

# MAGYAR ÁLLATORVOSOK LAPJA

Hungarian Veterinary Journal  
Vol. 140. No. 10. – Budapest, October 2018.  
Established by Prof. B. Nádaskay, 1878

*A metatarsus III törése és rögzítése csikóban*

## LÓ

Nyílt metatarsus III törés sikeres ellátása csikóban

## SZARVASMARHA

Az ikervemhesség klinikai megállapításának lehetőségei

## SERTÉS

A farokrágás okai és megelőzése modern sertéstartó rendszerekben

## KISÁLLAT

Kutyák előesett harmadik szemhéj mirigyének kórszövettani és immunhisztokémiai vizsgálata

A kutyák fogágygyulladásának kórfejlődésében szerepet játszó legfontosabb baktériumok vizsgálata

## HAL

Vitorlás óriás algaevőharcsa száj körül kialakult papillomájának eltávolítása

## RENDEZVÉNY

Beszámoló a XXX. Buiatrikus Világkongresszusról, Szapporo, Japán

## TALLÓZÁSOK





# Advantix®

www.advantix.hu

## 5X-ÖS VÉDELEM XL-ES MÉRETEKRE\*

Kullancsok, bolhák, legyek, szúnyogok, szórtetvek elleni **spot on kutyák részére**

**ÚJ KISZERELÉS!  
40-60 KG-OS  
KUTYÁK RÉSZÉRE**



Macskákon történő alkalmazás tilos!



[facebook.com/felelosgazdik](https://facebook.com/felelosgazdik)

Alkalmazás előtt kérjük, olvassa el a használati utasítást!  
\*Spot on kutyák részére mely 5 élősködővel szembeni védelmet biztosít.



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



## LÓ / EQUINE

- 579.** Kraxner Sz., Csordás J.: Nyílt, osteomyelitisszel társult metatarsus III törés sikeres ellátása csikóban nem lóklínikai körülmények között  
*Sz. Kraxner, J. Csordás: Successful treatment of an open metatarsus III fracture associated with osteomyelitis in a foal under field condition, using mostly external fixation*

## SZARVASMARHA / BOVINE

- 587.** Szelényi Z., Bajcsy Á. Cs., Szenci O.: Az ikervemhesség klinikai megállapításának lehetőségei szarvasmarhában Irodalmi összefoglaló  
*Z. Szelényi, Á. Cs. Bajcsy, O. Szenci: Clinical diagnosis of bovine twin pregnancy Literature review*

## SERTÉS / PORCINE

- 601.** Tóthné Maros K., Horvainé Szabó M., J. Janan: A farokrágás megjelenésének okai és kivédésének lehetőségei a modern sertéstartó rendszerekben  
 A jelenség etológiai szempontú megközelítése  
*K. Tóthné Maros, M. Horvainé Szabó, J. Janan: Causes of tail-biting and preventive measures in modern pig husbandry systems An ethological approach*

## KISÁLLAT / SMALL ANIMALS

- 613.** Dobos A., Varsányi B., Jakab Cs.: Kutyák előesett harmadik szemhéj mirigyének kórszövetteni és pancytokeratin-, ill. E-cadherin-alapú immunhisztokémiai vizsgálata  
*A. Dobos, B. Varsányi, Cs. Jakab: Histopathological and pancytokeratin-, E-cadherin-based immunohistochemical investigation of the canine prolapsed third eyelid gland*

- 621.** Kalla H., Lajos Z., Dunay M. P.: A kutyák fogágygyulladásának kórfejlődésében szerepet játszó legfontosabb anaerob baktériumok vizsgálata  
*H. Kalla, Z. Lajos, M. P. Dunay: Evaluation of the most important anaerobic bacteria in the pathogenesis of canine periodontitis*

## HAL / FISH

- 635.** Gál J., Orosi Z., Ziszisz Á., Hoitsy M.: Vitorlás óriás algaevóharcsa (*Pterygoplichthys joselimaianus* WEBER, 1991) száj körül kialakult papillomájának eltávolítása Esetismertetés  
*J. Gál, Z. Orosi, Á. Ziszisz, M. Hoitsy: Removal and identification of the neoplasm from the corner of the mouth of a marbled sailfin pleco (*Pterygoplichthys joselimaianus* WEBER, 1991) Case Study*

## RENDEZVÉNY

- 599.** Beszámoló a XXX. Buiatrikus Világkongresszusról Szapporo, Japán

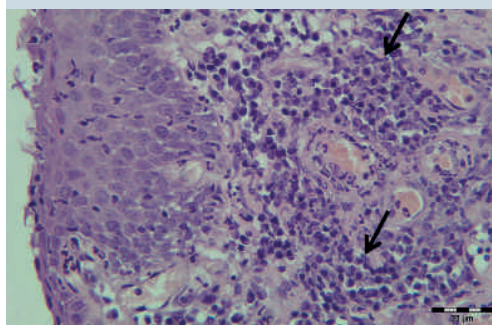
- 640.** TALLÓZÁS



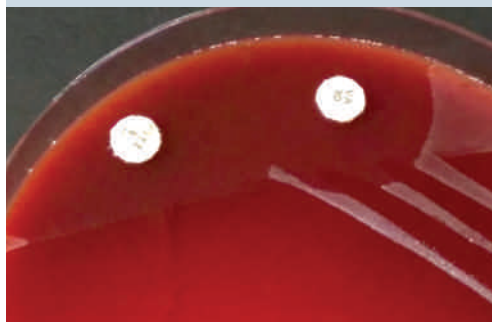
**589.** Ikervemhesség szarvasmarhában



**604.** Farokrágás sertésben



**616.** Harmadik szemhéj mirigy gyulladása

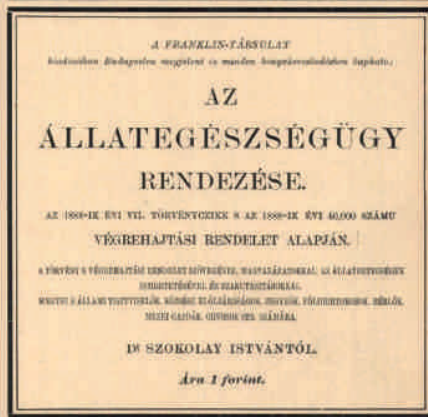


**627.** Anaerob tenyésztés fogágygyulladásból

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>



### Hirdetés 1888-ból

Kinek jutna eszébe manapság egy új törvényt, legyen bármilyen nagy hatással egy szakmára, egy népszerű hetilapban reklámozni az „élet-esszencia” és az „egyetemes tapaszt” szomszédságában? A Franklin Társulat pedig így tett 130 éve az állategészségügy rendezéséről szóló 1888. évi VII. törvénycikket és az ehhez kapcsolódó végrehajtási rendeletet tartalmazó kötettel. A márciusban kibocsátott törvényt októberben követte a részletes utasítás, és november közepén a *Vasárnapi Újság*ban már olvashatták a képen látható hirdetést. Mivel a szabályozás kiterjedt minden, az állategészségüggyel kapcsolatban álló szakterületre, joggal számíthattak a tág „célközönség”: a megyei és állami tisztviselők, a közösségi előjáróságok, a jegyzők, a földbirtokosok, a bérlők és mezei gazdák, az orvosok, és természetesen az állatorvosok érdeklődésére. Ára 1 forint volt.

A törvény 1889. január 1-én lépett hatályba. A hirdetés és a kötet ismertetése számos újságban és szakfolyóiratban megjelent, több hónapon át, így minden érintetthez időben eljuthatott. Részletesebb ismertetésére is sor került. A *Veterinarius* hasábjain „kérdések és feleletek az állategészségügyi törvényről” címmel indítottak sorozatot. HUTYRA FERENC pedig az *Orvosi Hetilap*ban vette sorra a jogszabályban érintett területeket. Az egész állategészségügyi rendszer és a törvény felépítésében és kidolgozásában oroszlánrészt vállalt. Nem bízta a véletlenre azt sem, hogy a szabályok eljussanak azokhoz, akiknek a betartásuk és betartatásuk a feladata volt.

Az évtizedeken át működőképes jogszabálynak nemcsak a bemutatása, az előkészítése is mintaszerű volt. Amint HUTYRA ismerteti, a minisztérium két évvel korábban kezdte a törvény előkészítését a külföldi minták tanulmányozásával, amelyeket a sajátos hazai közigazgatási viszonyokra kellett alkalmazni. LIPTHAY ISTVÁN tanácsos vezetésével felülvizsgáló bizottságot küldött ki a törvényhatóságokhoz, amely „szemügyre vette a viszonyokat, meggyőződött a fennforgó hiányokról és mi fő, felvilágosította a törvényhatóságok végrehajtó közegeit az állategészségügy nagy fontosságáról... előkészítette az új törvény számára a talajt...” Az állatorvostan korabeli színvonalának érvényesülését pedig úgy érték el, hogy a szakemberekkel ankétokon vitatták meg a tervezetet.

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: (36-20) 996-9239, (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

Komáromi Nyomda és Kiadó Kft.  
 2900 Komárom, Igmándi út 1.

INDEX: 25531  
 HU ISSN 0025-004X

### LAPTULAJDONOS



### KIADÓ



**Successful treatment of an open metatarsus III fracture associated with osteomyelitis in a foal under field condition, using mostly external fixation**

Sz. Kraxner<sup>1\*</sup>  
J. Csordás<sup>2</sup>

1. Dózsavárosi Állatorvosi Rendelő,  
H-8200 Veszprém Előd u. 34.

\*e-mail: vetkraxner@invitel.hu

2. Cholnoky Ferenc Megyei Kórház,  
Baleseti Sebészeti Osztály

# Nyílt, osteomyelitisszel társult metatarsus III törés sikeres ellátása csikóban nem lóklinikai körülmények között

Kraxner Szilárd<sup>1\*</sup>, Csordás József<sup>2</sup>

## ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők az esetismertetés során egy másodfokú, nyílt törés sikeres kezelését mutatják be egy, az eset időpontjában 14 napos csikón. A törés és az első műtéti beavatkozás között 4 nap telt el. A kezelés során szövődményként jelentkezett sebfertőzés, osteomyelitis, következményes osteolysis, késleltetett csontgyógyulás, csontsequester-képződés. Lókérdő házi környezet igénybevételére egyszer sem volt lehetőség, ennek ellenére az említett szövődmények kielégítően menedzselhetőek voltak. Radiológiai gyógyulás 6 hónap alatt, sántaságmentesség 8 hónap alatt alakult ki. Elsődleges cél a fertőzés tovaterjedésének gátlása és a csont hosszának megőrzése volt. Ezt követte a törtségek stabilizálása külső rögzítők segítségével, majd radiológiai ellenőrzést követően a csontsequester kezelése. Az állat teljes gyógyulása 8 hónapot vett igénybe.

## SUMMARY

**Background:** The third metacarpal (McIII) and the third metatarsal (MtIII) bone fractures give one third of all long bone fractures in equine patients. There are different results between foals and adult horses, 91% and 30% were recently published, respectively. There are several complications that can determine the outcome of the treatment.

**Objectives:** This case report presents a successful treatment of a 14 days old filly with open fracture type II on MtIII bone associated with incisional infection, osteomyelitis following osteolysis, bone sequester formation under non-equine clinic conditions. To our knowledge no successful case was published with such complex complications under non-equine clinic conditions.

**Materials and methods:** The 14 days old filly was transported with external coaptation only 4 days after found on the pasture with bone fracture to a small animal clinic. Infected tissues (periosteum, subcutis and bonemark) were removed and open reduction with one screw and cerclage were made. Stability was given by fibreglass cast coaptation. In the early postoperative period the wound was flushed 4 times daily combined with new bandaging twice through a window of cast. First 2 types of antibiotic treatment was applied following each other, later Microdacin® were used locally as anti-infective agents. To improve stability 17 days after the first operation fixateur externa was applied with combination of cast. 4 weeks later it was removed and other 3 weeks later fit-to-measure plastic orthosis was used to improve stability. The last operation was a sequestrectomy.

**Results and discussion:** Filly recovered radiologically after 6 months and became clinically sound 8 months after the accident. During recovery the foal showed incisional infection, osteomyelitis, septicaemia and bone sequester formation. All of them were managed successfully. We think the most important factors were the elimination of infection and waiting with proper stabilisation.

LÓ

A lovak hosszú csövescsonttöréseinek egyharmadát a 3. metacarpalis (McIII) és 3. metatarsalis (MtIII) csontok adják. Mivel lágyszöveti fedettségük szegényes, ezért többnyire nyílt törések alakulnak ki, amelyek kezelésében fontos szerep hárul a gyorsan alkalmazható külső rögzítőkre (3). Egy 2009-es, 21 esetet feldolgozó közleményben az McIII és MtIII csontok nyílt töréseinél alkalmazott külső rögzítővel történő ellátás nem adott elegendő stabilitást, több esetben hozzájárulva a későbbi sikertelenségekhez, a szerzők csikóknál 85.7% (12 hónapos korig), felnőttnben 12.5% túlélést közöltek (1). Egy 2017-ben megjelent munka viszont a csikóknál már 91%-os túlélést és hosszútávon jó lábhasználatot írt le nyílt McIII, MtIII töréseknél, amennyiben a törés az ízületet nem érintette, szemben a felnőtt lovak 30%-os túlélésével. Kiemelt fontosságú a kimenetel szempontjából a ló testtömege és kora, 320 ttkg-nál húzzák meg a kritikus határt (3).

**A lovak hosszú csövescsonttöréseinek egyharmadát az McIII és MtIII csontok adják**



**1. ÁBRA.** A törés az elsősegélynyújtás után a rögzítő kötéssel Dorsoplantaris felvétel

**FIGURE 1.** Fracture after first aid with external cast Dorsoplantar projection

**Egy 14 napos csikó bal hátsó lábán nyílt MtIII-törés alakult ki**

## ANYAG ÉS MÓDSZER

### KÖRELŐZMÉNY

Egy kéthetes arab telivér bal hátsó lábán keletkezett nyílt töréssel került be rendelónkbe. A törés körülményei nem voltak tisztázottak, legegőn találták meg négy nappal a betegfelvétel előtt. Azonnali állatorvosi ellátásban részesült, ami a törés fedését és rögzítőkötés alkalmazását (1. ábra) jelentette a szisztémásan adott oxytetraciklinen és flunixin-meglumin injekciókon kívül. (A készítményekkel kapcsolatban több információ nem volt elérhető, mivel ekkor még nem a szerzők látták el a beteget. Szóbeli közlés során jutottak ezekhez az információkhoz.) A további ellátást hátráltatta, hogy minden állatorvosi vélemény várható sikertelenséget jelzett előre, beleértve a cikk állatorvos szerzőjét is. Négy nappal a baleset után a tulajdonos kérésére vállalta el DR. CSORDÁS JÓZSEF humán traumatológus a műtéti beavatkozást, amire egy közeli kisállatrendelőben került sor.

### KLINIKAI VIZSGÁLAT

#### Fizikális vizsgálat

A 14 napos csikó bal hátsó lábán MtIII másodfokú nyílt törését lehet megállapítani a külső gipszkötés eltávolítása után. A sebből nagymennyiségű genny távozott, az osteomyelitis fennállása is megállapítható volt. A törvégek összecsiszása miatt a repozíció nagyon nehezen volt kivitelezhető. A láztól eltekintve a csikó általános állapota megfelelő volt.

Az első műtét után intenzív helyi gennyesedés (2. ábra) lépett fel jó általános állapot és enyhén emelkedett rektális hőmérséklet mellett.

A fixateur externa behelyezését követő második napon jelentős elesettség jelentkezett, 41,2 °C hőmérséklettel. A harmadik napra szapora légzést és savós orrfolyást lehetett észlelni, amiben gennycsepp is megjelent. Tüdő felett felerősödött alaplégzés volt hallható, ami 5 nappal később a jobb ventralis területen múlt el utoljára. A seb a genny mellett terjedelmes elhalt szövetet is tartalmazott a negyedik napra, területe emiatt megnagyobbodott. A korábban im. adott amoxicillin-klavulánsav injekció ekkorra jelentős helyi duzzanatot okozott. A többszöri vénakanülcserre ellenére thrombophlebitis alakult ki a nyakon, mivel a csikó a nyakát folyamatosan a boksz oldalához dörzsölte.

A törési sebben a csont a fixateur betétele utáni 6. napon már nem volt látható (3. ábra), ezután a műtéti seb jelentős sebességgel indult gyógyulásnak (4. ábra). A fixateur-ös periódus végére már inkább a hegyszövet túlsarjadása volt jellemző, de ez már jóval kisebb területen jelentkezett a kezdeti seb nagyságához képest.

A fixateur externa 4 héttel a felhelyezése után került eltávolításra. Ezt ismét egy lázas periódus követte, legmagasabb rektális hőmérséklet 40,7 °C volt.





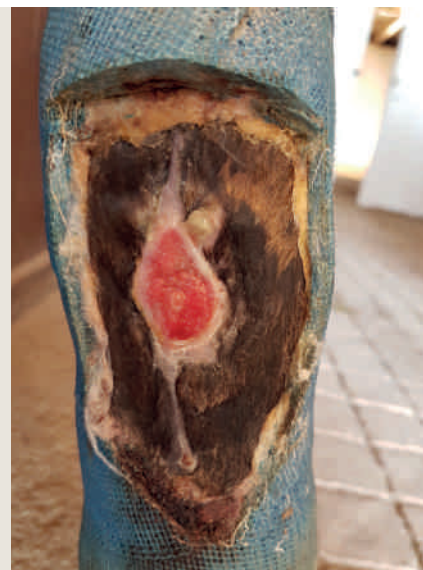
**2. ÁBRA.** Intenzív helyi gennyesedés az első műtét után

**FIGURE 2.** Intensive local purulent inflammation after the first operation



**3. ÁBRA.** Lágyszövetek gyógyulása, a seb mélyén a csont már nem látható

**FIGURE 3.** Healing of soft tissues. Fractured bone is not visible any more



**4. ÁBRA.** A fixateur externa időszak végére a seb jelentősen összehúzódott

**FIGURE 4.** At the end of fixateur externa period the wound decreased considerably



**5. ÁBRA.** Az orthosis a felhelyezést követően

**FIGURE 5.** Orthosis after placing on the leg



**6. ÁBRA.** Az orthosis kiegészítve műanyag gipszel és a seb kötözésére fenntartott nyílással

**FIGURE 6.** Orthosis with fiberglass cast and with aperture for the treatment

Külső rögzítő (orthosis) felhelyezése után (5. ábra és 6. ábra) egy hónapig még kötözve volt a seb, utána a megszűnő váladékozás miatt már nem került rá sor.

A sántaság a törés után 8 hónappal szűnt meg.

#### Radiológiai vizsgálatok

Röntgenvizsgálatokra az első műanyag gipszes rögzítőkötés elkészítése után, műtéteti beavatkozásokat követően és a sequester alakulását nyomonkövetve havonta kerültek elvégzésre. Csak a röntgenkészülék volt kiszállítható a helyszínre, a digitális előhívó minden esetben a kisállatrendelőben maradt annak méretbeli korlátjai miatt.

A fixateur externa felhelyezésekor már egy keskeny hídcallus volt látható (7. ábra), ami jelentősen megerősödött 17 nap alatt (8. ábra). Ugyanezen felvételen viszont a lezajlott osteomyelitis radiológiai jelei is láthatóak voltak. A felhelyezéstől számított 28 nap múlva nemcsak a kinőtt gipszet kellett levenni,

hanem a fixateur externát is el kellett távolítani, mivel osteolysist lehetett megfigyelni a nyársak körül (9. ábra). Az ezt követő időszakban a hídcallus nem tudta megtartani a két törtvéget egymástól a gipszkötés ellenére, így azok összecsúsztak. Egy újabb gipszcszerénél a distalis vég rotációja kifejezett volt (10. ábra). Az ekkor már jelentős késésben lévő csontgyógyulást a felhelyezett orthosis adta stabilitástól vártuk, amit 16 nappal a felhelyezés után elvégzett felvétel igazolt (11. ábra). A fixateur behelyezésekor is látszódo sequester került ezután a figyelem középpontjába. Az elnyúló csontosodással addig vártunk, amíg a 12. ábrán lévő felvételt el nem értük. Radiológiaiilag 6 hónappal a törés után már gyógyultnak volt mondható. A csontsequester eltávolítását követő 2 hónappal kaptuk a 13. ábrán látható képet.

### A nyílt törés nyomán Str. equi okozta vérfertőzés lépett fel

#### Bakteriológiai vizsgálat

A seb mélyéből a vérfertőzés jelentkezésekor bakteriológia vizsgálatra tamponmintát vettünk, amelyből cefazolinra és egyéb béta-laktám antibiotikumra érzékeny *Streptococcus equi* törzset azonosítottak aerob tenyésztéses vizsgálattal. Haemokultúrát a szisztémás antibiotikus terápia hosszának meghatározása céljából, annak végén végeztünk, amely negatív lett. A vizsgálatokat a veszprémi ÁNTSZ mikrobiológiai laboratóriumában végezték.



**7. ÁBRA.** Fixateur behelyezésekor a hídcallus már jelen volt Dorsoplantaris felvétel

**FIGURE 7.** At the time of insertion fixateur externa bridge callus was visible Dorsoplantar projection



**8. ÁBRA.** A callus 17 nap alatt megerősödött, osteomyelitis jelei szintén láthatók Dorsoplantaris felvétel

**FIGURE 8.** During 17 days the callus became stronger. Signs of osteomyelitis are visible too Dorsoplantar projection



**9. ÁBRA.** Fixateur externa nyársai körül osteolysist lehet megfigyelni 27 nappal a műtét után Dorsoplantaris felvétel

**FIGURE 9.** Around the pins of fixateur externa osteolysis is noticeable 27 days after operation Dorsoplantar projection





**10. ÁBRA.** Fixateur externa eltávolítása utáni 12 nappal Lateromedialis felvétel

**FIGURE 10.** 12 days after removal of fixateur externa Lateromedialis projection



**11. ÁBRA.** 16 nappal az orthesis felhelyezése után Lateromedialis felvétel

**FIGURE 11.** 16 days after usage of orthesis Lateromedialis projection



**12. ÁBRA.** Közvetlen sequestrectomia előtti állapot Dorsoplantaris felvétel

**FIGURE 12.** Stage just before sequestrectomy Dorsoplantar projection



**13. ÁBRA.** 2 hónappal a sequestrectomia után radiologiailag gyógyultnak mondható Dorsoplantaris felvétel

**FIGURE 13.** 2 months after sequestrectomy radiographical sound Dorsoplantar projection

## KEZELÉS

### Rögzítés és helyi kezelés

A csikó teljes műanyag gipszes kötésben érkezett műtétre. Xylazin (Sedaxylan inj., Eurovet Animal Health B.v.) buprenorfin (Bupaq 0.3mg/ml inj, Richter Pharma AG) és ketamin (Ketamidol 100mg/ml inj, Richter Pharma AG) adásával létrehozott folyamatos intravénás altatásban került sor a műtési terület fertőzött lágy szöveteknek (bőralatti kötőszövet, csonthártya) és a csontvelő részleteinek eltávolítására.

Az eltávolodott és már összezsúszott törtségek repozíciója következett. A nagyfokú gennyfelhalmozódás miatt a műtési területet továbbiakban nyíltan kezeltük, amit az ablakos gipszkötés tett lehetővé (14. ábra és 15. ábra). Stabilitást is a gipszkötés adta az ekkor 52kg-os csikónál. A behelyezett egy darab csavar és cerclage csak a két törtség ismételt szétcsúszását próbálta megakadályozni. A műtési terület öblítését napi négyszer a két beépített drainsövön keresztül végeztük. Kötéscserére naponta kétszer került sor. Öblítőfolyadékként 0,9%-os NaCl oldatot, gentamicin-oldatot (ezt 3 nap után orbifloxacin-oldat váltotta fel újabb 3 napig) és acetyl-cisztein-oldatot alkalmaztunk.

### A kezdeti rögzítés egy ablakos gipszkötéssel történt a seb helyi kezelése miatt

**14. ÁBRA A, B.** Az első műtési beavatkozás utáni gipszkötés a sebnél a kezelés számára kialakított ablakkal

**FIGURE 14. A, B** Fibreglass cast with window for wound treatment after first operation



**17 nappal az első műtét után került sor fixateur externa felhelyezésére**

**Emellett egy biztonsági műanyag gipszkötést is alkalmaztak**

**A fixateur 4 héttel később távolították el, ami után egy méretre gyártott orthesist tettek fel**

**A fixateur behelyezést követő septicaemiát cefazolin 8 óránkénti iv. adásával kezelték 11 napon át**

A műtéttől számított 6 nap után csökkentettük le az öblítések számát napi háromra (az éjszakai öblítés maradt el), kötőcsere továbbra is kettő maradt. A helyileg alkalmazott antibiotikumot inntól kezdve Microdacyn® hidrogél (A Care) használata váltotta fel, amit minden kötőcserénél a sebre közvetlenül vittünk fel. A drainek 9 nappal a műtét után kerültek eltávolításra. 17 nappal az első műtét után került sor az akkor már kinőtt gipsz cseréjére és fixateur externa alkalmazására. Ekkor már a kezdeti jelentős mennyiségű gennyes váladékozás nagyban mérséklődött. A fixateur externa 2-2 menetes nyársat tartalmazott, amik a MtIII-ban a diaphysis közepén található töréstől proximalisan és distalisán kerültek behelyezésre. A törésvonalban az elhaltak ítélt csontrészeket eltávolításra kerültek, a granulációs szövet növekedését furatokkal próbáltuk segíteni. A fixateur kifejezett erőssége ellenére egy biztonsági műanyag gipszkötést helyeztünk köré, a megfelelő stabilitás biztosítására, valamint a csikó és környezete védelmére. A fixateur behelyezése előtt sor került a tengelyállás utolsó korrekciójára is.

A fixateur 4 héttel később távolítottuk el, ezután a rögzítést ismét körkörös, ablakos gipsszel oldottuk meg. A gipszkötést több, mint 3 hétig viselte, amikor a műanyag orthesis került felhelyezésre. Ez utóbbit humán orthesiskészítő mester egyedileg, méretre gyártotta le. Az orthesis a lábat teljesen körbeölelő két félből állt, amiket csatok szorítottak egymáshoz. Ezt a rögzítési módot egy megújított méretezésű orthesissel még négy hónapon keresztül alkalmaztuk a radiológiai gyógyulásig.

A kialakult sequester 5 hónappal a törés után került eltávolításra, amelynek során alapos sequestrectomia történt és az elhalt csontrészek eltávolításra kerültek. A műtéti sebbe ekkor framicitint tartalmazó, szövetbe helyezhető tabletákat (Leukase Kegel®, Dermapharm AG) és cefazolin (Cefazolin Sandoz, SANDOZ GmbH) oldattal átítatott Surgicel®-t (Ethicon) tettünk.

Helyi kezeléshez a lázmentes időszakok egy részében Biopton® lámpás (Zep-ter International) kezelést is alkalmaztunk, minden átkötésnél a sebet a készülék második hangjelzéséig világitottuk be. A vérfertőzés időszakában jelentkező intenzív helyi gennyesedésnél enzimes feltisztítást végeztünk (Panaveyxa® kenőcs, Veyx-Pharma), minden kötőcserénél bekentük a sebet.

#### **Szisztémás antibiotikum alkalmazása**

A törés keletkezése és a beszállítás között oxitetraciklin injekciókat kapott. Az első műtét végén alkalmazott egyszeri cefazolin (adag: 1 ampulla, Cefazolin Sandoz 1g por oldatos injekcióhoz, SANDOZ GmbH) iv. injekció után további szisztémás antibiotikum kezelést nem terveztünk. A fixateur behelyezést követő septicaemiát cefazolin 8 óránkénti iv. adásával kezeltük 11 napon át (kezdetben 3 × 1000 mg, majd az 5. naptól 3 × 2000 mg). Kiválasztásának helyességét a pár nappal később rendelkezésre álló antibiotikum-érzékenységi vizsgálat eredménye is alátámasztotta. A kezelés végén haemokulturát végeztünk. A fixateur eltávolítása után jelentkező újabb lázas periódusban amoxicillin klavulánsavas kombinációt (Synulox RTU, Zoetis) adtunk naponta kétszer im.

Műtétek közötti időszakokban fájdalomcsillapítás, ill. gyulladáscsökkentést csak a fixateur behelyezését követő vérfertőzés időszakában alkalmaztunk, po. flunixin-meglumin (Flunido 5% gél, CP-Pharma) naponta egyszer.

## MEGVITATÁS

A kezelés során a nyílt törés és a sebben felhalmozódó nagy mennyiségű genny miatt a fertőzés felszámolását és a csont hosszának megőrzését tettük elsődleges céllá. Emiatt kezdetben a törés stabilitásának biztosítása csak másodlagossá vált. Emiatt az implantátum behelyezést minimalizáltuk, egy csavar és

egy cerclage jelentették az idegen anyagot a sebben. A seb nyílt és intenzív kezelésével jól meg lehetett határozni a törés stabilizálására alkalmas időpontot és módszert. Mivel 17 nappal az első műtéti beavatkozás után sem lehetett fertőzésmentes területről beszélni, ezért fixateur externa felhelyezése mellett döntöttünk, lehetővé téve a seb további kezelését. A törés stabilitásának túlbiztosítása és a csikó, valamint környezetének védelme miatt a fixateur köré ismét gipszkötés került felhelyezésre. Ez a gipszkötés a csikó növekedése miatt később légyszöveti sérülésekhez vezetett, ill. gyorsította az újabb kötőcsere szükségességét, 4 hét után cserélni kellett. Ugyanakkor a szakirodalomban – ahol MIII töréseknél külső rögzítőkötéseket használnak – sem írnak le hosszabb használatot: 2–3 hét gipsz, majd bandázkötés (5.), ill. 7 nap, majd 4 hét bandázkötés (6.).

