sup>	2,50-3,10 mmol/l	1,2-1,4	T4	17,0-54,0 nmol/l	<b>6,4-41,2</b>
vizelet-sűrűség	1030-1090 g/l	1026	vér pH	7,35-7,45	7-7,4	vizelet-sűrűség	1030-1090	<b>1006-1034</b>
vizelet-ozmolaritás	mOsmol/l	-	bikarbonát (HCO <sub>3</sub> )	19-26 mmol/l	21,1-31,9	vizelet-ozmolaritás	mOsmol/l	277-565
szérum ozmolaritás	mOsmol/l	-	Actual Base Excess (Bázisfelesleg)	-2,0 - 3,0	<b>-4,8-1,4</b>	szérum-ozmolaritás	mOsmol/l	294-304
amiláz	100-1200 U/l	<b>256-1782</b>	pO <sub>2</sub>	90-100 Hgmm	<b>29-308</b>	amiláz	100-1200 U/l	<b>279-1498</b>
lipáz	24-108 U/l	<b>102-6669</b>	pCO <sub>2</sub>	32-42 Hgmm	<b>38,6-116,1</b>	lipáz	24-108 U/l	<b>81-299</b>
endogen ACTH	9,0-67,7 pg/ml	32,5	könnytermelés	15 mm <	<b>Bal: 5-19 Jobb: 12-19</b>	Endogen ACTH	9,0-67,7 pg/ml	<b>6,0-10,7</b>

**A második műtétre  
3 hét múlva került sor,  
amelynek során eltávolították a hipofízist**

ér elzáródott, és eltűnt a feltárási útvonalból, így a további műtéti beavatkozásnak nem volt akadálya. Mivel az első műtét során a kialakult jelentős vérzés miatt nem tudtuk eltávolítani a kóros hipofízist és a tünetek (PU/PD, soványság) továbbra is fennálltak, a centrális Cushing-kór gyógyszeres kezelését kezdtük el trilosztán-hatóanyagú készítmény adásával (Vetoryl 30 mg tabletta, Dechra Limited) 1 × 1 tabletta adagban.

Az első műtétet követően 3 héttel, június 14-én sor került a második műtétre. Az első műtétnél részletesen leírt fektetési mód, az előkészületek és a feltárási teljes mértékben megegyezett a második műtét során alkalmazottakkal. Az első műtét során kialakult vérzés nem volt megfigyelhető, a kimart csontablak méretét addig tágitottuk, amíg két oldalt a sinus cavernosus láthatóvá nem vált. Ezután a dura matert 11' méretű szikepenge segítségével a középvonalban felnyitottuk. A párhuzamos vizualizáció 2,7 átmérőjű 30°-os optikájú merev endoszkóp (Karl-Storz 2,7 mm 30° optic kit, 6703BA, Germany) alkalmazásával történt. A két sinus cavernosus között a sella turcica területén láthatóvá vált a hipofízis, amit szívócsővel és mikromanipulációs eszközzel távolítottunk el. Az eltávolítás hatékonyságát az endoszkóp segítségével láthatóvá váló III. agykamra jelezte (2. ábra).

**2. ÁBRA.** Rövid videóáttekintő a műtéti beavatkozásról, ill. a posztoperatív állapotról

Youtube-link: [https://youtu.be/VTfcTQ4\\_Yp0](https://youtu.be/VTfcTQ4_Yp0)

**FIGURE 2.** A short video summary about the surgery and the dog's postoperative state



**A műtét után közvetlenül hidrokortizon injekció és desmopressin szemcsepp adása történt**

A tájék ellenőrző áttekintését követően a kialakult csonthiányt az első műtétnél is használt csontpótló és vérzéscsillapító anyaggal fedtük, majd a lágszöveteket felszívódó monofil varróanyaggal zártuk. A műtét után közvetlenül hidrokortizon injekció (1 mg/ttkg 6 óránként, Solu-Cortef, Pfizer) és desmopressin (3 × 1 csepp, Nocutil 0,1 mg/ml orrspray, Gebro pharma) szemcsepp adása történt. Az ébredési fázis zavartalanul telt. Ezalatt folyamatos SpO<sub>2</sub>-szintmérés és EKG-monitorozás történt, ill. óránként, 24 órán keresztül az táblázatban látható értékek monitorozása történt. A műtét után 1 órával a beteg a mellkasán feküdt és a környezet ingereire reagált. A beteget 3 napig kórházi megfigyelés alatt tartottuk és folytattuk a szubsztitúciós terápiát: naponta 6 óránként Solu-Cortef im. és 3 × 1 Desmopressin szemcsepp. Intravénásan amoxicillin-klavulánsav (20 mg/ttkg, Augmentin 500 mg/100 mg por oldatos injekcióhoz vagy infúzióhoz, GlaxoSmithKline) injekciót kezdtünk el adni naponta kétszer. Emellett folyamatos fájdalomcsillapítás történt tramadol-hidroklorid hatóanyagú injekciókkal (Tramadol, 2–4 mg/ttkg Actavis). A kórházi ellátást követően a beteget hazaadtuk és a szubsztitúciós terápiát szájon át folytattuk. Otthonra amoxicillin-klavulánsav (Augmentin 500 mg/125 mg tabletta, GlaxoSmithKline, 20 mg/ttkg naponta kétszer, 7 napig), prednizolon (Prednisolon-Richter 5 mg tabletta, Richter Gedeon, 1 mg/ttkg 1 × 2–3 napig, majd 0,5 mg/ttkg), desmopressin szemcsepp (Nocutil 0,1 mg/ml orrspray, Gebropharma, 3 × 1 csepp egy szem kötőhártyájára cseppentve), levotiroxin-nátrium (L-thyroxin Henning 100 µg tabletta, SANOFI, 15 µg/ttkg kétszer), famotidine (Quamatel 20

**A második műtét utáni  
11. napon hirtelen  
kialakult állapotromlás,  
levertség, gyengeség és  
merek járás lépett fel**

**A testhőmérséklet  
40 °C volt**

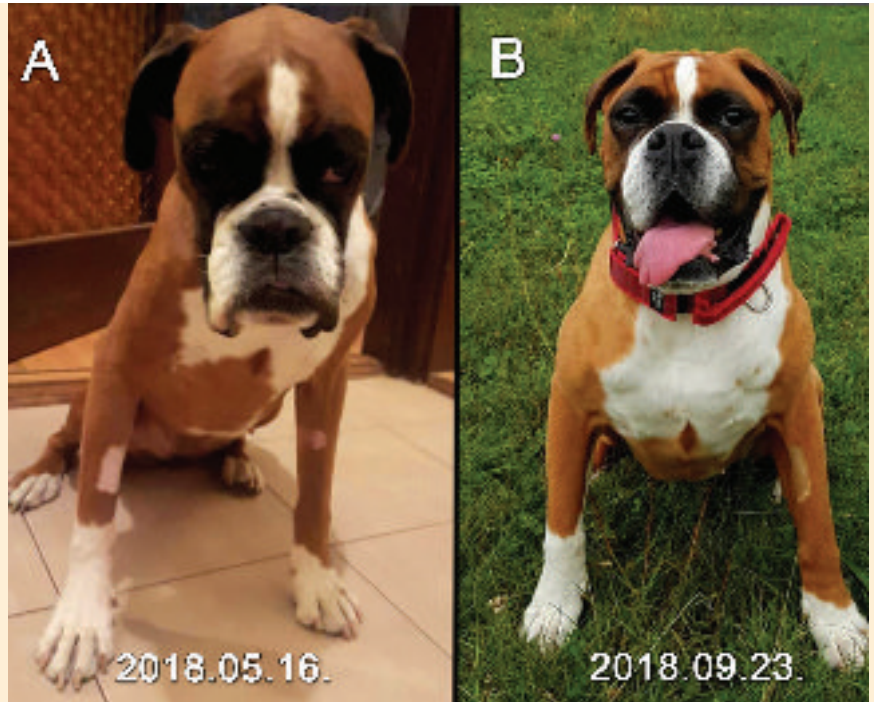
**A kiegészítő vizsgálatok  
széptikus myelitist és  
meningitist igazoltak**

**A szövődmény  
iv. ceftriaxon adására,  
lázcsillapításra és  
folyadékterápiára  
gyorsan gyógyult**

mg tableta, Richter Gedeon, 1 mg/ttkg kétszer naponta) hatóanyagú készítményeket, valamint Aptus szemcseppet (Aptus Satrix, Orion Pharma, 3 ×) írtunk fel. A műtét követően számos vér és vizeletvizsgálat történt. A vérvizsgálatok lényeges elváltozásait a táblázat foglalja össze. A vérvizsgálatok tekintetében elmondható, hogy bizonyos májenzimek (ALT, AST, GGT, ALKP) enyhe-közepes mértékben emelkedettek voltak a kortikoszteroid-hatás következtében. A vizeletvizsgálatok (táblázat) során a sűrűség változásának nyomonkövetése volt a legfontosabb érték a műtét egyik szövődményének (ADH megszűnése miatt kialakuló kiszáradás, hypernatraemia) időbeni felismerése miatt. A második műtét utáni 11. napon reggel végzett vizsgálatok negatív eredményt adtak (mellkas RTG, hasi UH, általános klinikai vizsgálat). A könnytermelés mérése során, a bal oldalon 24 mm, míg a jobb oldalon 25 mm-t mértünk, ezért a korábban elkezdett műkönyv adását felfüggesztettük. Az előző napon gyűjtött vizeletek sűrűsége 1007–1008 g/l között változott. Még aznap este a tulajdonos hirtelen kialakult állapotromlásról, letargiáról, bágyságról, gyengeségről és merev járásról számolt be. Az ekkor elvégzett vérlaborvizsgálat jelentős alkalikus-foszfátáz (ALKP, 1527 U/l, referencia: < 280 U/l), gamma-glutamin-transzferáz (GGT, 183 U/l, referencia: < 9 U/l), enyhe C-reaktív protein (CRP, 15,6 mg/l, referencia: <10 mg/l), lipáz (147 U/l, referencia: 24–108 U/l) és alanin-amino-transzferáz (ALT, 303 U/l, referencia: 5–60 U/l) emelkedést mutatott. A vérgázvizsgálat jelentős eltérést nem mutatott. A fizikális vizsgálat során a bágadtság és a 40,0 °C testhőmérsékleten kívül mást nem találtunk. A heveny kórlefolyás és a tünetek alapján felmerült gyulladós háttér kezelése miatt antibiotikum kezelést kezdtünk el (Ceftriaxon, 50–100 mg/ ttkg 1 × iv., Ceftriaxon KABI 1 g por oldatos infúzióhoz, Fresenius Kabi, Deutschland), infúziós folyadékterápia és lázcsillapítás (Ketoprofen, 2 mg/ttkg, Ketofen 1% injekció, Merial, Franciaország) mellett. A testhőmérséklet 2–3 óra alatt rendeződött és ezzel együtt az általános állapot is jelentősen javult. 2 nappal később kontroll MR-vizsgálat és agy-gerincvelőfolyadék (CSF) vétel történt citológiai és bakteriológiai vizsgálatra. Az MRI során a teljes gerincoszlopról, valamint a gerincvelőről sagittalis T2 FSE, sagittalis pre- és postkontraszt T1 FSE, sagittalis STIR, az elváltozást mutató szakaszokról transversalis T2 FSE, transversalis pre- és postkontraszt T1 FSE, a thoracolumbalis szakasról dorsalis T2 FSE szekvencia készült, ami a C1–C4 csigolya síkjában diffúz myelitist és kismértékű canalis centralis tágulatot mutatott. A liquorcitológia széptikus meningitis alapos gyanúját vetette fel. A bakteriológiai tenyésztés negatív eredménnyel zárult. A 7 napos iv. antibiotikum-kezelést követően a beteg általános állapota és életkedve rendeződött, lázas állapot nem volt, a merev járás megszűnt. Eközben a nyaki és a háti szakaszon több helyen, tenyérszerű foltokban elkezdett hullani a szőre. Az elvégzett többszöri bőrkaparék-vizsgálatok (bakteriológia, gomba és parazita) *Staphylococcus pseudintermedius* és *Malassezia pachydermatis* fertőzést mutattak. Az érzékenységi vizsgálatok függvényében célzott szisztémás (Enrofloxacin, 5 mg/ttkg, Baytril 150 mg tableta, Bayer, Németország) és helyi (Ketokonazol, külsőleg, Nizoral sampon, Johnson & Johnson, USA) kezelést kezdtünk el. 2 hónappal a műtét után a desmopressin adagolását lecsökkentettük 2 × 1-re, a prednizolon adagját pedig szintén elkezdtuk csökkenteni, amit a műtétet követő 3. hónapra le is állítottunk. Az októberi (műtétet követő 100. napon) kontroll MR-vizsgálat időpontjáig 6 laboratóriumi vér- és vizeletsűrűség-vizsgálat történt. A lényeges eltéréseket és azok változásait a táblázatban gyűjtöttük össze. Ez idő alatt a beteg állapota folyamatosan javult, a vízivás mennyisége a fiziológiás mértékig csökkent és 5 kg-os testtömeg-gyarapodást ért el (3. ábra). A kontroll MRI során a koponyáról sagittalis T2 FSE, transversalis T2 FSE<sub>fs</sub>, dorsalis T2 TSE, dorsalis DWI, dorsalis FLAIR, dorsalis T2\* GRE, pre- és postkontraszt dorsalis T1 SE, dinamikus kontraszt transversalis T1 szekvenciák készültek, ami alapján, a 100. napon elvégzett kontrollvizsgálat sikeres, teljes eltávolítás eredményét mutatta (a hipofizeális árok intakt volt, maradványszövetet nem tartalmazott) (1. ábra).

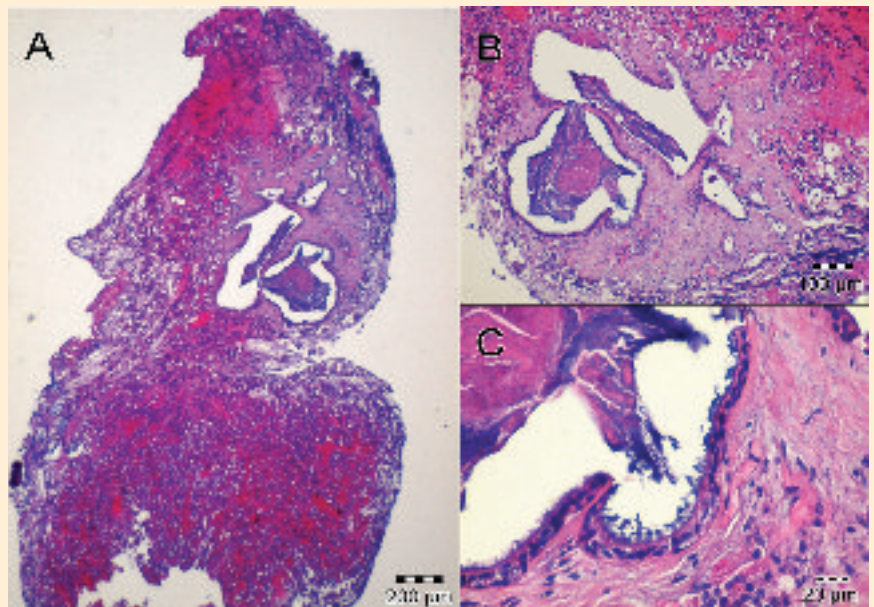
**3. ÁBRA.** A kutya állapota a műtéteket megelőzően (A), és a 2. műtét után 3 hónappal (B)

**FIGURE 3.** The dog's state before the surgeries (A), and 3 months after the second surgery (B)



**4. ÁBRA.** (A) Kis nagyítású kórszövetteni felvétel az agyalapi mirigy jobb oldalán helyeződő fibroplasticus microadenomáról H.-E., 40 $\times$ , Bar = 200  $\mu$ m; (B) A közepes nagyítású kórszövetteni felvételen jól érzékelhető a fibroplasia jele a jóindulatú daganatban. H.-E., 100 $\times$ , Bar = 100  $\mu$ m; (C) Egrétegű csillóshengerhám-bélés az adenomában, ill. a heterogén színű secretum H.-E., 400 $\times$ , Bar = 20  $\mu$ m

**FIGURE 4.** (A) Histopathological picture at low magnification about the fibroplastic microadenoma in the right side of the pituitary gland from a dog; (B) Histopathological hallmark of the fibroplasia/desmoplasia in the benign tumour can be seen in the histopathological picture at intermediate magnification; (C) One differentiated layer of ciliated columnar epithelial cells in the microadenoma, with concentrated secret



#### KÓRSZÖVETANI VIZSGÁLAT

**Az eltávolított minták kórszövetteni vizsgálatával fibroplasticus mikroadenomát figyeltek meg**

Az agyalapi mirigyből származó, kb. 5  $\times$  3  $\times$  3mm-es, solid szöveti szerkezetű, kocsonyás állagú, lágy tapintatú, barnás-szürke színű mintát szobahőmérsékleten, 24 órán át, 8%-os pufferolt formaldehid-oldatban konzerváltuk, majd szövetelőkészítő automatával tettük alkalmassá a további feldolgozásra. A paraffinos beágyazást követően, a paraffinos blokkokból 3–4  $\mu$ m vastagságú metszeteket készítettünk, amelyeket hematoxilinnal és eozinnal festettünk meg.

A minta fénymikroszkópos vizsgálata során összenyomott, enyhén műtermék jellegűen megnyúlt, kitágult véreket tartalmazó, bővérű stromájú, differenciált acidophil és basophil, valamint chromophob sejtpopulációval rendelkező hipofíziszövet volt megfigyelhető, malignitás, ill. atypia jelei nélkül. A metszeten lévő minta jobb oldali pólusán, egy szabálytalan, kerekded területen, kb. 800 µm legnagyobb hosszanti és kb. 500 µm legnagyobb haránt-átmérővel rendelkező, solitaer fibrotikus elváltozás volt megfigyelhető (4/A. ábra). A vasos kollagénrostokban gazdag, mérsékelten erezett alapállományba ágyazottan, egyrétegű, differenciált, csillós hengerhámval bélelt, heterogén színű, dominánsan eosinophil, kéken sávozott secretumot termelő, multilocularis *fibroplasticus* mikroadenomát észleltünk (4/B. ábra). A mikroadenoma környezetében részben a stromaszövetet, részben a comprimált hipofízis-szövetrészt érzékeltük (4/C. ábra).

## MEGVITATÁS

A centrális Cushing-kór tünetei miatt a transssphenoidalis műtéti technika egy jól működő, sikeres beavatkozás amivel hozzávetőlegesen 90%-os gyógyulási arány érhető el (19). Az eljárást sikeresen alkalmaztuk már három esetben is. A szerzők véleménye szerint a műtét előtt elengedhetetlen a képalkotó vizsgálatok alapján végzett 3D-modellzés a pontos megjelenítés és a preoperatív tervezés érdekében. Transssphenoidalis beavatkozásoknál lényeges az is, hogy képalkotó eljárások (CT, MR) felvételei alapján meghatározzuk, hogy vannak-e a bemeneti tájékon olyan, a diploe-ban haladó erek, amelyek sérülésére számítani kell a feltárás közben (20). Jelen tanulmány célja az első hazai tapasztalatok összegyűjtése és leírása volt. Ezek közül, a fajtánként változó különböző collateralis érhálózatok okozhatnak meglepetést a feltárás során, de ezek pl. az említett angiográfiás vizsgálatok során jól láthatóvá tehetőek és a megközelítés során elkerülhetőek. A desmopressin szemcsepp adásának hossza a szakirodalmi adatok alapján eltérő (6). Előfordul olyan eset, amikor a betegnek élete végéig kell kapnia a desmopressint, de nagy általánosságban elmondható, hogy a desmopressin 28–1329 (median 133) nap után elhagyható. A desmopressin leállítása kórházi körülmények között javasolt mivel az esetleges AVP- (vazopresszin) hiány súlyos és azonnali beavatkozást igénylő állapothoz vezethet. Jelen esetünkben a desmopressin elhagyása során azt tapasztaltuk, hogy az elhagyás napján a vizelet sűrűsége 1008–1010 g/l körüli értéket mutatott, de a csökkentés vagy elhagyás utáni 1–2 napon belül 1020 g/l körüli értékre emelkedett. Bár egy esetből sok következtetést nem lehet levonni, de a szerzők véleménye szerint a desmopressin elhagyása után a megfelelő és maradandó vizeletsűrűség kialakulásához 1–2 nap szükséges, ugyanis a desmopressint 3 alkalommal csökkentették és mind a 3 esetben a leírt változást tapasztalták. A szakirodalomban is említett műtét utáni egyik szövődmény, a műtéti területen vagy az agy-gerincvelő burkokban kialakuló gyulladás (12, 13, 15) ami jelen esetben is előfordult. Nagy valószínűséggel a műtéti terület felől induló fertőzés következménye volt a műtét után 11 nappal kialakult myelitis, amely iv. antibiotikum-kezelésre szépen rendeződött. A tenyésztés negatív eredménye nagy valószínűséggel a mintavétel előtt már elkezdett vénás antibiotikum adására vezethető vissza. A szerzők véleménye alapján ez a típusú műtét és az azt követő utókezelés nagyon szoros együttműködést kíván több állatorvosi területen dolgozó állatorvostól, és az állat tulajdonosaitól, ugyanis a műtét előtti és az azt követő kontroll képalkotó vizsgálatok, az intenzív kezelés és monitorozás a műtét utáni napokban, a kórszövettani eredmények kiértékelése, ill. a hosszú távú belgyógyászati és endokrinológiai utókezelés mind-mind külön ezekre a területekre szakosodott állatorvost és elkötelezettséget kíván.

**Hasonló műtétek előtt elengedhetetlen a terület 3D-modellzése**

**A desmopressin-kezelés leállítása komoly körütekintést igényel**

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerzők hálás köszönettel tartoznak a kutya tulajdonosának, ill. azoknak, akik nélkül nem lehetett volna sikeres ez a beavatkozás. Köszönet DR. KERÉKES ZOLTÁN, DR. CSÖNDES JUDIT, DR. BALOGH NÁNDOR, DR. VIZI ZSUZSANNA, DR. MÁTHÉ ÁKOS, DR. BENDZSEL DÁNIEL, DR. HETYEY CSABA, DR. LAJOS ZOLTÁN, TURÓCZI ANETT és SÍPOS ZSUZSANNA kollégáknak.

## IRODALOM

1. ESSEX, H. E. – ASTARABADI, T. M.: Transbuccal Hypophysectomy in the Dog. *Ann. Surg.*, 1953. 138. 143–144.
2. LUNN, K.: Canine hyperadrenocorticism. <https://cvm.ncsu.edu/wp-content/uploads/2016/04/May-4th-Katharine-Lunn-Canine-Cushings-Disease-1.pdf>
3. DE FERNEL, P. – DELISLE, F. et al.: Effects of radiotherapy on pituitary corticotroph macrotumors in dogs: A retrospective study of 12 cases. *Can. Vet. J.*, 2007. 48. 481–486.
4. FRACASSI, F. – MANDRIOLI, L. et al.: Complete surgical removal of a very enlarged pituitary corticotroph adenoma in a dog. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 2014. 50. 192–197.
5. GRECO, D. S. – PETERSON, M. E. et al.: Concurrent pituitary and adrenal tumors in dogs with hyperadrenocorticism: 17 cases (1978–1995). *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1999. 214. 1349–1353.
6. HANSON, J. M. – VAN 'T, H. M. M. et al.: Efficacy of transsphenoidal hypophysectomy in treatment of dogs with pituitary-dependent hyperadrenocorticism. *J. Vet. Intern. Med.*, 2005. 19. 687–694.
7. LEHNER L. – CZEIBERT K. – CSÖNDES J. – BALOGH N. – KERÉKES Z. – JAKAB Cs.: Az agyalapi mirigy daganatának részleges eltávolítása endoszkóp segítségével az ékcsonton keresztül kutyában. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2018. 140. 535–550.
8. LEMETAYER, J. – BLOIS, S.: Update on the use of trilostane in dogs. *Can. Vet. J.*, 2018. 59. 397–407.
9. MAMELAK, A. N. – OWEN, T. J. et al.: Transsphenoidal surgery using a high definition video telescope for pituitary adenomas in dogs with pituitary dependent hypercortisolism: Methods and results. *Vet. Surg.*, 2014. 43. 369–379.
10. MAYER, M. N. – TREUIL, P. L.: Radiation therapy for pituitary tumors in the dog and cat. *Can. Vet. J.*, 2007. 48. 316–318.
11. MEIJ, B. P. – VOORHOUT, G. et al.: Transsphenoidal hypophysectomy in beagle dogs: evaluation of a microsurgical technique. *Vet. Surg.*, 1997. 26. 295–309.
12. MEIJ, B.: Hypophysectomy in dogs and cats. *CUVC: Responsible for Lives. Conference Proceedings*. April 20–22, 2015. Bangkok, Thailand., 2015. 333.
13. MEIJ, B.: Hypophysectomy in dogs: A review. *Vet. Quart.*, 1999. 21. 134–141.
14. MILLER, M. A. – BRUYETTE, D. S. et al.: Histopathologic Findings in Canine Pituitary Glands. *Vet. Pathol.*, 2018. 55. 871–879.
15. NIEBAUER, G. W. – EVANS, S. M.: Transsphenoidal hypophysectomy in the dog. A new technique. *Vet. Surg.*, 1988. 17. 296–303.
16. OWEN, T. J. – CHEN, A. V. et al.: Transsphenoidal surgery: accuracy of an image-guided neuronavigation system to approach the pituitary fossa (sella turcica). *Vet. Surg.*, 2018. 47. 664–671.
17. OWEN, T. J. – MARTIN, L. G. et al.: Transsphenoidal Surgery for Pituitary Tumors and Other Sellar Masses. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.*, 2018. 48. 129–151.
18. POLLEDO, L. – GRINWIS, G. C. M. et al.: Pathological Findings in the Pituitary Glands of Dogs and Cats. *Vet. Pathol.*, 2018. 55. 880–888.
19. SANDERS, K. – KOOISTRA, H. S. et al.: Treating canine Cushing's syndrome: Current options and future prospects. *Vet. J.*, 2018. 241. 42–51.
20. SATO, A. – TESHIMA, T. et al.: A magnetic resonance imaging-based classification system for indication of trans-sphenoidal hypophysectomy in canine pituitary-dependent hypercortisolism. *J. Small Anim. Pract.*, 2016. 57. 240–246.
21. SCHMID, S. – HODSHON, A. et al.: Pituitary Macrotumor Causing Narcolepsy-Cataplexy in a Dachshund. *J. Vet. Intern. Med.*, 2017. 31. 545–549.
22. SON, Y. D. – KIM, D. J. et al.: High-resolution fluorodeoxyglucose positron emission tomography and magnetic resonance imaging findings of a pituitary microtumor in a dog. *Ir. Vet. J.*, 2015. 68. 22.
23. TAODA, T. – HARA, Y. et al.: Magnetic resonance imaging assessment of pituitary posterior lobe displacement in dogs with pituitary-dependent hyperadrenocorticism. *J. Vet. Med. Sci.*, 2011. 73. 725–731.
24. TESHIMA, T. – HARA, Y. et al.: Cushing's disease complicated with thrombosis in a dog. *J. Vet. Med. Sci.*, 2008. 70. 487–491.
25. VAN BOKHORST, K. L. – KOOISTRA, H. S. et al.: Concurrent pituitary and adrenocortical lesions on computed tomography imaging in dogs with spontaneous hypercortisolism. *J. Vet. Intern. Med.*, 2019. 33. 72–78.
26. VAN DER VLUGT-MEIJER, R. H. – VOORHOUT, G. et al.: Imaging of the pituitary gland in dogs with pituitary-dependent hyperadrenocorticism. *Mol. Cell. Endocrinol.*, 2002. 197. 81–87.
27. VAN RIJN, S. J. – GALAC, S. et al.: The Influence of Pituitary Size on Outcome After Transsphenoidal Hypophysectomy in a Large Cohort of Dogs with Pituitary-Dependent Hypercortisolism. *J. Vet. Intern. Med.*, 2016. 30. 989–995.

Közlésre érke.: 2019. ápr. 13.

## Emléktáblát avattak Dr. Haraszi János professzor, a Szülészeti és Szaporodásbiológiai Tanszék és Klinika egykori vezetőjének tiszteletére

Április 5-én került sor DR. HARASZTI JÁNOS (1924-2007) professzor tiszteletére egykori lakóházának falán elhelyezett emléktáblának az avatására. Az ünnepségre Budán, Pasaréten, a Gyergyó utcában került sor, ahol HARASZTI professzor úr 1961-től haláláig, közel öt évtizeden keresztül lakott. Az emléktábla állítását az Állatorvostudományi Egyetem és a II. Kerületi Önkormányzat közösen támogatta. Az emléktábla-avatáson pályatársai, munkatársai és volt tanítványai, valamint volt tanszékének jelenlegi munkatársai mellett részt vettek a lényegesen fiatalabb generációt képviselő kollegák is, akiket már nem tanított és esetleg személyesen nem is ismerhették őt. Az avatási ünnepségen számos tisztelője és barátja mellett jelen voltak a család tagjai is, aranydiplomás állatorvos felesége, gyermekei

nyai közül többen, pályájuk későbbi szakaszában az egyetem vezetésében is részt vettek. Az emléktáblát DR. SÓTONYI PÉTER, egyetemünk rektora és LÁNSZKI REGŐ, a kerület Fejlesztési és Település-üzemeltetési Bizottságának elnöke leplezték le. Volt tanszéke nevében SOLTI LÁSZLÓ és RÁTKY JÓZSEF professzorok helyeztek el koszorút az emléktáblánál.

DR. HARASZTI JÁNOS 1924-ben született Kaposváron. Állatorvosdoktori diplomáját a Magyar Agrártudományi Egyetem Állatorvos-tudományi Karán 1951-ben szerezte meg. Rövid ideig Somogy megyében körzeti állatorvosként dolgozott. CSUKÁS ZOLTÁN professzor meghívását elfogadva került az Állattenyésztési Tanszékre, ahonnan néhány évvel később átkerült a Szülészeti Tanszékre. 1955-től nyugállományba vonulásáig a Szülészeti és Szaporodásbiológiai Tanszék munkatársa volt. 1961-ben megszerezte a kandidátusi fokozatot. CSEH SÁNDOR professzor váratlan és korai halála után 1973-tól kezdődően egészen 1991-ig a tanszék vezetését is ellátta. 1978-ban egyetemi tanári kinevezést kapott. Két cikluson keresztül tudományos rektorhelyettesi funkciót is ellátott. Irányítása alatt a tanszék tudományos tevékenysége kibővült a klinikai-kémiai és az endokrinológiai eljárások tekintetében, valamint a biotechnológiai kutatások terén, beleértve az embrióátültetést. Laboratóriumi és klinikai vizsgálatokkal igazolta a szárazon álló tehének helytelen tartása-takarmányozása és az ellés után késedelmesen meginduló nemi működés közötti összefüggést a metabolikus és hormonális folyamatok alakulásának tükrében. E témából írta akadémiai doktori értekezését (1984). 1991-ben az Állatorvostudományi Egyetem a díszdoktori, ill. 1993-ban a brünni Állatorvostudományi Egyetem Prybil-emlékplakettet és -diplomát adományozta HARASZTI tanár úrnak. 2004-ben 80. születésnapja alkalmából az alma mater professzor emeritus címmel ruházta fel.

Kutatási eredményeit rangos hazai és nemzetközi folyóiratokban publikálta. Nevéhez fűződik „A háziállatok szülészete és szaporodásbiológiája” című tankönyvnek a megjelenése 1993-ban. A könyv átdolgozott változatban is megjelent néhány évvel később. Társszerzőként további 3 könyv megjelenésében vett részt. Az MTA-MÉM Állatorvostudományi Bizottságának titkára és a MAE Állatorvosok Társasága



és unokái. A megjelenteket a professzor fia IFJ. DR. HARASZTI JÁNOS köszöntötte és felolvasta SZITA KÁROLY kaposvári polgármester üdvözlő levelét. Ezután DR. SÓTONYI PÉTER rektor emlékbeszédében felidézte és méltatta HARASZTI tanár úr életpályáját és iskola-teremtő oktató-kutató munkásságát. Ez utóbbival kapcsolatban utalt arra, hogy HARASZTI professzor mentori tevékenységének köszönhetően az általa vezetett tanszéken nyolcan kandidátusi, négyen MTA Doktora címet szereztek, míg négy munkatársa egyetemi tanári kinevezésben is részesült. Tanítvá-



szaporodásbiológiai szakosztályának elnöke volt. A Magyar Szaporodásbiológus Társaság elnöki teendőit több évtizeden keresztül látta el, majd a Társaság örökös tiszteletbeli elnökének választották meg. 1996-ban a Társaság a legmagasabb elismerésben részesítette, a Hetzel-emlékéremmel tüntette ki.

DR. HARASZI JÁNOS professzor úr évtizedeken keresztül meghatározó alakja volt a magyar állatorvostudománynak. Több évtizedes oktatói-kutatói pályafutása alatt maradandót alkotott és több állatorvos generáció példaképévé vált. Ahhoz, hogy ez így legyen nagyban segítette Őt a nyugodt családi „háttország”, felesége, gyermekei, valamint unokái.

**Cseh Sándor és Rátky József**

## FORRÁSANYAGOK:

PROF. SÓTONYI PÉTERnek az emléktábla avatáson elhangzott beszéde

PROF. SOLTÍ LÁSZLÓnak a Kamarai Állatorvos-ban megjelent emlékező cikke (2014. 2. sz. 48. o.)

Szülészeti Tanszék honlapja – <https://univet.hu/hu/egyetem/szervezeti-egysegek/szuleszeti-es-szaporodasbiologiai-tanszek-es-klinika/>

Magyar Mezőgazdaság – <http://magyarmezogazdasag.hu>



## Bakteriológia

A szekcióban 11 előadást jelentettek be. A szekció társelnökei FODOR LÁSZLÓ és MAGYAR TIBOR voltak.

ALBERT ERVIN, NOSZÁLY ZSÓFIA, JÁNOSI SZILÁRD, KOVÁCS PÉTER, KENÉZ ÁRPÁD és BIKSI IMRE 15 év tehéntej eredetű *meticillin-rezisztens Staphylococcus aureus* törzseinek vizsgálatából származó előzetes eredményeikről számoltak be. Állati eredetű *meticillin-rezisztens Staphylococcus aureus*-t (livestock associated MRSA, LA-MRSA) 1972-es első izolálása óta Európa számos országából jelentettek szubklinikai és klinikai főgyulladás esetében egyaránt. A szerzők célul tűzték ki, hogy meghatározzák az LA-MRSA hazai tejiparban való előfordulását és genetikai változatosságát retrospektív vizsgálatok, ill. passzív surveillance során. Részletes genotipizáló (spa-tipizálás, MLST, SCCmec-tipizálás), ill. 18 hatóanyaggal antibiotikum-rezisztenciavizsgálatot végeztek a hazai LA-MRSA-törzseken. A budapesti Állategészségügyi Diagnosztikai Igazgatóság törzsgyűjteményéből rendelkezésre álló, 2003 és 2018 között gyűjtött 27 MRSA-törzs többsége (20 törzs) az ST1-t127-IV genotípushoz tartozott. A passzív surveillance során két tejmikrobiológiai laboratóriumban 2017 júliusa, ill. 2018 júliusa között gyűjtött 455 egyedi *Staphylococcus aureus* törzs szűrése során 4 MRSA-törzset találtak, amelyek mind az ST398-as szekvenciátípusba tartoztak. Míg a tetraciklin-, ciprofloxacín-, klindamicin-, ill. sztreptomycin-rezisztencia gyakori, addig más, humánegészségügyi jelentőségű hatóanyagokkal szembeni rezisztencia ritkának számít a vizsgált törzsek esetében. A tej eredetű MRSA jelenléte Magyarországon sporadikusnak tűnik az elmúlt 15 évben, azonban a kimutatott kis gazdaspecifitású genotípusok (ST1 és ST398) képesek megtelepedni vagy akár fertőzést is okozni az emberben, foglalkozási ártalmat jelentve a tejipari dolgozók és az állatorvosok számára. A vizsgált törzsek esetében tapasztalt széles rezisztenciaprofil ismételt felhívja a figyelmet az állattenyésztésre, mint a mikrobiális rezisztenciagének lehetséges forrására.