**Az első műtét idejére a sebben jelentős mennyiségű genny halmozódott fel**

#### **A gyógyulás során fellépett szövődmények:**

Jelentősen hátráltatta az első műtéti beavatkozás eredményességét a már eltelt négy nap, ami alatt a sebben jelentős mennyiségű genny halmozódott fel. Ezt csak a műtét utáni nyílt sebkezelés bevezetésével lehetett megszüntetni. A napi kétszeri kötőcserenél először gennymentes sebet 16 nappal a műtét után lehetett látni.

Az első műtétet követően nem állt rendelkezésre megfelelő stabilitású csont, ezért a törés stabilitását kellett megoldani. A fixateur externa behelyezésénél szükségessé vált a tengelyállás javítása. Feltételezhetően ekkor sérült meg az a gát, amit addig a szervezet a törés köré épített és ennek következtében vérfertőzés lépett fel, ami miatt tüdőgyulladás is kialakult: a legmagasabb mértékű testhőmérséklet 41,2 °C.

**A kialakult sipoly végleges megszüntetését a sequestrectomia jelentette**

A fertőzés felszámolásához elengedhetetlen volt a fertőzött légyszövetek és csontvelő eltávolítása, ami később a csontgyógyulást hátráltatta. A törtszegek végén elhalt csont részben műtétilag került eltávolításra, részben a törés után hónapokon át fennálló sipolyjáraton szakaszosan ürült. A sipolyjárat végleges megszüntetését a sequestrectomia jelentette.

Az üvegszálas gipsz többször okozott a gipsz széléhez közeli területeken helyi sebeket, ezeket viszonylag könnyen lehetett kezelni.

Fixateur externa sikeres használatáról már 1997-ben beszámoltak egy szintén kifejezetten fiatal, 4 hetes arab csikónál, ahol 12 hét alatt állt be gyógyulás (4), ill. hibrid rendszer részeként 2009-ből (2).

A 2017-es összefoglaló inkább az azonnali külső rögzítő alkalmazását emeli ki a sürgősségi beavatkozásnál (3.), amit a mi esetünkben szintén alátámaszthatunk. A cikk megírásánál BISCHOFBERGER és mtsai 2009-es eredményeit tudtuk leginkább összehasonlítási alapként venni, mivel ez a publikáció rendelkezik kellően részletes adatokkal (1). Komplikációk közül a gyógyulás során mindegyik előfordult esetünkben, amiket ők külön-külön említenek: légyszöveti fertőzés (BISCHOFBERGER: 2/4 lett sikeres), osteomyelitis, következményes osteolysis a nyársak körül, késleltetett csontgyógyulás, csontsequester. 11 csikóból 2 kapott osteomyelitist, mindkettő euthanasiában részesült (1).

**Törekedtek a lehető legkevesebb implantátum alkalmazására és a lehető legrövidebb ideig alkalmazott szisztémás antibiotikum-használatra**

Lényegesnek tartjuk, hogy mi minimális implantátumot használtunk, így a fertőzés kontrollja és a kimenetel jobb volt. Az összefoglalóban (1) mindegyik csikónál implantátum behelyezésére került sor, kettőnél osteomyelitis lépett fel. Úgy tűnik az időfaktornak a csontstabilitás kialakításában kisebb szerepe van, mint gondolnánk. A 11 csikó 24–48h belül került sebészeti ellátásra, a mi esetünkben 4 nap után volt az első műtét. Csont stabilitásának tökéletes szintre hozását elegendő volt később is elérni (17 nappal későbbi fixateur felhelyezésével, ill. fixateur kivétele után a méretre gyártott orthosis csak 25 nappal később került fel).

Törekedtünk a lehető legrövidebb ideig adott szisztémás antibiotikum használatra. Amíg a septicémia nem lépett fel, nem alkalmaztunk csak helyileg antibiotikumot (leszámítva az első műtétnél adott egy adag iv. cefazolint). A két



beavatkozás között jó általános állapotban eltelt 17 nap ezt igazolja is. A szeptikémia kezelését először klavulánsavas amoxicillinnel gondoltuk, de az első im. injekció után jelentkező helyi duzzanat ezt a tervet megghiúsította. Cefazolint – a pár nappal később kézhez vett bakteriológiai és rezisztenciavizsgálat előtt – annak farmakológiai tulajdonságai miatt választottuk.

Helyi fertőzés elleni kezelést először antibiotikum felhasználásával kezdtük, de az újra és újra megjelenő genny miatt inkább fertőtlenítő tulajdonságú szer után néztünk. A választás így esett a humán gyógyászatban használt Microdacin® hidrogélre. Ezzel a készítménnyel gyors rezisztencia kialakulásának veszélye nélkül tudtunk tartós hatást elérni a seb felületén.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönet illeti DR. LAJOS ZOLTÁNT Duo-Bakt Állatorvosi Mikrobiológiai Laboratórium vezetőjét, aki szakmai tanácsadással segítette az antibiotikumok alkalmazását. Köszönetet mondunk FEHÉR ISTVÁNNAK és Családjának, akik végig biztosították a csikó fent leírt módon való ápolását, beleértve a gyógyszerek pontos beadását és a megfelelő környezetet a soronkövetkező műtéti beavatkozásokhoz. FEHÉR ISTVÁN eltökéltsége nélkül nem számolhatnánk be sikeres esetről. Ezen kívül köszönetet mondunk azoknak a magánszemélyeknek, akik az ápoláshoz adományként kötszereket és Magyarországon be nem szerezhető gyógyszert küldtek.

## IRODALOM

1. BISCHOFBERGER, A. S. – FÜRST, J. et al.: Surgical management of complete diaphyseal third metacarpal and metatarsal bone fractures: Clinical outcome in 10 mature horses and 11 foals. *Equine Vet. J.*, 2009. 41. 465–473.
  2. DE GODOY, R. F. – FILGUEIRAS, R. R. et al.: Treatment of a Periarticular Tibial Fracture in a Foal with a Hybrid External Fixator. *Vet Surg.*, 2009. 38. 650–653.
  3. GLASS, K. – WATTS, A. E.: Diagnosis and Treatment Considerations for Nonphyseal Long Bone Fractures in the Foal. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.*, 2017. 33. 431–438.
  4. JUKEMA, G. N. – SETTNER, M. et al.: High stability of the Ilizarov ringfixator in a metacarpal fracture of an Arabian foal. *Arch. Orthop. Trauma Surg.*, 1997. 116. 287–289.
  5. KLOPFENSTEIN BREGGER, M. D. – FÜRST, A. E. et al.: Salter-Harris type II metacarpal and metatarsal fracture in three foals. *Vet. Comp. Orthop. Traumatol.*, 2016. 29. 239–245.
  6. LUMSDEN, J. M. – CARON, J. P. – STICKLE, R. L.: Repair of a proximal metatarsal Salter type-II fracture in a foal. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1993. 202. 765–768.
- Közlésre érkező: 2018. márc. 9.

**Clinical diagnosis of bovine twin pregnancy**

Literature review

Z. Szelényi<sup>1,2</sup>  
Á. Cs. Bajcsy<sup>3</sup>  
O. Szenci<sup>1,2</sup>1. Állatorvostudományi Egyetem,  
Haszonállat-gyógyászati  
Tanszék és Klinika  
H-2225 Üllő, Dóra Major

\*e-mail: Szelenyi.Zoltan@univet.hu

2. MTA-SZIE,  
Nagyállatklinikai Kutatócsoport  
Üllő3. Stiftung Tierärztliche Hochschule  
Hannover, Klinik für Rinder, Hannover,  
Németország**Az ikervemhesség klinikai megállapításának lehetőségei szarvasmarhában****Irodalmi összefoglaló****Szelényi Zoltán<sup>1,2</sup>, Bajcsy Árpád Csaba<sup>3</sup>, Szenci Ottó<sup>1,2</sup>****ÖSSZEFOGLALÁS**

A szerzők az ikervemhesség megállapítási lehetőségeit tekintik át az irodalmi adatok és saját eredményeik tükrében. A különböző módszereket sorra véve térnek ki az ikervemhesség megállapításának lehetőségeire, értékelve azok előnyeit és hátrányait. A vizsgálati eredmények értékelését nagyban befolyásolja az embrionális/magzati mortalitás, azáltal, hogy torzítja a vemhességi diagnózisok eredményeinek értékelését. Ezt figyelembe kell vennünk akkor, amikor kiválasztjuk a vemhesség elbírálásának módszerét. Bár a vemhességi fehérjék a szérumban vagy a tejben mért koncentrációja a korai vemhességvizsgálat során ikervemhességek esetében nagyobb, jelenleg nem áll olyan határérték a rendelkezésünkre, amellyel klinikai értelemben véve el tudnánk különíteni az egy borjúval vemhes és az ikervemhes állatokat. Ultrahangvizsgálattal a vemhesség 24–25. napjától nemcsak a vemhesség tényét, hanem az ikervemhességet is diagnosztizálhatjuk. A gyakorlatban az embrionális fejlődés végét megelőző vizsgálatokat a magzati fejlődés korai szakaszában meg kell ismételni, mert embrionális mortalitás következtében a vemhességek egy része ilyenkor megszakadhat.

**SUMMARY**

**Background:** The authors overview the relevant literature on clinical diagnostic possibilities of twin pregnancy in cattle.

**Objectives:** The different methods of pregnancy diagnosis were evaluated, underlining the advantages and disadvantages of each method. In practice the pregnancy loss due to embryonic/foetal mortality is the main factor affecting the results of pregnancy diagnoses, therefore the nature of the phenomenon must be taken into consideration when evaluating any method. However, the measurement of pregnancy proteins either in sera or milk is an accurate method for setting up pregnancy diagnosis, at the moment it is not accurate for distinguishing between twin and singleton pregnancies.

Diagnosing pregnancy from Days 24–25 by means of ultrasonography is also proper for diagnosing twins, but because of the above-mentioned effect of pregnancy loss, confirming diagnosis is required in cases of twin pregnancies by means of ultrasonography.

**SZARVASMARHA**

A tejelő szarvasmarha-állományokban az ikeremhesség megfelelő időben történő megállapítása (elsősorban a jelenség nem kívánt következményei miatt) napjainkban a szaporodásbiológiai diagnosztika fontos része. A nem kívánatos következmények között elsősorban a vemhesség során a nagyobb arányú veszteségeket (14, 24, 58, 60), a rövidebb vemhességi időtartamot, az ellés körüli rendellenességek halmozott előfordulását (2, 6, 43) és az ellés után fellépő megbetegedések gyakoribb kialakulását (6, 17) értjük. Az ikeremhességnek a születendő utódok szempontjából is lehetnek káros következményei. Irodalmi adatok számolnak be az újszülöttek kisebb születési testtömegéről. Az egyes születésű borjak testtömege átlagosan 25%-kal nagyobb lehet, mint az ikerellésből származó borjaké, de az ikrek jobb növekedésükkel csökkenthetik hátrányukat, így a választáskori testtömegkülönbség már csak 15% körül mozog (16). Emberekben a magzati fejlődés során rendellenességek alakulhatnak ikerterhességek esetén, molekuláris diagnosztikai vizsgálatokkal ezek tesztelése ma már elérhető rutinszerűen (55), esetleg biokémiai markerek is jelen lehetnek (61), állatokban ilyen irányú vizsgálatokat rutinszerűen nem végzünk. Az ellentétes ivarú magzatok közötti placenta-anasztomózis miatt freemartinizmus alakul ki üszőborjakban, amely miatt az ilyen születésű üszők mindegyikét célszerű kizárni a tenyésztésből (17).

**Az ikeremhesség előfordulási aránya tejelő állományokban 3–9%**

A szarvasmarha jellemzően egyet ellő faj (fajtánkénti különbségekről nem számolnak be irodalmi adatok), az ikeremhesség előfordulási aránya 3–9% között mozog pl. a norvégiai tejelő állomány összes ellésére vetítve (34). Saját korábbi felmérésünkben egy 5 évet felölelő retrospektív, mintegy 13000 ellésre kiterjedő vizsgálatban az ikerellések előfordulási gyakorisága 3,4% volt (7), hasonló előfordulásról számoltak be más hazai szerzők is (2). A már említett vizsgálatban is előfordultak olyan évek egyes gazdaságokban, amikor 8–9% volt az ikerellések előfordulási gyakorisága. Mindemellett – klinikai megfigyelések alapján – hazánkban olyan állományokkal is lehet találkozni, ahol sosem történik 2–3%-nál több ikerellés, ez a fent említett retrospektív vizsgálatban is megfigyelhető volt.

Az ikerszületésnél lényegesen nagyobb arányban fordul elő a vemhességvizsgálatkor megállapított ikeremhesség. A manapság kiterjedten alkalmazott korai vemhességvizsgálati módszerekkel évszaktól függően (7) 2–15% között mozog az ikeremhesség megállapítási aránya. Saját – korábban említett – felmérésünkben az ikeremhességek kialakulása elsősorban a késő téli-tavaszi hónapokban volt gyakoribb. Egy spanyol felmérésben 20% volt az ultrahangvizsgálattal megállapított ikeremhességek gyakorisága (39). Ilyen nagy arányú előfordulást hazai irodalomban nem találtunk még, saját vizsgálataink során is csak ritkán.

**A tavaszi és őszi hónapokban, ill. a laktációk számának növekedésével gyakoribb az ikerellés**

Az ikerellések előfordulását számos környezeti, elsősorban takarmányozási, de más klimatikus, szezonális tényező is befolyásolhatja. A tavaszi és őszi hónapokban, ill. a kor előrehaladtával, a laktációk számának növekedésével gyakoribb az ikerellés, az üszők 1%-os ikerellése az idősebb teheneknél akár a 10%-ot is elérheti (7). A különböző, széles körben alkalmazott hormonkezelések közül az eCG és az FSH hormonok alkalmazása növeli a többes ovulációk valószínűségét – ez a szuperovulációs protokollok alapja –, míg a GnRH használatával végzett ivarszinkronizálási eljárások, amelyek szintén kiterjedten használatosak a gyakorlatban, nem befolyásolják azt.

A húshasznú szarvasmarhák tartásakor egy tehen után ikerellést követően két hízóborjú állítható elő a termelési ciklusban. Az ikerellésekkel a hústermelés hatékonysága az elletési és állatorvosi költségekkel, a fokozottabb gondoskodással mintegy 24%-kal növelhető. Emiatt a húsmarhatartók igyekeznek az ikerellések számát szelekcióval is növelni. Az ikerkutatások eredményei szerint az

**Az ikerellésből származó borjak választáskori testtömege 15%-kal kisebb, mint az egyes születésűeké**



**Húsmarháiban genetikai szelekcióval próbálják növelni az ikerellések számát**

ikerellések aránya húsmarháiban szelekciós eszközökkel 1–4 %-ról 20–25 %-ra is növelhető (16). Ennél jobb eredményekről irodalmi adatok nem számolnak be, vélhetőleg a jelenség gyenge örökölhetősége miatt ( $h^2 = 0,09$ ). Azok a tehenek, amelyek anyja valamikor a korábbiakban ikreket hordott ki, mintegy háromszor nagyobb valószínűséggel (1,9–5,6%) fognak ismét ikermagzatokat elleni (42). Egyesült Államokbeli szerzők vizsgálatai szerint azok a tehenek, amelyek egyszer már ikreket ellettek 7% eséllyel újra azokat fognak (83065 állatból 5852 ellett ismét két borjút) (68). Az is igazolt, hogy azon tehenek, amelyek 2-szer vagy többször ellettek ikreket, 7,2% eséllyel újra azokat fognak (17).

**1. ÁBRA.** Szarvasmarha ikermagzatok a magzati fejlődés kezdetén (a cotyledonok fejlődése makroszkóposan látható)

**FIGURE 1.** Bovine twin pregnancy at the beginning of the foetal development (the development of the cotyledons is macroscopically visible)



**Az egytetéjű ikrek előfordulása szarvasmarháiban ritka**

**Az ikrek legtöbbször a két méhszarvban indulnak fejlődésnek**

Ikervemhesség kialakulása esetén két, ún. kodomináns tüsző érik egyszerre, és a sikeres ikerovulációt követően kettős termékenyülés jön létre, ennek következtében a petefészteken két sárgatest található, a méhszarv(ak)ban pedig két embrió fog fejlődésnek indulni (33) (1. ábra). Az egyes ovulációt követő spontán embriófeleződésből kialakuló, ún. egytetéjű ikrek előfordulása szarvasmarháiban ritka, egy vizsgálatban az összes ikervemhességen belül 5%-nál kisebb volt ezek előfordulása (58). A hármás-, ill. többes ikrek születése csak elvétve fordult elő. Habár a két sárgatest ugyanazon petefészken is jelen lehet ikervemhesség esetén, a bilaterálisan helyeződő ikrek mégis sokkal gyakoribbak, mint az unilaterálisan helyeződők (39). Ugyanakkor a diagnosztikai vizsgálat során a kettős sárgatest jelenléte nem feltétlenül utal ikervemhességre, hiszen a kettős ovulációk előfordulása mintegy kétszerese az ikerellések előfordulási gyakoriságának, valamint a spontán megszűnése az ikervemhességeknek is ismert jelenség (38). Az ikerovuláción belül az uni- és a bilaterális ovulációk egyformán gyakoriak (39), azonban unilaterális ikervemhességek esetén növekszik az embrió/magzatvesztés aránya (40).

Az ikerovuláció kialakulásának hátterében az állatok élettani igényeinek kielégítése (és ezáltal a nagyobb laktációs termelés elérése) valószínűsíthető. Egy amerikai vizsgálatban (36) 50 kg/nap tejtermelés felett a többes ovulációk előfordulása 50% feletti volt. WILTBank és mtsai szerint a kodomináns tüszők ovulációjára eltérő preovulációs FSH-koncentrációk vezetnek, emiatt néhány órás különbséggel ugyan, de ugyanabban a tüszőnövekedési hullámban több tüsző

ovulációja következik be. Ez vagy a tüszők hierarchiájának felborulása miatt, vagy pedig az FSH-koncentráció változás egy tüsző eredetű faktor, legvalószínűbben az ösztadiol miatt következik be. A tüszők által termelt, emelkedett  $17\beta$ -ösztadiol mennyiség az önkéntes takarmányfelvétel növekedéséből következő növekvő tejtermelés miatt következik be. Ebből adódóan, a folyamatos, bélből történő tápanyagfelszívódás miatt a májon átáramló vér mennyisége is megnő. Ez a különböző szteroid hormonok, elsősorban a  $17\beta$ -ösztadiol fokozott metabolizmusához is vezet (ez magyarázza, miért lehet kisebb szteroidhormon-koncentrációkat mérni nagyobb termelésű teheneiben) (68).

## AZ IKERVEMHESÉG MEGÁLLAPÍTÁSÁNAK KLINIKAI LEHETŐSÉGEI

### REKTÁLIS TAPINTÁS

Egy nemrégiben készült magyarországi felmérésben a gazdaságok 70%-a alkalmazott valamilyen korai vemhességvizsgálati módszert. A gazdaságok közel egyharmadában még ma is rektális tapintással végzik a szaporodásbiológiai gondozást (19). Az ikervemhesség klinikai megállapítása napjainkban a gyakorló állatorvosok számára nem okoz nehézséget, mégsem találunk irodalmi adatot arról, hogy hazánkban rendszeres lenne-e az ikervemhességek megállapítása.

A vemhesség megállapítása többféle vizsgáló módszerrel lehetséges. Ilyenek az amnionhólyagok tapintása (70), ill. a magzatburkok átcsúsztatásának technikája (73). Leggyakrabban ezen módszerek magukban hordozzák az amnionhólyag sérülésének veszélyét (4, 12, 20, 35, 45, 65).

A vemhes méhszarv *fluktuációjának tapintása* hazánkban a legelterjedtebben használatos vemhességvizsgálati módszer. A vizsgálat kivitelezésekor pozitív vemhességi diagnózist jelent, hogy a vemhes méhszarv – elsősorban az allantoisfolyadék felszaporodása miatt – részaránytalanná válik és benne hullámozó tapintási leletet adó folyadék állapítható meg. Ez a vemhesség 60. napja körül nagy biztonsággal, a vemhesség 30–40. napja körül pedig a vizsgáló gyakorlottságától függően (1, 54) ad biztos diagnózist. Ikervemhesség esetén a két embrió allantochorionjában kétszeres mennyiségű allantoisfolyadék képződik, mégis a magzati elongáció miatt nem minden esetben tapintható egyértelműen az ikervemhesség jelenléte az egyes vemhességek néhol jelentős méretbeli különbségeinek köszönhetően. Az ikervemhesség szempontjából lényegesen könnyebb a két méhszarvbéli (bilaterális) ikervemhességet megállapítani. A módszer alkalmazása során viszont rutinszerűen az ikervemhességek megállapítása nem lehetséges.

Az *amnionhólyagot* a rektális vizsgálat során egy gyakorlott vizsgáló korán, a vemhesség 30. napja körül már ki tudja tapintani. Az 1–2 cm átmérőjű amnionhólyagokat rendszerint a tapintható sárgatest(ek)el azonos oldali méhszarvban lehet érezni. A vizsgálat során nagyon óvatosan kell eljárni, ugyanis az irodalmi adatok alapján ikervemhesség során kétszer nagyobb a rektális „manipuláció” okozta károsodás kockázata, mint egyes vemhességnél (13, 33). A rektális vizsgálat során fokozott mértékben okozhatunk amnionkárosodást, és az ebből származó magzatelhalás egyes vemhesség esetén akár 3–10 % is lehet. Ezen túlmenően a rektális vizsgálat a méh nyálkahártyából történő endogén prosztaglandin-felszabaduláshoz is vezethet. Megkísérelték a magzatelhalásokat ikervemhes teheneiben is diagnosztizálni: az arány akár 30–50 % is lehet (5).

Az ujjak közötti *ún. magzatburkok átcsúsztatásának* („Fetal membrane slip”) alkalmazása hazánkban nem elterjedt, a tengerentúlon jóval népszerűbb módszer. Erre is utal az a felmérés, amelyben korai ultrahangvizsgálattal vemhesnek bizonyult teheneiket vizsgálták meg az ún. „magzatburkok átcsúsztatása”

**Hazánkban a tehenészetek 70%-a alkalmaz valamilyen korai vemhességvizsgálati módszert**

**A méhszarv fluktuációjának tapintásával rutinszerűen nem lehet az ikervemhességet megállapítani**

**Az amnionhólyag rektális tapintása ikervemhesség során nagyobb eséllyel okoz magzatkárosodást**

technikával a vemhesség 34. és 41. napja között. Bár a korai vizsgálatok fokozott arányú magzatvesztést jelentettek (66), későbbi dolgozatokban ismételt ultrahangvizsgálatokkal igazolták (54), hogy a kísérleti csoportban nem volt nagyobb az embrió/magzatelhalás aránya, azonban az összes kísérleti tehenet figyelembe véve a 30. és a 60. nap között 14%-os volt a magzatvesztés, ami jelentősnek mondható, magyarázható ez a rutintól eltérő, négyszeri rektális vizsgálatlal is.

Érdemes megemlíteni, hogy míg a korábbi dolgozatok kiemelten kezelték a vizsgálatokkal együtt járó fokozott arányú embrionális/magzati veszteségek vizsgálatát, napjainkban (valószínűleg a más vemhességvizsgálati módszerek elterjedtségének köszönhetően) ezek a vizsgálatok háttérbe szorultak.

### ULTRAHANGVIZSGÁLAT

Az ultrahangvizsgálatot az 1980-as években kezdték a vemhesség megállapítására használni szarvasmarhában. A kezdeti időszakban a tudományos igényességű vizsgálatok célja elsősorban a módszer pontosságának megállapítását szolgálták egy adott vemhességi időszakban. CURRAN és mtsai pontosan definiálták az egyes magzati képletek megállapíthatóságának idejét. Dolgozatukban a magzati szívverés megállapíthatósága a vemhesség 22–24. napja közé volt tehető, ma is ez a pozitív vemhességvizsgálati kritériumok egyike (10). Ezen túlmenően az embrió jelenléte, az amnionhólyag leképezése és az allantoisfolyadék jelenléte képezik a pozitív vemhességi diagnózist a klinikai gyakorlatban. Az allantoisfolyadék többször ellett állatban a 25–26. naptól, először ellő állatban már a 23–24. napokon látható, majd a vemhesség előrehaladtával mennyiségi növekedése könnyen megállapíthatóvá teszi a vemhességet. A késői embrionális fejlődés során (a vemhesség 16–42. napja) az embrió jelentős mértékben megnyúlik, elongálódik (1. ábra) (ahogyan a korai embrionális fejlődés során a 0–16. napok között is), ezért az ultrahangvizsgálattal mért méhszarvátmérő nem alkalmas a vemhesség korának megállapítására. Ugyanezen időszakok során az embrió legnagyobb átmérője is növekszik, az embrionális fejlődés végén, a 42. napon 15–25 mm-es legnagyobb átmérővel lehet számolni.

A magzati fejlődés kezdete a vemhesség 42. napja, ekkortól lehet diagnosztikai vizsgálat során a méhpogácsákat leképezni (11). A korai diagnosztikai vizsgálatokat követően a klinikai gyakorlatban is széles körben elterjedté vált az ultrahangkészülék használata (28, 48, 64). A kétdimenziós b-mód ultrahang mellett a Doppler-ultrahanggal is vizsgálható a szarvasmarhák női nemi traktusa. A különböző erek leképezése, ill. bennük a véráramlás mérése akár a vemhességgel is összefüggést mutathat már a vemhesség korai időszakában is (30).

Iker vemhesség során a klinikai diagnózis kimondásához mindkét embrió meglétére, a magzati szív működés megállapítására és az amnionhólyagok felkeresésére is szükség van. Az embriók helyeződésük szerint fellelhetők az azonos oldali méhszarvban (unilateralis ikrek) (2. ábra) és az ellentétes oldali méhszarvban is (bilateralis ikrek). Egy spanyol vizsgálatban a bilateralis ikrek gyakoribb előfordulását figyelték meg (39).

A diagnosztikai ultrahangvizsgálat során fontos szerep jut vemhességvizsgálatkor a sárgatest felkeresésének is. Iker vemhességek esetén, mivel iker vemhesség általában kodomináns tüszők ovulációja után következik be (33) a monozigóta (egypetűjű) ikrek előfordulási gyakorisága kicsi (58), a vemhes méhszarvnak megfelelő számú és oldalaságú sárgatestet lehet találni. Saját gyakorlatunkban ehhez hasonló eredményeket állapítunk meg azzal a megjegyzéssel, hogy alkalmanként három sárgatesttel rendelkező iker vemhes állatok is előfordultak. Sokkal nagyobb, mintegy 10% volt azoknak az állatoknak

**Ultrahangvizsgálattal a magzati szívverés megállapíthatósága a vemhesség 22–24. napja közé tehető**

**Iker vemhesség kimondásához mindkét embrió, azok szív működése és az amnionhólyagok felkeresése is szükséges**

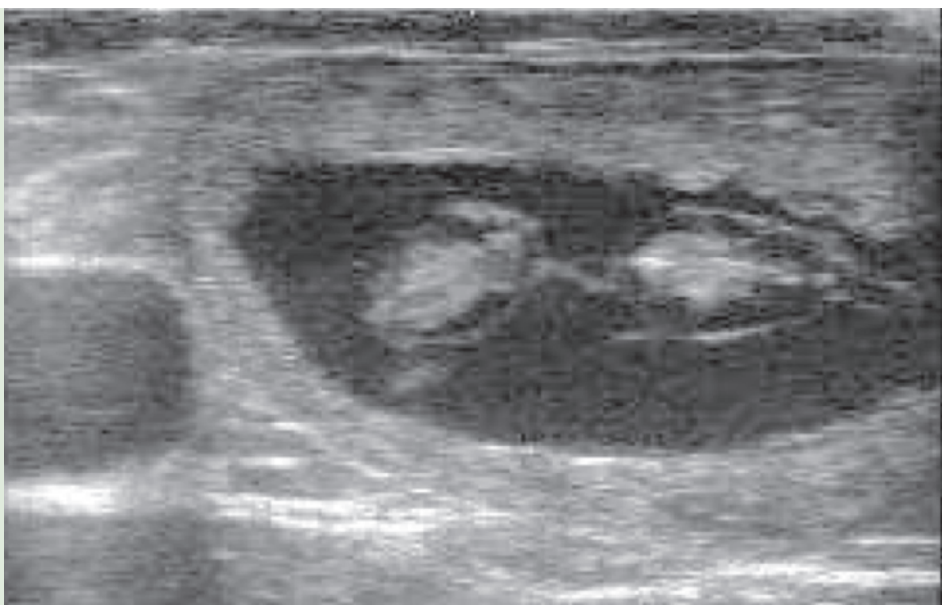
**A sárgatestet is fel kell keresni ilyenkor**



az érintettség, amelyeknél egyes vemhesség mellett két sárgatestet lehetett találni. Jelenlegi diagnosztikai módszereinkkel nehéz megállapítani, hogy kodomináns tüszők ovulációjából származó egyes vemhességről, vagy embrionális mortalitást szenvedett ikervemhességekről van-e szó ezekben az esetekben. Emberekben az ultrahangvizsgálatnak az ikervemhességek nyomkövetésében is van szerepe, egyes paraméterek, pl. a méhnyak hosszának mérete összefüggésben lehet az abortusz bekövetkeztével (44), állatokban ilyen méréseknek nincs szerepe és kivitelezésük is nehezebb.