BEKŐ KATINKA, KREIZINGER ZSUZSA, HRIVNÁK VERONIKA, ROBIN ACHARI, CHRISTOPHER J. MORROW és GYURANECZ MIKLÓS *Mycoplasma synoviae* törzsekben azonosított antibiotikumrezisztencia-markerekről számoltak be. A világ számos részén a mycoplasmosis elleni védekezés az antibiotikum-használaton alapul, azonban a széleskörű és gyakran nem megfelelő alkalmazás miatt a *M. synoviae* törzseknek, valamint a gazdaszövetben előforduló egyéb baktériumoknak csökkenhet az érzékenysége az egyes antibiotikumokkal

szemben. A célzott antibiotikum-kezelést szolgáló érzékenységi profil meghatározása jelenleg csak időigényes, az izolált *M. synoviae* törzseken elvégzett vizsgálatok segítségével lehetséges. A szerzők célja a *M. synoviae* törzsek egyes antibiotikumokkal szembeni rezisztenciáért felelős genetikai markereinek azonosítása, amelyek célpontul szolgálhatnak PCR alapú diagnosztikai módszerek fejlesztésére. A szerzők mikrolevés-hígítási módszer segítségével megállapították 72 *M. synoviae* izolátum és a típus-törzs (NCTC 10124) antibiotikum-érzékenységét 2 fluorokinolonnal, 3 tetraciklinnel, 2 aminoglikozid-dal/aminociklitollal, 3 makroliddal, 1 linkozamiddal, 2 pleuromutilinnel, 1 fenikollal, valamint egy antibiotikum-kombinációval (linkomicin-spektinomycin) szemben. A vizsgált törzsek teljes genomszekvenciáinak meghatározását követően a rezisztenciáért felelős gének összehasonlításából számos mutációt azonosítottak. Potenciálisan rezisztencia-kapcsolt pontmutációkat találtak fluorokinolok esetén a DNS-giráz, ill. a topoizomeráz IV enzimeket kódoló génekben (*gyrA*, *gyrB*, *parC*), a bakteriális riboszóma 30S alegységét gátló antibiotikumok (tetraciklin, aminoglikozid/aminociklitol) esetében a 16S rRNS-t kódoló *rrs3* és *rrs4* génekben, az 50S alegységhez kötődő antibiotikumoknál (makrolid, linkozamid, pleuromutilin, fenikol) pedig a 23S rRNS-t kódoló *rrl3* és *rrl4* génekben. Az azonosított pontmutációk alkalmas célpontok lehetnek molekuláris biológiai rendszerek tervezéséhez, amelyek alkalmazása lehetővé tenné az antibiotikum-érzékenység gyors meghatározását, elősegítve a célzott antibiotikum-kezelést.

FELDE ORSOLYA, KISS ISTVÁN, KREIZINGER ZSUZSA, FELFÖLDI BALÁZS, PALYA VILMOS és GYURANECZ MIKLÓS *perifériás mononukleáris sejtek citokintermelésének változásáról számoltak be* *M. hyopneumoniae* fertőzést követően vakcinázott és nem vakcinázott sertésekben. A vakcinás védekezés alkalmas a *M. hyopneumoniae* fertőzés okozta légzőszervi tünetek kivédésére, enyhítésére, de a baktérium megtelepedését nem képes megakadályozni. A fertőzések során megfigyelhető immunválasz kialakításában fontos szerepet játszanak a citokinek, mint pl. a tumornekrózis-faktor alfa (TNF $\alpha$ ) vagy az interleukinok (IL-1 $\beta$ , IL-8 és IL-10), amelyek részt vesznek a gyulladásos reakciók kialakításában és az antigénprezentáló sejtek aktiválásában. A szerzők immunológiai módszer (MagPix platform) segítségével sertések perifériás mononukleáris sejtjei (PBMC) által termelt citokinek mennyiségét hasonlították össze vakcinázott és fertőzött, csak fertőzött, ill. nem vakcinázott és nem fertőzött állatcsoportokból vett vérmintákban. Emellett a kísérletben részt vett állatok tüdőszövetén fellelhető elváltozásokat is pontozták. A szerzők nem találtak

szignifikáns különbséget a vakcinázást és a fertőzést követő vizsgálatok eredményei között, amelynek oka azonban a fertőzést követő rövid vizsgálati idő valamint a kis mintaszám egyaránt lehet. A TNF $\alpha$  vizsgálata során a pozitívkontroll-csoport szignifikánsan kisebb értékeket mutatott a többi csoporthoz képest, amelyek hátterében az állhat, hogy a fertőzést követő citokinszint emelkedése csupán átmeneti. A citokinek szintjének változása nem mutatott összefüggést a tüdőszöveten megfigyelt elváltozások mértékével.

FÖLDI DOROTTYA, FODOR LÁSZLÓ, TÓTH GERGELY és MAKRAI LÁSZLÓ *a nátrium-hipoklorit sporocid hatásának vizsgálatáról számoltak be a háziméh (Apis mellifera) nyúlós költésrothadásának kórokozójával szemben*. A nyúlós költésrothadás a háziméh (*Apis mellifera*) legfontosabb, bejelentési kötelezettség alá tartozó bakteriális fertőző betegsége. Kórokozója a *Paenibacillus larvae*, amelynek fertőző formája a nagy ellenálló képességű endospóra. A nyúlós költésrothadás klinikai tüneteit mutató méhcsaládokat a kaptárral együtt jogszabályban foglalt előírások alapján el kell égetni, ill. egyes fertőzött eszközöket (pergető, fémedények, kaptárvas) fertőtleníteni kell. A méhek antibakteriális szerekekkel való kezelését jogszabály tiltja. A szerzők a háztartási hipó, mint biztonságosan használható, olcsó és könnyen beszerezhető fertőtlenítőszer hatását vizsgálták *P. larvae* spórákkal szemben szerves szennyeződés hiányában, ill. méz és virágpor szennyezés jelenlétében, három hőmérsékleten (5 °C, 22 °C, 37 °C). Az eredmények alapján a  $\sim 5 \times 10^{-3}$  mol/liter aktív klórtartalmú háztartási hipó szerves szennyezés hiányában, ill. 10% mézszennyezés jelenlétében mind a három vizsgált hőmérsékleten hatékonyan tudja gátolni a *P. larvae* spórák kicsírázását maximum 15 perc behatási idő alatt. 10% virágpor jelenlétében azonban a vizsgált hőmérsékleteken nem biztosított 100%-os gátlást, de 37 °C-on jelentősen csökkentette a spórák életképességét, és a vizsgált törzsek spóráinak kicsírázását 80%-ban gátolta 2 óra alatt. Az eredmények értelmében a háztartási hipó alkalmas fertőtlenítőszer lehet a *P. larvae* spórák elölésére és ezzel a nyúlós költésrothadás kialakulásának megelőzésére. A kapott eredmények alapján a szerzők úgy vélik, hogy érdemes lehet a háztartási hipón kívül más, a kereskedelmi forgalomban kapható fertőtlenítőszer sporocid hatását is vizsgálni a *P. larvae* spóráinak bevonásával.

HAJTÓS ISTVÁN, ZSIGÁNE LAMI ERZSÉBET és DÉNES BÉLA *hazai juh- és kecskeállományokból származó vérminták Leptospira-szerológiai vizsgálatának eredményeiről számoltak be*. Hazánkban az elmúlt 60 évben a növendék bárányok vérfertőzőes pomona-leptospirosisáról, az anyajuhok *L. grippityphosa* és *L. sejroe*

okozta vetéléséről, a kosok tünetmentes, enzootiás *L. hardjo* fertőzöttségéről, valamint a kecskeállományok szórványos, tünetmentes *L. grippotyphosa*, *L. saxkoebing* és *L. australis* fertőzöttségéről számoltak be. A szerzők az elmúlt hat évben (2013. január 1. és 2018. szeptember 30. között) a NÉBIH ÁDI laboratóriumaiba küldött juh- és kecskevérminták szerológiai vizsgálatának (az ASZIR adatbázisban rögzített) eredményei alapján a kiskérődzők tünetmentes leptospira-fertőzöttségének hazai előfordulását elemezték. A *L. grippotyphosa*, a *L. hardjo* és a *L. pomona* típusokra specifikus mikro-agglutinációs próbával elvégzett szerológiai vizsgálatok döntő részben állatszállítást megelőző hatósági eljáráshoz kapcsolódtak. Juhokban a vizsgált 422 esetből (25 391 juhvérmenta) *L. grippotyphosa* pozitivitást 43 esetben (10,2%; 192 vérmenta) mutattak ki, *L. hardjo* pozitivitást 14 esetben (3,3 %; 38 vérmenta), *L. pomona* pozitivitást pedig 5 esetben (1,2 %; 12 vérmenta). Kecskékben a vizsgált 77 esetből (570 kecskevérminta) 1–1 esetben (1,3 %) mutattak ki *L. grippotyphosa* (4 vérmenta), *L. hardjo* (1 vérmenta), ill. *L. pomona* (1 vérmenta) pozitivitást. A vizsgálati eredmények azt mutatják, hogy a juhok és a kecskék fenti leptospira-típusokra visszavezethető tünetmentes fertőzöttsége hazánkban továbbra is szórványosnak tekinthető. A tünetmentes fertőzöttség szerény mértéke közvetve magyarázza azt is, hogy a gyakorlatban miért olyan ritka a kiskérődzők klinikai tünetekben megnyilvánuló leptospirosis. Az előadás tisztelgés a hazai leptospirosis kutatás nemzetközileg elismert képviselőjének, DR. KEMENES FERENC (1920–1989) egyetemi docensnek emléke előtt.

MOHAMED SHAALAN, SELLYEI BOGLÁRKA és SZÉKELY CSABA új megközelítésről számoltak be az akvakultúrák bakteriális fertőzéseinek kezelésében. A *Flavobacterium* nemzetség tagjai világszerte elterjedtek a vizekben. A nemzetségen belül több faj (*F. johnsoniae*, *F. psychrophilum*, *F. branchiophilum*, és *F. columnare*) okozhat klinikai tüneteket halakban, amelyek komoly gazdasági károkhoz vezethetnek az akvakultúrákban. A fertőzések megelőzését nehezíti a baktériumok széleskörű elterjedtsége és csökkent érzékenysége az akvakultúrákban rutinszerűen alkalmazott antibiotikumokkal szemben. A flavobacteriumok elleni küzdelem komoly kihívást jelent, amit a világszerte (beleértve hazánkat is) megjelenő multidrog-rezisztens (MDR) törzsek is mutatnak. Az antibiotikumok-kezelésektől független új, fejlesztés alatt álló alternatíva a bakteriális fertőzések kontrolljában a nanopartikulák alkalmazása. Az ezüst-nanopartikulák különböző módon fejthetik ki antimikrobiális hatásukat, kölcsönhatásba lépve a bakteriális sejtmembránal, és mikrobiális DNS- és fehérjeszintézissel, ill.

reaktív oxigén szabadgyökök (ROS) termelésével és a bakteriális jelátvitel befolyásolásával. Korábban már több halpatogén baktériummal (*Aeromonas hydrophila*, *Aeromonas salmonicida*, *Proteus* sp., *Pseudomonas fluorescens*, *Vibrio harveyi* és *Yersinia ruckeri*) szemben hatékonyan bizonyultak az ezüst nanopartikulák *in vitro* kísérletekben. A szerzők különböző módszerekkel vizsgálták az ezüst nanopartikulák hatékonyságát *F. johnsoniae* törzsekkel szemben. *In vitro* kísérletben meghatározták az ezüst nanopartikulák minimális gátló koncentrációját (34 µg/mL), vizsgálják az ezüst nanopartikulák toxicitását halsejtvonalakon, valamint kísérleti állatfertőzések során tanulmányozzák az ezüst nanopartikulák antibakteriális és a gazdasejteken kifejtett hatását.

SVÁB DOMONKOS, LINDA FALGENHAUER, MANFRED ROHDE, TRINAD CHAKRABORTY és TÓTH ISTVÁN beszámoltak egy új genotípusú, enterobakteriális kórokozót fertőző myovirusról, a C130\_2 bakteriofágról. Az élelmiszer-közvetítette bakteriális kórokozók ellen történő védekezés egyik alternatív lehetősége a lítikus bakteriofágok ún. biokontroll alkalmazása. A szerzők elsősorban *Escherichia coli* enteralis patotípusú törzseit oldani képes bakteriofágok izolálását, és esetleges biokontroll-ágensnek való alkalmasságuk meghatározását tűzték ki célul. Munkájuk során a C130\_2 jelzésű, új genotípust képviselő, a *Myoviridae* családba tartozó bakteriofágot jellemezték. A C130\_2 bakteriofágot egy sajtmintából elődúsítását követően *E. coli* K-12 C600 törzsön történt lágyagaros rétegéssel (spot assay) izolálták. Ugyanezen módszerrel határozták meg a fág gazdaspektrumát és gazdaspecifikus oldási hatékonyságát (EOP, efficiency of plating). A fág morfológiáját transzmissziós elektronmikroszkópiával állapították meg, valamint a fág teljes genomsekvenciájának meghatározása után filogenetikai vizsgálatokat végeztek. Az újonnan izolált bakteriofág morfológiája alapján a *Myoviridae* családba tartozik. Az izoláláshoz használt *E. coli* K-12 törzsön kívül, alkalmas gazdájának bizonyult számos patogén *E. coli* törzs, köztük enterohemorrhagiás (EHEC) O157:H7 szerotípusú, enteroinvazív *E. coli* (EIEC), továbbá *Shigella sonnei* és *S. dysenteriae*, törzsek. A fág genomja 41 775 bp hosszúságú, 59 ORF-et tartalmaz, átlagos GC aránya 55,4%. A C130\_2 bakteriofág, habár morfológiailag ismert családba sorolható, genetikai alapon új fajt, sőt feltehetőleg új nemzetséget képvisel a *Myoviridae* család tagjai közt. A fág viszonylag széles, és jelentős enterális kórokozót is tartalmazó gazdaspektruma, továbbá szigorúan lítikus életciklusa, valamint ismert virulencia- és rezisztenciagénekétől való mentessége jó jelöltté teszi jövőbeni biokontroll-kísérletekhez.

TÓTH GERGELY, KORVIN LÁSZLÓ, KECSKEMÉTNÉ TURCSÁNYI IBOLYA, MAKRAI LÁSZLÓ és FODOR LÁSZLÓ a *Bibersteinia*

trehalosi okozta heveny szisztémás *pasteurellosis* és a hajlamosító időjárási tényezők összefüggéseiről számoltak be. A *Bibersteinia trehalosi* fakultatív patogén baktérium, amely klinikailag egészséges állatok orr- és garatnyálkahártyáján is megtalálható, és növények juhokban és kecskében rendszerint a téli, kora tavaszi időszakban, heveny szisztémás *pasteurellosis* okoz. A szerzők egy heveny szisztémás *pasteurellosis* esetén mérték fel a hajlamosító tényezők szerepét és az azt követő baktériumhordozást. Egy 200 anyajuhot számláló, hagyományos körülmények között tartott állományban 35 állat megbetegedésével és 10 állat elhullásával járó heveny szisztémás *pasteurellosis* jelentkezett. A megbetegedések előtt két héttel két kossal bővült az állomány, amelyek klinikailag egészségesek voltak, vizsgálati eredmények negatívak lettek. A szerzők az utolsó megbetegedések után 9 nappal 15 állatból orr- és garattampon, valamint 8 állatból vérmintát vettek. A tamponmintákból kitenyésztett baktériumokat tenyésztési, morfológiai és biokémiai tulajdonságaik meghatározása után a 16S rRNS gén vizsgálatával azonosították. Az izolátumok szerotipizálását és a vérsavók szerológiai vizsgálatát passzív hemagglutinációs próbával végezték, valamint összegyűjtötték a meteorológiai adatokat (napi átlaghőmérséklet, légnyomás, csapadék, fronthatás). A szerzők a vizsgált 15 állat mintáiból csak egy, a betegséget kiállt bárány garattamponjából izoláltak *B. trehalosi*, 5 állatból *Mannheimia haemolyticát*, 6-ból pedig egyéb *Mannheimia*-fajokat tenyésztettek ki. Sem a megbetegedés során, sem a 9 nappal később izolált *B. trehalosi* szerológiailag nem volt besorolható. A 8 vérmintából 1 savó tartalmazott *B. trehalosi* elleni ellenanyagokat. Az Országos Meteorológiai Szolgálat adatai szerint a megbetegedések előtti napokban a légnyomás hirtelen leesett 1026-ról 1006 Hgmm-re, 10,6 mm eső esett, változó fronthatás, először kettős-, majd labilis meleg-, utána labilis hidegfronti hatás érvényesült, a megbetegedések idején pedig a hőmérséklet hirtelen 6 °C-ról 15,2 °C-ra emelkedett. A kórelőzmény alapján a vizsgált esetben a *B. trehalosi* okozta megbetegedések hátterében egyéb hajlamosító tényezők hiányában az időjárás hajlamosító szerepe valószínűsíthető.

TÓTH GERGELY, BAKCSA ERIKA, JÁNOSI SZILÁRD, SZELECZKY ZSÓFIA, SULYOK KINGA MÁRIA, GYURANECZ MIKLÓS, MAKRAI LÁSZLÓ és FODOR LÁSZLÓ *kiskérődzők légzőszervi megbetegedéseinek laboratóriumi diagnosztikai vizsgálatáról számoltak be*. A juh- és kecskeállományokban jelentős gazdasági kárt okoznak a különféle légzőszervi betegségek. A szerzők felmérték az e megbetegedésekben kórtani szerepet játszó baktériumok gyakoriságát és a kórtani elváltozások jellegét.