**2. ÁBRA.** *Unilateralis ikervemhesség ultrahangképe*

**FIGURE 2.** *Echographic picture of a unilateral twin pregnancy*



**A szarvasmarha  
synepitheliochorialis  
placentájának trophoblast  
eredetű sejtjei  
termelik a vemhességi  
fehérjéket**

**A vemhességi fehérjéket  
PAG-1 és 2 alcsoportokra  
különítjük**

### A VEMHESSÉGI FEHÉRJÉK VIZSGÁLATA

A vemhességi fehérjék kérődző állatok vérszérumában és -plazmájában kimutatott fehérjetermészetű vegyületek, amelyek eredete a föto-placentáris egység (74).

A vemhesség 22. napjától kezdődően a trophoblast eredetű mononuclearis sejtek átjutnak az endometriumba, miközben binuclearis, ill. trinuclearis sejtekké alakulnak. Emiatt a szarvasmarha placentáját synepitheliochorialis placentának nevezzük (3, 29). A trophoblast eredetű sejtek vándorlása az egész vemhesség alatt megfigyelhető, és ezek a sejtek termelik a vemhességi fehérjéket (18), a placentaris lactogént és a vemhesség kb. 150. napjától kezdődően a progeszteront is (57).

A vemhességi fehérjéket (pregnancy associated glycoprotein – PAG) 2 alcsoportra lehet elkülöníteni (8, 72). A PAG-2 alcsoport főként az anyai-magzati határfelületen helyeződik (a keringésben nem mérhető), a PAG-1 alcsoport, ami elsősorban a trophoblast binuclearis sejtjein expresszálódik, ezért az anyai keringésben a beágyazódás környékén (kb. a 25. napon) jelenik meg, az ellésig nő a mennyisége a vérben. Bár biológiai funkcióját a közel harminc éve tartó kiterjedt kutatások ellenére sem ismerjük, jól használhatóak akár állomány szinten a vemhesség megállapítására (52, 62), a magzat életképességének előrejelzésére (46, 74), valamint a vemhesség elvesztésének megállapítására a késői embrionális vagy korai magzati időszak alatt, akár más állatfajokban is (49, 50, 71). Munkacsoportunk korábban juhokban is sikerrel alkalmazta a különböző tesztek a korai vemhességi diagnózis felállítására (32), ill. más fajokban is megállapították a tesztek alkalmazhatóságát (50). A technológiai fejlődésnek köszönhetően előbb-utóbb istállótesztek is várhatóak a vemhességi fehérjék mérésére, ezek egyelőre még nem megbízhatóak (41).

Az e téren végzett kutatások során többféle vemhességi fehérjét írtak le. Egy amerikai munkacsoport (56) egy másik vemhességi fehérjefrakciót különített el. Bár a vemhesség megállapítására szolgáló összehasonlító vizsgálatok száma csekély, valószínű, hogy ezek a fehérjék csak szénhidrát-oldalláncaikban különböznek egymástól. A PSPB (Pregnancy Specific Protein B) fehérjével kapcsolatosan is több vizsgálat igazolta, hogy alkalmas a vemhes állatok elkülönítésére (23, 24, 26, 67).

Klinikai szempontból tehát fontos, hogy milyen biológiai folyadékban és milyen módszerrel mérjük a fehérjék koncentrációját. Több mint 20 évig a különböző mérőmódszerek a vérszérumban/vérplazmában mutatták ki a fehérjéket, német szerzők írták le a tejből történő mérés lehetőségét (22). Egyes szerzők beszámoltak a vizelettel ürülő vemhességi fehérjék méréséről kétdimenziós elektroforézis segítségével (51), azonban eredményeik alapján klinikai alkalmazhatóságról még nem beszélhetünk. A vér-tej gát miatt a tejben kisebb koncentrációk mérhetőek (9, 25, 69), ez nehezíti a klinikai diagnózis felállítását is. A különböző mérőmódszerek közül az eredeti leírások mindegyik fehérje esetében RIA-módszerrel készültek (56, 74). A technológiai fejlődés lehetővé tette, hogy ma már ELISA-módszerrel is megbízhatóan tudjuk mérni a fehérjék koncentrációit (22, 27, 59), akár még húshasznú szarvasmarhákban is (53). A különböző ELISA-tesztek összehasonlításáról is számos dolgozat készült (31, 47).

A vemhességi fehérjék koncentrációját a vérben számos tényező befolyásolja. Egy vizsgálatban azt is megállapították, hogy a PAG-1-koncentráció negatívan korrelál a nagy tejtermeléssel a korai magzati időszakban. A vemhesség elvesztésére 10-szer nagyobb az esély kis PAG-1-koncentráció esetében (< 2,5µg/ml) és 6,8-szor nagyobb az esély nagy (> 4µg/ml) PAG-1-koncentráció esetében (16). A fehérjék csekély koncentrációja a méhlepény rossz vérellátását tükrözi, a PAG-1 megjelenése a vérben tulajdonképpen a magzati jólét jele (63). Fontos kérdés az, hogy mekkora az a koncentráció, ami vetélés bekövetkeztére utalhat, esetleg a határ változhat-e, ha hidegebb időben történik a mintavétel. A veszteségek mértékére egy vizsgálatban az apaállatok is hatást gyakoroltak (40).

Több vizsgálatban is megállapították, hogy a két embrióval/magzattal vemhes állatokban több vemhességi fehérjét is ki lehet mutatni, és hogy a vemhesség előrehaladtával ikervemhes állatokban a fehérjekoncentráció emelkedése kifejezettebb (40). Ennek ellenére az ikervemhes állatok azonosítása a PAG-mérések alapján nem egyszerű. Egy vizsgálatban a korai és az ellenőrző vizsgálat ideje közötti vemhességi veszteség háromszoros volt ikervemhes állatok esetében (40). Nehezíti a diagnózist, hogy a spontán embrióvesztés jelenségét is leírták ikervemhes állatokban, ez a PSPB-nek a PAG-nál hosszabb felezési ideje miatt tovább nehezíti a diagnózis felállítását. LOPEZ-GATIUS és mtsai arra a következtetésre jutottak, hogy van összefüggés a tejtermelés és a PAG vérkoncentrációja között. Szignifikáns negatív összefüggés találtak a tejtermelés és a PAG-koncentráció között a vemhesség 63. napján mérve RIA-497 és RIA-706 alapján. Néhány esetben nem tudták a vegyületet kimutatni, vagy téves negatív eredményt adtak a PAG-koncentrációk mérései a vemhesség 35. és 56. napja között. Ennek az oka szerintük az lehetett, hogy a nagy termelésű tehénekben fokozottabb a PAG lebontása, és emiatt nem mutatja ki a teszt. Szintén megállapították vizsgálatukban, hogy a bPAG (szarvasmarha PAG) jelentős mennyisége választódhat ki a tejjel is (37).

Annak igazolására, hogy a két embrióval/magzattal vemhes állatokban a nagyobb bPAG-koncentrációk klinikailag alkalmasak-e ikervemhesség megállapítására a vemhesség első trimeszterében vett vérmintákban, több esetben is statisztikailag szignifikáns különbséget tudtunk kimutatni egy borjúval vemhes és ikervemhes állatok között, de klinikailag alkalmazható határértéket csak a vemhesség 3. hónapjától (a 85. nap után) kaptunk. Mindezek alapján azt a

**A PAG-1-koncentrációja negatívan korrelál a nagy tejtermeléssel a korai magzati időszakban**

**Két embrióval/magzattal vemhes állatokban több vemhességi fehérjét is ki lehet mutatni**

következtetést vontuk le, hogy a késői embrionális és a korai magzati időszakban a transzrektális ultrahangvizsgálat az ikervemhességek elkülönítésének biztos módszere.

### AZ EMBRIONÁLIS/MAGZATI MORTALITÁS BEFOLYÁSA AZ IKERVEMHESÉGEK KLINIKAI DIAGNÓZISÁRA

A háziállataink közül a kérődzők, és azon belül a szarvasmarha esetében az embrionális/magzati mortalitás gyakorolja a legnagyobb hatást a klinikai eredményekre a vemhesség-vizsgálatok eredményeinek tekintetében. Bár a veszteségek aránya az egyes placentációs szakaszokban vagy a magzat fejlődése során változhat (15, 40) mégis amerikai kutatók (69) is hasonló időszakokat jelöltek meg kritikus időszakként, mint amelyeken mi is vizsgálatokat végzünk. A vemhesség klinikai megállapítása a késői embrionális fejlődés (az embrió és a placenta fejlődésének) végére, a vemhesség 30. és 42. napja közötti időre esik. Ez kijelöli azt is, hogy a gyakorlatban, amennyiben korai vemhességi diagnózis kimondására törekszünk, állománymérettől függően hetente, két hetente kell vizsgálatokat végezni, ellenkező esetben nagyobb időintervallumot vizsgálva már nem lesz korai a vemhességvizsgálat, hiszen a rektális tapintás is elérhető vizsgálati módszer lesz.

A veszteségek mértéke (a korai vemhes állatokra vonatkoztatva akár 15%, egyes spanyol vizsgálatokban [40] akár 20%) viszont kijelöli az ellenőrző vemhesség-vizsgálat szükségességét (21). A veszteségek bekövetkezésének ideje túlnyomórészt a késői embrionális és a korai magzati fejlődés szakaszára esik (5). Tapasztalataink szerint a 60. nap környékén (57–63. nap) végezve az ellenőrző vemhesség-vizsgálatot a további veszteségek mértéke 5% alatti. Megállapításra került, hogy a vemhességi fehérjék vizsgálata alkalmas a magzati veszteségek nyomkövetésére is (24, 27, 63).

Ikervemhességek esetén a veszteségek bekövetkezése és megoszlása további vizsgálatokat igényel. Először LOPEZ-GATIUS és mtsai számoltak be mintegy 20%-os vemhességi veszteségről a korai vemhes állatokra vonatkoztatva. Adataik alapján felmerül, hogy ikervemhességek esetén eltérő vemhességi menedzsmentet kellene alkalmaznunk (39).

Befolyásolja a veszteségek mértékét az *embriók elhelyezkedése* is. Két méhszarvban vemhes (bilaterális vemhes) állatokban az irodalmi adatok szerint kisebb arányú volt a veszteségek mértéke (40), mint az egy méhszarvban ikervemhes (unilateralis) teheneiben. Saját vizsgálatainkban ezeket az adatokat megerősíteni nem mindig tudtuk, ebben bizonyosan szerepet játszik az ikervemhességek változó arányú részleges magzatvesztése (38). A *vemhességi diagnózis módja* is károsan befolyásolta egyes adatok szerint a veszteségek mértékét. Rektális tapintással végzett vemhességvizsgálat esetén az amnionhólyag felrepedése oka lehet a gyakoribb magzat-felszívódásnak (1). Egy texasi munkacsoport adatai szerint azonban a magzatburkok átcsúsztatásának technikájával végzett vemhességvizsgálat nem okozott nagyobb arányú veszteségeket. Unilateralis ikervemhességekben beszámoltak az amnionhólyag tapintásával végzett vemhesség-vizsgálat során fokozott arányú veszteségekről (54).

Az évszak egy vizsgálatban szintén hatást gyakorolt az ikervemhességek veszteségeire. Nyári időszakban megállapított ikervemhességek esetén nagyobb volt a veszteségi arány.

### MEGVITATÁS

Az ikervemhességek mint nem kívánatos jelenségek a tejtermelő tehének tartásakor különböző mértékben hatással vannak a vehem kihordásának esélyére, a szaporodásbiológiai menedzsmentre is. Jelen ismereteink szerint az említett

*A vemhességi fehérjék vizsgálata a magzati veszteségek nyomkövetésére is alkalmas*

*Az ikervemhességek nem kívánatos jelenségek a tejtermelő tehének tartásakor*



### Elengedhetetlen a minél korábbi, és minél pontosabb ikervemhességi diagnózis

módszerek használatosak a vemhesség megállapítására, bár irodalmi adatok állnak rendelkezésre más módszerek használatáról (30, 41), ezek klinikai alkalmazhatósága kérdéses. Emberekben különböző biokémiai markerek az ikerterhességet – és fenyegető következményeit – előrejelezhetik (61), sőt molekuláris biológiai markereket is tesztelnek a magzati diagnosztikában (55). A veszteségek ismeretében a minél korábbi, és minél pontosabb ikervemhességi diagnózis elengedhetetlen. Ez jelenlegi ismereteink szerint csak ultrahangvizsgálattal érhető el. Egyes irodalmi adatok a késői embrionális és a korai magzati időszakban fokozott arányú veszteségre hívják fel a figyelmet. Ezért az ikervemhességek esetén a szokásos, 60. napi ellenőrző vemhességvizsgálat mellett egy korábbi alkalommal, a vemhesség 45. napja körül már javasolnak egy ellenőrző vemhességvizsgálatot.

## IRODALOM

1. ABBITT, B. – BALL, L. et al.: Effect of three methods of palpation for pregnancy diagnosis per rectum on embryonic and fetal attrition in cows. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1978. 73. 973–977.
2. ARI, M. – ORBÁN, M. – JANBAZ, J. – SZŰCS, E. – KOVÁCSNÉ GAÁL, K. – GULYÁS, L.: Ikerellések vizsgálata hazai holstein-fríz tenyészetekben. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2011. 133. 396–402.
3. AUGUSTINE, T. P.: Bovine placenta: A review on morphology, components, and defects from terminology and clinical perspectives. *Theriogenology*, 2013. 80. 693–705.
4. BALL, L. – CARROLL, E. J.: Induction of fetal death in cattle by manual rupture of the amniotic vesicle. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1963. 142. 373–374.
5. BAXTER, S. J. – WARD, W. R.: Incidence of fetal loss in dairy cattle after pregnancy diagnosis using an ultrasound scanner. *Vet. Rec.*, 1997. 140. 287–288.
6. BEERPOOT, G. M. M. – DYKHUIZEN, A. A. et al.: The Economics of Naturally Occurring Twinning in Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.*, 1992. 75. 1044–1051.
7. BOLDIZSÁR Sz.: Az ikervemhesség előfordulása, diagnosztikája és egyes vonatkozásai szarvasmarhában. Szakdolgozat. 2009.
8. BUTLER, J. E. – HAMILTON, W. C. et al.: Detection and partial characterization of two bovine pregnancy-specific proteins. *Biol. Reprod.*, 1982. 26. 925–933.
9. COMMUN, L. – VELEK, K. et al.: Detection of pregnancy-associated glycoproteins in milk and blood as a test for early pregnancy in dairy cows. *J. Vet. Diagn. Invest.*, 2016. 28. 207–213.
10. CURRAN, S. – PIERSON, R. A. – GINTHER, O. J.: Ultrasonographic appearance of the bovine conceptus from days 20 through 60. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1986. 189. 1295–1302.
11. DAVIS, M. E. – HAIBEL, G. K.: Use of real-time ultrasound to identify multiple fetuses in beef cattle. *Theriogenology*, 1993. 2. 373–382.
12. DAWSON, F. L. M.: Methods for early termination of pregnancy in the cow. *Vet. Rec.*, 1974. 94. 542–548.
13. DAY, J. D. – WEAVER, L. D. – FRANTI, C. E.: Twin pregnancy diagnostics in Holstein cows. *Canadian Vet. J.*, 1995. 36. 93–97.
14. DEL RIO, N. S. – STEWART, S. et al.: An observational analysis of twin births, calf sex ratio, and calf mortality in Holstein dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 2007. 90. 1255–1264.
15. DOBSON, H. – ROWAN, T. G. et al.: Assessment of fetal number, and fetal and placental viability throughout pregnancy in cattle. *Theriogenology*, 1993. 40. 411–425.
16. ECHTERNKAMP, S. E. – CUSHMAN, R. A. et al.: Effects of ovulation rate and fetal number on fertility in twin-producing cattle. *J. Anim. Sci.*, 2007. 85. 3228–3238.
17. ECHTERNKAMP, S. E. – GREGORY, K. E.: Effects of twinning on postpartum reproductive performance in cattle selected for twin births. *J. Anim. Sci.*, 1999. 77. 48–60.
18. ECKBLAD, W. P. – SASSER, R. G. et al.: Localization of pregnancy-specific protein B (PSPB) in bovine placental cells using glucose oxidase-anti-glucose oxidase immunohistochemical stain. *J. Anim. Sci.*, 1985. 61. (Suppl.). 149–150.
19. FODOR I. – BÚZA L. – ÓZSVÁRI L.: Nagy létszámú hazai tejelő szarvasmarhatelepek teheneinek főbb szaporasági mutatói és szaporodásbiológiai menedzsmentje. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2016. 138. 653–663.
20. FRANCO, O. J. – DROST, M. et al.: Fetal survival in the cow after pregnancy diagnosis by palpation per rectum. *Theriogenology*, 1987. 27. 631–644.
21. FRICKE, P. M. – RICCI, A. et al.: Methods for and Implementation of Pregnancy Diagnosis in Dairy Cows. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.*, 2016. 32. 165–180.
22. FRIEDRICH, M. – HOLTZ, W.: Establishment of an ELISA for measuring bovine pregnancy-associated glycoprotein in serum or milk and its application for early pregnancy detection. *Reprod. Domest. Anim.*, 2010. 45. 142–146.
23. GÁBOR, Gy. – KASTELIC, J. P. et al.: Improving reproductive performance in lactating dairy cows by synchronising ovulation or inducing oestrus. *Acta Vet. Hung.*, 2002. 50. 231–234.
24. GÁBOR, G. – KASTELIC, J. P. – ABONYI-TÓTH, Zs. – GÁBOR, P. – ENDRŐDI, T. – BALOGH, O.: Pregnancy Loss in Dairy Cattle: Relationship of Ultrasound, Blood Pregnancy-Specific Protein B, Progesterone and Production Variables. *Reprod. Domest. Anim.*, 2016. 51. 467–473.
25. GAJEWSKI, Z. – MELO DE SOUSA, N. et al.: Concentration of bovine pregnancy associated glycoprotein in plasma and milk: its application for pregnancy diagnosis in cows. *J. Physiol. Pharmacol.*, 2008. 59. (Suppl.) 55–64.
26. GIORDANO, J. O. – GUENTHER, J. N. et al.: Changes in serum pregnancy-associated glycoprotein, pregnancy-specific protein B, and progesterone concentrations before and after induction of pregnancy loss in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 2012. 95. 683–697.
27. GREEN, J. A. – PARKS, T. E. et al.: The establishment of an ELISA for the detection of pregnancy-associated glycoproteins (PAGs) in the serum of pregnant cows and heifers. *Theriogenology*, 2005. 63. 1481–1503.

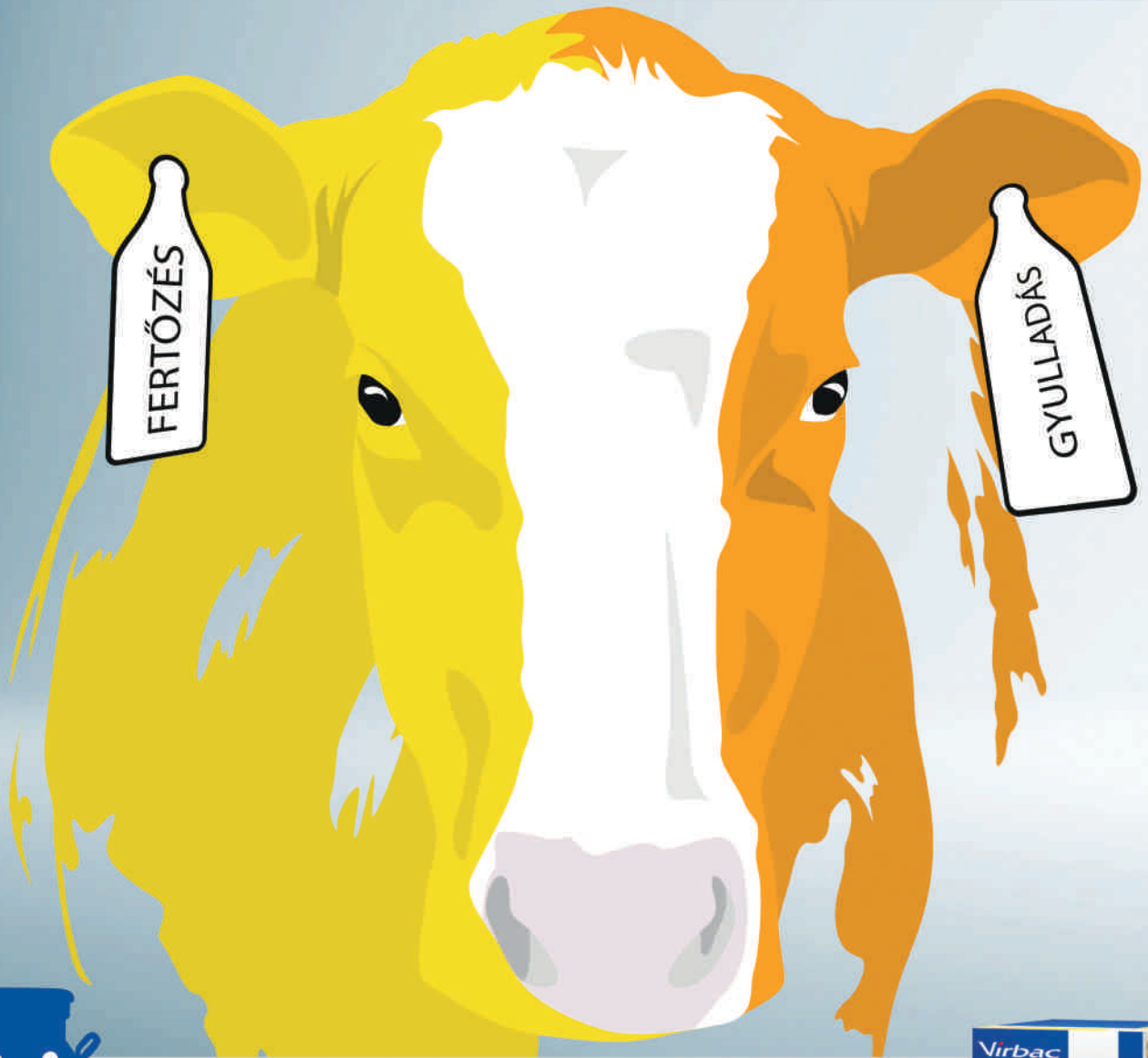
28. HUGHES, E. A. – DAVIES, D. A.: Practical uses of ultrasound in early pregnancy in cattle. *Vet. Rec.*, 1989. 124. 456–458.
29. IGWEBUIKE, U. M.: Trophoblast cells of ruminant placentas--A minireview. *Anim. Reprod. Sci.*, 2006. 93. 185–198.
30. KANAZAWA, T. – SEKI, M. et al.: Pregnancy prediction on the day of embryo transfer (Day 7) and Day 14 by measuring luteal blood flow in dairy cows. *Theriogenology*, 2016. 86. 1436–1444.
31. KAREN, A. – SOUSA, N. M. – BECKERS, J. F. – BAJCSY, Á. Cs. – TIBOLD, J. – MÁDL, I. – SZENCI, O.: Comparison of a commercial bovine pregnancy-associated glycoprotein ELISA test and a pregnancy-associated glycoprotein radiomimmunoassay test for early pregnancy diagnosis in dairy cattle. *Anim. Reprod. Sci.*, 2015. 159. 31–37.
32. KAREN, A. – BECKERS, J. F. – SULON, J. – SOUSA, N. M. – SZABADOS, K. – REICZIGEL, J. – SZENCI, O.: Early pregnancy diagnosis in sheep by progesterone and pregnancy-associated glycoprotein tests. *Theriogenology*, 2003. 59. 1941–1948.
33. KARLSEN, A. – KLEMETSAL, G. – RUANE, J.: Twinning in cattle. *Animal Breeding Abstracts*, 2000. 68. 1–8.
34. KARLSEN, A. – RUANE, J. et al.: Twinning rate in Norwegian cattle: frequency, (co)variance components, and genetic trends. *J. Anim. Sci.*, 2000. 78. 15–20.
35. KASSAM, A. – BONDURANT, R. H. et al.: Clinical and endocrine responses to embryonic and fetal death induced by manual rupture of the amniotic vesicle during early pregnancy in cows. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1987. 191. 417–420.
36. LOPEZ, H. – CARAVIELLO, D. Z. et al.: Relationship between level of milk production and multiple ovulations in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 2005. 88. 2783–2793.
37. LÓPEZ-GATIUS, F. – GARBAYO, J. M. et al.: Milk production correlated negatively with plasma levels of pregnancy-associated glycoprotein (PAG) during the early fetal period in high *Dom. Anim. Endocrinol.*, 2007. 32. 29–42.
38. LOPEZ-GATIUS, F. – HUNTER, R. H. F.: Spontaneous reduction of advanced twin embryos: its occurrence and clinical relevance in dairy cattle. *Theriogenology*, 2005. 63. 118–125.
39. LOPEZ-GATIUS, F. – LOPEZ-BEJAR, M. et al.: Ovulation failure and double ovulation in dairy cattle: Risk factors and effects. *Theriogenology*, 2005. 63. 1298–1307.
40. LOPEZ-GATIUS, F. – SANTOLARIA, P. et al.: Timing of early foetal loss for single and twin pregnancies in dairy cattle. *Reprod. Domest. Anim.*, 2004. 39. 429–433.
41. MAYO, L. M. – MOORE, S. G. et al.: Technical note: Validation of a chemical pregnancy test in dairy cows that uses whole blood, shortened incubation times, and visual readout. *J. Dairy Sci.* 2016. 99. 7634–7641.
42. MORRIS, C. A. – WHEELER, M.: Genetic variation in twin calving incidence in herds with a high phenotypic mean. *New Zeal. J. Agr. Res.*, 2002. 45. 17–25.
43. NIELEN, M. – SCHUKKEN, Y. H. et al.: Twinning in dairy cattle: A study of risk factors and effects. *Theriogenology*, 1989. 32. 845–862.
44. PAGANI, G. – STAGNATI, V. et al.: Cervical length at mid-gestation in screening for preterm birth in twin pregnancy. *Ultrasound Obstet Gynecol.*, 2016. 48. 56–60.
45. PAISLEY, L. G. – MICKELSON, W. D. – TRÖST, O. L.: A survey of the incidence of prenatal mortality in cattle following pregnancy diagnosis by rectal palpation. *Theriogenology*, 1978. 9. 481–491.
46. PATEL, O. V. – DOMEKI, I. et al.: Effect of fetal mass, number and stage of gestation on pregnancy specific protein concentrations in the bovine. *Theriogenology*, 1995. 44. 827–833.
47. PIECHOTTA, M. – BOLLWEIN, J. et al.: Comparison of commercial ELISA blood tests for early pregnancy detection in dairy cows. *J. Reprod. Dev.* 2011. 57. 72–75.
48. PIETERSE, M. C. – SZENCI, O. – WILLEMSE, A. H. – BAJCSY, Á. Cs. – DIELEMAN, S. J. – TAVERNE, M. A. M.: Early pregnancy diagnosis in cattle by means of linear-array real-time ultrasound scanning of the uterus and a qualitative and quantitative milk progesterone test. *Theriogenology*, 1990. 33. 697–707.
49. POHLER, K. G. – PEREIRA, M. H. et al.: Circulating concentrations of bovine pregnancy-associated glycoproteins and late embryonic mortality in lactating dairy herds. *J. Dairy Sci.*, 2016. 99. 1584–1594.
50. POHLER, K. G. – PERES, R. F. et al.: Use of bovine pregnancy-associated glycoproteins to predict late embryonic mortality in postpartum Nelore beef cows. *Theriogenology*, 2016. 85. 1652–1659.
51. PYO, J. – HWANG, S. I. et al.: Characterization of a bovine pregnancy-associated protein using two-dimensional gel electrophoresis, N-terminal sequencing and mass spectrometry. *Proteomics*, 2003. 3. 2420–2427.
52. RICCI, A. – CARVALHO, P. D. et al.: Factors associated with pregnancy-associated glycoprotein (PAG) levels in plasma and milk of Holstein cows during early pregnancy and their effect on the accuracy of pregnancy diagnosis. *J. Dairy Sci.*, 2015. 98. 2502–2514.
53. ROBERTS, J. N. – BYREM, T. M. – GROOMS, D. L.: Application of an ELISA Milk Pregnancy Test in Beef Cows. *Reprod. Domest. Anim.*, 2015. 50. 651–658.
54. ROMANO, J. E. – THOMPSON, J. A. et al.: Early pregnancy diagnosis by palpation per rectum: influence on embryo/fetal viability in dairy cattle. *Theriogenology*, 2007. 67. 486–493.
55. SARNO, L. – REVELLO, R. et al.: Prospective first-trimester screening for trisomies by cell-free DNA testing of maternal blood in twin pregnancy. *Ultrasound Obstet. Gynecol.*, 2016. 47. 705–711.
56. SASSER, R. G. – RUDER, C. A. et al.: Detection of pregnancy by radioimmunoassay of a novel pregnancy-specific protein in serum of cows and a profile of serum concentrations during gestation. *Biol. Reprod.*, 1986. 35. 936–942.
57. SCHULER, G. – GREVEN, H. et al.: Placental steroids in cattle: hormones, placental growth factors or by-products of trophoblast giant cell differentiation? *Exp. Clin. Endocrinol. Diabetes*, 2008. 7. 429–436.
58. SILVA DEL RÍO, N. – COLLOTON, J. D. et al.: Factors affecting pregnancy loss for single and twin pregnancies in a high-producing dairy herd. *Theriogenology*, 2009. 71. 1462–1471.
59. SILVA, E. – STERRY, R. A. et al.: Accuracy of a pregnancy-associated glycoprotein ELISA to determine pregnancy status of lactating dairy cows twenty-seven days after timed artificial insemination. *J. Dairy Sci.*, 2007. 90. 4612–4622.
60. SPITZNER Á. – NÉMETH T. – EGRSZEGI I. – BALOGH O. – KERN L. – GÁBOR Gy.: Az ikeremhesség és az ikerellés előfordulása és hatása a szaporodásra kérődzőkben : Irodalmi összefoglalás. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2013. 135. 595–608.
61. SVIRSKY, R. – LEVINSOHN-TAVOR, O. et al.: First- and second-trimester maternal serum markers of pre-eclampsia in twin pregnancy. *Ultrasound Obstet Gynecol.*, 2016. 47. 560–564.

62. SZENCI, O. – BECKERS, J. F. – HUMBLLOT, P. – SULON, J. – SASSER, G. – TAVERNE, M. A. M., – VARGA, J. – BALTUSEN, R. – SCHEKK, GY.: Comparison of ultrasonography, bovine pregnancy specific protein B, and bovine pregnancy associated glycoprotein 1 test for pregnancy detection in dairy cows. *Theriogenology*, 1998. 50. 77–88.
63. SZENCI, O. – BECKERS, J. F. – SULON, J. – BEVERS, M. M. – BÖRZSÖNYI, L. – FODOR, L. – KOVÁCS, F. – TAVERNE, M. A. M.: Effect of induction of late embryonic mortality on plasma profiles of pregnancy associated glycoproteins in heifers. *Vet. J.*, 2003. 165. 307–313.
64. TAVERNE, M. A. M. – SZENCI, O. – SZÉTAG, J. – PIROS, A.: Pregnancy diagnosis in cows with linear-array real-time ultrasound scanning: a preliminary note. *Vet. Quart.*, 1985. 7. 264–270.
65. THURMOND, M. C. – PICANSO, J. P.: Fetal loss associated with palpation per rectum to diagnose pregnancy in cows. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1993. 203. 432–435.
66. VAILLANCOURT, D. – BIERSCHWAL, C. J. et al.: Correlation between pregnancy diagnosis by membrane slip and embryonic mortality. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1979. 175. 466–468.
67. VASQUES, M. I. – HORTA, A. E. M. et al.: Levels of bPSPB throughout single and twin pregnancies after AI or transfer of IVM/IVF cattle embryos. *Anim. Reprod. Sci.*, 1995. 38. 279–289.
68. WILTBANK, M. C. – FRICKE, P. M. et al.: Mechanisms that prevent and produce double ovulations in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 2000. 83. 2998–3007.
69. WILTBANK, M. C. – BAEZ, G. M. et al.: Pivotal periods for pregnancy loss during the first trimester of gestation in lactating dairy cows. *Theriogenology*, 2016. 86. 239–253.
70. WISNICKY, W. – CASSIDA, L. E.: A manual method for diagnosis of pregnancy in cattle. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1948. 113. 451.
71. WOODING, F. B. – MORGAN, G. – ADAM, C. L.: Structure and function in the ruminant synepitheliochorial placenta: central role of the trophoblast binucleate cell in deer. *Microsc. Res. Tech.*, 1997. 38. 88–99.
72. WOODING, F. B. – MORGAN, G. et al.: Functional specialization in the ruminant placenta: evidence for two populations of fetal binucleate cells of different selective synthetic capacity. *Placenta*, 1996. 17. 75–86.
73. ZEMJANIS, R.: *Diagnostic and Therapeutic Techniques in Animal Reproduction*. 2nd ed., Baltimore, Md, USA, Williams and Wilkins, 1970.
74. ZOLI, A. P. – GUILBAULT, L. A. et al.: Radioimmunoassay of a bovine pregnancy-associated glycoprotein in serum: its application for pregnancy diagnosis. *Biol. Reprod.*, 1992. 46. 83–92.

Közlésre érk.: 2018. ápr. 2.

# Curacef® DUO

CEFTIOFUR 50 mg/ml + KETOPROFEN 150 mg/ml



Ahol van fertőzés, ott van gyulladás is.

**MINDKETTŐT KEZELI  
& FENNTARTJA A TERMELÉST**

Egyedülálló antibiotikum és nem szteroid gyulladáscsökkentő kombináció tejelő tehenek és tehenészetek számára.

- Az állatok számára: gyorsabb gyógyulás, kevesebb fájdalom, magasabb szintű állati jólét.
- Az állatorvos számára: magasabb biológiai hasznosulás a fenntarthatóbb antibiotikum gyógykezeléshez.
- Az állattartók számára: gyors gyógykezelés és a termelés mielőbbi visszaállítása.



Shaping the future of animal health

www.virbac.hu Telefon: 06-70-3387178,-79,-77

**Virbac**



## Beszámoló a XXX. Buiatrikus Világkongresszusról Szapporo, Japán

A XXX. Buiatrikus Világkongresszus 2018. augusztus 28. és szeptember 1. között Szapporóban (Japán) került megrendezésre. A kongresszuson 1476 szakember 66 országot képviselve vett részt és a szarvasmarha-egészségügy valamennyi területét magába foglalva mintegy 356 előadás hangzott el (közülük 23 bevezető előadás volt) és 322 poszter került bemutatásra. Ezekon kívül 9 workshop-ot, 4 szponzorált szimpóziumot és 3 szemináriumot tartottak. A kongresszus anyagát (bevezető előadások, előadások és poszterek összefoglalói) két proceedings-ben jelentették meg. A kongresszus anyaga az azon részt vett magyar kollégáknál megtekinthető, ill. a rendezőktől megrendelhető ([www.wbc2018.com](http://www.wbc2018.com)).

Magyarországot 10, míg a környező országokat, így Lengyelországot 41, Csehországot 13, Romániát és Szlovéniát 6–6, Ukrajnát 4, Szlovákiát 3, Szerbiát 2, Horvátországot pedig 1 kolléga képviselte.

A kongresszuson magyar részvétellel egy workshop és két előadás lett megtartva, valamint öt poszter lett bemutatva, amelyek a következők voltak:

1. SZENCI O., KOVÁCS L. Importance of monitoring calving to decrease stillbirth rate and stress induced uterine complications. Workshop, WS1-1: Prevalence of stillbirth, WS1-2: Physiological changes of fetal acid-base balance during calving. Classification of obstetrical assistances, WS1-3: Effect of eutocia and dystocia on the dam and her offspring, WS1-4: Prediction of onset of calving in the farm. How to prevent or decrease the obstetrical assistances and their consequences in dairy farm?, 2018.
2. SZELÉNYI Z., GYÓRI D., BOLDIZSÁR SZ., KOVÁCS K., RÉPÁSI A., MOLNÁR L., SZENCI O. Pregnancy losses in dairy cows with singleton and twin pregnancies with cavitory and non-cavitory corpora lutea. Abstract Book – Oral Presentation, K22, 2018. p. 148.
3. LENÁRT L., HORVÁTH A., BUJÁK D., KIS T., SZENCI O. Influence of pre-partum rumination times on the occurrence of diseases and level of production in dairy cows. Abstract Book – Oral Presentation, HH10, 2018. p. 68.
4. ÓZSVÁRI L., KRANJEC F., FODOR I. Standardized comparative analysis of the reproductive performance in large commercial Hungarian dairy herds. Abstract Book – Poster, RE-P24, 2018. pp. 331-332.
5. FODOR I., GÁBOR Gy., ÓZSVÁRI L. Relationship of reproductive management and performance in primi- and multiparous cows on large commercial Holstein-Friesian farms. Abstract Book – Poster, RE-P28, 2018. p. 334.
6. FODOR I., ABONYI-TÓTH Zs., ÓZSVÁRI L. Associations of management and reproductive performance of cows on large commercial Holstein-Friesian farm. Abstract Book – Poster, RE-P29, 2018. pp. 334-335.
7. FODOR I., BAUMGARTNER W., ÓZSVÁRI L. Reproductive management and performance of replacement dairy heifers in Hungary. Abstract Book – Poster, RE-P30, 2018. p. 335.
8. ÓZSVÁRI L., LIPTHAY L. Udder disinfection and milking machine cleaning on large Holstein-Friesian farms. Abstract Book – Poster, UH PO2, 2018. pp.362-363.



**1. KÉP.** MOTOSHI TAJIMA, a kongresszus szervezőbizottságának elnöke, megnyitja a kongresszust



**2. KÉP.** Kongresszusi előadóterem



**2. KÉP.** Legoból készült tehén

A világgongresszus alatt sor került a világszövetség egyes vezetőségi tagjainak megválasztására: megválasztott elnök: ARCANGELO GENTILE (Olaszország), míg főtitkár M. GATZ RIDDELL (USA) lett. A végrehajtó bizottság új tagjai: THOMAS WITTEK (Ausztria) és INHYNG LEE (Dél-Korea).

A Buiatrikus Világszövetség vezetőségi tagjai: elnök: ÉMILE BOUCHARD (Kanada), alelnökök: LUIS POO (Chile), és MOTOSJHI TAJIMA (Japán), megválasztott elnök: ARCANGELO GENTILE (Olaszország), főtitkár: M. GATZ RIDDELL, pénztárnok: DAVID H. BLACK (Egyesült Királyság), tagok a megválasztottakon kívül SAID ALALI (Marokkó), RICARDO SPACAGNA JORDAO (Brazília), FRANCOIS SCHELCHER (Franciaország), OCTAVIO CAMPUZANO (Mexikó), JUAN V. GONZÁLES MARTIN (Spanyolország), PRZEMYSŁAW

SOBIECH (Lengyelország), BO HAN (Kína), PETER HEIMBERG (Németország) és NORMAN BRUCE WILLIAMSON (Új-Zéland).

Nagy megtiszteltetés érte a Magyar Buiatrikus Társaságot, mivel elnökét SZENCI OTTÓT a Buiatrikus világszövetség tiszteletbeli főtitkárának választották. WALTER BAUMGARTNER pedig tiszteletbeli elnök lett.

A XXXI. Buiatrikus Világgongresszust 2020. szeptember 27. és október 1. között Madridban (Spanyolország) fogják megrendezni. További információt a [wbc-madrid2020@pacifico-meetings.com](mailto:wbc-madrid2020@pacifico-meetings.com) e-mail címen lehet kérni, ill. a [www.wbc-madrid.2020.com](http://www.wbc-madrid.2020.com) honlapon lehet kapni.

**Dr. Lénárt Lea**

## Causes of tail-biting and preventive measures in modern pig husbandry systems

An ethological approach

K. Tóthné Maros<sup>1\*</sup>  
M. Horvainé Szabó<sup>1</sup>  
J. Janan<sup>2</sup>

1. SZIE, MKK,  
Állattenyésztés-tudományi Intézet,  
H-2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

\* E-mail: maros.katalin@mkk.szie.hu

2. SZIE, MKK, Állatélettani és  
Állat-egészségtani Intézet

# A farokrágás megjelenésének okai és kivédésének lehetőségei a modern sertéstartó rendszerekben

## A jelenség etológiai szempontú megközelítése

Tóthné Maros Katalin<sup>1\*</sup>, Horvainé Szabó Mária<sup>1</sup>, Janbaz Janan<sup>2</sup>

### ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők, szakirodalmi adatok alapján, áttekintik a farokrágás eltérő típusait, a kialakulásuk hátterében álló legfontosabb háttértényezőket, továbbá az egyedi és a csoport szintű megoldási lehetőségeket. A modern sertéstartás egyik legjelentősebb állatjóléti kihívása a farokrágás, és az abból keletkező károk enyhítése. A vaddisznók túlélését segítő ösztönös viselkedésformák a modern sertés fajtákban is megmaradtak, ugyanakkor az állatok életfeltételei mára alapvetően megváltoztak. Az állatokat természetellenes szociális közegben, zsúfoltan tartják. A takarmányozási körülmények is lényegesen eltérnek a természetestől.

### SUMMARY

Tail biting is one of the most serious welfare challenges in the modern pig industry. There are several attempts to prevent or treat this abnormal behaviour which typically develops after weaning and during the fattening stage. The life of modern pig breeds has changed dramatically compared to their ancestor, the wild boar. However, their behavioural repertoire is still the same and has not changed fundamentally over thousands of years of domestication. In their natural habitat pigs are exploring their environment, searching for food, rooting or chewing, in 75% of their active period of the day. In modern pig houses animals are kept in small and fundamentally barren environment compared to the wild. Food is provided in food trays, which are often too small for the whole group to feed altogether. Consequently, the smallest and weakest individuals are displaced from the feeder by their more developed counterparts. Not only the displacement, but also the chewing and rooting deprivation may trigger the motivation to bite pen-mates' tails or even ears and flanks. When considering both the motivational background and form of the behaviour, there are at least 3 different types of tail biting behaviour, e.g. two-stage, sudden-forceful and obsessive, with large individual differences in response. There are several environmental and individual factors that predispose a pig to develop biting, become a victim or stay neutral (neither bite nor being bitten by others).

Tail biting may be prevented by tail docking, and about 90% of fattening pigs are docked in the EU. However, it has been reported that 2 - 5% of docked pigs are still bitten by pen-mates. The proportion of bitten animals in undocked stocks has been found to be up to 30%. Although genetic selection for more tolerant individuals might be a promising solution for breeders, there are preventative measures that can be done to decrease the occurrence of this unwanted behaviour. Detecting the first signs of the outbreak is crucial. Early removal of the biters and bitten animals, and providing straw or any other chewable material can strongly reduce the occurrence of tail biting.

SERTÉS

A modern sertéstartás egyik legnagyobb kihívása a farokrágásból adódó károk megelőzése és kezelése. Farokrágásról akkor beszélünk, amikor egy sertés szá-  
jába veszi, megharapja és megrágja a társa farkát (69). A harapás erősségének  
függvényében a megharapott egyed különböző módon reagálhat, súlyosabb  
esetben visítani kezd és megpróbál elmenekülni. Az ismételten megtámadott  
állat farka végén előbb-utóbb seb alakulhat ki (18, 21) (1. ábra). A farokrágásból  
adódó sérülések elsősorban a malacoknál és a hízóknál figyelhetők meg. A tár-  
sak farkának megrágása egy olyan viselkedési rendellenességnek tekinthető,  
ami a házi sertés ősénél, a vaddisznónál nem alakul ki (52), azonban mind a  
szabadtartásos (71), mind pedig a zárt rendszerű sertéstartó telepeken megje-  
lenhet (60).

*A modern sertéstartás  
egyik legnagyobb kihí-  
vása a farokrágásból  
adódó károk megelő-  
zése és kezelése*



**1. ÁBRA.** Megrágott farkú sertés nyílt sebbel a farkán

**FIGURE 1.** Open wound on the tail of the pig

A farokrágás megelőzésének céljából, a malacok farkának egy részét – általában még 1 hetes koruk előtt – amputálják (un. farokvágás vagy farokkurtítás). Ez az eljárás, ugyan nagymértékben (általában felére-negyedére) csökkenti az állományban megjelenő sérülések számát, de teljes mértékben nem szünteti meg ezt a kórosnak tekinthető viselkedésformát (59). Egy 2007-es jelentés szerint az európai sertéstelepek 30–70%-a érintett a problémában. A vágott farkú malacoknál a sérülések aránya általában 2–5% körül van (2, 20). A vágatlan farkú malacoknál ez az arány már eléri a 6–10%-ot (24), de egy finn felmérés alapján ez utóbbi csoportnál akár az állomány 30%-ának is sérült lehet a farka (64). A helyzet pontos felmérése nem könnyű, tekintettel arra, hogy a telepi vizsgálatok általában nagyobb arányú farokrágást mutathatnak ki, mint ugyanazon állomány vágóhídi adatai (52).

Annak ellenére, hogy a „rutinszerű” farokkurtítást az Európai Állatjóléti Szabályzat tiltja (Council Directive 2008/120/EC) az EU-s sertésállományok több mint 90%-ában végeznek rendszeresen farokkurtítást (20). Jelenleg több olyan EU-s tagállam (Finnország, Litvánia és Svédország) és nem uniós ország (Norvégia és Svájc) van Európában, amelyekben az eljárást betiltották (16, 33). A farokrágásból adódó sérülések/elhullások gyakran jelentős anyagi kárt okozhatnak a sertéstartóknak és – a rutin-

*Számos európai ország-  
ban tiltották már be a  
farokkurtítást*

szerű farokvágások ellenére – pl. a holland sertéságazat ebből származó éves vesztesége (sérülésből adódó orvosi kezelések költsége + termelés kiesés) eléri a 8 millió EUR-t (73). Mindezek mellett vagy éppen ellenére Hollandiában – várhatóan – 2023-ra szintén teljes mértékben tilos lesz az eljárás alkalmazása (53). Dániában 2017-től vezettek be egy újfajta állatjóléti jelölést (3 szív szimbólummal) a sertéshúsból származó termékeken. A jelölést – egyebek mellett – csak azok a készítmények kaphatják meg, amelyek érintetlen farkú sertésből származnak (49).

### TERMÉSZETES VS. INTENZÍV KÖRNYEZET

Természetes környezetben a házi sertések a vaddisznókhöz hasonlóan viselkednek. A nap nagy részében – aktívan töltött idejük kb. 75%-ában – a táplálék-kereséssel kapcsolatos viselkedésformákat végeznek, legelésznek, rágcsálnak, turkálnak (55). Tekintettel arra, hogy a táplálkozást megelőző keresgélés, turkálás sok százezer éves természetes szelekció terméke, fajtától és kortól függetlenül, minden sertés veleszületett igénye és képessége.

A malacok gyakorlatilag a születésük napjától kezdve mutatnak a környezetük felderítésére irányuló viselkedésformákat. Életük első 4 hetében még inkább





2. ÁBRA. Fülrágott malac

FIGURE 2. Piglet with a bitten ear

csak szopnak, az elfogyasztott szilárd takarmány mennyisége ebben az időszakban elenyésző. Ebben a korai életszakaszban is megfigyelhető azonban, hogy keresgélnek, turkálják, megrágcsálják, ami eléjük kerül (37). Ugyanakkor az, hogy a kocát vagy a többi malacot harapdálnák, csak nagyon ritkán fordul elő (42), és főként olyankor lehet megfigyelni, amikor az állatok a közös fészekben tartózkodnak (36).

Az *intenzív rendszerekben* a társak testrészeinek rágcsálása a választott malacoknál és a hízóknál egyaránt megjelenhet. A farokrágás mellett gyakran egymás fülét, vagy oldalát is megrágják az állatok (13, 18) (2. ábra).

A nagyüzemi sertéstartás egyik igen fontos (és kissé elhanyagolt) tényezője annak biztosítása, hogy az egyedek kiélhessék a kereséssel, rágcsálással kapcsolatos természetes motivációjukat. A társak farkának vagy fülének megrágását a kutatók a természetes keresési viselkedés egy „átirányított” változatának tekintik (69). Fontos megjegyezni, hogy a jóllakottság önmagában nem elegendő a kereső viselkedés kiiktatására. Tekintettel arra, hogy a turkálás/rágcsálás önmagában is jutalmazó hatással van az állatokra, még *ad libitum* etetés mellett is szükségük van arra, hogy minél több olyan inger érje őket, ami kiváltja belőlük ezeket a viselkedésformákat (17).

## A FAROKRÁGÁS 3 TÍPUSA

A megjelenés módja és a kialakulás hátterében álló motivációk alapján, a farokrágást 3 különböző kategóriába lehet sorolni. Létezik a fokozatosan kialakuló ún két fázisú típus, és a minden átmenet nélkül kialakuló *hirtelen-erőteljes*, ill. az ún. *mániákus* farokrágás típusok (60).

A két fázisú farokrágás esetén megfigyelhető egy sérülést megelőző szakasz. Ilyenkor az általában egyhelyben álló vagy fekvő állatok közül a támadó egyed finoman rágcsálja a társa farkát, így azon még nem keletkeznek látható sérülések. Az áldozat passzív, nem is próbál elmenekülni (48). A második fázisban már apróbb felszíni horzsolások, majd idővel vérző sebek is megjelenhetnek az áldozat farkán, amely ilyenkor már inkább megpróbál elmenekülni, de gyakran megfigyelhető az is, hogy apatikusan tűri a támadást. A viselkedés megjelenésének motivációs hátterében feltehetően az áll, hogy a természeteshez képest az állatok jóval ingersegényebb környezetben élnek, ahol az egyedek nem igazán tudnak turkálni, így jobb híján egymás kiálló testrészeit szaglásszák, rágcsálják (60).

A *hirtelen-erőteljes* típusú farokrágás sokkal látványosabb sérüléseket okoz már a kezdeti időszakban is. A támadó fél olyan erőteljesen rágja, harapja a másik állat farkát, hogy azon azonnali sérülések keletkeznek. Ez a fajta farokrágás sokkal inkább az agresszióval, támadással hozható kapcsolatba. Olyan esetekben jelenik meg, amikor az állatok nem férnek hozzá valamilyen erőforráshoz, pl. az etetőhöz, az itatóhoz vagy a pihenőhelyükhöz. Ilyenkor a támadó gyakorlatilag beleharap a társába, hogy azt elzavarja valahonnan (69). Érdemes odafigyelni az etető körül mozgó állatokra, hiszen a *hirtelen-erőteljes* farokrágás kialakulásának feltételezett oka a táplálkozási motivációból adódó frusztráció (60).

A harmadik típusba sorolható, *mániákusan* farokrágó sertések szinte fanatikusá válnak a viselkedés tekintetében. Sokkal több időt töltenek a farokrágással (11,5–25%), mint a másik két típusba tartozó társaik (1,5%) (68). A mániákus farokrágók általában kisebb súlyúak a társaiknál, és a kutatók feltételezik, hogy esetükben a viselkedés létrejöttének hátterében valamiféle tápanyag hiánya állhat (2).

A két fázisú farokrágás oka a természetesnél ingersegényebb környezet

A hirtelen-erőteljes farokrágás oka a táplálkozási motivációból adódó frusztráció

A mániákus farokrágás hátterében valamiféle tápanyag hiánya áll



**3. ÁBRA.** A farokrágás súlyos foka (kannibalizmus), amelyben az áldozat farka már szinte teljesen hiányzik

**FIGURE 3.** Most part of the tail is missing as a result of cannibalism

*A farokrágások nagy részéért az állatok igen kis része felelős*

*A fajta, ill. az ivar is befolyásoló tényező, a mozgékonyabb hústípusú fajták érzékenyebbek*

Mindhárom típus esetén kialakulhat a legsúlyosabb állapot, amikor már gyakorlatilag kannibalizmusról beszélünk (69). Ilyenkor az áldozata farkát részben vagy egészben is lerághatja a társa (3. ábra), sőt esetenként a fark tövénél mély sebeket ejtenek egymáson az állatok (60).

## GENETIKAI HATÁSOK

### MELYIK EGYED LESZ A TÁMADÓ ÉS MELYIKBŐL VÁLIK ÁLDOZAT?

A témában zajló kutatások tekintélyes hányada foglalkozik azzal, hogy egy adott egyedről vajon megjósolható-e az, hogy (kedvezőtlen környezeti feltételek mellett) támadóvá vagy inkább áldozattá válik (11).

Egy telepen vagy akár adott csoporton belül is vannak farokrágó, a rágást elszenvető és mindebből kimaradó, „semleges” állatok is. Általános megfigyelés, hogy csak az egyedek egy viszonylag kis hányada tehető felelőssé a támadásokért. Egy közel 10 ezer (farokkurtításon átesett) hízót érintő vizsgálatban úgy találták, hogy a farokrágások több, mint feléért a hízók kb. 3%-a felel. A kutatók a farokrágási hajlam öröklődését is vizsgálták, amelyre a lapály fajta esetében  $h^2 = 0,27$ -es értéket kaptak, míg a nagy fehér sertésnél nem találtak bizonyítékot a tulajdonság öröklődő voltára. Az egyedek farokrágási hajlama pozitívan korrelált az izomszövet növekedési erélyével és negatívan korrelált a hátszalonna vastagsággal (8).

Egy állományon belül a farokrágó egyedek aránya általában igen változó. BRUNBERG és mtsai egy 2011-ben zajló vizsgálatukban 700-nál több egyed vizsgált meg (az állatokat iparszerűen tartották, a farkuk nem volt levágva). A hízók 13%-a volt farokrágó és 25%-uk volt annak elszenvetője. Az egyedek 5%-a támadó és egyben áldozat is volt (13). A potenciális áldozatok sokszor toleránsabbak voltak a támadókkal szemben, mint a többiek. Gyakran egy sántaságtól vagy egyéb betegségtől szenvedő sertés számára az elkerülés maga több fájdalommal járhat, mint annak eltűrése, hogy megrágnak a farkát (60). A támadó egyedek általában nem csak a farkát rágnak meg a társaiknak, hanem egyéb testrészeit is (pl. fül, vulva). Továbbá egyéb, rendellenesnek tekinthető viselkedésformákban is élen járnak (pl. a többi egyed hasi tájékának bökdösése, vagy a társak folyamatos nyalogatása). A szerzők szerint ez arra enged következtetni, hogy a motivációs háttér minden esetben hasonló, a „legelszántabb” farokrágóknál a cél maga a rágás élménye lehet (13).

A támadásokból kimaradó, semleges egyedek a többiekétől eltérő genetikai és viselkedési profillal rendelkeznek. A viselkedésüket illetően, a semleges sertések szociális- és kereső viselkedése különbözik a többiekétől. Kevésbé szociálisak és a figyelmüket – társaik helyett – inkább az élettelen tárgyak felé fordítják, és ebből adódóan a többi állat farka helyett inkább a ketrecükben lévő tárgyak kiálló részeit rágnak (11).

A fajta, ill. az ivar is befolyásoló tényező annak tekintetében, hogy az egyed farokrágóvá válik-e (34, 51). A farokrágás általános problémája talán akkortól vált gyakoribbá, amikor a nagytestű, nyugodtabb zsírsertés-típusokat elkezdtek felváltani a jóval érzékenyebb, mozgékonyabb hústípusú fajták (és ezzel együtt az intenzív tartástechnológiák is) (46). BREUER és mtsai 3 fajtát – duroc, nagy fehér és landrace malacokat, majd hízókat – hasonlítottak össze egy ún. „kötélrágás” tesztben, ill. arra vonatkozóan, hogy milyen mértékben jelenik meg az adott fajták egyedeinél a fark- és fülrágás. A „kötélrágás” tesztet a választás előtti napokban végezték és azt próbálták vele megnézni, hogy mennyire jósolható meg vele a későbbi farokrágások megjelenése. A 3 fajta egyedeit a választás után vegyes csoportokban tartották. A vizsgálatok során a 3 fajta közül a duroc malacok többet rágtak a kötelet és hízóként is többet rágtak a társaik fülét és farkát, mint a másik két fajtába tartozó egyedek, ami azt bizonyítja, hogy a káros

viselkedésformák megjelenésében a fajta is fontos szerepet játszhat. Jelentős eltéréseket találtak a nemek tekintetében is (7). A vegyes csoportokban mind az ártányok (fiatal herélt kanok) mind az intakt kanok lényegesen nagyobb valószínűséggel válnak áldozattá, mint a nőivarú egyedek. Különösen a nyugodtabb, kevésbé aktív ártányok azok, amelyeket gyakrabban megtámadnak intakt társaik (20).

## INDIREKT GENETIKAI HATÁS

*A csoporttagok jelenléte az egyedre igen jelentős hatással van*

A csoporttagok jelenléte az egyedre igen jelentős hatással van. Az indirekt genetikai hatás (IGH) vagy más néven szociális genetikai hatás (amely lehet pozitív vagy negatív hatás is), az egyedeknek azon öröklődő tulajdonsága, amelynek révén befolyásolni tudják a társaik egyes tulajdonságait (pl. egészségi állapotát, jóllétét, termelését) (15). Az IGH egyik klasszikus példája az, amikor egy anyaállat nevelő képessége nagymértékben hatással van utódainak bizonyos jellemzőire (pl. egészségi állapot, testtömeg-gyarapodás).

A csoportban tartott állatok esetében az öröklődő tulajdonságok változékonysága, ill. a tulajdonságok szelekcióra való „érzékenysége” nagymértékben függ attól is, hogy az egyedeknek milyen a társaikkal kapcsolatos IGH-ja. Az IGH-k ebből adódóan kihatnak a szelekciós munka eredményeire is. Adott esetben elképzelhető, hogy bár egy egyed a saját maga tulajdonságát tekintve kitűnően megfelel, oly mértékben agresszív a körülötte élő egyedekkel szemben, hogy ezzel sokat ront a többiek teljesítményén.

CAMERLINK és mtsai a növekedés szempontjából erős és gyenge IGH-val bíró sertésvonalakat szelektáltak, majd vizsgálták meg különböző viselkedésformák tekintetében. Az erős IGH-jú hízók csoportjaiban kisebb volt az egyedek agressziójának mértéke, mint a gyenge IGH-jú csoportoknál (15). A jelenséget nem befolyásolta az sem, hogy az egyedeket milyen környezetben tartották (alom nélküli vs szalmával bealmozott kutrica). Az erős IGH-jú hízóknál a farokrágás is enyhébb volt, szemben gyenge IGH-jú társaikkal (14). Ez esetben a környezet hatása (alomszalma jelenléte) is jelentős volt, azaz csökkentette a farokrágás megjelenését. A kutatók véleménye szerint a teljesítményt (ez esetben növekedést) befolyásoló IGH-ra történő szelekció túl azon, hogy a sertések csoportjaiban javíthatja az egyedek egymáshoz való viszonyát (pl. kisebb lesz az agresszió mértéke), olyan kóros viselkedési megnyilvánulások csökkenéséhez is vezethet, mint amilyen a farokrágás (14, 15).