Összesen 74 intézeti diagnosztikai vizsgálatra küldött, tüdőgyulladás miatt elhullott, kiskérődzőkből származó tüdőminta kórbonctani és kórszövet-tani vizsgálatát végezték el, és az elváltozásokból véresagarra oltással és *Mycoplasma*-táplevesben kísérelték meg a kórokozók izolálását. A feldolgozott mintából 60 esetben észleltek jellemző gyulladássos elváltozást: kruppos pneumonia (24); lymphohistiocytás bronchitis, peribronchitis (12); hurutos, hurutos-gennyos bronchopneumonia (11); interstitialis pneumonia (7); granulomatosus pneumonia (4) és gócos, multiplex gócos pneumonia (2). Tíz esetben egyidejűleg többféle gyulladássos elváltozást is megfigyeltek. A maradék esetekben atelectasiát, tüdőemphysemát, vagy heveny pangásos bővülést, tüdővizenyőt észleltek, esetleg az eddigi kategóriákba be nem sorolható elváltozásokat láttak. A bakteriológiai vizsgálat során *Mannheimia haemolyticát* 12, *Pasteurella multocidát* 7, *Bibersteinia trehalosit* 5, *Streptococcus*-fajokat 4, *Corynebacterium pseudotuberculosis* 3, míg *Trueperella pyogenest* 2 esetből izoláltak. A megfigyelt elváltozások alapján 23 esetben történt *Mycoplasma*-tenyésztés, ebből 15 esetben izoláltak *Mycoplasma* fajokat: *M. arginini* (12), *M. ovipneumoniae* (1), *M. bovis genitalium* (1), *Mycoplasma sp.* (1). A kórtani elváltozások ellenére a minták 60%-ából nem tudtak kórokozót izolálni, ami egyéb kórokozók (vírusok, *Chlamydia*) szerepével vagy antibiotikumos kezeléssel magyarázható. Az egyes kórokozókat általában a rájuk jellemző tipikus elváltozásokból izolálták, de kivételek is előfordultak. A vizsgálatok eredményei felhívják a figyelmet a bakteriológiai vizsgálatok fontosságára atípusos elváltozások esetében is.

TÓTH ISTVÁN, SVÁB DOMONKOS, LINDA FALGENHAUER, MANFRED ROHDE és TRINAD CHAKRABORTY *diagnosztikai és biokontroll-potenciállal rendelkező új RV5-fágok jellemzéséről számoltak be*. A virulens/lítikus fágok antibakteriális szerként való alkalmazása antibiotikumok és kemoterápiás szerek alternatívájaként szolgálhat. A szerzők élelmiszermintákból izoláltak lítikus fágokat és vizsgálták azok gazdaspektrumát. Elektronmikroszkóppal meghatározták két, jelentős gazdaspektrumú fág morfológiáját. Vizsgálták a fágok fizikai (hőmérséklet és pH) stabilitását, szaporodását, *in vitro* és *in situ* hatékonyságát. Meghatározták a fággenomok nukleotidsorrendjét és elvégezték a fágok filogenetikai besorolását. Két új rv5-szerű fágot izoláltak (C203 és P206), amelyek nukleotid-összetétele teljesen megegyezett, de a gének sorrendjében volt egy 10,7 kb méretű eltérés, emellett jelentős egyezést mutattak ismert rv5-fágokkal, azonban a genomokban egy új endonukleázt kódoló ORF-et is azonosítottak. A fágok replikációs ideje 60 perc volt

és sejtenként kb. 1000 fág termelődött, és stabilnak bizonyultak pH 5 és pH 10 tartományban, valamint 25–42 °C között. Morfológiailag a C203 és P206 a *Myoviridae* család új tagjai, amelyek azonos és igen széles gazdaspektrummal rendelkeznek. Oldották az enterohaemorrhágiás *E. coli* (EHEC) O157 és multidrog-rezisztens (MDR) és egyéb szero- és patho-típusú *E. coli* törzseket, valamint *Shigella sonnei*, *S. flexneri* és *S. dysenteriae* törzseket is. A P206 *in vitro* hatékonyan gátolta az EHEC O57:H7 Sakai törzs növekedést és *in situ*, rendkívül nagy csíraszámú messterségesen fertőzött húsban is jelentős mértékben redukálta az élő EHEC-baktériumok számát. A C203, P206 fágok rendkívül széles gazdaspektruma, fizikai stabilitása, rövid latens ideje, hatékony replikációja, lítikus életmódja és kedvező genomi jellemzői – virulencia- és rezisztenciagén-mentessége – alapján alkalmas biokontroll-ágensek lehetnek élelmiszerrel terjedő EHEC és egyéb kórokozó enterális baktériumokkal szemben.

TÓTH ZSOLT, SERES ANIKÓ, TÁNCICS ANDRÁS, KRISZT BALÁZS és HORNUNG ERZSÉBET *növényi szerves-dekompozíciós módszerek funkcionális és mikrobiális összehasonlításáról számoltak be*. A talajban játszódó növényiszervesanyag-lebontó folyamatok nyomonkövetése a klímaváltozás kapcsán kiemelt jelentőségűvé vált az utóbbi években, mivel az ennek eredményeként felszabaduló üvegházhatású gázok nagymértékben befolyásolják a globális szénforgalmat. A szerzők a leggyakrabban használt szervesanyagbomlás-vizsgálati módszerek (avartasak, minikonténer, teafilter) mikrobiális és funkcionális összehasonlítását tűzték ki célul, különös tekintettel a lebomlási folyamatokban domináló talajmikrobák genetikai változatosságára, ill. közösségi összetételére. A szervesanyag-bomlás

vizsgálata során 2 × 2 m-es parcellában 10 db avartasak, minikonténer és teafilter (kereskedelmi forgalomban kapható, piramis alakú, műanyag) került elérésre a talaj 0–5 cm-es rétegében. Előbbiek őshonos növényből (kocsánytalan tölgy – *Quercus petraea*) származó szerves anyagot (intakt és aprított formában), míg utóbbi idegenhonos növényi anyagot (rooibos – *Aspalathus linearis*) tartalmazott. Félévvel később a visszagyűjtött minták egyik felét a szervesanyag-bomlás időbeni alakulásának nyomon követésére, míg másik felét mikrobiális változatosság (16S rDNS T-RFLP molekuláris ujjlenyomat módszer) és közösségszerkezeti vizsgálatokhoz (shotgun metagenom-elemzés) használták fel. A mintákban minden esetben a bakteriális eredetű szekvenciák domináltak (94–99%). A gombák aránya a teafilter és minikonténer mintákban volt a legnagyobb (< 6%), az Archaea-domén pedig elhanyagolható mértékben volt képviselve (0–0,1%), és nem volt számottevő különbség a minták között. Mind a gombák, mind a baktériumok esetében jelentős taxonbeli eltéréseket tapasztaltak, amik vélhetően azok enzimtermelési sajátosságaival hozhatók összefüggésbe. Megfigyelhető volt, hogy a nehezebben bontható (nagyobb cellulóz- és lignintartalmú) detrituszt (rooibos) elsősorban csak az összetett enzimrendszerrel bíró mikroorganizmusok kolonizálták. A lebomlás ennek megfelelően a teafilter esetében volt a legkisebb mértékű. Ez utóbbi növényi anyagában olyan mikrobafajt (*Mycena chlorophos*) is sikerült kimutatni, amely biogeográfiailag idegennek számít Magyarországon, valamint olyan állati patogén kórokozót (*Pseudogymnoascus destructans*), ami állategészségügyi és természetvédelmi kockázatot is hordozhat.

**Dr. Kreizinger Zsuzsa**

## Klinikumok

A szekcióban 13 előadást jelentettek be, ami továbbra is jól mutatja a tématerületen dolgozó kollégák aktivitását. A szekció társelnökei BODÓ GÁBOR, CSEH SÁNDOR, NÉMETH TIBOR és VÖRÖS KÁROLY voltak.

BECKER ZSOLT és munkatársai, VÖRÖS KÁROLY, HOLLÓ NOÉMI, DUDÁS GYÖRKI ZOLTÁN, REICZIGEL JENŐ, TAKÁCS NÓRA és FARKAS RÓBERT kutatási beszámolójának címe *A Vetscan Ag-teszt diagnosztikai értéke a kutyák D. immitis és D. repens okozta egyidejű vagy önálló fertőzöttségben volt. A kutyák Dirofilaria immitis okozta szívférgességének megállapításában lényeges szerepe van az ivarérett, nőstény férgek antigénjének (Ag) kimutatására szolgáló szerológiai teszteknek, de ezek nem mindig adnak egyértelmű eredményt. A biztos diagnózist a mikrofiláriákból kivont DNS PCR-vizsgálata teszi lehetővé, amellyel igazolható a hazánkban is előforduló D. immitis, D. repens, valamint az együttes fertőzöttség. Az Ag-tesztek diagnosztikai érzékenységről számos nemzetközi közleményben tudósítottak, azonban csak három olyan került publikálásra, amelyekben bőrférgességgel fertőzött vidékeken élő kutyákat vizsgáltak. Olyan eseteket is leírtak, amikor az Ag-teszt szívférgességre pozitív volt, míg a PCR-vizsgálat csak D. repens fertőzöttséget igazolta. A szerzők felvetették, de nem igazolták a két Dirofilaria-faj antigénjei közötti keresztreakciót, ill. az okkult szívférgesség fennállásának hipotézisét. Ilyen esetben PCR-rel nem állapítható meg a D. immitis okozta fertőzöttség, amicrofilaraemia miatt. A szerzők retrospektív kutatásukban a Vetscan (VS2-HW) Ag-teszt szenzitivitását és specificitását tanulmányozták a D. immitis és a D. repens okozta fertőzöttség különálló és egyidejű előfordulásakor. Ismételt szerológiai vizsgálatokkal választ kerestek arra a kérdésre is, hogy állhatott-e okkult szívférgesség a D. immitis kimutatására irányuló, esetlegesen negatív PCR-eredmények hátterében. Összesen 71 olyan kutya szerepelt a vizsgálatban, amelyeknél egyaránt sor került a VS2-HW Ag-tesztre, valamint a D. immitis és a D. repens azonosítására PCR-rel. A PCR-eredmények alapján 26 kutya (1. csoport) D. immitis pozitív és D. repens negatív volt, mindkét fajra pozitív lett 21 állat (2. csoport) és D. repens fordult elő 24 egyedben (3. csoport). Az 1. és a 2. csoportot összevonva határozták meg a VS2-HW Ag-teszt szenzitivitását, amit 97,7%-osnak találtak (95%-os Blaker-féle konfidenciaintervallum 89,0–99,8%). A 3. csoportból állapították meg az Ag-teszt specificitását, ami 66,7%-nak bizonyult (95%-os Blaker-féle konfidenciaintervallum 45,6–83,1%). Hat (8%) kutyánál az Ag-teszt pozitív lett, míg a PCR-vizsgálat D. immitis negativitást és D. repens pozitivitást*

mutatott. Ezeknél elvégezték az antigén kimutatását több gyártó Ag-tesztjeivel is, és minden alkalommal pozitív eredményt kaptak, ami valószínűsíti, hogy ilyenkor okkult szívférgességről és egyidejű D. repens fertőzöttségről lehetett szó. A VS2-HW Ag-teszt szenzitivitása kitűnőnek bizonyult, míg a specificitás közepes mértékű volt a szakirodalmi adatokhoz képest, a D. repens egyidejű előfordulása esetén. A szerzők a kutatást a 2017. évi, KK 69PO2RM06 és a 2018. évi NKB-pályázat keretében végezték. Kérdés vetődött fel az okkult szívférgesség előfordulási gyakoriságáról. Válaszként elhangzott, hogy a valódi okkult szívférgesség aránya 5–70% között változik az Egyesült Államokban. Magyarországon valószínűleg nagyszámú kutya szenved a betegség e formájában, és várható, hogy az ilyen tünetmentes egyedek át fognak kerülni a betegség 3. kategóriájába. Kérdésként felmerült, hogy lehetséges lenne-e az okkult formát szerológiai vizsgálattal diagnosztizálni. A szerzők válasza alapján az Egyesült Államokban többféle tesztet használnak, és ezek együttes eredményéből diagnosztizálják az okkult formát.

VIZI ZSUSZANNA, LÁNYI KATALIN, BAGI MELINDA, BALOGH NÁNDOR, LACZAY PÉTER és STERCZER ÁGNES *Egészséges kutyák szérumhepcidin-szintjének vizsgálatáról számolt be LC/MS módszerrel.* A hepcidin (hepatic bactericid protein) egy májban termelődő antimikrobiális tulajdonságú fehérje, amely a vasháztartás szabályozásában játszik fontos szerepet. A hepcidin a bélhámsejtek és a macrophagok membránjában lévő ferroportin-csatornák vastranszportjának gátlásával csökkenti a szérum vaskoncentrációját. A szervezetet megtámadó mikroorganizmusok elől elzárja a szükséges vasforrásokat, így segít eliminálni a kórokozókat. A szérum lecsökkent vaskoncentrációja miatt a csontvelő vörösvérsejtképzése csökken és nemregeneratív anaemia jön létre. A humán kutatások már igazolták, hogy a heveny és idült gyulladásos betegeknek a szérumhepcidin-szint megemelkedik, és a vas-szekvesztráció következtében nemregeneratív anaemia alakul ki. Jelen kutatásban egészséges kutyák szérumhepcidin-koncentrációját vizsgálták a humán gyakorlatban „gold standardnak” minősülő, folyadékkromatográfiás-tömegspektrometriás (LC/MS) módszerrel. A kutatásba 114 kutyát vontak be. Az egészséges egyedek kiválasztásánál a fizikális és laboratóriumi

vizsgálatok (hematológiai és biokémia paraméterek, vérkenet-morfológia, rutin vizeletvizsgálat) eredményeit is figyelembe vették. Az LC/MS-mérésben így 86 kutya szérummintáját használták fel, amelyek közül 44 szuka és 42 kan volt. A mérések során kutyahépcidin standard reagenst használtak. Az egészséges kutyák hepcidin referencia-értéktartománya 1,4–31,7 ng/ml, átlagkoncentrációja 16,6 ng/ml (szórás: +/- 7,7 ng/ml; minimum: 2,3 ng/ml; maximum: 41,4 ng/ml; medián: 14,7 ng/ml) volt. A kutatás során az állatorvosi gyakorlatban elsőként dolgozták ki a kutyahépcidin mérésére szolgáló LC/MS-módszert, amelynek segítségével egy nagy esetszámú populációban meghatározták az egészséges kutyák referencia-értéktartományát. A szérumhepcidin-szint meghatározása ezzel az eljárással egy pontos diagnosztikai módszer lehet a későbbiekben a különböző eredetű nemregeneratív anaemiák vizsgálatában. A kutatást a 69P00RH03 témaszámú NKB-pályázat, valamint BAGI MELINDA V. éves hallgató Nemzeti Kiválósági Programban elnyert pályázata tette lehetővé. Metodikai kérdés merült fel a módszer ún. day-to-day variabilitásáról. Az előadó elmondta, hogy 2–3 állatban elvégezték a vizsgálatot, az eredmények jók voltak, de ha a publikációhoz szükséges, a lefagyasztott mintákból nagyobb egyszámon is meg tudják ismételni a vizsgálatot. Kérdés hangzott el a hepcidin diagnosztikai értékéről. Az előadó válasza alapján a hepcidin döntően a májban termelődik, de nem szervspecifikus. A C-reaktív proteinhez hasonlóan akutfázis fehérjének tűnik, súlyos, szisztémás betegségekben, pl. szepszisben, daganatos betegségekben megemelkedik a szérumkoncentrációja, tehát általános gyulladási reakciót mutat ki. Klinikai bevezetése hiánypótló lehet a gyulladás miatt kialakuló krónikus, nem-regeneratív anaemiák elkülönítő körjelzésében. Ezen kívül prognosztikai szerepe is lehet, ha a hepcidinszint képes előre jelezni az anaemia kialakulását.

KARAI EDINA, FÜREDI ANDRÁS, SZEBÉNYI KORNÉLIA, SZAKÁCS GERGELY és VAJDOVICH PÉTER *Kombinációs kemoterápia alkalmazása egér- és kutyalymphoma sejtvonalon* címmel tartotta meg előadását. A szerzők a korábbi években az Akadémiai Beszámolókon bemutatott témájukat, a kemoterápia-rezisztencia kialakulásának és lehetséges gátlásának mechanizmusát vizsgálták tovább. A problémára megoldást jelenthet az újszerű kezelésként egyre inkább használt kombinációs terápia, hiszen több támadási pontot lehet célozni, jobb a betegek túlélési ideje és később alakul ki rezisztencia, szemben a monoterápiával. A jelen munka célja: az újszerű kombinált kemoterápia *in vivo* alkalmazásához először nélkülözhetetlen egy *in vitro* modellrendszer létrehozása. Áramlási citométer segítségével vizsgálták P388 egér B-lymphoblastos leukaemiasejteken és

kutya diffúz nagy B-sejtes lymphomasejteken (CLBL-1) a rezisztencia kialakulásának és esetleges gátlásának mechanizmusát 100 napon keresztül. Az *in vitro* monoterápiában a doxorubicint (DOX) alkalmazták, kialakítva a rezisztenciát a P388 és CLBL-1 sejteken, majd az állatgyógyászatban is használt COX-2-gátlókkal (Celecoxib, Firocoxib) vagy epigenetikai inhibitorokkal (SAHA, Trichostatin-A) kombinálták a DOX-ot hosszú távú kísérletben. Összehasonlították a monoterápia és a kombinált terápia használatkor mért Multidrog-rezisztencia Aktivitási Faktort (MAF). A monoterápia esetén 4 kezelést követően (kb. 40 nap) kialakult a rezisztencia (MAF > 0,2) mindkét sejtvonalon. A DOX és epigenetikai gátlószer kombinációja sem bizonyult hatékonyabbnak (MAF > 0,2). Azonban a COX-2-gátlószer alkalmazva Firocoxib esetén DOX-dózisfüggés volt megfigyelhető. Kis koncentrációban (c = 13 nM) alkalmazva a DOX-ot nem alakult ki rezisztencia P388 sejtvonalon (MAF = 0,16), azonban nagyobb DOX-koncentráció esetén (c = 30 nM) MAF 0,58-ra emelkedett. A legígéretesebb terápia azonban a DOX és Celecoxib kombinációja volt, ahol több mint 100 nap elteltével sem alakult ki rezisztencia (MAF < 0,2) egyik sejtvonalon sem (n = 4). A MAF-értékeket összehasonlítva szignifikáns különbséget mértek (p < 0,05) a DOX-Celecoxib kombinált kezelés és a DOX monoterápia alkalmazása között. A DOX-Celecoxib együttes alkalmazása segíthet a rezisztencia kialakulásának megakadályozásában, ezáltal a túlélési idő növelésében. A kutatás az Állatorvostudományi Egyetem normatív kutatásfinanszírozási (NKB) támogatásával valósult meg. Kérdés hangzott el azzal kapcsolatban, hogy nemzetközileg mennyire újak az eredmények, és kipróbálták-e már a Celecoxibot klinikai betegeken. A válaszból megtudhattuk, hogy az eredmények nemzetközileg is újak, külföldön más daganatokban kipróbálták a Celecoxibot, de lymphomában még nem.