## KÖRNYEZETI HATÁSOK

A telepi takarmányozási és tartástechnológia számos összetevőjéről igazolták, hogy jelentősen befolyásolhatják a farokrágás kialakulásának valószínűségét. Általában a különböző kockázati tényezők száma és mértéke az egyes telepeken más és más, azonban a hatásuk idővel összeadódik (66). Általában egy kritikus határérték átlépése kell ahhoz, hogy az állományban megjelenjen a farokrágás.

### A TAKARMÁNY ÖSSZETÉTELE ÉS A TAKARMÁNYOZÁS MÓDJA

Az egyik legfontosabb befolyásoló tényező a takarmányozás. A szabadban élő vaddisznók táplálkozását elsősorban az éhségük mértéke befolyásolja. Emellett azonban a választásukra az is hatással lehet, hogy a felvett táplálék tartalmazza-e azokat a fontos összetevőket, amelyekre az adott életszakaszban leginkább szükségük van (60). A zárt térben tartott sertéseknek erre nyilvánvalóan nincs lehetőségük. A takarmány összetételét tekintve, annak kisebb fehérje- és rosttartalma, ill. az ásványi anyagok hiánya is farokrágáshoz vezethet (47)

*Az egyik legfontosabb befolyásoló tényező a takarmányozás*

*A takarmány kisebb  
fehérje- és rosttar-  
talma, ill. az ásványi  
anyagok hiánya is  
farokrágáshoz vezethet*

és ez esetben elsősorban a két fázisú farokrágás megjelenésével kell számolni (60). A kutatók feltételezik, hogy a tápanyaghiány fokozza a hízók éhségérzetét, majd ennek következtében kereső viselkedésük is egyre jobban aktiválódik. Ez a kereső viselkedés aztán előbb-utóbb átirányítódik egy másfajta magatartásra, nevezetesen a farokrágásra (25). Egy több éven át zajló brit kutatássorozatban kimutatták, hogy a takarmány nyersfehérje-tartalmának 5%-kal (20%-ról 15%-ra) történő csökkentése, a farokrágás gyakoribb megjelenését eredményezte a hízócsoportokban (10), ám ez a viselkedési változás főként a rácspadozaton tartott csoportok egyedeire volt jellemző. A takarmányban lévő aminosavak szintje értelemszerűen szintén nagymértékben kihathat az egyedek viselkedésére. A lizintartalom fázisonkénti beállítása – kezdetben nagyobb majd csökkentett lizinkoncentráció – kedvezően befolyásolja (csökkenti) a farokrágás megjelenését (9). Nincs arra bizonyíték, hogy a takarmány nagyobb rosttartalma csökkenti a farokrágást, holott – feltételezhetően – a rosttartalom növelésével az egyedek emésztőrendszerében is fokozódik a telítettség érzése (12). Ugyanakkor tény, hogy a szalmázott aljzaton tartott sertéseknél ritkábban alakul ki ez a viselkedésforma, feltehetően azért, mert ilyenkor az állatok a szalmában való turkálással, annak rágcsálásával többé-kevésbé lekötik magukat (4, 6, 56, 69, 75). Az ásványi anyagok közül talán a legfontosabb a konyhasó. A kutatók feltételezik, hogy a sóhiány is kiválthatja a farokrágást – ami hasonlóan a korábban említett példákhoz – indirekt módon befolyásolja a viselkedést. A sóhiányos egyedek is aktívabbak a társaiknál, többet keresgélnek és ezáltal hajlamosabbak arra, hogy esetükben is kialakuljon a farokrágás (12).

A takarmány mennyiségén és minőségén túl a kiosztás módja is jelentős hatással lehet a farokrágás megjelenésére. Természetes környezetükben, az egy csoportban vagy kondában élő sertések összehangoltan viselkednek (30), általában egy időben táplálkoznak, vagy éppen pihennek. Továbbá, a társas csoportokban élő állatoknál – így a sertéseknél is – gyakran megfigyelhető az a jelenség, hogy egy táplálkozó állat jelenléte még az egyébként nem is igazán éhes társait is arra készteti, hogy újra el kezdjenek enni (23, 27).

Egy finn állattartók körében végzet felmérés azt mutatta, hogy a gazdák az etetők körüli helyszűkét a legfontosabb rizikófaktorok közé sorolják (66). Minél kevesebb etető és minél kisebb etetőrész jut az egyedekre, annál valószínűbb, hogy a takarmányfelvétel közben tolamakodni, verekedni fognak, és így mindig lesznek olyan malacok, amelyek háttérbe szorulnak (45). A versengés következtében a hátul maradó, gyakran igen frusztrált állatok, nagyobb valószínűséggel kezdik el harapdálni az előttük álló társaik farkát (*hirtelen-erőteljes* típusú farokrágás). A versengés kialakulása elkerülhető, hogyha megnöveljük az egyedekre jutó etetők számát vagy azok hosszát, ami így a farokrágás kialakulásának veszélyét is csökkentheti (34).

### A FÉRŐHELY ÉS AZ ISTÁLLÓ PADOZATA

Az iparszerű sertéstartás szereplői számára az állatok tartási körülményeinek minimum értékeit a magyar állatvédelmi törvény szabja meg. A minimális férőhely nagysága a hízók méretével változik. Egy 30–50 kg-os testtömegű hízónak csoportos tartás esetén minimum 0,4 m<sup>2</sup> szabad alapterületet kell biztosítani egyedenként. A 85–110 kg-os testtömegű állatoknak már ennél nagyobb, 0,65 m<sup>2</sup> az előírt alapterület. Hasonló értékeket szabnak meg az EU többi tagországában is (pl. Dánia), azonban a farokrágást tiltó Svédországban vagy Norvégiában a minimális férőhelyek nagyobbak. A svéd törvények a 30–50 kg-os hízóknak minimum 0,48 m<sup>2</sup>-t, a 100 kg-os egyedeknek pedig minimum 0,94 m<sup>2</sup>-t írnak elő (18). Azt, hogy férőhely méretének növelése csökkenti-e a farokrágás megjelenési valószínűségét nem sikerült egyértelműen igazolni (12, 18). Könnyen elképzelhető, hogy a férőhely minimális növelésével nem lehet megelőzni a farokrá-

*A túlzott zsúfoltság  
fokozza a farokrágás  
esélyét*



gást. Ahhoz, hogy hatékonyan elejét lehessen venni a viselkedés kialakulásának, lényegesen több férőhelyet kellene a hízók számára biztosítani (35).

Az istálló padozatával kapcsolatosan is eltérő rendelkezéseket láthatunk az európai országokban. Magyarországon az állatvédelmi törvény nem írja elő, hogy az aljzat egy részének tömörnek kell lennie, azaz nálunk a hízók tarthatók 100%-os rácspadozaton. Ez megegyezik az EU-s törvénnyel, azonban egyes országokban előírják, hogy az állatok számára tömör padozatot is kell biztosítani. A svéd jogszabály szerint a tömör padozat relatív aránya 70–75%-os kell, hogy legyen a teljes területen belül, míg Norvégiában a törvény ily módon fogalmaz: „akkorának kell lennie, hogy minden fekvő állat elférjen rajta” (18). Az aljzat kialakítása jelentősen befolyásolhatja a farokrágás megjelenését. A teljes rácspadozaton tartott hízóknál gyakrabban megfigyelhető, mint a tömör padozaton tartott társaiknál (47). Ennek oka egyszerű: a tömör padozaton lehet szalmát rakni alájuk, a rácspadozaton azonban nem, mivel a szalmaszálak eltömítenék a rácsokat.

## A FAROKRÁGÁS „KITÖRÉSÉNEK” ELŐJELEI

*A farokrágás általában hirtelen, kitörésszerűen jelenik meg és gyorsan szétterjed az állományban*

A farokrágás általában hirtelen, kitörésszerűen jelenik meg és gyorsan szétterjed az állományban (18). Egy adott istállón belül is igen nagy eltérés lehet az egyes malac- és hízócsoporthoz között, ezért fontos lenne már idejekorán beavatkozni és megelőzni a bajt, vagy legalábbis csökkenteni a viselkedés elterjedését (29).

Az előjelek gyakran már napokkal korábban jelentkeznek. A farokrágás kitörése előtt az állatok aktívabbá válnak (29). Az érintett csoportokban a hízók kevesebbet fekszenek vagy ülnek és többet állnak, mint a többi kutyacámban lévő társaik (54). Többet szagolgatják, turkálják, kaparják az aljzatot vagy a kutyaca egyébb részeit, gyakrabban bökdösik és rágcsálják a társaik különböző testrészeit (63, 72). Tekintettel arra, hogy a különböző korú sertésállományok között (pl. 40 kg vs 80 kg-os) amúgy is lényegesen eltérő az általános aktivitás mértéke, az aktivitási szint vizsgálata csak azonos termelési állapotban lévő állományok összehasonlításával lehetséges (41).

A fark behúzása egy másik jellemző változás, ami szintén a farokrágás kitörése előtti napokban figyelhető meg. Amennyiben, egy kutyacámban egyik napról a másikra megnő a behúzott farkú egyedek száma, számítani lehet arra, hogy az adott csoportban 2–3 napon belül kitör a farokrágás (74).

## MI A TEENDŐ, HA ELKEZDIK EGYMÁST RÁGNI AZ ÁLLATOK?

Az első sérülések megjelenésekor már egyértelmű, hogy nagy a baj, kérdés, hogy mit lehet ilyenkor tenni? Többféle megoldás is lehetséges, érdemes kideríteni, hogy hány egyedre érint és hogy melyik farokrágás típusal állunk szemben.

Az *egyedi szintű* megoldás lényege az, hogy a farokrágó és a sérült állatokat egyaránt külön rakják a csoporttól. Egy brit felmérés alapján a sertéstartók 67%-a azonnal eltávolítja a sérült farkú állatokat többiek közül (24). Ez a megoldás főként az ún. *mániákus* farokrágó hízóknál lehet hatékony, hiszen ebben az esetben csak kevés egyed érintett a viselkedésben. Ilyenkor a sérült egyedek mellett a farokrágó állatokat is könnyebb beazonosítani és kivenni a csoportból, mivel igen sok időt töltenek azzal, hogy rágcsálják a többieket (68). Különösen a soványabb, fejlődésben visszamaradott egyedekre érdemes odafigyelni, mert általában ezek feltűnően aktívak, jóval többet keresgélnek, rágcsálnak a társaiknál (2).

A *csoportszinten* történő megoldás során nem az a cél, hogy eltávolítsák az érintett hízókat, az állatok együtt maradnak. Ilyen esetben érdemes megpróbálkozni azzal, hogy szalmával vagy egyéb figyelemelterelő „játékokkal” lekössék a figyelmüket. Különösen a két *fázisú* és a *hirtelen-erőteljes* típusú farokrágó

*A mániákus farokrágó hízóknál hatékony lehet az érintett állatok elkülönítése*

*A két fázisú és a hirtelen-erőteljes típusú farokrágás esetében hatékony lehet a környezet gazdagítása*

gás esetében lehet hatékony ez a megoldás (29, 75). Tekintettel arra, hogy a farokrágó egyedek észlelése a mindennapi gyakorlatban igen nehézkes lehet, a probléma csoport szintű kezelése a nagyüzemi körülmények között ígérete-sebbnek tűnik.

A jövő egyik legígéretesebb módszere olyan PLF- (precision livestock farmin – precíziós állattartás) technika alkalmazása lenne, amely folyamatosan mérni tudná az egyedek általános aktivitását, képes lenne egyes kiválasztott viselkedésformák/testtartások (pl. egymás harapása, farokrágás, behúzott farok tartás) képalapú felismerésére. A sertésekkel kapcsolatosan már kidolgozás alatt vannak olyan kamerákkal összeköttetésben álló rendszerek, amelyek automatikusan érzékelik a csoporton belüli agressziót (39). A rendszer továbbfejlesztése révén, a farokrágás kialakulásának előre jelzésére is alkalmassá válhat a közeljövőben (52).

### KÖRNYEZETGAZDAGÍTÁS: JÁTÉKOK VAGY SZALMA?

*A megelőzés szalmával való almozással, játékok segítségével biztosítható*

A farokrágás elkerülésének egyik leghatékonyabb eszköze, hogyha lehetővé tesszük az állatok számára azt, hogy minél többet turkálhassanak, rágcsálhassanak. Számos vizsgálat irányul arra, hogy milyen módokon és milyen eszközökkel lehet lekötni az állatokat (1, 5, 6, 56). Talán a legkézenfekvőbb megoldás a szalmával történő almozás lehet, de számos egyéb mesterséges tárgy – fából, műanyagból, gumiból vagy fémből készített „játék” – is lekötetheti az egyedeket (20). A különböző „játékok” manipulációjával nem csak a kereső/táplálékszerző motivációjukat tudják levezetni, de azzal, hogy elfoglalják magukat, egyben kevesebb lesz a csoporton belüli agresszió is (3). Fontos, hogy a „játékok” folyamatosan fenntartsák az egyedek érdeklődését, és ne unjanak rá az első alkalom után. VAN DE WEERD és mtsai 74 db különböző környezetgazdagító elemet vizsgáltak meg annak eldöntésére, hogy melyek azok a tényezők, amik leginkább alkalmassá tesznek valamit arra, hogy lekössék a sertések figyelmét, aktiválják a kereső viselkedésüket. Az általános tapasztalat az volt, hogy függetlenül anyaguktól, a környezetgazdagításra szánt tárgyak (pl. fémlánc, gumi vagy műanyag tárgyak) inkább csak az első pár napban keltették fel az állatok érdeklődését. Néhány nap elteltével a különböző tárgyak általában már elvesztették az újdonság értéküket és utána nem foglalkoztak velük az állatok. A különböző anyagok közül a fémből készült tárgyak voltak a legkevésbé alkalmasak arra, hogy felkeltsék a malacok vagy a hízók figyelmét (67). A kutatók szerint az olyan természetes dolgok kötik le hosszabb távon is az állatokat, amelyek megrághatóak, szétszedhetőek és megemészthetőek, mint pl. a különböző típusú szalmák, szilázsok: pl. kukoricaszilázs, gombakomposzt, a répa vagy fél kókuszdióhéj-darabok (26, 67).

Mindemellett a szakemberek a legegyszerűbb és egyben leghatékonyabb eszköznek a szalmát tartják (5). Egy egyedre jutó napi  $2 \times 10$  g szalma kiszórása is jelentős változásokat okozhat a malacok és hízók viselkedésében. Ilyenkor egymás manipulálása (bökdösése, rágcsálása) helyett inkább a szalmával foglalkoznak (28, 75). Habár már ez a kis mennyiség is elegendő ahhoz, hogy elterelje egymásról az állatok figyelmét, ennél jóval több szalmát (napi kb. 400 g/egyed) kell betenni az állatok alá, hogyha minimalizálni akarjuk az egymás manipulálásával töltött időt (41).

Lehetőség szerint, minél hosszabb szálú szalmát érdemes az állatok elé rakni, bár ez – főként a rácspadozaton tartott állományok esetén – nem igazán kivitelezhető, hiszen könnyen eltömíti a lefolyó rendszert (18). Összességében elmondható, hogy az egyedi tárgyaknál, „játékoknál” sokkal hatékonyabb az, ha olyan alomanyagot raknak be az állatoknak, amit nem csak rágcsálni tudnak, hanem turkálhatnak is benne (6, 67).

## A FAROKKURTÍTÁS: ÁLLATEGÉSZSÉGÜGYI ÉS ÁLLATJÓLLÉTI VONATKOZÁSOK

*A farokkurtítás célja, hogy megelőzzék vele a farokrágás kialakulását*

*Az esetleges későbbi sérülések és fájdalmak elkerülése érdekében történik*

A farokkurtítás egy szükséges „rossz” megoldás, amelynek célja az, hogy megelőzzék vele a farokrágás kialakulását. Általában minél nagyobb a farokrágás megjelenésének kockázata (pl. a korábbi tapasztalatok alapján), annál valószínűbb, hogy egy adott telepen automatikusan megkurtítják a malacok farkát (31). A kurtítás foka változó lehet, de ennek szabályozása csak néhány országban figyelhető meg. Dániában legfeljebb a farok 50%-áig lehet azt visszavágni (22). Általában minél nagyobb a kurtítás foka (rövidebb a megmaradó farok), annál kevésbé rágják meg egymást a malacok (61). Kérdés, hogy a kurtítás miként csökkentheti a farokrágás megjelenését. Kevésbé kelti-e fel a többi malac figyelmét vagy inkább csak érzékenyebbé válik az érintésre, és ezért a megtámadott egyed inkább elmenekül? PAOLI és mtsai egyik hipotézist sem tudták igazolni, amikor vágott- és vágatlan farkú hízők viselkedését hasonlították össze (40). Véleményük szerint a magyarázat ennél egyszerűbb: a rövidebb farkú malacok és hízők azért vannak kevésbé kitéve a többiek zaklatásának, mert egy rövid farkat nehezebb megrágni. Minél hosszabb egy egyed farka, a többiek annál jobban elérik a zápfogaikkal is, és ezért nagyobb sérüléseket tudnak okozni egymásnak.

A farokkurtítás az esetleges későbbi sérülések és fájdalmak elkerülése érdekében történik (69). Ugyanakkor több vizsgálatban igazolták, hogy maga az eljárás is fájdalmat okoz az állatoknak. SIMONSEN és mtsai 1 napos malacok szövettani vizsgálata során kimutatták, hogy a farok csúcsában is található perifériás idegek (50). A kurtítást követő időszakban jelentkező viselkedési változások (pl. behúzott farok tartás, remegés, elfekvés) is arra utalnak, hogy a művelet fájdalommal jár (57, 58, 62). Azonban ezeket a fájdalomra utaló viselkedésformákat csak rövid ideig (általában néhány percig) lehet megfigyelni a malacokon, és egy almon belül is igen nagyok lehetnek az egyedi eltérések (38). Emellett a különböző stressz-indikátorok (ACTH, kortizol) mérésével sem sikerült kimutatni azt, hogy a farokkurtítás jelentős stresszt okozna a malacoknak (43). Egyes szerzők szerint a különböző farokkurtítási eljárások közül a farok forró fémmel történő levágása/leégetése (ami azonnali érelzáródást okoz és így csökkenti a fertőzés veszélyét) nagyobb fájdalmat okoz, mint a hagyományos eljárások (a farok lecsípése), míg mások nem találtak különbséget a malacok fájdalmi reakciói tekintetében a két féle eljárás között (57). A fájdalom mértékének egyik mutatója, a farokvágás alatti visítások számának, hosszának és frekvenciájának a mértéke. Bár a megfogás maga is stresszt okoz a malacoknak és kiváltja a visítást, a fájdalom hatására a malacok *gyakrabban, hosszabban, erősebben és magasabb hangon* visítanak (19, 31, 32, 44). A fájdalomcsillapítók (pl. Lidokain spray, Tri-Solfen gél) alkalmazásával vagy az állatok elaltatásával (CO<sub>2</sub>) a farokvágás okozta stressz csökkenthető, azonban ezek alkalmazása hosszabb távon nem befolyásolja a farokvágás okozta traumát (58).

## MEGVITATÁS

Tekintettel arra, hogy az intenzív sertéstartás gazdasági szempontjai csak minimális változtatást tesznek lehetővé a meglévő tartási és takarmányozási technológiákat illetően, a farokrágás problémájának megoldása igen összetett. A sertéstartók számára az egyik legfontosabb szempont a megelőzés lehet. Számos kutatásban igazolták azt, hogy néhány kisebb változtatás is (pl. egy kevés szalma beszórása, az etetőhossz növelése) sokat segíthet, jelentősen csökkentheti e kóros viselkedésforma megjelenését.

### A farokrágás megjelenésének idejekorán történő észlelése kulcsfontosságú

A farokrágás megjelenésének idejekorán történő észlelése kulcsfontosságú eleme a védekezésnek. A jövő egyik ígéretes lehetősége olyan precíziós technikák kifejlesztése, amelyek folyamatosan nyomon követik az állatok viselkedését és annak hirtelen változása esetén (pl. megnövekedett általános aktivitás) riasztják a szakembereket, lehetővé téve ezzel az azonnali intézkedéseket.

Kiterjedt vizsgálatok zajlanak azzal kapcsolatban is, hogy miként lehetne a tenyésztés révén kiszűrni a farokrágásra hajlamos egyedeket. Az egyik lehetséges megoldás olyan állományok kitenyésztése lehetne, ahol a viselkedés az egyedek természetéből adódóan nem, vagy csak lényegesen ritkábban jelenik meg. Az egyedi teljesítményekre történő szelekció mellett a többiek növekedését is pozitívan befolyásoló (*pozitív indirekt genetikai hatású*) sertések szelekciója további ígéretes lehetőségeket rejt a modern sertéstenyésztésben.

### KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerzők köszönetet mondanak a COST (European Cooperation in Science and Technology) által támogatott GroupHouseNet (Synergy for preventing damaging behaviour in group housed pigs and chickens) együttműködésének, amely támogatta az egyik szerző (TÓTHNÉ DR. MAROS KATALIN) csatlakozását a programhoz.

### IRODALOM

- APPLEBY, M. C. – WOOD-GUSH, D. G. M.: Effect of earth as an additional stimulus on the behaviour of confined piglets. *Behav. Proc.*, 1988. 17. 83–91.
- BEATTIE, V. E. K. – BREUER, N. E. et al.: Factors identifying pigs predisposed to tail biting. *Anim. Sci.*, 2005. 80. 307–312.
- BLACKSHAW, J. – THOMAS, F. J. et al.: The effect of fixed or free toy on the growth rate and aggressive behaviour of weaned pigs and the influence of hierarchy on initial investigation of the toys. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 1997. 53. 203–212.
- BRACKE, M. B. M. – HULSEGG, B. et al.: Decision support system with semantic model to assess the risk of tail biting in pigs: 2. 'Validation'. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2004. 87. 45–54.
- BRACKE, M. B. M. – ZONDERLAND, J. J. et al.: Formalised review of environmental enrichment for pigs in relation to political decision making. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2006. 98. 165–182.
- BRACKE, M. B. M. – ZONDERLAND, J. J. et al.: Expert judgement on enrichment materials for pigs validates preliminary RICHPIG model. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2007. 104. 1–13.
- BREUER, K. – SUTCLIFFE, M. E. M. et al.: The effect of breed on the development of adverse social behaviours in pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2003. 84. 59–74.
- BREUER, K. – SUTCLIFFE, M. E. M. et al.: Heritability of clinical tail-biting and its relation to performance traits. *Livest. Prod. Sci.*, 2005. 93. 87–94.
- BRITISH PIG EXECUTIVE (BPEX): Finishing Pigs Systems Research Production Trial 2. Evaluation of phase feeding in two contrasting finishing systems (fully slatted versus straw based housing). *British Pig Executive*, 2004. Milton Keynes.
- BRITISH PIG EXECUTIVE (BPEX): Finishing Pigs Systems Research Production Trial 4. Reducing the protein content of liquid diets fed to pigs in two contrasting finishing systems. *British Pig Executive*, 2005. Milton Keynes.
- BRUNBERG, E. I. – JENSEN, P. et al.: Behavioural and brain gene expression profiling in pigs during tail biting outbreaks – evidence of a tail biting resistant phenotype. *PLoS ONE*, 2013. 8. e66513.
- BRUNBERG, E. I. – RODENBURG, T. B. et al.: Omnivores going astray: A review and new synthesis of abnormal behavior in pigs and laying hens. *Front. Vet. Sci.*, 2016. 3. 57.
- BRUNBERG, E. I. – WALLENBEC, A. et al.: Tail biting in fattening pigs: Associations between frequency of tail biting and other abnormal behaviours. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2011. 133. 18–25.
- CAMERLINK, I. – URSINUS, W. W. et al.: Indirect genetic effects for growth rate in domestic pigs alter aggressive and manipulative biting behaviour. *Behav. Genet.*, 2015. 45. 117–126.
- CAMERLINK, I. – TURNER, S. P. et al.: Indirect genetic effects and housing conditions in relation to aggressive behaviour in pigs. *PLoS ONE*, 2013. 8. e65136.
- CIWF: Welfare of pigs in the European Union – the urgent need for reform of existing legislation and effective enforcement. Compassion in World Farming, Goldaming, Surrey, UK. 2009.
- DAY, J. E. L. – KYRIAZAKIS, I. et al.: The effect of food deprivation on the expression of foraging and exploratory behaviour in the growing pig. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 1995. 42. 193–206.
- D'EATH, R. B. – ARNOTT, G. et al.: Injurious tail biting in pigs: how can it be controlled in existing systems without tail docking? *Animal*, 2014. 8:9. 1479–1497.
- DI GIMINIANI, P. – NASIRAHMADI, A. et al.: Docking piglet tails: How much does it hurt and for how long? *Phys. Behav.*, 2017. 182. 69–76.
- European Food Safety Authority (EFSA): The risks associated with tail biting in pigs and possible means to reduce the need for tail docking considering the different housing and husbandry systems. *EFSA J*, 2007. 611. 1–13.



21. FRASER, D.: Attraction to blood as a factor in tail-biting by pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 1987. 17. 61–68.
22. HERSKIN, M. S. – DI GIMINIANI, P. et al.: Effects of administration of a local anaesthetic and/or an NSAID and of docking length on the behaviour of piglets during 5 h after tail docking. *Res. Vet. Sci.*, 2016. 108. 60–67.
23. HSIA, L. C. – WOOD-GUSH, D. G. M.: Social facilitation in the feeding behaviour of pigs and the effect of rank. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 1983/84. 11. 265–270.
24. HUNTER, E. J. – JONES, T. A. et al.: The relationship between tail biting in pigs, docking procedure and other management practices. *Vet. J.*, 2001. 161. 72–79.
25. JENSEN, M. B. – KYRIAZAKIS, I. et al.: The activity and straw directed behaviour of pigs offered foods with different crude protein-content. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 1993. 37. 211–221.
26. JENSEN, M. B. – STUDNITZ, M. et al.: The effect of type of rooting material and space allowance on exploration and abnormal behaviour in growing pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2010. 123. 87–92.
27. KEELING, L. – HURNIK, J. F.: Social facilitation and synchronisation of eating between familiar and unfamiliar newly weaned piglets. *Acta Agr. Scand.*, 1996. 46. 54–60.
28. KELLY, H. R. C. – BRUCE, J. M. et al.: Behaviour of 3-week weaned pigs in Straw-Flow® deep straw and flatdeck housing systems. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2000. 68. 269–280.
29. LARSEN, M. L. V. – ANDERSEN, H. M. et al.: Can tail damage outbreaks in the pig be predicted by behavioural change? *Vet. J.*, 2016. 209. 50–56.
30. MARCHANT-FORDE, J. N.: The welfare of pigs. 2009. Springer. ISBN: 978-1-4020-8908-4
31. MARCHANT-FORDE, R. M. – LAY JR., D. C. et al.: Postnatal piglet husbandry practices and well-being: The effects of alternative techniques delivered separately. *J. Anim. Sci.*, 2009. 87. 1479–1492.
32. MARX, G. T. – HORN, J. et al.: Analysis of pain-related vocalization in young pigs. *J. Sound Vib.*, 2003. 266. 687–698.
33. MARZOCCHI, O.: Routine tail-docking of pigs. Study for the PETI Committee. Policy Department C, Citizens' rights and constitutional affairs. European Union, Brussels, 2014. PE 509.997.
34. MOINARD, C. – MENDL, M. et al.: A case control study of on-farm risk factors for tail biting in pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2003. 81. 333–355.
35. MUNSTERHJELM, C. – HEINONEN, M. et al.: Application of the Welfare Quality® animal welfare assessment system in Finnish pig production. part II: Associations between animal-based and environmental measures of welfare. *Anim. Welfare*, 2015. 24. 161–172.
36. NEWBERRY, R. C. – WOOD-GUSH, D. G. M.: Social relationships of piglets in a semi-natural environment. *Anim. Behav.* 1986. 34. 1311–1318.
37. NEWBERRY, R. C. – WOOD-GUSH, D. G. M.: Development of some behaviour patterns in piglets under semi-natural conditions. *Anim. Prod.* 1988. 46. 103–109.
38. NOONAN G. J. – RAND, J. S. et al.: Behavioural observations of piglets undergoing tail docking, teeth clipping and ear notching. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 1994. 39. 203–213.
39. OCZAK, M. – VIAZZI, S. et al.: Classification of aggressive behaviour in pigs by activity index and multilayer feed forward neural network. *Biosyst. Eng.*, 2014. 119. 89–97.
40. PAOLI, M. A. – LAHRMANN, H. P. et al.: Behavioural differences between weaner pigs with intact and docked tails. *Anim. Welfare*, 2016. 25:2. 287–296.
41. PEDERSEN, L. J. – HERSKIN, M. S. et al.: How much is enough? The amount of straw necessary to satisfy pigs' need to perform exploratory behaviour. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2014. 160. 46–55.
42. PETERSEN, V.: The development of feeding and investigatory behaviour in free-ranging domestic pigs during their first 18 weeks of life. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 1994. 42. 87–98.
43. PRUNIER, A. – MOUNIER, A.M., et al.: Effects of castration, tooth resection, or tail docking on plasma metabolites and stress hormones in young pigs. *J. Anim. Sci.* 2005. 83. 216–222.
44. PUPPE, B. – SCHÖN, P. C. et al.: Castration-induced vocalisation in domestic piglets, *Sus scrofa*: Complex and specific alterations of the vocal quality. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2005. 95. 67–78.
45. RASMUSSEN, D. K. – WEBER, R. et al.: Effects of animal/feeding-place ratio on the behaviour and performance of fattening pigs fed via sensor-controlled liquid feeding. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2006. 98. 45–53.
46. SAMBRAUS, H. H.: Mouth-based anomalous syndromes. In: Ethology of farm animals. (Ed. Fraser, A. F.) Elsevier: Amsterdam. 1985. 391–472.
47. SCHRÖDER-PETERSEN, D. L. – SIMONSEN, H. B.: Tail biting in pigs. *Vet. J.*, 2001. 162. 196–210.
48. SCHRÖDER-PETERSEN, D. L. – HEISKANEN, T. et al.: Tail-in-mouth behaviour in slaughter pigs, in relation to internal factors such as: age, size, gender, and motivational background. *Acta Agr. Scand. A-An.*, 2004. 54. 159–166.
49. SEGES DANISH PIG RESEARCH CENTER: Results 2017.
50. SIMONSEN, H. B. – KLINKEN, L. et al.: Histopathology of intact and docked pigtails. *Brit. Vet. J.*, 1991. 147. 407–412.
51. SINISALO, A. – NIEMI, J. K. et al.: A. Tail biting and production performance in fattening pigs. *Livest. Sci.*, 2012. 143. 220–225.
52. SONODA, L. T. – FELS, M. et al.: Tail biting in pigs – Causes and management intervention strategies to reduce the behavioural disorder. A review. *Berl. Munch. Tierarztl.*, 2013. 126. 104–112.
53. SPOOLDER, H. – BRACKE, M. et al.: Preparatory work for the future development of animal based measures for assessing the welfare of pig – Report 2: Preparatory work for the future development of animal based measures for assessing the welfare of weaned, growing and fattening pigs including aspects related to space allowance, floor types, tail biting and need for tail docking. Technical report, EFSA, 2011. Parma, Italy
54. STATHAM, P. – GREEN, L. et al.: Predicting tail-biting from behaviour of pigs prior to outbreaks. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2009. 121. 157–164.
55. STOLBA, A. – WOOD-GUSH, D. G. M.: The behaviour of pigs in a semi-natural environment. *Anim. Prod.*, 1989. 48. 419–425.
56. STUDNITZ, M. – JENSEN, M. B. et al.: Why do pigs root and in what will they root? A review on the exploratory behaviour of pigs in relation to environmental enrichment. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2007. 107. 183–197.
57. SUTHERLAND, M. A. – BRYER, P. J. N. et al.: Tail docking in pigs: acute physiological and behavioural responses. *Animal*, 2008. 2:2. 292–297.

58. SUTHERLAND, M. A. – TUCKER, C. B. et al.: The long and short of it: A review of tail docking in farm animals. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2011. 135. 179–191.
59. SUTHERLAND, M.A. – BRYER, P. J. et al.: The effect of method of tail docking on tail-biting behaviour and welfare of pigs. *Anim. Welfare*, 2009. 18. 561–570.
60. TAYLOR, N.R. – DAVID, C. J. et al.: Tail-biting: A new perspective. *Vet. J.*, 2010. 186. 137–147.
61. THODBERG, K., – HERSKIN, M. S. et al.: The effect of docking length on the risk of tail biting, tail-directed behaviour, aggression and activity level of growing pigs kept under commercial conditions. *Animal.*, 2018. 3. 25. 1–10. (ONLINE PUBL.)
62. TORREY, S., – DEVILLERS, N., et al.: Effect of age on the behavioural and physiological responses of piglets to tail docking and ear notching. *J. Anim. Sci.* 2009. 87. 1778–1786.
63. URSINUS, W. W. – VAN REENEN, C. G. et al.: Tail biting behaviour and tail damage in pigs and the relationship with general behaviour: Predicting the inevitable? *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2014. 156. 22–36.
64. VALROS, A. – AHLSTROM, S. et al.: The prevalence of tail damage in slaughter pigs in Finland and associations to carcass condemnations. *Acta Agric. Scand. Sect A-Anim. Sci.*, 2004. 54. 213–219.
65. VALROS, A. – HEINONEN, M.: Save the pig tail. *Porcine Health Manag.*, 2015. 1:2. 1–7.
66. VALROS, A. – MUNSTERHJELM, C. et al.: Managing undocked pigs – on-farm prevention of tail biting and attitudes towards tail biting and docking. *Porcine Health Manag.*, 2016. 2:2. 1–11.
67. VAN DE WEERD, H. A. – DOCKING, C. M. et al.: A systematic approach towards developing environmental enrichment for pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2003. 84. 101–118.
68. VAN DE WEERD, H. A. – DOCKING, C. M. et al.: The development of harmful social behaviour in pigs with intact tails and different enrichment backgrounds in two housing systems. *Anim. Sci.*, 2005. 80. 289–298.
69. VAN PUTTEN, G.: An investigation into tail-biting among fattening pigs. *Brit. Vet. J.*, 1969. 125. 511–517.
70. VAN PUTTEN, G.: Objective observations on the behaviour of fattening pigs. *Anim. Regulat. Stud.*, 1980. 3. 105–118.
71. WALKER, P. K. – BILKEI, G.: Tail-biting in outdoor pig production Short communication. *Vet. J.*, 2006. 171. 367–369.
72. ZONDERLAND, J. J. – SCHEPERS, F. et al.: Characteristics of biter and victim piglets apparent before a tail-biting outbreak. *Animal.*, 2011. 5. 767–775.
73. ZONDERLAND, J. J. – BOSMA, B. et al.: Report on the financial consequences of tail damage due to tail biting among pigs in conventional pig farms in the Netherlands. (Abstract) Livestock Research Wageningen UR report 543. 2011. ISSN 1570–8616.
74. ZONDERLAND, J. J. – VAN RIEL, J. W. et al.: Tail posture predicts tail damage among weaned piglets. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2009. 121. 165–170.
75. ZONDERLAND, J. J. – WOLTHUIS-FILLERUP, M. et al.: Prevention and treatment of tail biting in weaned piglets. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2008. 110. 269–281.

Közlésre érke.: 2018. júl. 4.

**Histopathological and pancytokeratin-, E-cadherin-based immunohistochemical investigation of the canine prolapsed third eyelid gland**

A. Dobos<sup>1</sup>  
B. Varsányi<sup>2</sup>  
Cs. Jakab<sup>3\*</sup>

1. Magánállatorvos,  
Kiséri Állatorvosi Rendelő  
H-6600 Szentes, Sáfrán Mihály u. 43.

2. Pécsi Tudományegyetem,  
Szemészeti Klinika  
H-7624 Pécs, Nyár u. 8.

3. Állatorvostudományi Egyetem,  
Patológiai Tanszék

H-1078 Budapest, István u. 2.

\*e-mail: jakab.csaba@univet.hu

# Kutyák előesett harmadik szemhéj mirigyének kórszövettani és pancytokeratin-, ill. E-cadherin alapú immunhisztokémiai vizsgálata

Dobos András<sup>1</sup>, Varsányi Balázs<sup>2</sup>, Jakab Csaba<sup>3\*</sup>

## ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők kórszövettani és immunhisztokémiai tanulmányuk során 26 műtétilag eltávolított, kutyákból származó harmadik szemhéj mirigyét vizsgálták. Tizen-négyben (53,84%) tapasztaltak heveny gennyes parenchymás gyulladást, ezen belül 9-ben (34,61%) heveny gennyes elvezetőcsatorna-gyulladást; 9-ben (34,61%) félheveny-idült szövetközi lymphocytás gyulladást, ezeken belül 8-ban (30,77%) mirigyhám-károsodást, -elhalást, ill. szövetszerkezeti torzulást; 8-ban (30,77%) szövetközi fibrosist; egy esetben adenomát (3,85%). A gyulladással, degeneratív mirigyállományban a pancytokeratin- és E-cadherin-expresszió gyengülését, ill. elvesztését tapasztalták.

## SUMMARY

**Background:** Prolapse of the third eyelid gland is the most common primary disorder of the canine nictitating membrane.

**Objectives:** The aim of the present histopathological, immunohistochemical study was to describe microscopic pathomorphological lesions of the parenchyma, and the interstitium of the surgically removed prolapsed canine third eyelid glands (TEG), compared to the normal ones.

**Materials and Methods:** Five intact, and 26 surgically removed prolapsed TEG samples were separated and conserved in buffered, 8% formalin for 24 hours at room temperature, embedded in paraffin wax and further processed for sectioning (3–4 μm) and immunohistochemistry (antibodies: anti-pancytokeratin, and anti-E-cadherine).

**Results and Discussion:** Histopathological lesions included ( $n = 26$ ): 53.84% ( $n = 14$ ) acute purulent parenchymatous adenitis, which was accompanied by with acute purulent ductal inflammation in 9 cases; 34.61% ( $n = 9$ ) subacute-chronic lymphocytic interstitial adenitis, coupled with acinar degeneration and necrosis in 8 cases; 30.77% ( $n = 8$ ) interstitial fibrosis; 3.85% ( $n = 1$ ) adenoma. During the immunohistochemical investigations, the inflamed, degenerated TEG showed weaker or even loss of the pancytokeratin-, and E-cadherine-expression.

KISÁLLAT

A harmadik szemhéj (*palpebra tertia*, pislogóhártya, *membrana nictitans*) a belső szemzugban található kötőhártya-kettőzet, amelynek szerepe a szaruhártya védelme, ill. mirigyei révén a könny és különböző immunglobulinok termelése. Vázát egy T alakú hyalinporc (*cartilago nictitans*) adja. A porc vízszintes szára párhuzamos lefutású, a függőleges szár pedig merőleges a harmadik szemhéj szabad szélével. Alapjában található a könnytermelésért felelős mirigy (*glandulae superficialis palpebrae tertiae*), amely a könnyfilm vizes fázisának több mint 50%-át termeli. A porc, a könnytermelő mirigy és a szemgolyóval érintkező oldalon található nyiroktüszők is kötőhártyával fedettek. Emlőskben a harmadik szemhéj izomzata csökevényes, így mozgása passzív úton történik, amikor a *m. retractor bulbi* visszahúzza a szemgolyót (1, 2). A mirigy előesése leggyakrabban kutyákban, ritkábban macskákban fordul elő (1. ábra).

**A harmadik szemhéj mirigye részt vesz a könny és a benne található immunglobulinok termelésében**



**1. ÁBRA.** Kifekélyesedés és idült aktív gennyes gyulladás jeleit mutató előesett harmadik szemhéj mirigy kutyában

**FIGURE 1.** Prolapsed gland of the third eyelid in dog with chronic ulcer, and chronic active purulent inflammation („cherry eye”)

Fénymikroszkópos vizsgálataink során célul tűztük ki, a kutyák előesett, sebészileg eltávolított harmadik szemhéj mirigyében észlelhető reverzibilis és irreverzibilis szöveti, sejtszintű elváltozások kórszövettani és immunhisztokémiai tanulmányozását.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A munkánk során 5 elváltozásmentes, boncolás során eltávolított mintát és 26 egyszer előesett, műtétileg részlegesen eltávolított, kutyákból származó harmadik szemhéj mirigyét rögzítettünk pufferolt, neutrális (pH 7.0), 8%-os formaldehid-oldatban rögzítettük szobahőmérsékleten, 24 órán keresztül. Az Állatorvostudományi Egyetem Patológiai Tanszék Kórszövettani Laboratóriumában a minták vízteleltetése után elkészült paraffinos blokkokból 3–4 µm vastagú metszeteket készítettünk, amelyeket hematoxilinnal és eozinnel festettünk meg. A metszeteket Olympus BX53 típusú fénymikroszkóp segítségével vizsgáltuk, a felvételeket Olympus SC100 digitális kamera segítségével Olympus cellSense programmal készítettük.

Az indirekt immunhisztokémiai vizsgálatot Ventana immunfestő automata segítségével végeztük. A munkánkhöz anti-*pancytokeratin* (egér, monoclonalis IgG típusú antitestet, 1:100 hígításban, DAKO) és anti-*E-cadherin* (nyúl, polyclonalis, IgG típusú antitestet, 1:100 hígításban, DAKO) használtunk fel. Az immunhisztokémiai reakciókat avidin-biotin immunperoxidáz rendszerrel (DAKO LSAB2 Kit)

és DAB (diamino-benzidin) chromogennel tettük láthatóvá. A kontrasztfestés Mayer-féle hemalaunnal történt. A negatív-kontrollmetszeteket az elsődleges antitestek kihagyásával készítettük. Az immunhisztokémiai reakciók kiértékelése során *pancytokeratin* esetén *külső pozitív kontroll*ként, kutyából származó differenciált laphámrákot, *E-cadherin* esetén pedig, kutya ép perianalis mirigyét, adenomáját használtuk fel (5). Az immunhisztokémiai vizsgálat során a pozitív kontrollokban diffúz, homogén, intenzív, cytoplasmaticus pancytokeratin- és diffúz, homogén, intenzív, linearis, *E-cadherin*-membrán-pozitivitás figyeltünk meg. Az immunhisztokémiai reakciók kiértékelése során, 10 véletlenszerűen kiválasztott látómezőt nagy nagyítással (400 ×-os) vizsgálva a következő *pontozásos (scoring) rendszert* használtuk az immunreakciók *menyiségi* elemzése során: 0 pont (-): negatív minta, immunreaktivitás nem érzékelhető a mintában; 1 pont (+): a mintában kb. 1–25 %-os

**A szerzők műtétileg eltávolított harmadik szemhéj mirigyeket vizsgáltak kórszövettani és immunhisztokémiai módszerekkel**

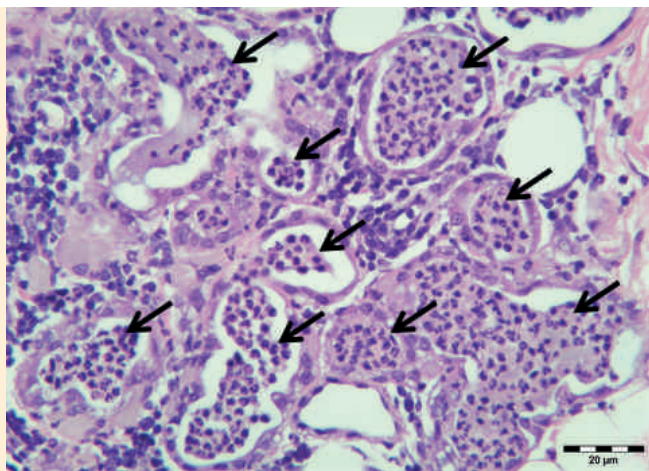


immunreaktivitás észlelhető; 2 pont (++) : a mintában kb. 26–50 %-os immunreaktivitás észlelhető; 3 pont (+++) : a mintában kb. 50–75 %-os immunreaktivitás észlelhető; 4 pont (++++): a mintában kb. 76–100 %-os immunreaktivitás észlelhető. Az immunhisztokémiai reakciók kiértékelése során a következő *jelerősség-pontozásos (scoring) rendszert* használtuk: 0 pont (-): negatív minta, immunreaktivitás nem érzékelhető a mintában; 1 pont (+): a mintában érzékelhető immunreaktivitás, de az gyengébb mint a pozitív kontrollokban; 2 pont (++) : a mintában a pozitív kontrollokkal megegyező intenzív immunreaktivitás észlelhető.

## EREDMÉNYEK

**A vizsgált minták több mint felében heveny gennyes gyulladást figyeltek meg**

A kórszövettanilag megvizsgált, harmadik szemhéj mirigyből származó minták ( $n = 26$ ) közül 14-ben (53,84%) tapasztaltunk heveny gennyes parenchymás gyulladást (*adenitis parenchymatosa acuta purulenta*) (2. ábra), ezek közül 9-ben heveny gennyes elvezetőcsatorna-gyulladást is észleltünk (*ductitis acuta purulenta*) (3. ábra); 9-ben (34,61%) félheveny-idült szövetközi lymphocytás gyulladást (*adenitis interstitialis lymphocytaria subacuta-chronica*) (4. ábra), ezek közül 8-ban mirigyhám-károsodást, elhalást, ill. szövetszerkezeti torzulást (5. ábra) is találtunk; 8-ban (30,77%) szövetközi fibrosist, egy esetben pedig tubularis-pseudosolid szöveti szerkezetű adenomát figyeltünk meg.



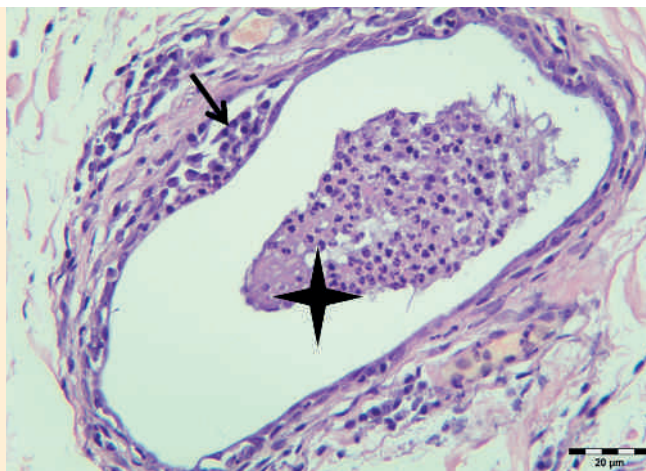
**2. ÁBRA.** Kórszövetteni felvétel a heveny gennyes parenchymás harmadik szemhéj mirigy gyulladásáról

A nyílak a mirigyvégek kamrák üregében felhalmozódó, neutrophil granulocytákban („gennysejteken”) gazdag gyulladássalos izzadmányra mutatnak

H.-E., 400×, Bar = 20μm

**FIGURE 2.** Histopathological picture about the acute purulent parenchymatous adenitis of the third eyelid gland in a dog

Arrows indicate the neutrophil granulocyte rich exudates in the lumen of the acini of the third eyelid gland



**3. ÁBRA.** Kórszövetteni felvétel a heveny gennyes elvezetőcsatorna-gyulladásról (ductitisről)

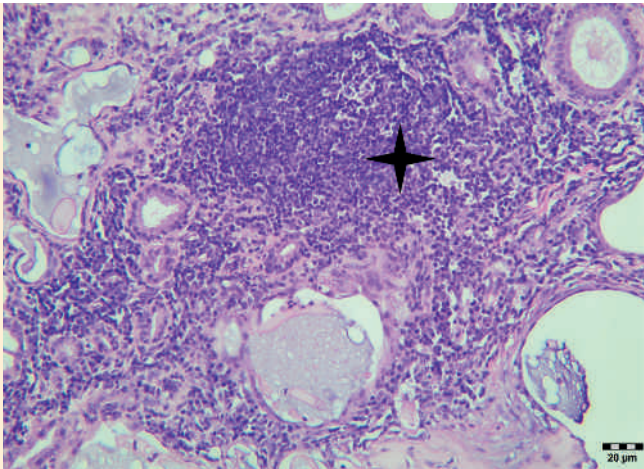
A csillag a kitágult ductus üregében felhalmozódó, microphagokban gazdag gyulladássalos izzadmányra, ill. a nyíl az ellapult, degenerálódott hámsejtek és hyperpermeabilis alaphártya, vizenyős környezetében megjelenő plasmasejtekre mutat

H.-E., 400×, Bar = 20μm

**FIGURE 3.** Histopathological picture about the acute purulent ductitis of the third eyelid gland in a dog

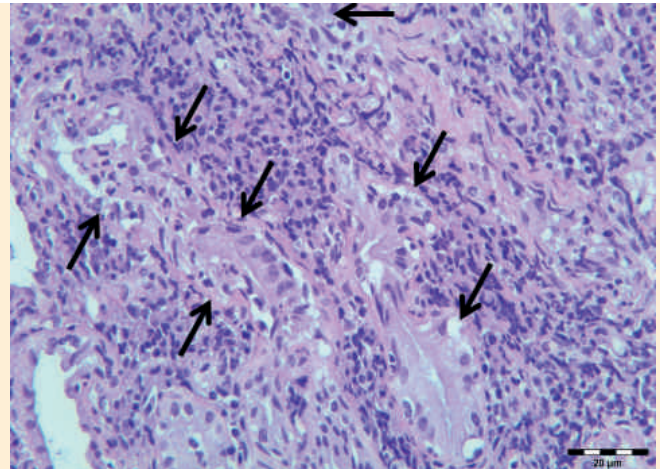
Aster indicates the neutrophil granulocyte rich exudates in the dilated lumen of the duct of the third eyelid gland.

Arrow indicates the plasma cells in the oedematous stroma, around the degenerated, flat epithelial cells, and hyperpermeable basale membrane of the duct



**4. ÁBRA.** Kórszöveti felvétel a szövetközi lymphocytás harmadik szemhéj mirigy gyulladásról  
A csillag a lymphocytás infiltrációra utal  
H.-E., 200×, Bar = 20µm

**FIGURE 4.** Histopathological picture about the subacute-chronic lymphocytic interstitial inflammation of the third eyelid gland in a dog  
The asterisk shows the lymphocytic infiltration



**5. ÁBRA.** Kórszöveti felvétel a gyulladós harmadik szemhéj mirigy degenerálódó acinusairól (nyilak)  
H.-E., 400×, Bar = 20µm

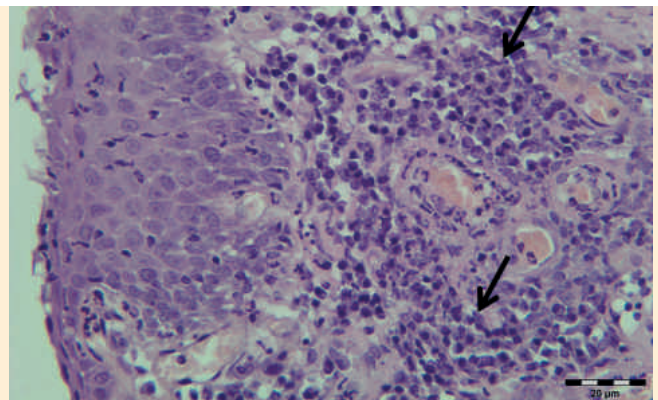
**FIGURE 5.** Histopathological picture about the degenerated acini of the third eyelid gland in a dog (arrows)

**Sok esetben a mirigygyulladás mellett idült lymphocytás kötőhártya-gyulladást is megfigyeltek**

A megfigyelt, nem daganatos jellegű kórszöveti mirigyelváltozásokra jellemző volt a multifocalis megjelenés. A gyulladós szövetminták jelentős részében elszórta a mirigyvégkamrák microcystás tágulatát, ill. a váladék pangását észleltük. Valamennyi esetben enyhé fokú, mérsékelt szövetközi gyulladós vizenyőt érzékeltünk a mirigy interstitiumában, valamint a környező kötőszövetben. A kifehélyesedett mintákban, a felszíni anyaghiány fennállásának idejétől függően, a mirigy felszínét borító fibrovascularis kötőszövetben heveny gennyes, vagy angiofibroblastszövet-sarjadzással kísért, idült, aktív gennyes gyulladás jeleit érzékeltük. A nem kifehélyesedett mirigygyulladásos esetekben különböző fokozatú, súlyossági fokú, lympho-plasmocytás hám alatti beszűródést, nem gennyes kötőhártya-gyulladást figyeltünk meg, felszíni hámhyperplasiával, sejtközötti hámvizenyővel, lymphocytás-neutrophil granulocytás exocytosis jeleivel (6. ábra). Az esetek jelentős részében, a mirigygyulladás mellett, multifocalis follicularis lymphoidsejt hyperplasiával kísért, idült lymphocytás kötőhártya-gyulladás kórszöveti jeleit is érzékeltük. A mintákban lévő porcszövetben kóros elváltozást nem tapasztaltunk.

**6. ÁBRA.** A kórszöveti felvétel a gyulladt harmadik szemhéj mirigy felszínét borító, hyperplasticus hámval rendelkező kötőhártyarészlet lympho-plasmocytás (nyilak) gyulladását mutatja be  
H.-E., 400×, Bar = 20µm

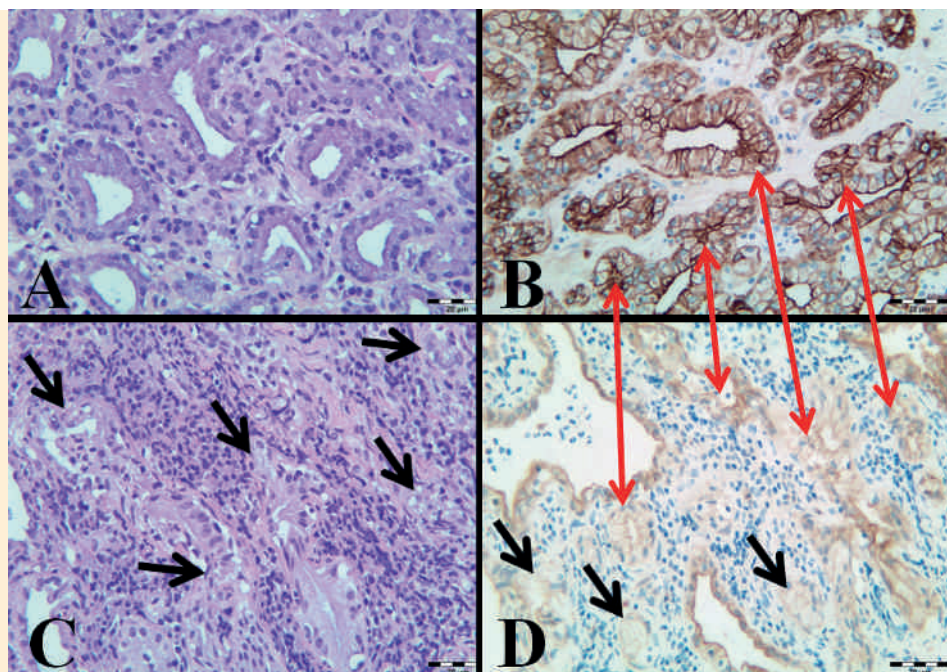
**FIGURE 6.** Histopathological picture about the lympho-plasmocytic inflammation of the conjunctival membrane segment near the inflamed third eyelid gland in a dog  
Arrows show the lymphocytes and plasma cells in the oedematous stroma





Az immunhisztokémiai vizsgálataink során az elváltozásmentes harmadik szemhéj mirigy hámsejtjeiben, az elvezető csatornákat bélelő luminalis hámsejtekben, ill. a mirigy felszínét borító kötőhártya-hámsejtjeiben diffúz (+++), intenzív (++), homogén, cytoplasmaticus pancytokeratin-pozitivitást és diffúz (+++), intenzív (++), homogén, lineáris E-cadherin-membránpozitivitást észleltünk.

A gyulladt, mirigyhámkárosodás jeleit mutató harmadikszemhéj-mirigyvet tartalmazó szöveti területeken a cytoplasmaticus pancytokeratin reakció multifocalis megjelenését (- +), inhomogenitását, intenzitásának csökkenését, ill. elvesztését (- +) figyeltük meg (7-9. ábra).



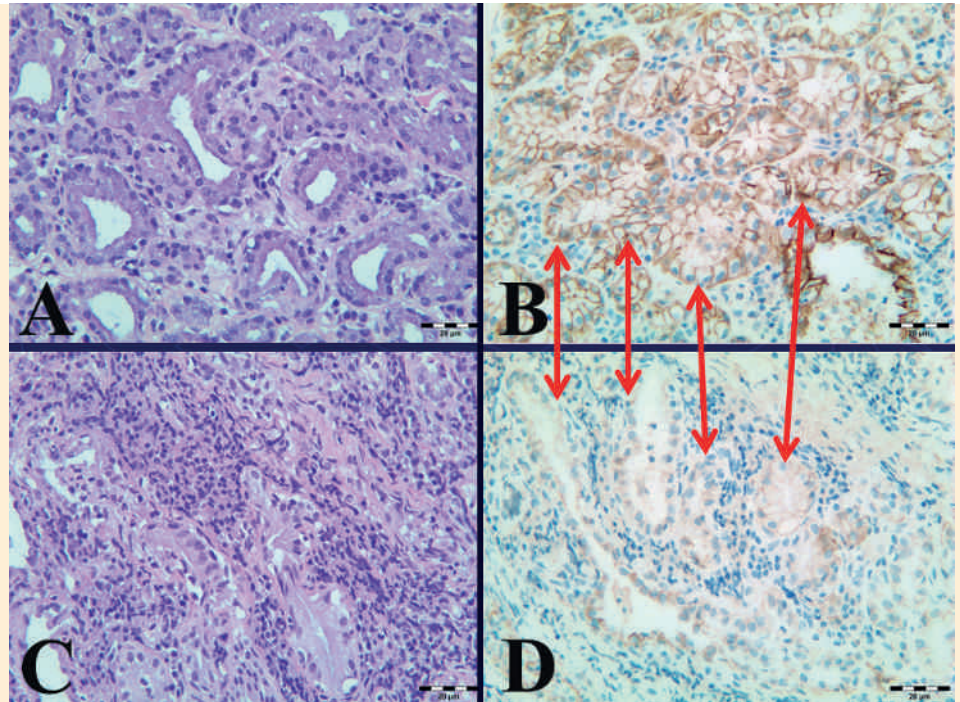
**7. ÁBRA.** Összehasonlítása az elváltozásmentes és a gyulladt, destruált harmadik szemhéj mirigyeknek kórszöveti és immunhisztokémiai felvételeken (piros nyilak)

- A.** Kórszöveti felvétel az intact harmadik szemhéj mirigyőről, H.-E., 400 $\times$ , Bar = 20 $\mu$ m;  
**B.** Immunhisztokémiai felvétel, az ép harmadik szemhéj mirigyhámsejtjeiben tapasztalható, diffúz, intenzív, homogén, cytoplasmaticus pancytokeratin-pozitivitásról, barna-színreakcióról, IHC., 400 $\times$ , Bar = 20 $\mu$ m;  
**C.** Kórszöveti felvétel a gyulladt harmadik szemhéj mirigy degenerálódó acinusairól (nyilak), H.-E., 400 $\times$ , Bar = 20 $\mu$ m;  
**D.** Immunhisztokémiai felvétel, a gyulladt harmadik szemhéj mirigy degenerálódó hámsejtjeiben tapasztalható, pancytokeratin-immunreaktivitás gyengüléséről és vesztéséről, IHC., 400 $\times$ , Bar = 20 $\mu$ m

**FIGURE 7.** Comparison of the intact and inflamed, destroyed canine third eyelid glands in histopathological and immunohistochemical slides (red arrows)

- A.** Histopathological picture about the acini of the intact third eyelid gland;  
**B.** Immunohistochemical picture about the diffuse, intense, homogenous cytoplasmic-pancytokeratin-positivity of the intact third eyelid gland;  
**C.** Histopathological picture about the degenerated acini of the third eyelid gland in a dog (arrows);  
**D.** Immunohistochemical picture about the weak-, loss of pancytokeratin-positivity in the degenerated acinar cells of the inflamed third eyelid gland

A harmadik szemhéj mirigyéből kiinduló adenomában homogén, intenzív, cytoplasmaticus pancytokeratin- (++++) és diffúz, homogén, intenzív, lineáris, E-cadherin-membrán-pozitivitás (++++) volt látható. Mindkét antitest esetében a jelintenzitási pontozás 2-nek (++) bizonyult.