SZIKLAI LILI BLANKA és KUNGL KRISZTINA kutatásukat *A kutyától ötven árnyalata, azaz a magyarországi kutyák takarmányozása a gyakorlatban a gazda szemszögéből* címmel mutatták be. Napjainkban egyre több tulajdonos kezeli kedvencét családtagként, igényli a legmegfelelőbb táplálásukat is, amely a kisállat-dietetika dinamikus fejlődését okozza. A terület kiemelkedő fontossága ellenére kevés adat áll rendelkezésre arról, mivel is etetik az állattartók kedvenceiket. LAFLAMME és mtsai (2008) tanulmányozták az Egyesült Államokban és Ausztráliában élő kutyák takarmányozását, valamint rendelkezésre állnak tápgyártók által végzett piackutatási adatok is. Magyarországi viszonylatban ilyen felmérés eddig nem történt. A szerzők a hazai helyzetet vizsgálták egy internetes kérdőív segítségével. 2018. február 15. és április 2. között 1390 hasznos kitöltés érkezett. 41 kérdést tettek fel. A gazda és a kutya álta-

lános adatai után az állat tartási módjára, egészségi állapotára, majd a takarmányozási gyakorlat részleteire kérdeztek rá. A válaszok feldolgozásakor a tulajdonosokat 4 csoportba sorolták a felhasznált eleség típusa alapján: csak kész táp, csak otthon főzött eleség, csak nyers etetés (BARF), vegyes etetési gyakorlat. A csoportokban rákérdeztek részletesen a felhasznált tápokra, alapanyagokra, étrendkiegészítőkre, vizsgálták ezek összefüggését az állatok egészségi állapotával. A kitöltések alapján Magyarországon a kutyák 56,26%-át vegyesen etetik, tehát rendszeresen kapnak kereskedelemben elérhető tápot és otthon elkészített táplálékot is (megfőzve vagy nyersen). Az ebek további 19,64%-át kizárólag kész eleséggel, 18,56%-át pedig nyers hússal etetik, és csupán 5,5%-a van kizárólag otthoni főzött koszton. Táplálékkiegészítőt a vegyes étrenden lévő kutyák 62,5%-a, a kereskedelmi táppal etetettek 57,2%-a, a nyers diétások 71,9%-a és az otthon készített táplálékot fogyasztó kutyák 59,2%-a kap. Az egyes csoportokban a legnagyobb arányban a következő ajánlásokat jelölték meg a tulajdonosok: vegyes – saját döntés alapján (35,4%), táp – állatorvos tanácsára (44,7%), BARF – internet (36,4%) és otthoni – állatorvos tanácsára (46,7%). A vegyes étrenden és otthoni koszton lévő kutyák harmada nem kap semmilyen étrendkiegészítőt, így kérdéses, hogy minden számukra nélkülözhetetlen tápanyaghoz hozzájutnak-e. A nyers-etetők általában alkalmaznak táplálékkiegészítőket, azonban ezek használata nem dietetikus vagy takarmányozási szakember ajánlásán, hanem internetes fórumokon megosztott személyes tapasztalatokon alapul. A kutyák 73%-a fogyaszt rendszeresen kész eleséget, azonban csak közel 20%-ukat etetik kizárólag táppal. A kereskedelemben kapható eledelek csak akkor biztosítanak teljes értékű, kiegyensúlyozott táplálást, ha a napi energiabevitel 90%-át ez teszi ki, így a táp mellé mást is kapó ebek esetén szintén valószínű, hogy egy vagy több számukra fontos tápanyag mennyisége eltér az állat napi szükségletétől. Tekintettel arra, hogy a tulajdonosok nagy számban figyelembe veszik az állatorvosi ajánlásokat, nagyobb figyelmet kell fordítanunk a szakmán belül a megbízható ajánlások kialakítására és ezek megfelelő kommunikációjára a tulajdonosok felé. Kérdés hangzott el azzal kapcsolatban, hogy a szerzők hogyan értékelik a hazai kutyák takarmányozását. A válaszban az előadó felhívta a figyelmet a tulajdonosok ismereteinek hiányára, ill. a felvilágosításuk szükségességére. Vegyes etetésnél, amennyiben a napi adag a kész eleség aránya 50% alatti, akkor szinte biztos valamilyen hiánybetegség kialakulása. Hozzászólás érkezett a kérdéskör közgazdasági jelentőségéről is a kisállatpraxisban.

FEHÉR ORSOLYA ESZTER, MALIK PÉTER, SZÖGYÉNYI ZSUZSANNA, HALAS MÁTÉ, BAKONYI TAMÁS, JOÓ KINGA, SZENCI

OTTÓ és KORBACSKA-KUTASI ORSOLYA A nyugat-nílusi vírus magyarországi előfordulásával kapcsolatos aktuális tapasztalatok lovakban címmel tartották meg beszámolójukat. A nyugat-nílusi vírus (WNV) a *Flavivirus* nemzetségbe tartozó zoonotikus kórokozóként idegrendszeri megbetegedéseket okoz emberekben, madarakban és lovakban. A szúnyogok közvetítette vírus 2016-ban jelentős számú megbetegedést okozott hazánkban, majd 2018-ban újabb rekordszámú idegrendszeri tünetekkel járó kitörés jelentkezett. A lovak esetében tapasztalt esetszám-növekedés a humán megbetegedések kapcsán is jelentős volt, amely tendencia felhívja a figyelmet a nyugat-nílusi vírus okozta valós veszélyre. A kutatás egyik célja az elmúlt években jelentkezett nagyszámú megbetegedés részleteinek felderítése, összefoglalása lovakban, amely kapcsán a szerzők szerettek volna minél többet megtudni a WNV okozta neuroinvasív megbetegedések lehetséges formáiról és a vírus idegrendszert károsító hatásairól. Vizsgálták a megbetegedések időbeli, térbeli megjelenését és a vírus szezonális közötti összefüggéseket, kockázatokat. A nyugat-nílusi vírus a fertőzött lovak mindössze 10%-ában okoz idegrendszeri tüneteket, ezért vizsgálták a tünetmentes fertőzésen átesett lovak szeropozitivitását és a szeropozitív lovak arányát a magyarországi lópopulációban. A lovak megbetegedéseinek részleteit együttműködésben a kezelő állatorvosokkal, egységes vizsgálati protokoll alapján gyűjtötték össze. A szezonálisbeli változásokat a korábbi évek adataival összehasonlítva hetek szerinti bontásban vizsgálták. A heveny megbetegedések diagnosztikáját IgM ELISA-tesztekkel a Nemzeti Élelmiszerbiztonsági Hivatal Állategészségügyi Diagnosztikai Igazgatósága végezte. A szeropozitivitás vizsgálatára IgG ELISA-teszteket használtak. Részeredményeik alapján elmondható, hogy a 2018-as év során Pest és Hajdú-Bihar megye mellett Bács-Kiskun és Szabolcs-Szatmár-Bereg megyékben került diagnosztizálásra a legtöbb WNV okozta idegrendszeri megbetegedés lovakban. A szezonálisbeli változást tekintve 2018. első megbetegedése az év 26. hetében jelentkezett, amely a korábbi évekhez képest jelentősen korábbi időpont. A megbetegedések során a legnagyobb arányban jelentkező idegrendszeri tünetként ataxia volt megfigyelhető, amely többségében a hátsó végtagokat érintette. A túlélési arány évről-évre javuló tendenciát mutat, amely sikerhez nagymértékben hozzájárul az állatorvosok és a lótartók folyamatos tájékoztatása. Az adatok alapján elmondható, hogy Magyarország egész területe érintett WNV-fertőzések tekintetében. A szezonálisbeli változások arra engednek következtetni, hogy a folyamatos hőmérsékletnövekedés és az egyre nedvesebb nyári hónapok teret biztosítanak a vektorok egyre szélesebb körű elterjedésének, esetlegesen



újabb életterek létrejötte. A vizsgálatokat a Normatív Kutatásfinanszírozási Bizottság (NKB) és a mohácsi Prophyll Kft. támogatta. A kutatók tervezik a jövőben a tünetmentes fertőzöttség felderítésére az immunválasz kialakulásának vizsgálatát. Kérdés hangzott el a szerológiai pozitivitás arányának emelkedéséről. Az emelkedés oka lehet az is, hogy a korábbi felmérést egy adott ménesben, a jelenlegit egy megyében végezték. A kutatók tervezik Romániára kiterjedő reprezentatív felmérés elvégzését is.

KÓSA CSABA ATTILA, NAGY KRISZTINA, SZENCI OTTÓ, ANDRÁSOF SZKY EMESE és KUTASI ORSOLYA beszámolójának címe *A szelén szerepe a székelyföldi lovak izombetegségének (rhabdomyolysis) kóroktanában* volt. A szerzők már korábban beszámoltak róla, hogy egy székelyföldi régióban, a lovaknál endémiásan jelentkezik egy izomszepszeséssel járó izombetegség, amely leggyakrabban nagymértékű terhelés következménye, de ritka esetekben anélkül is kialakulhat. Az alacsonyabban fekvő közeli helységeken az izombetegség nem, vagy nagyon ritkán fordul elő. Kutatásaik során vizsgálták a genetikai és dietetikai tényezőket, jelen tanulmányukban a szelén szerepére vonatkozó vizsgálatokat ismertetik. Feltételezik, hogy a hegyvidéki talaj és a takarmány csekély szeléntartalma miatt szelénhiány alakul ki az érintett régió lovaiban, ami hozzájárul az izombetegségek kialakulásához. Három csoportot alakítottak ki, az első csoport a hegyvidéki betegséget mutató állatok csoportja ( $n = 10$ ), a második csoport a hegyvidéki betegséget soha nem mutató lovakat foglalja magában ( $n = 10$ ), a harmadik csoportot pedig a betegségmentes területről származó állatok alkotják ( $n = 10$ ). A vérszérumból vizsgálták a szelén és a glutation-peroxidáz (GSH-Px) koncentrációját, megmérték a szelén koncentrációját a takarmányokban ( $n = 9$ ) és talajokban ( $n = 7$ ), összehasonlítva a hegyvidéki betegséggel terhelt területek takarmányait a betegségmentes völgyi területek takarmányaival és talajaival. A talaj- és takarmányminták esetén mérték még a kalcium, a kálium, a magnézium, a nátrium, a foszfor, a kén, a réz, a cink, a mangán, a molibdén, a vas, az ólom és a kadmium szintjét. A statisztikai elemzést R 3.4.4. (R Development Core Team) programmal végezték, a szignifikanciaszintet  $p < 0,05$  értéknél állapították meg. A csoportok értékeinek összehasonlítására az értékek normalitásvizsgálata után generalizált lineáris modelleket alkalmaztak. A szelén és a GSH-Px közötti összefüggést Spearman-féle korrelációs teszttel értékelték. A takarmány és a talajparaméterek nem különböztek szignifikánsan a hegyi és a völgyi minták között. A szeléntartalom minden esetben kicsi volt. Az érintett területen élő állatok szervezetében kisebb volt a szelén mennyisége a fiziológiás határértékeknél, a völgyi területeken a lovak szérumának szelénszintje a feltételezhető

csekély bevitel ellenére is megfelelő volt. A szelénszint szignifikáns különbséget mutatott a hegyi, beteg állatok és a völgyi, nem beteg állatok között ( $p = 0,006$ ), valamint a hegyi nem beteg és völgyi nem beteg állatok között is ( $p < 0,001$ ). A GSH-Px értéke is szignifikánsan kisebb a hegyvidéki állatoknál, mint a völgyi állatoknál ( $p < 0,001$ ). A szérumszelénszintek és a GSH-Px-szintek között szignifikáns ( $p < 0,001$ ) összefüggést találtak. Ebben a hegyvidéki övezetben a lovaknál jelentkező izombetegség kóroktanát komplexen együtthatók halmozása képezi. Az alacsony plazmaszelénszint csökkent GSH-Px-szintet eredményez, ami a szervezet gyenge antioxidáns-kapacitását mutatja. Így a terhelő izommunka során jelentkező oxidatív folyamatokat a szervezet nem képes kivédeni. A lovak plazmaszelénszintjét nem csak a beviteli abszolút értékek befolyásolják, a hegyi területen a nagyobb igénybevétel vagy genetikai eredetű háttérbetegségek jelenléte megváltoztatja a szelén metabolizmus bizonyos tényezőit. A kutatás a Normatív Kutatásfinanszírozás, NKB 322/53/2018-DI pályázat segítségével valósult meg. Hozzászólás hangzott el azzal kapcsolatban, hogy a kutatás szempontjából szerencsés, hogy a számos lehetséges kóroktani tényezőtől egyértelműen kiderült a szelénhiány szerepe. Az előadó megjegyezte, hogy valószínűleg nem a szelénhiány a közvetlen ok, inkább olyan komplex kóroktanról van szó, amiben genetikai tényezők is szerepet játszanak. A további következtetések levonásához szükség lesz a beteg lovakból származó izombiotátumok kórszöveti vizsgálatának eredményeire, amelyek még nem állnak rendelkezésre. Kérdésként merült fel, hogy érdemes lenne-e szelénkiegészítést biztosítani az érintett állományban. A válaszból kiderült, hogy ez már elkezdődött.

KOVÁCS SZILVIA, DÁN ÁDÁM, NÉMET ZOLTÁN LÁSZLÓ és BAKOS ZOLTÁN *Fűbetegségben szenvedő lovak vastagbél-tartalmának metagenomikai elemzéséről* tartották beszámolójukat. A lovak fűbetegsége (lovak dysautonomiája, equine grass sickness) először 1909-ben került leírásra Skóciában, később számos európai országban is megállapították. A bántalom egy olyan, gyakran halálos kimenetelű polyneuropathia, amely a centrális és a perifériás idegrendszer egyaránt érinti. A betegség legelő lovakban fordul elő, egy olyan jellemző tünetegyüttest kialakítva, amelynek minden összetevője a vegetatív és az enterális idegrendszer károsodására vezethető vissza. A betegség kiváltó oka a kiterjedt nemzetközi kutatómunka ellenére még mindig ismeretlen. Az első magyarországi eseteket 2001-ben diagnosztizálták Szilvásváradon, az Állami Ménesgazdaságban, ahol a betegség azóta évről-évre előfordul, jelentős károkat okozva a 2-3 éves lóállományban. A kutatás célja, hogy metagenomikai elemzés segítségével feltérképezzék a fűbeteg lovak

vastagbél-tartalmának mikrobiom-összetételét és az abban folyó anyagcsere-folyamatokat. A kutatás során 5 fűbetegségben szenvedő és 2 kontroll lipicai ló vakbél- és tágremese-tartalmából végezték a vizsgálatokat. A minták előkészítését és a DNS-tartalmuk kivonását követően a teljes metagenom szekvenálására (shotgun szekvenálás) került sor. A mikrobiomokon leíró statisztikai elemzést végeztek, majd az alfa diverzitás meghatározására Shannon–Wiener diverzitási értékeket számoltak. Az egyes lovak bélflórájában megtalálható taxonómiai egységek relatív abundanciáját Friedman-próbával hasonlították össze. A metagenomot alkotó fajok megoszlását korábbi publikációkban ismertett egészséges és különböző betegségben szenvedő vagy vemhes lovak mikrobiomjához hasonlították. A metagenomikai elemzés során 10007 fajt, 2946 genust és 201 phylumot találtak. Az egyes minták közötti relatív abundanciák szignifikánsan különböztek. A diverzitások (3,6–4,2) között nem volt lényeges eltérés. A korábban publikált egészséges és a saját kontroll mintáikhoz képest nem alakult ki jelentős dysbiosis a beteg lovak bél-tartalmában. A beteg csoportban nem volt jelen olyan vírus-, gomba-, egysejtű-, féreg- vagy növénygenus, amely jelentős mennyiségben vagy minden egyedben előfordult volna. A beteg lovak bél-tartalmában a *Clostridium botulinum* szignifikánsan nagyobb mennyiségben volt jelen, bár a többi *Clostridium*-faj előfordulási aránya is megnövekedett ezekben a mintákban. A következő fajok relatív abundanciája több, mint 1%-kal volt nagyobb a beteg lovak mintáiban, mint az egészségesekben: *Anaplasma phagocytophilum*, *Campylobacter jejuni*, *Akkermansia muciniphila*, *Mycobacteroides abscessus*, *Parabacteroides goldsteinii*. A kutatást a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap (ESZA) társfinanszírozásával valósult meg (a támogatási szerződés száma: EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00005, címe: Tudományos utánpótlás erősítése a hallgatók tudományos műhelyeinek és programjainak támogatásával, a mentorálás folyamatának kidolgozásával). A hallgatóság részéről kérdés érkezett a *Clostridium botulinum* kóroktani szerepéről. Az előadó válaszában elmondta, hogy ez még mindig nem bizonyított, jelenleg vizsgálják egyes gombatoxinok, ill. genetikai tényezők szerepét, ezek mellett pedig elkezdődtek a metagenomikai vizsgálatok is. Kérdés hangzott el a *Clostridium botulinum* elleni célzott terápiáról is. A válaszból megtudtuk, hogy ezt már kipróbálták a 90-es években, de nem volt számottevő hatása. Az előadó kiemelte, hogy ezen kórokozó feldúsulása lehet következmény is. Hozzászólás hangzott el arról, hogy a *Clostridium botulinum* ellen vakcinázott állományban is hullottak el egyedek, ill. a

publikálás fázisában van egy családfaelemzésen alapuló kutatás, amelyből kiderült, hogy a kóroktanban szerepe lehet az öröklődésnek is.