**8. ÁBRA.** Összehasonlítása az elváltozásmentes és a gyulladással, destruált harmadik szemhéj mirigyeknek kórszövettani és immunhisztokémiai felvételeken (piros nyilak).

**A.** Kórszövettani felvétel az ép harmadik szemhéj mirigyről

H.-E., 400x, Bar = 20µm;

**B.** Immunhisztokémiai felvétel, az ép harmadik szemhéj mirigy hámsejtjeiben tapasztalható, diffúz, intenzív, homogén, membrán-lineáris E-cadherin-pozitivitásról, barna-színreakcióról

IHC., 400x, Bar = 20µm;

**C.** Kórszövettani felvétel a gyulladással, destruált harmadik szemhéj mirigy degeneráló acinuszairól

H.-E., 400x, Bar = 20µm;

**D.** Immunhisztokémiai felvétel, a gyulladt harmadik szemhéj mirigy degeneráló hámsejtjeiben tapasztalható, E-cadherin-immunreaktivitás gyengüléséről és vesztéséről

IHC., 400x, Bar = 20µm

**FIGURE 8.** Comparison of the intact and inflamed, destroyed canine third eyelid glands in histopathological and immunohistochemical slides (red arrows).

**A.** Histopathological picture about the acini of the intact third eyelid gland;

**B.** Immunohistochemical picture about the diffuse, intense, homogenous cytoplasmic-pancytokeratin-positivity of the intact third eyelid gland;

**C.** Histopathological picture about the degenerated acini of the third eyelid gland in a dog

**D.** Immunohistochemical picture about the weak-, loss of E-cadherin-positivity in the degenerated acinar cells of the inflamed third eyelid gland



## MEGVITATÁS

A kutyák szemfelszínét bortó *könnyfilm* három rétegre osztható. A külső lipidgazdag réteg termeléséért a Meibom-mirigy; a középső vízben gazdag réteg termeléséért 50–50%-ban a könnymirigy és a harmadik szemhéj mirigye; a belső mucingazdag réteg termeléséért pedig a kötőhártyabeli kehelysejtek a felelősek (3). Ezen mirigyek kóros elváltozásairól pontos diagnózist a kórszövet-tani vizsgálatok adnak.

A kutyák könnymirigyének és a harmadik szemhéj mirigyének *anatómiai tanulmányozása* információt ad a mirigy alakjáról, pozíciójáról, térbeli paramétereiről. PARK és mtsai 26 kutyában elemezték a harmadik szemhéj mirigyének anatómiáját. Megállapították, hogy a mirigy átlagos hosszúsága  $10,5 \pm 0,6$  mm, szélessége  $11,0 \pm 0,3$  mm, és vastagsága  $3,3 \pm 0,1$  mm volt. Az átlagos tömeg  $263,3 \pm 13,2$  mg-nak bizonyult. Vizsgálataik szerint a beagle kutyákban kisebb méretű ép mirigy figyelhető meg szemben a pit bull terrierekkel, pointerekkel és keverékekkel (7).

A könnytermelésért felelős mirigyek külföldi, *hisztometriai vizsgálata* számos, mikroszkópos értékről adott tájékoztatást: a mirigyacinusokról (*secretoros parenchyma*), az intra- és interlobularis ductusokról (*excretoros parenchyma*), az interstitiumról, a vérerekről, a gyulladással járó sejtes beszűrődésről, az interstitiális fehérzsírszövetről, a myoepithel-sejtekről, ezek arányáról, nagyságáról (8). Az előesett harmadik szemhéj mirigyek Schirmer-teszt alapú klinikai és kórszövet-tani vizsgálata DUGAN és mtsai nevéhez fűződik (4).

A harmadik szemhéj mirigyének előesése elsősorban nagy testű, gyorsan növekvő (masztiff, cane corso), ill. kistestű, brachycephal (angol bulldog, francia bulldog) fajtákban fordul elő. Kialakulásának leggyakoribb okai közé tartozik a gyulladás (adenitis), a lymphoid szövet hyperplasiája, valamint a szemhéjat a periorbitához kapcsoló kötőszövet lazasága. A gyulladás és a nyirokszövet burjánzását okozó tényezők a por, egyes növényfajok pollenje, káros gázok koncentráció-növekedése. Bekövetkezhet az előesés sérülés vagy fertőzés következtében is (1, 6). Az elváltozás leggyakrabban 4 hetes és 2 éves kor között fordul elő, de a betegségnek felső korhatára nincs. Jellegzetes megjelenésű elváltozás: a szem nasalis cantusában jelenik meg egy kipirult kóros szövetduzzanat. Lehet egy vagy kétoldali. Az előesett mirigyben vérkeringési zavar, gyulladás, degeneratív elváltozás alakul ki, amelynek következtében csökken a könnytermelés, továbbá az előesett mirigy irritálja a szaruhártyát, így azon fekély alakulhat ki (6).

A gyógyszeres kezelésnek abban az esetben van gyakorlati jelentősége, ha a harmadik szemhéj szerkezete súlyos szövettani károsodást nem szenvedett el, benne a mirigyvégkamrák épek és a keringés sem károsodott. Ennek külső jelei a következők: az előesett mirigyállomány sima felületű, könnyel fedett és rajta hurutos-gennyes izzadmány nincs, az előesés teriméje miatt esély van arra, hogy eredeti anatómiai helyzet visszaállítható legyen. A konzervatív kezelést az előesést követő 48 órán belül el kell kezdeni, ugyanis a harmadik szemhéj mirigyének állományában ezen idő letelte után kedvezőtlen szöveti elváltozások, keringési elégtelenség, cysták alakulnak ki (6). A gyógyszeres kezelés széles spektrumú antibiotikumot tartalmazó szemcsepp alkalmazását jelenti. A per os kezelésnek nincs gyakorlati jelentősége. A megfelelő kezelés eredménye három napon belül meg kell, hogy mutakozzon. A műtéti megoldások közül a zsebtechnika esetén a harmadik szemhéj szaruhártyával érintkező felületén, a mirigy két oldala mentén készítünk két hosszanti metszést, majd egyszerű futó varrattal egyesítjük. Annak elkerülése érdekében, hogy a későbbiekben ne alakuljon ki cystás elváltozás a beavatkozás helyén nem szükséges a varratot szorosra készíteni (1). Hátránya ennek a módszernek, hogy csak frissen előesett, kis mértékben megnagyobbodott mirigy esetén alkalmazható és a belső oldalon elhelyezkedő varrat miatt szaruhártyafekély alakulhat ki (1, 6).

**A harmadik szemhéj mirigyének előesése elsősorban nagy testű, gyorsan növekvő ill. kistestű, brachycephal fajtákban fordul elő**

**A műtéti eltávolítás csak a harmadik szemhéj mirigyének súlyos, visszafordíthatatlan károsodása esetén javasolt**

Amennyiben az előesés már hosszú ideje fennáll és a mirigy tompa fényű, kifejezetten tömött tapintatú, cystás szerkezetű, a konzervatív kezelés alkalmazásának nincs eredménye. Ebben az esetben a mirigyállomány egy része funkcióját veszti, a könnytermelésben és az immunvédelemben sem vesz részt, ezért javasolt a harmadik szemhéj belső oldalán metszést képezve az mirigyállományt kifejtve ezt a területet eltávolítani. Kórszövettani vizsgálat segítségével állapítható meg a harmadik szemhéj mirigy állományában bekövetkezett elváltozások jellege, kiterjedése és az alapszövet reverzibilis, ill. irreverzibilis károsodásának mértéke (6).

Az harmadik szemhéj előesett mirigyének műtéti eltávolítása számos klinikai és patológiai következmény alapján dönthető el. A kórszövettani és az általunk alkalmazott pancytokeratin- és E-cadherin-alapú immunhisztokémiai vizsgálatok alapot adnak a mikroszkópos vélemény kifejtéséhez. Segítségével eldönthető az előesett harmadik szemhéj mirigy parenchyma-elhalásba, -sorvadásba, ill. fibrosisba hajló, irreverzibilis elváltozásainak mirigyállományon belüli kiterjedése. Ehhez egy standard vizsgálati módszert kell alkalmazni, amelynek során javasolt a sebészileg eltávolított, pufferolt, semleges, 8–10%-os formalinban (formaldehid-oldatban), 24 órán át, szobahőmérsékleten konzervált mirigy hosszanti legnagyobb átmérője mentén történő metszése, majd ezen metszészlap mikroszkópos tanulmányozása. Ezzel biztosítható a legnagyobb vizsgálati felület, amelyen értékelni kell a megfigyelt kórszövettani elváltozásokat. Az elemzés során pontozásos rendszerben minősíteni (enyhe-, mérsékelt-, súlyos fokú), ill. a szignifikancia-tesztek, statisztikai elemzések kivitelezésének lehetősége érdekében, meghatározott skálán belüli pontértékekkel kell ellátni a megfigyelt patológiai elváltozásokat. Az így kapott morfológiai véleményt, a klinikai tapasztalatokkal együttesen elbírálva lehet dönteni a különböző, a harmadik szemhéjat, ill. mirigyét érintő betegségek megfelelő kezeléséről.

**Mindenképpen javasolt az eltávolított mirigyek kórszövettani vizsgálata**

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A munka BOLYAI JÁNOS Kutatási Ösztöndíj (BO/00313/14/4) támogatásával valósult meg. A szerzők ezúton is köszönetet mondanak POP RENÁTA kórszövettani asszisztensnek a metszetkészítési munkájáért.

## IRODALOM

1. CHARLES, R. M.: *Ophthalmic Disease in Veterinary Medicine*. CRC Press, 2009.
2. COOPER, S.: The canine third eyelid. *Companion Animal*, 2010. 15. 55–57.
3. DARTT, D. A.: Control of mucin production by ocular surface epithelial cells. *Exp. Eye. Res.*, 2004. 78. 173–185.
4. DUGAN, S. J. – SEVERIN, G. A. et al.: Clinical and histologic evaluation of the prolapsed third eyelid gland in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1992. 201. 1861–1867.
5. JAKAB Cs. – SZILÁGYI M.: Kutya heredaganatainak incidenciá-, valamint E-cadherin alapú immunhisztokémiai vizsgálata. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2017. 139. 599–606.
6. MAGGS, D. J. – MILLER, P. E. et al.: *Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology*. 5th ed. Elsevier Saunders. St. Louis, USA, 2013.
7. PARK, S. A. – TAYLOR, K. T. et al.: Gross anatomy and morphometric evaluation of the canine lacrimal and third eyelid glands. *Vet. Ophthalmol.*, 2016. 19. 230–236.
8. [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782005000200023](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782005000200023)

Közlésre érk.: 2017. szept. 6.

**Evaluation of the most important anaerobic bacteria in the pathogenesis of canine periodontitis**

H. Kalla<sup>1\*</sup>  
Z. Lajos<sup>2</sup>  
M. P. Dunay<sup>3</sup>

1. Nemzeti Élelmiszerlánc-  
biztonsági Hivatal,  
Állat-egészségügyi Diagnosztikai  
Igazgatóság, Emlős-, Vad- és Baromfi-  
betegségek Laboratóriuma  
H-1143 Budapest, Tábornok u. 2.

\*e-mail: kalla.hedi92@gmail.com

2. Duo-Bakt Állatorvosi  
Mikrobiológiai Laboratórium  
Budapest

3. Állatorvostudományi Egyetem,  
Sebészeti és Szemészeti  
Tanszék és Klinika

# A kutyák fogágygyulladásának kórfejlődésében szerepet játszó legfontosabb anaerob baktériumok vizsgálata

Kalla Hédi<sup>1\*</sup>, Lajos Zoltán<sup>2</sup>, Dunay Miklós Pál<sup>3</sup>

## ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők célja a kutyák közepesen súlyos és súlyos fogágygyulladásainak háttérben álló legfontosabb anaerob baktériumok vizsgálata, a *Porphyromonas*- és *Prevotella*-fajok előfordulási arányának felmérése és ezen kórokozók antibiotikum-érzékenységének meghatározása, különös tekintettel a fogágygyulladás kezelésében rutinszerűen még nem alkalmazott pradofloxacinra. A kutyák szájhigiéniai állapotát leginkább az alkalmazott táplálék minősége és a plakk eltávolítását célzó otthoni kezelések befolyásolják. Az elhanyagolt esetekben hónapok-évek alatt masszív anaerob baktériumflórával terhelt, irreverzibilis fogágygyulladás fejlődik ki, amely már altatásban végzett állatorvosi beavatkozást igényel, megfelelő antibiotikum-kezeléssel kiegészítve.

## SUMMARY

**Background:** The oral hygiene in dogs depends mostly on the quality of consumed food and plaque removal performed by the owner. In neglected cases severe, irreversible periodontitis with pockets containing anaerobic bacterial flora could evolve in months or years.

**Objectives:** The aim of this study was to isolate *Porphyromonas* spp. and *Prevotella* spp. from subgingival samples taken from dogs with moderate to severe clinical periodontal diseases, and the susceptibility testing of these strains, with special regard to pradofloxacin.

**Materials and Methods:** Samples for the study were collected while the dogs were under general anaesthesia. We collected 150 periodontal samples from 59 dogs. The samples were shipped directly to Duo-Bakt Laboratórium, Budapest, Hungary. At Duo-Bakt Laboratórium the samples were inoculated on a Wilkins-Chalgren (incl. 8% sheep blood) plate and on another plate, which included nalidixic acid and colistin. All plates were incubated in an anaerobic environment at 35 °C for 5–7 days, after which all pigmented colonies and the suspected non-pigmented *Prevotella* spp. colonies were selected. The identification was performed by analysing the morphology of the colonies, pigmentation, and the results of the presumptive tests. Final identification was performed by MALDI-TOF-mass spectroscopy.

**Results and Discussion:** During the study, 74 *Porphyromonas* and 2 *Prevotella* isolates were isolated, identified and transported to Laboklin, Bad Kissingen, Germany for antibacterial susceptibility testing. According to our results, pradofloxacin could be a promising choice in the treatment of periodontitis as in most cases the MIC values were under 0.1 mg/l. Based on our clinical experiences and the MIC values, amoxicillin-clavulanic-acid is still an appropriate antibiotic for the treatment of periodontal diseases in dogs, however, resistant strains to clindamycin and metronidazole were found. These antibacterial susceptibility test results could help veterinarians to create the best protocols for the treatment of periodontitis.

A fogágygyulladás a kutyák egyik leggyakoribb szájüregi megbetegedése, a két évnél idősebb egyedek mintegy 80–85%-át érinti. Epidemiológiai kutatások szerint az előfordulás aránya a korral növekszik, továbbá gyakrabban figyelhető meg kistestű, valamint miniatűr fajtákban (1, 2, 5, 9).

**A fogágygyulladás a kutyák egyik leggyakoribb szájüregi megbetegedése**

**Idült, összetett kóroktanú betegség**

A parodontitis egy idült, összetett kóroktanú (multifaktoriális) betegség. Mikrobiológiai, környezeti, viselkedési, szisztémás és genetikai tényezők is befolyásolják a betegségekre való hajlamot, valamint a klinikai tünetek megjelenését. A fogágygyulladás alapját a fogkorona felületén képződő és ott maradó lepedék, ill. a benne elszaporodó, erősen a fogzománchoz kapcsolódó, biofilmet képző parodontogén baktériumok képezik. A parodontitis kialakulásának elsődleges oka a plakk, amelynek a felhalmozódásához számos tényező hozzájárul. Ide tartozik pl. a fogak torlódása, amely főként a brachycephal – angol bulldog, francia bulldog, boxer, shih-tzu stb. – kutyákra jellemző, a perzisztáló tejfogak, a malocclusio, nedves tápok etetése, a rossz szájhygiéna, ill. az immunrendszer csökkent ellenálló képességét előidéző állapotok, anyagcsere-betegségek, táplálkozási zavarok. A plakkban kezdetben az egészséges szájflórában dominánsan jelen levő aerob baktériumok – pl. az  $\alpha$ -hemolizáló streptococcusok, a *Staphylococcus pseudintermedius*, *Escherichia coli* – szaporodnak el. A rendelkezésre álló oxigén elhasználásával az aerob környezet anaerob irányba tolódik el. Ez a folyamat az egészséges szájüregben kisebb számban jelen levő Gram-negatív anaerob baktériumok szaporodásához vezet (1, 5, 23).

**A gyulladós folyamatokat a lepedékben elszaporodó Gram-negatív baktériumok indítják be**

Az anaerob túlsúly kialakulása, azaz a biofilm „érése” indítja el – kezdetben csak helyileg – a gyulladós válaszreakciót. A gyulladás először az ínyszélen jelentkezik, ez általában már a plakk-képződést követő napokban megfigyelhető. A kialakult marginalis gingivitis még reverzibilis, azonban kezelés nélkül a folyamat idültté válik. A baktériumok jelenléte és anyagcsere-termékeik, mint kemotaktikus anyagok odavonzák a vérben keringő neutrophil granulocytákat, amelyek phagocytálják a kórokozókat. A széteső neutrophilokból és a baktériumokból toxinok és szövetroncsoló enzimek szabadulnak ki. Ennek hatására a gazda szervezetében a kinin- és komplementrendszer, valamint az arachidonsav-kaszád is aktiválódik, beindítva ezzel a gyulladós válaszreakciót. A fibroblastok, ill. az odaseregülő monocyták a baktériumok különböző alkotóelemeinek – pl. a Gram-negatívok sejtfalában található lipopoliszacharidok – hatására citokinek kezdenek el termelni. Ezek a citokinek a gyulladásban betöltött szerepükön kívül olyan katabolikus folyamatokat indítanak el, amelyek a kollagénrostok szétesését, valamint az alveolaris csont felszívódását okozzák. Ebben a folyamatban a neutrophil granulocyták granulumaiban található matrix metalloproteináz enzim is fontos szerepet játszik (1, 5).

**A gyulladás kollagénrost-széteséshez és az alveolaris csont felszívódásához vezet**

Az ismertetett folyamatok szerint a periodontalis szövetek pusztulásának hátterében inkább a gazdaszervezet immunreakciója áll, nem pedig a parodontogén baktériumokból felszabaduló toxikus anyagcsere-termékek közvetlen hatása. A kötőszövet károsodása kezdetben az íny leválásaként jelenik meg, az egyre mélyülő ínnyasok pedig az anaerob viszonyoknak kedveznek. A károsodás idővel a fogakat rögzítő további képletekre is kiterjed. Függetlenül, majd vízszintes alveolaris csontvesztés, ill. a periodontalis szalagok gyengülése figyelhető meg, amelynek következtében a fog meglazul, táplálkozásra, rágásra alkalmatlanná válik (1, 5). Ezekkel a folyamatokkal párhuzamosan megindul a fogkorona felszínén a fogkő képződése is, amely súlyosbítja a kórfolyamatot (5). Ezekon a kórfolyamaton túlmenően a halitosis megjelenéséért is a megemelkedett számú, fekete pigmentet termelő baktériumok felelősek. Ezek a mikroorganizmusok illékony kénvegyületeket (VSC = Volatile Sulfur Compounds) termelnek, amelyek mind az állatok, mind pedig az emberek esetében kellemetlen szájszagot eredményeznek (22).

**Kezdetben az íny leválása látható, a fogkőképződés pedig súlyosbítja a kórfolyamatot**



A helyi elváltozásokon kívül a szisztémás szövődmények is számottevőek, mint pl. máj- és vesebetegségek, szívbelhártya-gyulladás, atrioventricularis szívbillentyű-elégtelenség, atherosclerosis-szerű elváltozások, ill. a II. típusú diabetes mellitus. GLICKMAN és mtsai az emberi esetekhez hasonlóan, szignifikáns összefüggést találtak a kutyák parodontitise és a következményes cardiovascularis megbetegedések – pl. az endocarditis és a cardiomyopathia – előfordulása között (5, 7).

### BAKTERIÁLIS HÁTTÉR

A kutyák parodontitisében résztvevő anaerob mikroorganizmusokat már korábban is vizsgálták, azonban az elsődleges cél inkább az emberi fogágygyulladással kapcsolatos baktériumflóra részletesebb, sokrétűbb elemzése, valamint a kutyaharapásokkal összefüggésbe hozható bakteriális fertőzések kivizsgálása volt. Ezenkívül a kutyákat modellállatként gyakran igénybe veszik az emberi parodontitis kórfejlődésének vizsgálatára is. Több tanulmány igazolta, hogy a kutyák fogágygyulladásában szereplő tényezők sok esetben hasonlóak az emberekben leírtakhoz. A kórélettani folyamatokon és a betegség kórszövettani jellemzőin kívül, a bakteriális háttér is nagyon hasonló, bár lényeges különbségek is előfordulnak. A fekete pigmentet termelő *Porphyromonas*-fajok mind kutyák mind emberek esetében központi szerepet játszanak a betegség kialakulásában. Amíg az emberi esetekben leggyakrabban a kataláz-negatív *Porphyromonas gingivalis* izolálták, addig számos állatból – kutyából, majomból, jaguárból, juhból, macskából és mosómedvéből – a korábban még ebbe a fajba sorolt baktérium kataláz-pozitív biotípusát mutatták ki. Több, DNS-vizsgálatokon alapuló tanulmány is kimutatta, hogy a két biotípus között olyan mértékű a genetikai különbség, amely már indokolhatja egy új faj bevezetését. Ebből a megfontolásból FOURNIER és mtsai 2001-ben az addig publikált adatokat, valamint a saját vizsgálatuk adatait – úgymint a morfológiai, biokémiai, fiziológiai és genetikai elemzés eredményeit – összevetve az állatokból izolált kataláz-pozitív *Porphyromonas gingivalis* új fajba sorolták, amely a *Porphyromonas gulae* nevet kapta. Ellentmondásosnak tűnhet, hogy egy obligát anaerob baktérium kataláz enzimet termel. Gyakorlati szempontból elmondhatjuk, hogy a szuperoxid-dizmutáz, a kataláz és a peroxidáz enzimek szabályozott folyamatban, „együttműködve” gondoskodnak az oxigéntartalmú toxikus szabadgyökök semlegesítéséről. Ebből az következik, hogy oxigén jelenlétében a szaporodáshoz mindhárom enzim termelésére kellő mennyiségben szükség van. Számos obligát anaerob (tehát oxigén jelenlétében nem szaporodó) baktériumcsoport egy-két fajtát a fent említett enzimekből kis mennyiségben termelhet. Ezek a baktériumok általában a minimális oxigén jelenlétét elviselik, de nem szaporodnak (aerotolerancia). Ilyenek tehát az egyébként obligát anaerob *Porphyromonas gulae* faj törzsei is (1, 2, 3, 4, 9, 15, 19).

Az emberekből származó kataláz-negatív *P. gingivalis* parodontopatogén hatásával, ill. szerepével a betegség kórfejlődésében már számos tanulmány foglalkozott. Kimutatták, hogy ezek a baktériumok számos virulenciafaktorral rendelkeznek, mint pl. a kollagenázok, lipopoliszacharidok, tripszin-szerű proteázok, valamint a baktériumok felületén található fimbriák. Néhány kutatás igazolta, hogy a *P. gingivalis* fimbriái segítségével képes más baktériumokhoz, vörösvértestekhez, ill. hámsejtekhez kötődni. Ez a kötődés esszenciális lépése a parodontitis kialakulásának. A fimbriák egy 41 kDa-os alegység fehérjéből, a fimbrillinből (FimA) állnak, amelyek lényeges résztvevői a fogágygyulladás progressziójában. A tapadási és az inváziós képességen túl ezek a fimbriák az ember immunrendszerét is stimulálják, amelynek hatására a perifériás macrophagok és neutrophil granulocyták esetében a gyulladással kapcsolatos citokinek (IL-1, IL-6, és a TNF- $\alpha$ ) termelése fokozódik. A *P. gulae* esetében még nem tisztázták a mikroorganizmusok tapadó és kolonizációs képességét a szájüregben. HAMADA és mtsai által készített tanul-

**A kutyákat gyakran igénybe veszik modellállatként az emberi parodontitis kórfejlődésének vizsgálatára is**

**A kataláz-pozitív *Porphyromonas gingivalis* mellett kutyában leírták a kataláz-negatív *P. gulae*-t is**

mány során megvizsgálták a *P. gulae* és a *P. gingivalis* fimbriái közötti molekuláris és antigenitásbeli hasonlóságokat. A *P. gulae* esetében is egy 41 kDa-os fimbriaalegység fehérjét sikerült izolálniuk SDS-PAGE (Sodium-Dodecyl-Sulfate Polyacrilamide Gel Electrophoresis) segítségével. A *P. gulae* fimbrillinjét kódoló fimA gén és a *P. gingivalis* fimA génje között 94%-os homológiát mutattak ki a gének nukleotid-szekvenciája alapján. A *P. gingivalis* fimbrillinje ellen termeltetett ellenanyag keresztreakciót mutatott a *P. gulae* fimbrillinjével, ennek megfelelően a *P. gulae* fimbriái ugyanolyan antigenitással rendelkeznek, mint a *P. gingivalis* felületén található fimbriák. Ezen kívül a *P. gulae* is képes kötődni az emberi ínyszövetből származó hámsejtekhez, habár a *P. gingivalis*hoz képest ez kevésbé kifejezett. Ezek alapján a *P. gulae* felületi szerkezete nagyban hozzájárul ezeknek a mikrobáknak a megtelepedéséhez háziállataink ínytasakjában (8).

A *Porphyromonas gulae*n kívül számos egyéb, a kutyák fogágygyulladásában résztvevő *Porphyromonas*-fajt írtak le az utóbbi évtizedekben, pl. a *P. macacae*, *P. cansulci*, *P. cangingivalis*, *P. gingivicanis*, *P. crevioricanis*, *P. canoris*. A *P. macacae* 1995-ig a *Bacteroides* genusba tartozott, amikor is a genetikai és biokémiai tulajdonságai révén átsorolták a *Porphyromonas* nemzetségébe. Ezeket a baktériumtörzseket az állatok szájüregén kívül már bőr alatti tályogokból, ill. pyothoraxból származó mintákból is kimutatták (4, 10, 20, 21, 25).

Kato és mtsai is készítettek egy tanulmányt azzal a céllal, hogy megvizsgálják a kutyák fogágygyulladásában szerepet játszó patogén baktériumok megoszlását. A vizsgálat során 35 *Porphyromonas*-törzset találtak, legnagyobb arányban, kb. 70%-ban *P. gulae*-t mutattak ki. Találtak ezen kívül még olyan kórokozókat is, amelyek az emberi parodontitis kialakulásában játszanak fontos szerepet, mint a *Tannerella forsythia*, *Campylobacter rectus*, *Porphyromonas gingivalis*, *Treponema denticola*, *Capnocytophaga ochracea*, *Prevotella intermedia* és *Eikenella corrodens*. Ez az eredmény felvetette annak a valószínűségét, hogy ezeket a parodontogén fajokat a tulajdonosok átadhatják a kutyáiknak, ha elég szoros kapcsolatban élnek együtt, hasonlóan ahhoz, amikor a szülők a gyerekeiknek adnak át parodontogén kórokozókat (19).

A kutyák és tulajdonosaik közötti parodontogén baktériumok átadásának lehetőségét 2012-ben egy Japánban készült tanulmányban vizsgálták. A kísérlet során a patogén baktériumoknak a megoszlását elemezték a gazdákból és a kutyáikból vett szájüregi minták alapján. A vizsgálat eredményeit összegezve valószínűsíthető az az elmélet, miszerint bizonyos parodontogén baktériumok átjuthatnak a tulajdonosoktól a kutyáikba és fordítva, habár ezeknek a baktériumoknak a két faj esetén rendszerint eltérő a megoszlása (26).