BODOLAY SÁBA és ARANY-TÓTH ATTILA a *vacuum phenomenon diagnosztikai megítélését vizsgálták gerincbeteg kutyákban*. Az intervertebralis vacuum phenomen egy olyan jelenség, amelyet leggyakrabban porckorong-degenerációval, vagy porckorongsérvel összefüggésben figyelnek meg, az intervertebralis résben felhalmozódó gáz formájában. Diagnosztizálása röntgen, CT, vagy MR segítségével történhet. Kialakulásának folyamat, ill. összefüggése a porckorong és a gerinc betegségeivel a mai napig nem teljesen tisztázott. A szerzők vizsgálatainak célja annak meghatározása volt, hogy milyen gyakorisággal esik egybe a vacuum phenomen és a tényleges elváltozás helye. Retrospektív tanulmányukban 200 CT-vizsgálat képanyagában vizsgálták a vacuum phenomen előfordulását az első thoracalis csigolyától az első sacralis csigolyáig terjedően. Ezen túlmenően az adatvizsgálat kiterjedt az állatok általános klinikai adataira, az elváltozás típusára és lokalizációjára, ill. a diagnózist követő kezelésre. A vizsgálatok alapján vacuum phenomen megjelenésének gyakorisága 8,5% ( $n = 17$ ) volt, ezt összesen 52,9%-ban követte műtéti beavatkozás ( $n = 9$ ), amelyből 100%-ban ( $n = 9$ ) a műtéti beavatkozás helye megfelelt a vacuum phenomen helyeződésének. A nemek aránya 1:1,1 volt szuka és kan kutyák között. Az átlagéletkor a vacuum phenoment tartalmazó esetekben  $8,6 \pm 3,1$  év volt. A degeneratív elváltozások a T12–13, a vacuum phenomen a T13–L1 és az L7–S1 szegmensben jelent meg leggyakrabban. Az eredményeik alapján kijelenthették, hogy a vacuum phenomen megjelenése segítségünkre lehet a diagnosztikában, mivel a műtéti indikációt jelentő elváltozások szignifikáns százalékában a lokalizációja a beavatkozás helyének megfelelt. Az általuk tapasztalt gyakoriság (8,5%) némileg eltér az irodalmi adatoktól: MÜLLER és mtsai (2013) 19,8%-os, SÖFFLER és mtsai (2014) 6,8%-os gyakoriságról számoltak be. A vizsgálatok során felderített vacuum phenomen porckorong-degenerációra vagy porckorongsérvre utalhat, de nem értékelhetjük egyértelmű diagnosztikai jelként. A műtéti beavatkozás helyét a klinikai tünetek, valamint a kompresszió CT-jelei alapján kell meghatározni azokban az esetekben is, amikor vacuum phenomen jelenik meg. Kérdés merült fel a gázok összetételére vonatkozóan. A válaszból megtudtuk, hogy a nitrogén és az oxigén kimutatását sikerült megerősíteni. Egy másik kérdés a műtéti ellátás során tapasztalt, a témához kapcsolódó eltérésekre vonatkozott. A válaszból megtudtuk, hogy ezeknek a diagnosztikában volt szerepe. További kérdés és válasz alapján kiderült, hogy a jelenség nem teljesen vákuumtermészetű, de a negatív nyomás eredményeként jön létre.

GUNDE ÉVA, CZEIBERT KÁLMÁN, ARANY-TÓTH ATTILA és KUBINYI ENIKŐ *az agykamrák térfogatváltozását vizsgálták hosszú távon, funkcionális mágneses rezonancia vizsgálatra (fMRI) betanított kutyákban.* A közelmúlt kutatási eredményei azt mutatják, hogy kutyákban a klinikai tüneteket nem okozó ventriculomegalia bizonyos esetekben súlyos, klinikailag is megnyilvánuló hydrocephalusig súlyosbodhat, így annak egyfajta előállapotaként értelmezhető. Emberben a hydrocephalus kialakulásának legkorábbi jele a homloklebeny működési zavara, azaz a figyelem és a gátló funkció károsodása. Kutyákban ezidáig csak néhány longitudinális tanulmány foglalkozott az agykamra térfogatváltozásával és a változáshoz társuló kognitív képességek értékelése sem volt sikeres. A szerzők tanulmányukban hét egészséges, 2–8 éves kutyát használtak, amelyeket arra treníroztak, hogy az MR-gépben a 6 perces strukturális szekvencia alatt mozdulatlanul (< 1 mm) fekszenek éber állapotban is. A T1-szerint súlyozott képeken az oldalsó agykamrák térfogatát szoftveresen, az agy szövettípus szerinti szegmentációja segítségével határozták meg. A vizsgálatokat 4 évvel később megismételték. Vizsgálták az oldalsó agykamrák térfogatváltozását az idő függvényében. Arra is kíváncsiak voltak, hogy a kialakult agykamratágulat hatással van-e a kutyák kognitív teljesítményére. Feltételezték, hogy a figyelem és a gátló funkciók romlása esetén az állatok nem lennének képesek mozdulatlanul fekszeni a vizsgálat ideje alatt. Négy év után az oldalsó agykamrák szignifikáns térfogatnövekedést mutattak a bal oldalon (47,5%) és a jobb oldalon (101,1%) is. Valamennyi vizsgálati egyed teljesítette a feladatot, ez alapján feltételezhető, hogy az állatok kognitív teljesítménye nem változott. Az eredményekből arra következtettek, hogy a normális öregedés során fellépő agykamratágulat nem feltétlenül jár a kognitív funkciók romlásával, mivel a kutyák jelentős agykamratágulat mellett is képesek voltak az fMRI-feladat végrehajtására. Ez az első olyan tanulmány, amely során az agykamrák longitudinális térfogatváltozását éber kutyákon vizsgálták. A kutatást az ERC, a Szenior Családi Kutya Program és a Széchenyi 2020 Program részéről támogatták. Kérdésként merült fel, hogy lehet-e viselkedésváltozást megállapítani képalkotó diagnosztikai módszerekkel. A válaszból megtudhattuk, hogy csak az anatómiai eltérés állapítható meg, a viselkedésváltozás természetét nem lehet előre jelezni.

BÉNI DÁNIEL, KOCH CRISTOPH, IZING SIMON, MOLNÁR SZABINA, STIRMINSZKI RÉKA és BODÓ GÁBOR *Lovak nyírcsonti bursájának tű-bursoscopiás vizsgálata direkt és transthecalis feltárással álló helyzetben* címmel tartották beszámolójukat. A bursa podotrochlearis tenoszkópos vizsgálata már régóta használt módszer a bursában található anatómiai képletek vizsgálatára, de

ezeket a beavatkozásokat általános anesztéziában végezték leggyakrabban 5 mm átmérőjű artroszkópos/tenoszkópos eszközökkel. A szakirodalomban korábban nem került leírásra az álló helyzetben elvégzett bursoscapia. A kutatás során egy új tű-bursoscopiás műtéti eljárás kivitelezhetőségét vizsgálták, amely álló helyzetben, bődtítés során helyi érzéstelenítés mellett elvégezhető. Emellett a transthecalis és direkt behatolási módok hatékonyságának összehasonlítása, valamint az esetleges iatrogén elváltozások leírása is megtörtént. A vizsgálat alatt kilenc egészséges bursával rendelkező ló két elülső lábán ( $n = 18$ ) a bursa podotrochlearis diagnosztikai bursoscopiáját végezték el álló helyzetben, helyi érzéstelenítés és bődtítés mellett. A bursa podotrochlearis feltárása transthecalisan az alsó közös ínhüvelyen keresztül vagy direkt úton az ínhüvely laterális vagy medialis oldalán történt a bursa feltöltése után. 2 hónapos klinikai utánpótlás után az állatok végleges elaltatásra kerültek, amelyet követően makroszkóposan vizsgálták a beavatkozás során keletkezett iatrogén sérülések jellegét és helyeződését. A műtétet követő 1–4 napban megfigyelhető 0–3/5 fokú sántaság fokozatosan javult, és a 14. napra megszűnt. A bursoscapia 16 végtagon volt kivitelezhető, amely során a nyírcsonti bursában található anatómiai képletek vizsgálhatók voltak. A bursoscapia során megfigyelhető iatrogén sérülések a nyírcsont facies flexoria rostos porcának, ill. a mély ujjhajlító ín dorsalis felszínének felrostozódása volt. Az eutanáziát követő makroszkópos vizsgálat során a leggyakoribb elváltozás a membrana synovialis beszorodása, ill. a nyírcsont facies flexoria és mély ujjhajlító ín dorsalis felszínének közötti adhézió volt. A vizsgálat alapján elmondható, hogy az álló helyzetben elvégzett tű-bursoscapia kivitelezhető, a bursában található anatómiai képletek az eljárás során azonosíthatók, a vizsgálat során látható elváltozások nem súlyos fokúak. A projekt a KK-UK-2016-os pályázat támogatásával és DR. BODÓ GÁBOR Szent-Györgyi Albert ösztöndíjának keretéből valósult meg.

TUSKA PÁL, KLENOVSZKI DÓRA és BODÓ GÁBOR előadásukat *Kollagénrostok lefutásának vizsgálata a térdízület femoropatellaris és femorotibialis régiójában* címmel tartották. 1898-ban HULTKRANZ feltételezte elsőként a kollagénrostok különböző orientációját az ízületi felszínen és szerepüket a porcszövet speciális tulajdonságaiban. Úgy gondolta, hogy a rostok lefutása hasonló a bőr feszülési, úgynevezett Langer-vonalaihoz. Ezek a feltételezések azt sugallták, hogy minden ízületi porc felszíne rendelkezik egyedi erővonalakkal, amelyek feladata, hogy ellenálljanak a mozgás közben létrejövő és teherviselés okozta húzóerőknek. Egy korábbi tanulmányban (BELOW és mtsai., 2002) kidolgoztak egy úgynevezett "split line" módszert, amit több faj ese-

tében is adaptáltak a porcfelszíni erővonalak feltérképezésére. Kutyaik esetében BÖTTCHER és mtsai írták le a térdízület kollagén rostjainak elrendeződését (2009). A szerzők célja az volt, hogy makroszkópos vizsgálatok és röntgendiagnosztika segítségével feltérképezzék a femur distalis részét borító porcfelszín felületi rétegében található kollagénrostok elrendeződését és ezáltal új adatokat szolgáltatassanak lovak térdízületének biomechanikai és strukturális megismeréséhez. Összesen 16 ló 32 darab distalis femurmintáját tekintették át. A minták vizsgálatakor értékelésre került a medialis, ill. a lateralis femur condylus és trochlea. Makroszkóposan megtekintették a hyalinporc minőségét és az ICRS (International Cartilage Regeneration & Joint Preservation Society) osztályozása alapján értékelésre kerültek a minták. Ezt követően split-line módszerrel vizualizálták a felszíni erővonalakat, majd digitális kamerával (D3100, Nikon) felvételek készültek több nézetből a mintákról. A képeket értékelték különös tekintettel a kollagénrostok lefutására. Vizsgálták a rendellenes hyalinporc megváltozott kollagénrost-elrendeződését is. A kutatás további részét képezte a minták röntgen-vizsgálata digitális röntgenberendezéssel (Visiovet Medizintechnik) latero-medialis és caudoproximalis-craniodistalis 20° srég beállításokban. A felvételeket három független bíráló értékelt osteoarthritisre (OA) utaló elváltozások szempontjából. A trochleákat fedő hyalinporc értékelésekor összesen 32 mintából 6 esetben látható elváltozás az ízfelszínen (18,7%). A medialis femur condylusokon 14 (43,8%), a lateralis femur condylusokon pedig 8 esetben (25%) figyelhető meg degeneratív elváltozás. A kollagénrost-lefutás az ép felszínű hyalinporccal fedett területeken hasonló mintázatot mutatott, különösen a medialis femur condylus centrális részén, valamint a lateralis és medialis femur trochleán, ahol a kollagénrostok egységesen harántirányba rendeződnek. Az intertrochlearis régióban a kollagénrostok rendeződése hosszanti lefutást mutat. A porcfelszínen megfigyelhető porcsérülés jelenlétekor a kollagénrostok lefutása módosul, esetenként szabálytalanná válik. A radiológiai vizsgálat alkalmával talált radiológiai elváltozások és az ICRS hyalinporc értékelése között szignifikáns összefüggés van. Tehát minél rosszabb állapotban van a porcfelszín a térdízületben, annál gyakrabban figyelhető meg OA-ra utaló radiológiai elváltozások. A szerzők tanulmányukban elsőként vizsgálták lovak térdízületében a kollagénrostok lefutását. Különböző lovak hyalinporc kollagénrostjainak megfestése után megállapítható, hogy a kirajzolódó kollagénrost-lefutás egyedek között hasonlóságot mutat. Kérdés hangzott el arról, hogy a felszíni kollagénrostoknak a kialakulását gyógyszeresen vagy takarmányozással lehet-e befolyásolni. A válaszban elhangzott, hogy a rostok lefutása erőha-

tások vagy defektusok miatt módosul elsősorban. A cisztáknál horizontális lefutást vártak, de radiális mintázatot találtak. Eddig a humán és kutya eseteknél nem írták le, hogyan módosul a felszíni orientáció, de ezt valószínűleg a gyógykezelésben is figyelembe kell venni. A szerzők azt várják, hogy ha a mozaikplasztikában a graftokat a sérült terület lefutási irányával megegyezően ültetik be a defektusok helyére, akkor azok jobban beépülnek. Kérdésként merült fel, hogy a röntgenvizsgálat mennyire megfelelő diagnosztikai eszköz a rendellenességek kimutatására. A válaszból kiderült, hogy még súlyosabb osteoarthritis esetén sem lehet mindig radiológiai elváltozásokat látni. A diagnosztikai artroszkópia jobb módszer, és az MR-vizsgálat lenne az optimális, nem-invazív eljárás.

VINCZE BOGLÁRKA, SOLYOSI NORBERT, DEBNÁR VIKTÓRIA, KÚTVÖLGYI GABRIELLA, KRIKÓ ESZTER, WÖLFLING ANNA és SZENCI OTTÓ beszámolójának címe *Magzati eredetű alpha-foetoprotein (AFP) kimutatása kancákból és csikókból a peripartalis időszakban* volt. Az alpha-foetoproteint az 1970-es évek óta a közelmúltig használták a humán szülészetben, mint diagnosztikai markert, magzati fejlődési rendellenességek kimutatására. Ez a fehérje jelen van a legtöbb vemhes emlős vérében, azonban diagnosztikai célú kimutatásának lehetőségeit viszonylag későn, lovakban csak 1991-ben kezdték meg. Bizonyos rendellenességek esetén (ikervemhesség, embrionális mortalitás, placentitis, vetelés) szintje megnő lovak vérében. Jelen munka célja az AFP szintjeinek vizsgálata volt vemhes anyai szérumból, amnion-folyadékából, újszülött csikó véréből és köldökvérből az ellés körüli időszakban. Jelen vizsgálatban 19 kanca és újszülött csikójának mintáit dolgozták fel. A mintákat egy magyarországi ménes lipicai állományából gyűjtötték az ellést megelőzően, az ellés közben és azt követően a csikó világrajövetelének időpontjában. A vérvételekhez vákuumos vérvételi csöveket, ill. steril centrifugacsöveket használtak. Százharminckilenc mintát dolgoztak fel (107 anyai eredetű, 8 köldökvér, 15 újszülött csikó és 9 amnion-minta) a hemolizált minták kizárása után. Az AFP szintjének alakulására több tényező hatott: az anya kora, a vemhesség napja, valamint jelentősnek bizonyult az évszak hatása is, amely a nyári hónapokban gyűjtött mintákban nagyobb értéket eredményezett. Az AFP értékekben a legnagyobb szórás az anyai szérumokban volt megfigyelhető. Az amnionfolyadékokban alacsony szintek voltak jellemzők. Fontos és egyben diagnosztikai korlátozó tényező, hogy erős egyedi különbségek voltak az egyes állatok (kanca-csikó párok) AFP-szintjei között; nagyobb kancavérértékek esetén a többi minta (újszülött csikó vér, köldökvér, amnion) is nagyobbak bizonyult. Következtetésként elmondható, hogy bár az AFP-szintek jellegzetes változásokat mutattak a vemhesség során, az

erős individuális hatás miatt további vizsgálatok szükségesek az esetleges jövőbeni diagnosztikai felhasználás megalapozásához. A kutatást az alábbi források segítették: 11475-4/2016/FEKUT, 2016 és 2017 NKB-támogatás. A hallgatóság részéről kérdésként merült fel, miszerint van-e annak jelentősége, hogy a köldökvért melyik érből vették, és van-e értelme a köldökből történő vérvételnek. A válaszból kiderült, hogy más vizsgálatokat is végeztek a mintavételek után, és elsősorban emiatt volt szükség a köldökvér gyűjtésére. Kérdés hangzott el arról is, hogy van-e olyan betegség lóban, amelynek a megállapításában szerepe van az AFP-nek. A válaszból megtudtuk, hogy a súlyos fejlődési rendellenességben szenvedő lómagzatok jelentős hányada nem biztos, hogy kifejlődik, hanem embriófelszívódás vagy vetélés áldozata lesz. Egy további kérdés arra vonatkozott, hogy a szezonális szempontjából ugyanolyan vemhességi fázisban lévő kancákat hasonlítottak-e össze. A válaszból kiderült, hogy előrehaladottan vemhes állatokból vettek vért, de viszonylag tág időintervallumon belül. Megjegyzés hangzott el arra vonatkozóan, hogy az optikai denzitásértékek és a koncentrációk nem lineárisak, emiatt indokolt volt, hogy a szerzők az optikai denzitás értékeit használták.

VINCZE BOGLÁRKA, BASKA FERENC, PAPP MÁRTON és SZENCI OTTÓ *Új ultrahangvizsgálati protokoll kifejlesztése lómagzatok vizsgálatára a vemhesség utolsó harmadában* címmel tartották beszámolójukat. A magzat egészségi állapotának vemhesség alatti ellenőrzésére sokféle módszert fejlesztettek ki mind a humán, mind az állatorvosi gyakorlatban, amelyek közül az ultrahangvizsgálat terjedt el széles körben. Ennek leggyakrabban alkalmazott protokollja a REEF által 1995-ben leírt magzati biofizikai profil (EBP, equine biophysical profile). Jelen munka céljai a következők voltak: a.) az ismert protokoll (EBP) érzékenységének, specifikusságának, pozitív és negatív előrejelző képességének és pontosságának megállapítása, b.) egy olyan gyors vizsgálati protokoll (REP, rapid examination protocol) kialakítása és vizsgálata, amely helyettesítheti a korábbi vizsgálati protokollt. Négy egymást követő év során összesen 129, a vemhesség utolsó hónapjában lévő kancán végezték el a magzati ultrahangvizsgálatot állatonként 2 alkalommal, 2 különböző időpontban.

Az első alkalommal REEF (1995) protokollját alkalmazták, amely a korábban leírtaknak megfelelően 6 magzati és anyai paramétert tartalmaz. A második alkalommal a szerzők saját protokollja (REP) szerint vizsgálták meg az állatokat, ezúttal 3 paramétert vizsgálva (magzati szívfrekvencia, aorta-átmérő, uteroplacentalis vastagság). Az elléskori, és ellés utáni állategészségügyi adatokat a csikók fél éves koráig gyűjtötték. A két módszer diagnosztikai értékét, külön-külön és egymáshoz képest is összehasonlították statisztikai módszerekkel. Huszonhét esetben fordult elő rendellenesség, és 102 esetben pedig egészséges csikók születtek. A statisztikai elemzés kismértékű eltérést mutatott a 2 protokoll (EBP és REP) érzékenységében (81,48% vs. 85,19%), specifikusságában (83,3% vs. 87,25%) és pontosságában (82,95% vs. 86,82%). Továbbá a módszerek egymással való felcserélhetőségét is sikerült igazolni. Következtetésként elmondható, hogy mindkét módszer sikeresen használható a magzatok egészségi állapotának, és a vemhesség alatt bekövetkező esetleges problémáknak a diagnosztizálására lovakban. A kutatást az alábbi forrás segítette: 11475-4/2016/FEKUT támogatás. A hallgatóság kérdést tett fel a diagnosztikai teszt pontosságának ellenőrzéséről. A válaszból megtudtuk, hogy a vemhességeket végigkövették a kanca és a csikó szempontjából is. A pontosság megállapításához statisztikai tesztekkel használtak. Ha rendellenességet állapítottak meg a vemhességgel összefüggésben, azt összevetették az ultrahangvizsgálat eredményeivel. Ugyanakkor az egészséges eseteknél is ellenőrizték, hogy normálisak voltak-e az ultrahangvizsgálati leletek. Vannak olyan paraméterek, amelyeket nehéz volt meghatározni vagy szubjektív volt az értékelésük. A vizsgált állomány 20%-ában találtak kóros elváltozásokat. Kérdés hangzott el a bódítás hatásáról a vemhes kancákban. A válaszból kiderült, hogy a bódítás hatására a magzati aktivitás és a szívverésszám megváltozhat, bradycardia alakulhat ki, ami a vizsgálatok eredményeit befolyásolja. A hypoxaemiás magzat anyjának bódítása komolyabb mellékhatásokkal is járhat.

**Dr. Bakos Zoltán, Dr. Becker Zsolt,  
Dr. Szelényi Zoltán**

## Parazitológia, halkórtan és állattan

A szekcióban 11 előadást jelentettek be, ami valamivel kevesebb volt, mint a korábbi évek átlaga. A szekció társelnökei FARKAS RÓBERT ÉS BASKA FERENC voltak.

APARI PÉTER és FÖLDVÁRI GÁBOR *Kullancsok által termelt proteáz-inhibitor alapú toxinok adaptív funkciója* című előadásukban a proteáz-inhibitorok jelentőségével kapcsolatos, az eddigi véleményektől eltérő elméletükről számoltak be. Számos kullancsfaj esetében kimutatták, hogy a ragadozó életmódot folytató skorpiókhoz és pókokhoz hasonlóan erős, esetenként halálos toxinokat termelnek. Míg utóbbi két csoport esetében a mérgezés oka egyértelműen a zsákmányállat minél hatékonyabb megölése, addig e toxinok kullancsokban betöltött szerepe homályos, hiszen ezek a pókszabásúak parazita életmódot folytatnak. Kutatásaik célja az volt, hogy rámutassanak a kullancs-toxinok adaptív funkciójára, amely fontos eredmény lehet mind a gyógyszer tudományban, a toxikológiában és természetesen a parazitológiában is. A kutatás során használt módszer egy, a bioinformatikában alkalmazott új megközelítés, az ún. konceptuális biológia. Ennek lényege a szakirodalomban fellelhető hatalmas mennyiségű tény újszerű felhasználása. Mivel a biológia és az orvostudomány természeténél fogva hálózatos felépítésű, és az egyes szakterületek teljesen más nyelvezetet használnak, bizonyos szintézisek nehezebben jönnek létre, ezáltal vadonatúj hipotézisek generálhatók. A publikált irodalomban tehát rengeteg „rejtett új tudás” tárható fel. E módszer nemcsak elméletek felállítására alkalmas, hanem már létező hipotézisek predikcióinak tesztelésére is (olyan megfigyelések felkutatásával, amelyeket az elmélet felállítói nem ismertek vagy nem vettek figyelembe). A szakirodalomból származó fontos érvekkel sikerült megtámogatniuk azt az elméletüket, miszerint a proteáz-inhibitor alapú toxinok elsődleges szerepe nem a gerinces gazda immunmodulációja, ahogy a jelenleg elfogadott paradigma tartja. Úgy gondolják, hogy ezen kullancs-toxinok feladata a gazdában található, sokszor a kullancsot is károsító, kullancsvektorral terjedő kórokozók szaporodásának akadályozása, vagy azok eliminálása. Ennek segítségével egyfajta megelőző csapásként még a gazdaszervezeten belül nyújtanak védelmet ezek a proteáz-inhibitorok a kullancs számára. A súlyos mérgező hatás pedig azzal magyarázható, hogy a kullancsoknak a gazda csupán „egyszer használatos”, ami azt jelenti, hogy nincs szelekciós hatás arra vonatkozóan, hogy a patogénellenes molekulák gazdára káros mellékhatását az evolúció során csökkentse a kullancs.

Szintén alátámasztja az elméletüket az a megfigyelés, hogy bizonyos kórokozók molekuláris mimikriát alkalmaznak, azaz a gazdaszervezet fontos molekuláit utánozzák abból a célból, hogy elrejtőzzenek a toxinok elől. Ez feltételezhetően a proteáz-inhibitor jellegű toxinok hatására kialakult válasz.

JEHAN ZEB, SZEKERES SÁNDOR, TAKÁCS NÓRA, KONTSCHÁN JENŐ és HORNOK SÁNDOR *Pakisztáni kullancsok és kullancs közvetítette kórokozók molekuláris és filogenetikai vizsgálata* című előadásukban a pakisztáni szarvasmarhákról gyűjtött kullancsok genetikai összehasonlításáról és a kullancsokban előforduló piroplasmákról számoltak be. Pakisztán Dél-Ázsia egy olyan térsége, ahol a kullancsfajok és az általuk közvetített kórokozók modern kutatása csak az utóbbi években indult meg. Idén jelent meg egy átfogó tanulmány a pakisztáni *Rhipicephalus microplus* molekuláris filogenetikai vizsgálatáról, viszont hiányosak az ismereteink a térségben honos *Hyalomma*-fajokról. Hasonlóképpen, bár az országból hat *Theileria*- és négy *Babesia*-faj ismert, a piroplasmák molekuláris vizsgálatával még várhatóak új eredmények. Morfológiai alapon összesen 69 *R. microplus* (67 nőstény és 2 nimfa) és 44 *Hyalomma anatolicum* (17 hím és 27 nőstény) kullancsot azonosítottak. Fajuk molekuláris megerősítésére és további elemzésére az e célra kiválasztott kullancsok végtagjaiból DNS-t vontak ki, majd PCR, szekvenciameghatározás és filogenetikai vizsgálat révén összehasonlították citokróm c oxidázt kódoló génjeik haplotípusait. Genetikailag a *R. microplus* fajú kullancsok egységesnek, míg a *H. anatolicum* fajú kullancsok heterogénnek bizonyultak. A kullancsokból faji azonosításukat követően egyenként DNS-t vontak ki. A DNS-minták közül a 18S rRNS gén egy szakaszának felerősítése alapján 22 minta volt piroplasma PCR-pozitív. A minták túlnyomó része *Theileria annulata* faj DNS-ét tartalmazta, amely 100%-ban megegyezett több génbanki szekvenciával. A mintákat rickettsiák jelenlétére is megvizsgálták a citrát-szintáz (gltA) gén egy szakaszának felerősítése alapján. Bár több pozitív eredményt kaptak, a szekvenciavizsgálat nem tudta megerősíteni rickettsiák jelenlétét.

HORNOK SÁNDOR és KONTSCHÁN JENŐ *Humán- és állategészségügyi szempontból nem parazitikus poloskák mint emlősök alkalmi parazitái* című előadásukban olyan hazai és külföldi eseteket mutattak be, amikor életmódjukat tekintve nem parazitikus poloskáknál

alkalmi parazitizmusra utaló jelenségeket figyeltek meg. Az utóbbi években több esetben kaptak értesítést, ill. folytattak vizsgálatot azzal kapcsolatban, hogy emlősökön nem parazitikus poloskák emberek bőrét szájszervükkel átszúrták, és akár tartós (hetekig perzisztáló) bőrelváltozást okoztak. A két legutóbbi (egy hazai és egy külföldi) eset az idegenhonos, inváziós növényi parazita nyugati levéllábú poloskához (*Leptoglossus occidentalis*) kötődött. Jóllehet a szóban forgó ragadozó, ill. növényi nedvekkel táplálkozó poloskák anyagcseréjükben nem függenek alkalmi emlősgazdájuktól, azt károsíthatják, sőt abból szövetnedveket is felvehetnek. Véleményük szerint érdemes lehet az ilyen eseteket hosszabb távon evolúcióelméleti szempontból is megvizsgálni, mivel feltételezések szerint a poloskák egyes csoportjaiban fitofág életmódból alakulhatott ki a ragadozó, ill. vérszívó parazitikus életmód. Másfelől az sem ismert, hogy az ilyen kivételes esetek kockázatot jelentenek-e emberi és állati kórokozók terjesztése szempontjából (miközben a növényi nedveket szívó poloskák növényi kórokozók terjesztésében betöltött szerepük régóta bizonyított tény).

SUDÁR DÓRA A nagy amerikai májmétely és egyéb endoparaziták jelenlétének vizsgálata a Szekszárdi-dombság nagyvadaiban című előadásában a térségben végzett parazitológiai felméréő vizsgálatainak eredményéről számolt be. Magyarországon a leggyakrabban vizsgált terület a Gemenc vadászterülete, ahol az elmúlt években több parazita jelenlétét és kártételét sikerült igazolni. A nagy amerikai májmétely (*Fascioloides magna*) már évtizedek óta jelen van a gemenci szarvasokban, de még mindig nagyon keveset tudunk valós kártételéről és elterjedésének mértékéről. A Szekszárdi-dombság az ország déli részén, Tolna megyében terül el a Dunántúli-dombság részeként. Vadászható vadállománya főként gímszarvasból, dámvadból, őzből és vaddisznóból áll. Mivel a két terület nagyon közel van egymáshoz, a szerző kíváncsi volt a parazitafaunában fellelhető hasonlóságokra és különbségekre. A mintagyűjtés, ill. a vizsgálatok 2016 márciusától 2018 augusztusáig folytak. A vadászszезon alatt lehetőség volt zsigeri minták vizsgálatára is, míg szezonon kívül főként bélsárminták értékeléséből származtak az eredmények. Összesen 48 májmintát és 63 bélsármintát vizsgált, valamint tüdő- és bendőmintákat is, amelyek alapján sikerült általános következtetéseket levonnia a terület parazitafertőzöttségével kapcsolatosan. A megtalált paraziták a következők voltak: *Trichostrongylida* spp. (*Cooperia* sp., *Nematodirus* sp., *Marshallagia* sp.), *Protostrongylida* spp., *Monezia benedeni*, *Elaphostrongylus cervi*, *Dicrocoelium dendriticum*, *Fascioloides magna*, *Metastrongylus* sp., *Trichuris* sp., *Bunostomum* sp., és valószínűsíthető volt a *Fasciola hepatica* jelenléte is. E paraziták egyike sem okozott feltűnően

nagy intenzitású vagy extenzitású fertőzést a vizsgált állatokban. Jelenleg az itt élő szarvasok fertőzöttsége jóval kisebb mértékű, mint a gemenci szarvasoké. A két területet az autópálya választja el egymástól, így szándékos vadtelepítés nélkül a terület vadállományának jelenlegi enyhe fertőzöttsége megőrizhető.

JUHÁSZ ALEXANDRA *Vizsgálatok a gemenci szarvasok Fascioloides magna fertőzésének terjedésével kapcsolatban* című előadásában az amerikai nagy májmétely (*F. magna*) köztigazdáinak eloszlását vizsgálta. A parazita morvaországi behurcolását követően főleg a Duna mentén terjed Európában. Magyarországon a Szigetköz és a gemenci erdők agancsosvad-állománya a legfertőzöttebb. Mivel a parazita köztigazdája, a *Galba truncatula* csiga egész Európában, így Magyarországon is mindenütt megtalálható, és mocsaras, láperdős területek is vannak szerte az országban, amelyek a méteyes fertőzés endémiás területei lehetnének, kell lennie valamilyen sajátos oknak, ami miatt különösen nagy intenzitású és prevalenciájú májmétely-fertőzöttség alakult ki ezen a két helyen. Míg a szigetközi fertőzöttség nagy mértéke könnyen magyarázható azzal, hogy a Szigetköz és a Csallóköz szarvasai egyaránt a sekély medrű Öreg-Duna sáros partján szeretnek tartózkodni, ahol a *G. truncatula* csigák viszonylag gyakoriak, a nagyobb kiterjedésű gemenci erdőségekben az ott jóval mélyebb medrű Duna nem játszik ilyen fontos szerepet a fertőzés körülményeinek elősegítésében, mivel ott az agancsos vad inkább a holtágak erdőségeiben tartózkodik, mint a nagy Duna partján. Már KOTLÁN SÁNDOR múlt század eleji vizsgálataiból is ismert, hogy a *G. truncatula* csiga Magyarországon is kétféle populációs formában tud megjelenni: az állandó, természetes élőhelyein gyér egyedsűrűségben fordul elő, ezzel szemben a számára csak bizonyos időjárási körülmények között benépesíthető, úgynevezett időszakos élőhelyein nagy egyedsűrűséget érhet el. E jelenséggel magyarázták korábban a közönséges májmétely időnként nagy kártételt okozó, nagy intenzitású előfordulását is, mivel a *Fasciola hepatica* közigazdája is a *G. truncatula* csiga. Több mint egy évtizedes kutatás nyomán kiderült, hogy a *G. truncatula*-k legnagyobb egyedszámú állományai nem az emberi tevékenységtől távol eső helyeken vannak, pl. a holtágak, erdei árkok, vagy a kis tavak partján, hanem furcsa módon a járművek kerekei nyomán kialakult dűlőúti pocsolyákban. Ezek a csigapopulációk rendszeresen megsemmisülnek vagy a kátyúk kiszáradása vagy a fát szállító, nehéz járművek kerekei által, de a vegetációs időszakban, amikor sem favágás, sem vadászat nem folyik az ártéri erdőkben, hosszú ideig fennmaradnak a nyári esők vagy az alkalomszerű áradások vízpótló hatása következtében. A pocsolyákat mind a vaddisznó, mind a szarvas gyakran használja dagonyának, és az utóbbi

állatok mételypete-tartalmú ürülékét is gyakran meg lehet figyelni a sár felszínén mászkáló csigák között. A kérdés csak az, hogy hogyan jutnak ilyen gyakran a csigák az úti pocsolókba, ha előbb-utóbb minden ilyen időszakos populációjuk megsemmisül. A előadó feltételezése szerint maguk a dagonyázó állatok juttatják el a csigákat egyik helyről a másikra, úgy, hogy azok a szűrőkre tapadnak. Vizsgálataival kimutatta, hogy a vaddisznó képes hurcolni csigákat a testére tapadt sárban, ezért hozzájárul a *G. truncatula* terjesztéséhez és a szarvasok mételykórjának fenntartásához.

ESZTERBAUER EDIT, SIPOS DÓRA, ORBÁN LÁSZLÓ és SIDDHARTH SINGH *Halélsőködő nyálkaspórások de novo genom-szekvenálásának eddigi eredményei* című előadásukban a csalánozók törzsébe tartozó parazitacsoport egyik hazánkban gyakori fajának teljesgenom-meghatározását célzó kutatásuk eredményeiről számoltak be. A mikroszkopikus méretű nyálkaspórás (Cnidaria: Myxozoa) halélsőködő fajok többsége kóros elváltozások nélkül fertőzi gerinces gazdáját, azonban néhány fajuk jellegzetes tüneteket és jelentős mértékű elhullást okoz. Gazdasági és ökológiai kártételük ellenére hatékony védekezési eljárás vagy kezelés nem áll rendelkezésre e parazitózisok kezelésére. Ennek többek között oka lehet, hogy a nyálkaspórások laboratóriumi fenntartása rendkívül körülményes, és *in vitro* tenyésztésük sem megoldott. A parazitaellenes kezelés kidolgozásához szükséges gének azonosítására az újgenerációs szekvenciameghatározási módszerrel történő teljesgenom-szekvenálás jelenthet megoldást. A szabadon élő csalánozókon kívül, amelyek közül több faj teljes genomja már azonosított, ezidáig három tengeri, és egy távol-keleti, halastavi környezetben előforduló nyálkaspórásfajról állnak rendelkezésre részleges genomadatok. Kutatásuk egyik fő célja ezért az volt, hogy meghatározzák egy hazánkban is gyakori, édesvízi *Myxobolus*-faj teljes genomját, amely többek között lehetőséget ad csoportszintű genomösszehasonlításra, valamint terápiás célgének azonosítására. A DNS-szekvenálás egymolekulás, valós idejű DNS-szekvenálási (single-molecule real-time; SMRT) technológiával PacBio Sequel újgenerációs szekvenáló rendszeren történt. A nem megfelelő minőségű, ill. a kontamináló szekvenciák szűrése után, az illesztés (assembly) FALCON, HGAP4 és Canu 1.6 szoftverek segítségével történt. A PacBio szekvenálással kapott szekvenciák illesztése 150 Mb körüli genomméretet és extrém nagy AT-tartalmat mutatott. A kutatás folyamatban van, a meglévő genomadatok Illumina HiSeq rendszeren végzett szekvenálással tervezik kiegészíteni, és a genomillesztést ezáltal finomítani.

SÁNDOR DIÁNA, MOLNÁR KÁLMÁN, VARGA ÁDÁM, SZÉKELY CSABA és CECH GÁBOR *Akvakultúrában tenyésztett ponty-egyedek (Cyprinus carpio) izomszövetében előforduló*

*métely-metacerkáriák életképességének vizsgálata* című előadásukban az étkezési ponty húzában előforduló féreglárvák elpusztításának lehetőségeit vizsgálták. A *Holostephanus* SZIDAT, 1936 (Digenea: Cyathocotylidae) fajok metacerkáriái gyakran természetes vízi és akvakultúrákban nevelt halak izom metacerkáriás fertőzöttségét okozzák. A genuszba tartozó fajok morfológiai és molekuláris vizsgálatairól, ill. zoonotikus képességéről csupán néhány közlemény ad információt, így kevés ismertanyag áll rendelkezésre. Magyarország négy halgazdaságának (észak-dunántúli, dél-dunántúli, észak-alföldi, dél-alföldi) 258 egynyaras, majd a legfertőzöttebb halállománnyal rendelkező gazdaságból (észak-alföldi) 30 két- és háromnyaras ponty egyedének izomszövetét vizsgálták. A nemzetközi ParaFishControl projekt keretén belül vizsgálták a tógazdasági pontyokat károsító, potenciálisan zoonotikus métely-metacerkáriák jelenlétét. Természetes végleges gazdák hiánya miatt a *Holostephanus*-metacerkáriák ivarérett alakjainak kinevelésére naposcsibén ( $n = 2$ ), az esetleges zoonotikus képesség megállapítására pedig kisemlősökön (fehér egér [ $n = 2$ ]) és szíriai aranyhórcsög [ $n = 4$ ] végeztek fertőzési kísérletet. Öt darab kétnyaras pontyegyedből izolált metacerkáriák túlélési képességének felmérését végezték el különböző fizikai ( $-18\text{ °C}$ ,  $+20\text{ °C}$ ,  $+40\text{ °C}$ ,  $+60\text{ °C}$  hőmérsékleti kezeléseket) és kémiai (5% és 10%-os ecetsav-, 10%-os NaCl-oldat) eljárásokkal, amelyből következtethetnek az egyes tartósítási módok mételyekkel szembeni hatásosságára. 15 metacerkária fénymikroszkóppal jól detektálható morfológiai bélyegeinek méretét rögzítették, majd DNS-t izoláltak molekuláris azonosításukhoz. A sikeresen elvégzett lárvális alakok morfológiai azonosítása, ill. 5 (HS17, HS1, HS5, HS20, HS11) mintából nyert szekvencia alapján, az észak-alföldi tógazdaság előforduló mételyfaj a *Cyathocotylidae* családba, feltehetően a *Holostephanus* genuszba tartozik. A baromfi- és emlősfertőzési kísérletek negatív eredménnyel zárultak, így kifejlett mételyek morfológiáját nem tudták tanulmányozni, ill. a potenciális zoonózis lehetőségét sem lehetett megerősíteni. A túlélési kísérletek során a 10%-os ecetsavaskezelés, ill. a  $-18\text{ °C}$ -on történő fagyasztás bizonyult a leghatásosabbnak.

GOSWAMI URVASHI, CECH GÁBOR, CHAUDHARY ANSHU, MOLNÁR KÁLMÁN, SINGH HRIDAYA SHANKER és SZÉKELY CSABA *Indiai vadon élő halak nyálkaspórás-fertőzöttségének molekuláris és morfológiai jellemzése* című előadásukban parazitológiai szempontból eddig kevésbé tanulmányozott halfajok belső élősködőit vizsgálták különös tekintettel a csalánozók közé tartozó nyálkaspórás fajokra. A nyálkaspórások vízi élőlényekre specializálódott, meglehetősen szűk gazdaspektrummal rendelkező, metazoa élősködők. A csoport jelentősége az akvakultúra ágazat fejlődésével nő, mivel mind



tengeri, mind édesvízi környezetben a csoport egyes tagjai jelentős elhullásokat okoznak. Komoly hatások lehet természetes vízi halállományokban is. Indiában molekuláris biológiai módszereket csak az utóbbi években kezdtek használni a nyálkaspórák-kutatásban, ezért kevés szekvenciaadat áll rendelkezésre az Indiából származó nyálkaspórákfajokról. Kutatásuk célja az indiai mintavételi helyeken előforduló kiválasztott halfajok nyálkaspórák-fertőzöttségének vizsgálata volt. Ezenkívül megkísérelték a paraziták gerinctelen gazdafajainak azonosítását, fejlődési ciklusuk nyomkövetését és a fertőzés szezonálisának vizsgálatát. A kimutatott paraziták 18 rRNS génjét vizsgálták és hasonlították össze a faj szintű azonosítás pontosítása érdekében. A nyálkaspórák parazitákkal fertőzött halfajokat a Ganga folyóban fogták India Hastinapur és Bijnor körzetében (Uttar Pradesh) 2017 és 2018 között. A vizsgálat eredményeként új *Myxobolus*-fajt is sikerült kimutatniuk. Az eddig le nem írt *Myxobolus ompok* n. sp. (70,3%-os prevalencia) fajt *Ompok pabda* (Siluridae) halfaj veséjében találták meg. A másik, eddig nem azonosított fajt, a *M. cylindricus*-t (78,5%-os prevalencia) *Channa gachua* (Channidae) kopoltyú lamelláiban detektálták. A *Myxobolus*-fajok mellett, két *Heneguya*-fajt is találtak (72% és 81,2%-os prevalencia) *Notopterus notopterus* (Notopteridae) és *Mystus vittatus* (Bagridae) kopoltyú lamelláiban. Az azonosított fajok rokonsági viszonyait filogenetikai elemzésekkel vizsgálták. A kevésbé tanulmányozott nyálkaspórákfajok közül, *Channa punctata* (Channidae) és *Monopterusuchia* (Synbranchidae) halfajok veséjében találtak *Myxidium* genuszba tartozó parazitafajokat (66% és 60%-os prevalenciával). Valamint egy *Myxobilatus*-fajt (60%-os prevalencia) mutattak ki *Anabas testudineus* (Anabantidae) veséjében. Ezek faji szintű molekuláris azonosítása folyamatban van.

GÓR ÁDÁM és Kis JÁNOS *Erényövek és párzási dugók cserélődési rátája kis Apolló-lepkéknél* (*Parnassius mnemosyne*) című előadásukban a hazánkban gyakori, nappali lepkefaj szaporodási stratégiájának egy igen érdekes aspektusát mutatták be. Az állatvilágban az ivari konfliktus a nemek eltérő szaporodási érdekében ered, amelynek számos evolúciós vagy koevolúciós következménye van, adaptációk és ellenadaptációk sorozata. A hímek adaptációi közé tartozik többek között az időben kiterjesztett párörzés, mivel sok esetben, ha a nőstények többször párosodnak életük során, akkor gyakran az utolsó hím ivarsejtjei termékenyítik meg a legtöbb vagy az összes megmaradt petesejtet. Az időben kiterjesztett párörzés gyakori formája a párzási dugó készítése, ami elzárja a párzónylást és megakadályozza a más hímektől származó hímivarsejt bejutását. A párörzésnek egy igen extrém formája egyes lepkéknél az erényöv vagy más néven *sphra-*

*gis*, amelynek van egy, a párzónylásban rögzítő dugó része és egy jól látható pajzsi része, ami mechanikai akadályt jelent a dugó eltávolításával szemben. A *Parnassius* genuszban ez igen elterjedt, a kis Apolló-lepkéknél (*Parnassius mnemosyne*) a testméretekhez képest nagy, üreges, csupasz és általában világos képlet. Azonban nem minden párzás során készül erényöv, esetenként a hímek csak kisebb, szabad szemmel nem vagy alig látható dugókat vagy filamentumokat készítenek. Kutatásuk hipotéziseként a szerzők azt feltételezték, hogy az időben kiterjesztett párörzésben az erényöv készítésének költsége és hatékonysága az apaság biztosítása szempontjából nagyobb, míg a kisebb dugóké kisebb és a filamentumoké a legkisebb. Kérdésük az volt, hogy hatékonyabban tudja-e monopolizálni a hím kis Apolló-lepke a nőstényt pajzssal, mint egyéb párzási dugóval. Vizsgálták, hogy (i) a párzási dugók és a filamentumok gyakrabban vesznek-e el, mint a pajzsok, (ii) a rövidebb pajzsok nagyobb valószínűséggel vesznek-e el, mint a hosszabbak, ill. (iii) milyen a nőstényekben látható pajzsok és egyéb képletek egymáshoz képest észlelt szezonális eloszlása és dinamikája. A vizsgálat 2014 és 2018 között zajlott a Visegrádi-hegységben. Minden jelöletlen nőstény egyedét megpróbálták befogni, egyedi azonosítót és színkódot kaptak, valamint ha pajzsot viseltek, akkor megjelölték azt nyomkövetés céljából. A dugókat és a filamentumokat egyedi morfológiájuk alapján tudták nyomon követni rendszeres visszafogások és makrofényképek segítségével. Az apaság biztosítása szempontjából a pajzs bizonyult a leghatékonyabb monopolizációs eszköznek, a feltételezhető költségessége ellenére. Tovább és nagyobb valószínűséggel marad fenn a nőstényeken, ill. ritkábban vészett el, mint a kisebb képletek. Ezen belül is az elveszett pajzsok rövidebbek voltak, mint a populációs átlag. A pajzsok inkább szezon elején voltak jellemzőek, míg az egyéb képletek a szezon vége felé növekvő arányt mutattak. Utóbbit az időben eltolt ivararány is okozhatott, mivel a hímek inkább szezon elején kelnek (és ilyenkor áll rendelkezésükre több energia), míg a nőstények a közepe és vége felé. Ezért repülési időszak elején nagyobb a hímek közti versengés, így jobban megéri a feltételezhetően költségesebb, de hatékonyabb pajzsot készíteni.

VAJNA FLÓRA, SZIGETI VIKTOR és Kis JÁNOS *Kis Apolló-lepkék nektárnövény-látogatása egy hosszú pártacsövű virágfajon* című előadásukban a lepkék pödörnyelvének hossza és a tápnövény virágkelyhének alakja közötti összefüggéseket boncolgatták. A legtöbb lepke nektárt fogyaszt és válogat a virágfajok között, ezt több tényező befolyásolja, pl. a lepke pödörnyelv és a virágkehely egymáshoz viszonyított hossza. A kis Apolló-lepke (*Parnassius mnemosyne*) sok időt tölt táplálkozással, egyes fajokat

gyakran, másokat ritkábban látogat. Az enyves szegfű (*Silene viscaria*) kiemelkedik a többi nektárnövény közül jelentős nektártartalmával és a nyelvhez hasonló méretű kelyhével. Ezért a szerzők a nyelv- és a kehelyhossz összefüggését és ezek éves változatosságát tanulmányozták. Egyedileg jelölt lepkék táplálkozását figyelték meg és mérték a pödörnyelv és a virágkehely hosszát. Jelentős egyedi különbségeket találtak mindkét hosszban és évek közötti változatosságot mutattak ki a nyelv- és kehelyhosszban, és egyes nektárnövények kehelyhosszaiban. Eredményeik azt mutatják, hogy a nyelv- és kehelyhossz meghatározza a virágválasztást: hosszabb nyelvvel a kis Apolló nagyobb valószínűséggel és gyakrabban látogatja az enyves szegfűvet. A hosszúságok éves és egyedi változatossága befolyásolhatja a forrásfelhasználást, és a táplálkozási siker befolyásolja a fitnesszt. A hatékony fajvédelemhez pedig szükség van a trofikus és morfológiai kapcsolatok megértéséhez.

ZORKÓCZY ORSOLYA KRISZTINA, KŐRÖSI ÁDÁM és KIS JÁNOS *A testméret kapcsolata a túléléssel kis Apolló-lepkénél* című előadásukban a „hosszú élet titkára” keresték a választ az intenzíven tanulmányozott lepkefaj esetében. Egy élőlény fitnesszének ismerete kulcsfontosságú lehet egy faj vagy egy populáció megőrzésének szempontjából. Különösen igaz ez veszélyeztetett fajok esetében. Számos fajnál a fitnessz közvetlenül nem mérhető, ezért más, azzal szoros kapcsolatban lévő változókon keresztül lehet csak becsülni egy egyed potenciális szaporodási sikerét. Ilyen változók például a túlélés és a testméret. Rovarak esetében a nagyobb testű, nagyobb tömegű egyedek általában termékenyebbek és hosszabb ideig élnek, a hosszú élet pedig lehetőséget ad nagyobb mennyiségű tojás lerakására. Vizsgálatuk során arra voltak kíváncsiak, hogyan válto-

zik időben a testtömeg és a torsiélesség, és a túlélés milyen kapcsolatban áll morfológiai változókkal, mint a szárny-, és nyelv- és kehelyhossz, a torsiélesség, ill. a testtömeg és ezek a változók egymással milyen kapcsolatban állnak a kis Apolló-lepke esetében (*Parnassius mnemosyne*). Hasonló kérdéseket mindeddig csak laboratóriumi körülmények között vizsgáltak, természetes lepke populációkban nem. Méréseiket 2016-tól 2018-ig a Visegrádi-hegységben található Hegyesden végezték. Jelölés-visszalátás adatokat gyűjtöttek. Lemérték az egyedek torsiélességét, testtömegét, szárny- és nyelv- és kehelyhosszát, majd az előbbi kettőről 3–4 naponta visszamérési adatokat is felvettek. Ezután elvégezték a túlélésbecsléseket, valamint elemezték a torsiélesség- és testtömegváltozás-adatokat. Azt találták, hogy mind a nőstények, mind a hímek testtömege és torsiélessége csökkent a korrallal egyed és populációs szinten egyaránt. Ebből mind az egyedi, mind a populációs szintű öregedésről képet kaphattak. Eredményeik azt mutatják, hogy az ivarok közötti különbség nem állandó, a három vizsgált év mindegyikében eltérő volt. Másik fontos eredményük volt, hogy a túlélésben a testméretnek meghatározó szerepe volt nőstényeknél, de egyes években a hímek esetében is. A túlélés és testméretváltozók közötti kapcsolat mértéke nem volt állandó, és a három vizsgálati év között jelentős különbségek voltak mindkét ivarnál. A nyelv- és kehelyhosszal 2016-ban és 2017-ben nőtt, 2018-ban viszont csökkent a túlélés. Az eredmények azt jelzik, hogy a testméret túlélésre gyakorolt hatása sok más környezeti tényezővel együttesen határozza meg a túlélést, és ezáltal – egymás hatását gyengítve vagy erősítve – a lepkék szaporodási sikerét.

**Dr. Eszterbauer Edit, Dr. Sréter Tamás**



Hirdetési  
felületek már  
**60 000 Ft-tól**

Többszöri megjelenés esetén  
további engedményeket  
biztosítunk

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

Most kedvező áron tesszük közzé hirdetését!

Felület	Méret (mm)	Nettó ár (Ft)					
1/1	200 X 285	130 000					
1/2	200 X 142	110 000	1/1 tükrös méret	1/1 kifutó tükrös méret	1/2 méret	1/3 méret	1/4 méret
1/3	200 X 95	75 000					
1/4	200 X 70	60 000					
B2, B3, B4	200 X 285	155 000					
PR	-	100 000					



Bővebb információért keresse kollégáinkat  
a lenti elérhetőségek bármelyikén:  
Postacím: Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft.  
1223 Budapest, Park u. 2.  
Telefon: 06-1/362-8100  
E-mail: [info@agrarlapok.hu](mailto:info@agrarlapok.hu)



# V. NEMZETKÖZI TERMÉSZETFILM FESZTIVÁL GÖDÖLLŐ

*TERMÉSZET- ÉS KÖRNYEZETVÉDELEM A MŰVÉSZET ÉS A JÁTÉK EREJÉVEL*



Fotó: Máté Bence

---

**2019. MÁJUS 24-26.**  
GÖDÖLLŐI KIRÁLYI KASTÉLY  
ÉS ALSÓPARK

---

**MINDEN PROGRAM  
INGYENES!**

[www.godollofilmfest.com](http://www.godollofilmfest.com)

## KIEMELT PROGRAMOK

- Filmvetítések 6 helyszínen
- Máté Bence szabadtéri fotókiállítás
- Trash Art Magyarország - „Az újrahasznosítás művészete”
- Koncertek
- Május 26. Gödöllő város és a fesztivál közös gyereknap programjai