**Bizonyos parodontogén baktériumok átjuthatnak a tulajdonosoktól a kutyáikba és fordítva**

**Legfontosabb a lepedék és a fogkő kialakulásának a megelőzése**

### MEGELŐZÉS ÉS KEZELÉS

A parodontitis elleni küzdelem alappillére a megelőzés, aminek két legfontosabb eleme a lepedék és a fogkő kialakulásának a megelőzése. Napjainkban már számos módszer elérhető, olyanok is, amelyeket a tulajdonos otthoni körülmények között is alkalmazni tud. Az egyik ilyen – a leghatékonyabb és legolcsóbb – módszer a fogmosás, a másik pedig a különböző fogászati javallattal rendelkező tápok és fogtisztító jutalomfalatok rendszeres etetése (5, 16).

A már kialakult parodontitis kezelésének egyetlen lehetősége az állatorvosi rendelőben, altatásban elvégzett szájhygiéniás beavatkozás, amelynek során a subgingivalis régiókat kézi, a supragingivalis régiókat pedig gépi depurátorral megtisztítjuk, valamint a kilazult fogakat, mint bakteriális góccokat eltávolítjuk. A beavatkozást szükség esetén gyógyszeres kezeléssel, antibiotikumok és gyulladáscsökkentők adásával egészítjük ki (5).

A fogászati beavatkozások során rutinszerűen nem alkalmazunk szisztémás antibiotikumokat. Bizonyos esetekben viszont indokolt a szisztémás antibiotikum-kezelés, ezek a következők: súlyos fokú parodontitis, nagy kiterjedésű

**A már kialakult fogágygyulladás altatásban elvégzett szájhygiéniás beavatkozást igényel**

**Súlyos esetekben szisztémás antibiotikum-kezelés is ajánlott**

**A leggyakrabban alkalmazott antibiotikumok:**

- amoxicillin-klavulánsav
- klindamicin
- spiramicin és metronidazol

**A szerzők 59 kutya szájüregéből összesen 150 bakteriológiai mintát gyűjtöttek**

szájüregi fekélyek, vérzéssel járó szájsebészeti műtétek, idült szív-, máj-, légzőszervi és vesebetegségek, implantátumok, primer immunopathiák, valamint folyamatban lévő immunszuppresszív kezelések. Mivel napjainkban egyre nagyobb gondot jelent az antibiotikum-rezisztencia kialakulása, az antibiotikum-kezelés a lehető legrövidebb ideig, a leghatékonyabb szerrel és megfelelő adagban kell alkalmazni. Fontos azonban megemlíteni, hogy a gyógyszeres kezelés a megfelelő szájhygiéniás beavatkozás nélkül eredménytelen. A nem laktamázstabil antibiotikumok alkalmazása nem jó választás, mert a szájüregi patogének általában  $\beta$ -laktamázt termelnek (5).

A laktamázstabil kombinációk közül leggyakrabban amoxicillin-klavulánsavat alkalmazzuk. Ez a hatóanyagkombináció a nyálban és a jó vérellátású szövetekben nagy koncentrációban jelenik meg, bár az idült gyulladós barriereken csekély mértékben jut át. A szájüregben lévő anaerob mikroorganizmusok ellen hatásos, valamint az aerob baktériumokkal szemben is eredményes. Hátránya viszont az, főleg megelőző alkalmazás során, hogy szelektálja a polirezisztens Gram-negatív pálcákat, főleg az *Enterobacteriaceae* családhoz tartozó coliform baktériumokat. Ez elsősorban nem a fogágygyulladás miatt jelent problémát, hanem a mikrokörnyezetre és a távoli szervekre jelenthet veszélyt (5).

Másik lehetséges választás a szájüregi beavatkozásokat követő kezelésre a *klindamicin*. Ez az antibiotikum jobban áthatol a gyulladós szöveteken, megfelelő koncentrációt ér el a gennyes, elhalt területeken is, mikrobiológiai hatékonysága azonban elmarad a fent említett kombinációval szemben. Bár a *Porphyromonas* és *Prevotella* fajok ellen hatékonyan bizonyult, a szájüregben található más baktériumoknál, pl. az állandó szájflórát alkotó *Pasteurella*, *Moraxella*, továbbá a változó flórát alkotó *Enterobacteriaceae* családhoz tartozó fajoknál genetikai rezisztencia figyelhető meg. A *Bacteroides fragilis* csoport törzsei, valamint a staphylococcusok az esetek jelentős részében (> 30%) rezisztensek. Ezek a szelektálódott törzsek egy rossz szájhygiéniás állapotot konzerválnak, ráadásul további másodlagos fertőzésekben vehetnek részt (5).

További lehetséges és hatékony gyógyszerkombináció a *spiramicin* és a *metronidazol*. A fertőzés helyén jelentős koncentrációt ér el, és szinte az összes szájüregi aerob és anaerob baktérium ellen hatásos (5).

A fogágygyulladás kezelésében rutinszerűen még nem alkalmazott *pradofloxacin* egy ígéretes választás a *Porphyromonas* és *Prevotella* genus tagjai elleni küzdelemben. Ez a negyedik generációs fluorokinolon a kiváló áthatólképessége és a magas sejten belüli koncentráció kialakítása mellett az anaerobokkal és a staphylococcusokkal szemben is baktericid hatást fejt ki, ellentétben a második generációs szerekkel. Ezenfelül a fluorokinolon-rezisztens mutáns törzset csekély mértékben szelektálja (5).

## ANYAG ÉS MÓDSZER

### A VIZSGÁLT ÁLLATOK

Vizsgálatunkat 2015–2016. évben az Állatorvostudományi Egyetem Sebészeti és Szemészeti Klinikáján végeztük. 59 kutya szájüregéből összesen 150 bakteriológiai mintát gyűjtöttünk. A vizsgálatba bevont kutyákat a szájüregi higiéniájuk alapján választottuk ki, kortól, nemtől és fajtától függetlenül, azonban minden esetben teljesülnie kellett bizonyos kritériumoknak. Azok a kutyák, amelyek a mintavétel előtti 4 hétben valamilyen antibiotikum-kezelést kaptak, nem vehettek részt a vizsgálatban. Kizáró oknak számított az is, ha az állat szájüregét két héten belül helyi antiszeptikus készítménnyel, pl. klórhexidinnel kezelték, ill. ha az elmúlt egy hétben bármilyen szájhygiéniás terméket kapott. Ide tartoznak a különböző kutyáknak szánt fogkrémek, fogtisztító gélek, ill. azok a termékek is, amelyek természetes esszenciális olajokat, valamint fenolokat tartalmaznak.

**A mintagyűjtés általános anesztéziában történt**

**Kutyánként 1–4 mintát vettek**

**A mintákat az ínnytasakból vették papírcsúcsok segítségével**

### A MINTAVÉTEL MÓDJA

A mintagyűjtés általános anesztéziában történt. Kutyánként 1–4 mintát vettünk le, egyedenként több minta esetén különböző negyedekből (bal alsó, bal felső, jobb alsó és jobb felső) egyet-egyet. Mivel a parodontitis súlyossága foganként eltérő mértékű lehet, ezért a rossz általános szájhygiénájú állatoknál egy minta nem reprezentálta volna megfelelően a szájlóra összetételét. A vizsgálat-hoz kifejezetten olyan kutyákat kerestünk, amelyek közepesen súlyos, ill. súlyos parodontitisben szenvedtek. A mintavétel során a kiválasztott fogak felszínéről és az ínnyselekről egy gézlappal eltávolítottuk a lepedéket, majd a felületet steril Salsol infúziós oldattal megtisztítottuk. A fog ínnytasakjába egy steril papírcsúcsot toltunk és tíz másodperig benne hagytuk, majd csipesszel eltávolítottuk és transzporttáptalajt tartalmazó, hermetikusan lezárható csőbe helyeztük. Minden egyes vizsgált fog ínnytasakjából dupla mintát vettünk, de ezeket a mintákat egy táptalajba helyeztük (1. ábra). A vérrel kontaminálódott mintákat nem küldtük el tenyésztésre, mert a vér jelenléte csökkenti az anaerobok életképességét.

Minden kutya esetében kitöltöttünk egy adatlapot, amely az állatok és a minták legfontosabb jellemzőit tartalmazta. A lapon a tulajdonos lakhelye (város és irányítószám), a kutya fajtája, kora, ivara, ill. a kiválasztott fogak megnevezése (Triadan rendszer szerint) és a parodontitis súlyossága szerepelt. A kettes fokozatú parodontitis a közepesen súlyos, a hármas fokozatú pedig a nagyon súlyos fogágygyulladást jelöli (módosított British Small Animal Veterinary Association protokoll) (2. ábra, 3. ábra). Az állatok életkora és a parodontitis súlyossága között feltételezett pozitív korrelációt R programban Fisher-féle egzakt próbával és chí-négyzet teszttel vizsgáltuk.

A kutyák adatlapjait és a mintákat lehetőség szerint azonnal (péntek délutáni mintavétel esetén csak hétfőn reggel) a Duo-Bakt Állatorvosi Mikrobiológiai Laboratóriumba küldtük tenyésztésre. A Gram-negatív anaerob baktériumok a transzporttáptalajban, anaerob viszonyok között ellenállóak. Ebben a formában életképességüket hosszabb ideig megőrzik, így ez az időtartam összeségében nem befolyásolta a kapott eredményeinket.



**1. ÁBRA.** Mintavétel az ínnytasakból papírcsúcsok segítségével

**FIGURE 1.** Microbiological sampling from the subgingival sulcus using paper points



**2. ÁBRA.** Kettes fokozatú fogágygyulladás

**FIGURE 2.** Grade 2 periodontitis



**3. ÁBRA.** Hármas fokozatú fogágygyulladás

**FIGURE 3.** Grade 3 periodontitis

**A tenyésztés leginkább Porphyromonas, ill. Prevotella baktériumok izolálását célozta**

### A TENYÉSZTÉS MENETE

A laboratóriumban a papírcsúcsok feldolgozása körülbelül 8–10 napot vett igénybe. A minták olyan többlépcsős tenyésztési folyamaton estek át, amely során a változatos szájüregi flórából *Porphyromonas*, ill. *Prevotella* szintenyészeteket kívántunk létrehozni. Az anaerob baktériumok tenyésztésének fontos eleme, hogy az anaerob tenyészeteken kívül ugyanabból a mikrobiológiai



**Az anaerob tenyésztésre  
8% juhvért tartalmazó,  
ún. Wilkins–  
Chalgren-agart  
használtak**

**Minden esetben készí-  
tettek még egy kísérő  
aerob tenyészetet is**

mintából párhuzamosan aerob kísérő tenyészeteket is készíteni kell. A mintában jelen levő nagyszámú fakultatív anaerob mikroorganizmus megnehezítette a porphyromonasok és prevotellák izolálását, de a kísérő aerob tenyészetek a munkafolyamat folyamatos ellenőrzését lehetővé tették. Az anaerob tenyésztés első lépéseként a transzporttáptalajt tartalmazó csőben levő egyik papírcsúcsot – előzőleg gázégő felett leégetett steril oltókaccsal – eltávolítottuk és egy általános anaerob baktériumok tenyésztésére alkalmas, 8% juhvért tartalmazó véresagaron, ún. Wilkins–Chalgren agaron (Bak-teszt Kft., Budapest, Magyarország) kiszélesztettük.

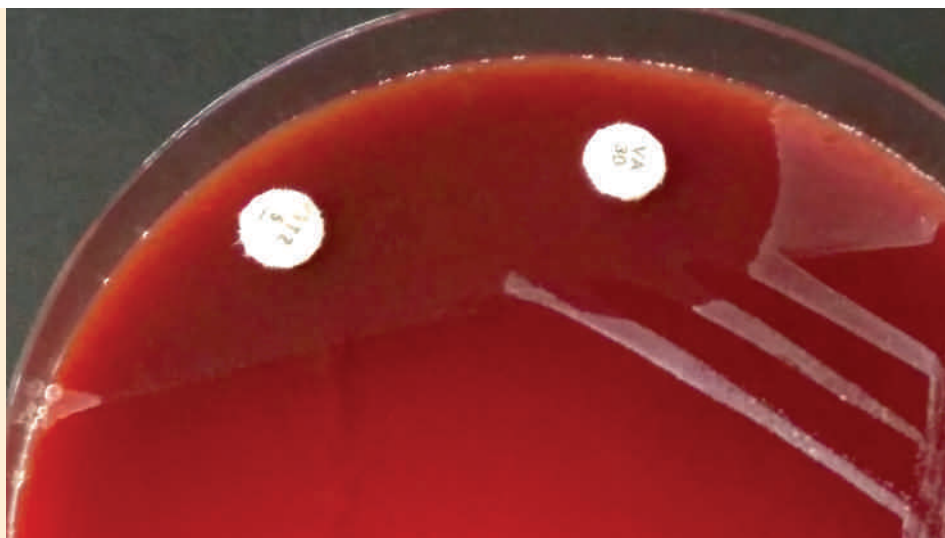
Ezután a sűrű leoltásba felhelyezettünk egy metronidazolt és egy vankomicint tartalmazó papírcorongot (4. ábra). A vankomicinre a Gram-pozitív baktériumok érzékenyek, ezért ezzel az antibiotikummal biztonságosabban el tudtuk különíteni a Gram-pozitívakat a Gram-negatívaktól. A metronidazol az anaerob és a fakultatív anaerob baktériumok elkülönítésében ad segítséget. Fontos megjegyeznünk, hogy a módszer nem érzékenységi vizsgálatként értelmezendő, hanem a két korong az eredeti mintaösszetétel felmérésében nyújt komoly támpontot. Az első papírcsúcsból készítettünk még egy kísérő aerob tenyészetet is, amelyet egy közönséges véresagarra oltottunk le. Ennek a kísérő aerob véresagarnak az a szerepe, hogy képet adjon az adott minta baktériumflórájának gazdagságáról. Egy előrehaladottabb, gennyes parodontitisnél erősen kevert flóra található a szájüregben, így a porphyromonasok és prevotellák elkülönítése nehezebbé válik. Amennyiben az első kísérő aerob tenyészet egy gazdagabb flórával rendelkező mintára utal, úgy a későbbiekben nagyobb lesz a hibázási lehetőség, amikor a telep morfológia alapján próbáljuk meg elkülöníteni a kívánt baktériumokat. A második papírcsúcsot egy nalidixsavat és colistin tartalmazó véresagarra oltottuk le (Columbia CNA™, bioMérieux, Marcy-l’Etoile, France). A nalidixsav 15 mg/l, a colistin 10 mg/l koncentrációban található a táptalajban, így hatékonyan gátolja a fakultatív anaerob Gram-negatív baktériumok, pl. a kutyák szájában nagy számban előforduló *Enterobacteriaceae* család, valamint a *Bacillus* genus a szaporodását. A parodontopatogén anaerobok viszont nem pusztulnak el, ezzel is megkönnyítve a számunkra lényeges baktériumok növekedését és a későbbi azonosítását.

**4. ÁBRA.** Anaerob baktériumtenyészet

Az 5–7 napos inkubációt követően láthatóak metronidazol és a vankomicin körül kialakult gátlási zónák

**FIGURE 4.** Anaerobe microbial culture

Zone of inhibition (clear zone) can be seen around metronidazole and vancomycin disks after 5–7 days of incubation



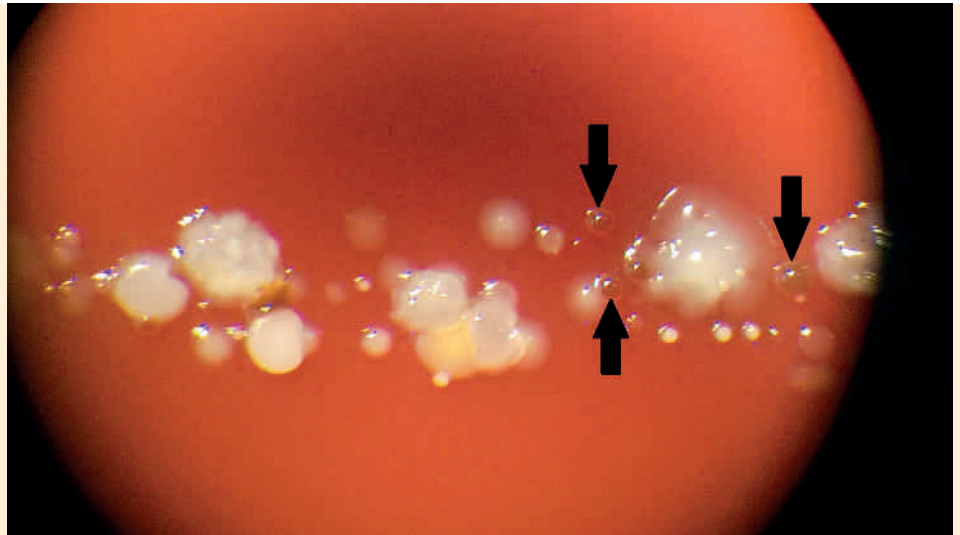
Az anaerob viszonyok kialakítása gázgenerátor-tasakkal történt (Bio-Mérieux, Marcy l’Etoile, Franciaország). A táptalajokat 5–7 napig inkubáltuk 35 °C-on. Ez idő alatt a porphyromonasok és prevotellák ki tudták fejleszteni azokat a jellegzetes tulajdonságaikat, amelyek alapján könnyebben elkülöníthetőek a

tenyészetből, úgy mint a telepek sajátos alakja és a különböző színű – fekete, ill. zöld – pigmentek termelése. Az anaerobitás ellenőrzése során kettős ellenőrzést, egyrészt kémiai, másrészt biológiai módszert alkalmaztunk. Az utóbbira a kontroll obligát anaerob *Bacteroides fragilis* törzs metronidazollal szembeni érzékenységi tesztje szolgál (6, 17).

Az inkubációs idő elteltével megtörtént az anaerob közeg felbontása. Ezt követően a tenyészeteket 2,5–4-szeres nagyításban vizsgáltuk meg sztereomikroszkóppal és a gyanúsnak tűnő, tehát a telepmorfológia alapján *Porphyromonas*nak vagy *Prevotellának* vélt telepeket steril oltótűvel leszedtük és egy új Wilkins-Chalgren agaron kiszélesztettük (5. ábra). A leszedett telep morfológiáját leírtuk, dokumentáltuk, amely a későbbi nyomon követhetőséget megkönnyítette. Amennyiben tisztán dolgoztunk és csak egy, az általunk kiválasztott telepet oltottuk le az új táptalajra, akkor az inkubációs idő elteltével szintenyészetet kaptunk.

**5. ÁBRA.** *Porphyromonas*nak vagy *Prevotellának* vélt, apró zöldesfekete telepek sztereomikroszkóppal vizsgálva (nyilak)

**FIGURE 5.** Greenish-black bacterial colonies appear through stereomicroscope. According to the morphology they might be colonies of *Porphyromonas* or *Prevotella* strains (arrows)



**Az előzetes beazonosítás antibiotikumokat, ill. epesavas sókat tartalmazó korongok segítségével történt**

A kiszélesztést egy ún. előzetes beazonosítás követte, amelynek során az agarlemezre öt darab papírkorongot helyeztünk fel, ebből négy darab különböző antibiotikumokat (vankomicint, kanamicint, colistint és metronidazolt) egy pedig epesavas sókat tartalmazott (Oxoid Ltd., Basingstoke, UK). A korongok elhelyezése után az agarlemezeket ismételtén gázgenerátor tasakok segítségével anaerob közegben inkubáltuk. Ebben az esetben az inkubációs idő már csak 3 napot vesz igénybe, mivel optimális esetben csak egy baktériumfaj található meg a táptalajon, ezáltal az hatékonyabban és hamarabb képes növekedni, telepet képezni. A szintenyészetek kialakítására kiválasztott baktérium-telepekből készítettünk egy második, kísérő aerob tenyészetet is, szintén közönséges véresagarra kiszélesztve. Ennek az volt a célja, hogy meggyőződjünk arról, hogy az általunk kiválasztott és anaerobnak vélt baktérium-telepek valóban tisztán csak anaerob mikrobákat tartalmaznak. Ez az aerob kísérő tenyészet már másnap elbírálható. Abban az esetben, ha ezen a táptalajon kinő valamilyen baktérium, akkor a szintenyészetünk kialakítása sikertelen volt és ennek az agarlemeznek az anaerob párja előzetes azonosításra alkalmatlan.

A 3 napos inkubációs időt követően megtörtént a baktériumtelepek előzetes beazonosítása, amelynek során az egyes antibiotikumok, ill. az „epekorong” által létrejött gátlási zónák alapján következtettünk arra, hogy az adott szintenyészetet alkotó baktériumok mely genusba, esetleg fajba sorolhatóak. A besorolás az 1. táblázat szerint történt. A táblázatban külön nem tüntettük fel a metronidazolra vonatkozó adatokat, mivel az anaerob baktériumok általában érzékenyek erre az antibiotikumra (17).

**A megfelelő törzseket MALDI-TOF-módszerrel azonosították, majd az antibiotikum-érzékenységi vizsgálat következett**

Az eredmények kiértékelése után azokkal a tenyészetekkel, amelyek megfeleltek a táblázatban a porphyromonasokra, ill. prevotellákra leírt mintázatoknak, tovább dolgoztunk (6. ábra). Először leoltást készítettünk egy ún. Microbank tároló rendszerre, amelynek segítségével ezek a baktériumtörzsek hosszabb ideig fagyott állapotban eltárolhatók további vizsgálatok céljából (Prolab, Richmond Hill, Kanada). Miután elkészültek ezek a leoltások, a fennmaradó agarlemezeket tovább küldtük a Semmelweis Egyetemre, ahol Matrix Assisted Laser Desorption Ionisation – Time of Flight (MALDI-TOF) tömegspektroszkópiás módszer segítségével elvégezték a baktériumok végleges azonosítását (14, 18, 24).

A végleges azonosítást követően a Microbank rendszerben tárolt, fagyott baktérium-törzseket a németországi Bad Kissingenbe küldtük, ahol a Bayer Animal Health GmbH. megbízásából a független és akkreditált Laboklin állatorvosi mikrobiológiai laboratórium (DIN EN ISO / IEC 17025:2005 D-PL-13186-01-00) antibiotikum-érzékenységi vizsgálatokat végzett.

### 1. TÁBLÁZAT. Baktériumok elkülönítése gátlási zónák alapján

TABLE 1. Identification of bacteria according to the zones of inhibition

	vankomicin	kanamicin	colistin	epesavas sók
<i>Bacteroides fragilis</i>	R	R	R	+
egyéb <i>Bacteroides</i> fajok	R	R	V	-+
Pigmentált fajok	V	R	V	-
<i>Porphyromonas</i> spp.	É	R	R	-
<i>Prevotella</i> spp.	R	R <sup>É</sup>	V	-
<i>P. intermedia</i> , <i>P. nigrescens</i>	R	R <sup>É</sup>	É	-
<i>P. loescheii</i>	R	R	V	-

R: rezisztens É: érzékeny V: változó +: epesavas sók serkentik a növekedést -: epesavas sók gátolják a növekedést

**6. ÁBRA.** *Porphyromonas* spp. színtenyészet

**FIGURE 6.** Pure culture of *Porphyromonas* spp.



## EREDMÉNYEK

A vizsgálatunk során összesen 59 kutya (26 szuka és 33 kan) ínytasakjából 150 darab bakteriológiai mintát vettünk. Alanyaink többsége kistestű, bichon bolognese, bichon havanese, yorkshire terrier, törpe uszkár, tacsókó keverék kutya volt, de előfordultak közepes, ill. nagytestű fajták is, mint pl. magyar vizsla, német juhász, berni pásztor, perzsa agár. A kutya életkora 1 és 15 év között mozgott, az átlag életkor 9 év volt. A parodontitis súlyossága 39 esetben 2-es, 20 esetben pedig 3-as fokozatú volt.

Az előrehaladott parodontitis leginkább az idősebb korosztályt érintette. A 12 éves korú kutyaiból volt a legnagyobb esetszámunk és a 3-as fokozatú fogágygyulladások előfordulása ebben a korosztályban volt a legmagasabb. A legfiatalabb, 3-as fokozatú parodontitissel rendelkező kutya egy 3 éves kan mopsz volt. A szemmel látható tendenciák ellenére a Fisher-féle egzakt próbával és a chí-négyzet teszttel végzett függetlenségvizsgálat eredményei azt mutatták, hogy az általunk vizsgált kutya életkora és a fogágygyulladás előfordulása között nem áll fenn szignifikáns pozitív korreláció ( $p = 0,3221$ ).

Munkánk során 72 mintából sikerült valamilyen *Porphyromonas* vagy *Prevotella* fajt izolálni, a maradék 78 esetben vagy nem tenyésztett ki a vizsgálni kívánt baktérium vagy számunkra nem lényeges baktériumok pl.: *Bacteroides fragilis*, nőtt ki a táptalajon. A 72 mintából összesen 76 baktériumtörzset azonosítottunk, ebből 74 a *Porphyromonas*, 2 pedig a *Prevotella* genusba – *Prevotella nigrescens* és *Prevotella pallens* – tartozott (diagram, 2. táblázat).

Az azonosított törzseken Bad Kissingenben, a Laboklin állatorvosi mikrobiológiai laboratóriumban antibiotikum-érzékenységi vizsgálatokat végeztek, ahol meghatározták az egyes baktériumfajok MIC (Minimal Inhibitory Concentration) értékeit a pradofloxacin, az amoxicillin-klavulánsav, a klindamicin, és a metronidazol vonatkozásában. A 76 baktériumtörzsből 56 esetben sikerült elvégezni ezeket a vizsgálatokat. A maradék 20 törzsnél valamilyen oknál fogva háromszori próbálkozás után sem sikerült a Microbank tároló rendszerből a színtenyészeteket újból kialakítani. Ezek az anaerob baktériumok az izolálási és tartósítási eljárás során valószínűsíthetően elpusztultak. A kapott MIC-értékeket, valamint az EUCAST (European Committee on antimicrobial susceptibility testing) által és a CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute) által meghatározott MIC-határértékeket összevetve az általunk vizsgált baktériumoknál a pradofloxacinnal és az amoxicillin-klavulánsav kombinációval szemben nem fordult elő rezisztencia. A maradék két hatóanyaggal szemben viszont 5 minta – a klindamicin esetén 2 minta, a metronidazol esetén pedig 3 minta – esetén volt megfigyelhető rezisztencia (12, 13) (3. táblázat).

Az előrehaladott parodontitis leginkább az idősebb korosztályt érintette

72 mintából összesen 76 baktérium-törzset azonosítottak

A rezisztenciavizsgálatokat 56 törzs esetében sikerült elvégezni

Pradofloxacinnal és az amoxicillin-klavulánsav kombinációval szemben nem fordult elő rezisztencia

## 2. TÁBLÁZAT. Az izolált baktériumtörzsek száma

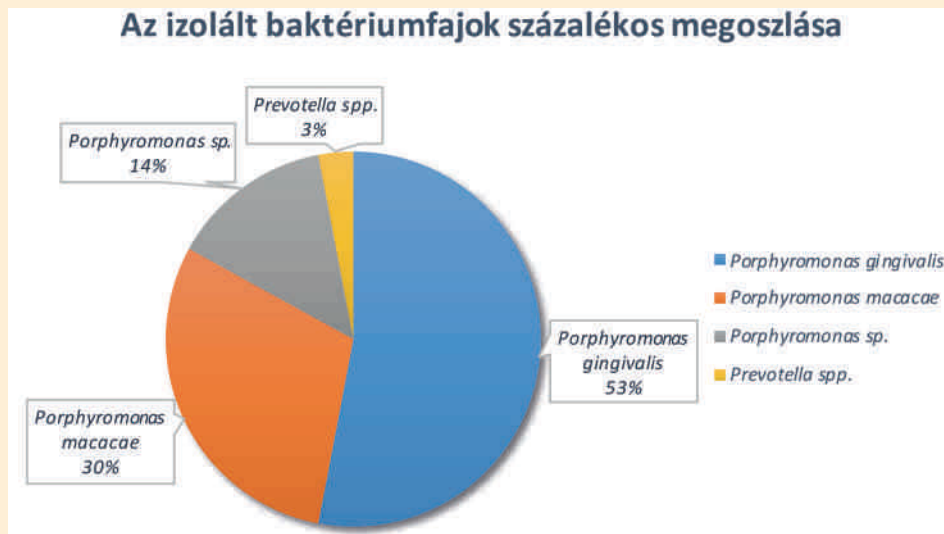
TABLE 2. Totality of the isolated bacterial strains

Baktérium fajok	darab
<i>Porphyromonas gingivalis</i>	40
<i>Porphyromonas macacae</i>	23
<i>Porphyromonas sp.</i>	11
<i>Prevotella pallens</i>	1
<i>Prevotella nigrescens</i>	1
összesen	76



**DIAGRAM.** Az izolált baktériumfajok százalékos megoszlása

**DIAGRAM.** Percentage distribution of the isolated bacterial strains



### 3. TÁBLÁZAT. MIC határértékek

**TABLE 3.** MIC breakpoints

MIC-határérték (mg/l)	Érzékeny ≤	Rezisztens >
Pradofloxacin	0,25	≥2
AMC	4	8
Klindamicin	4	4
Metronidazol	4	4

**Az izolált törzsek több mint fele *P. gingivalis* volt, de feltételezhetően ezek egy része *P. gulae* lehetett a két faj hasonlósága miatt**

## MEGVITATÁS

Az ember és a kutyák parodontitisének is egyik kulcsfontosságú kórokozója a *P. gingivalis*. A korábban egy fajként, de két biotípusként számontartott emberi eredetű *P. gingivalis*t és az állati eredetű *P. gingivalis*t 2001-ben kettéválasztották, az állatokból izolált *P. gingivalis*t új fajba sorolták, amely a *P. gulae* nevet kapta. Több tanulmány is leírta ennek a baktériumfajnak a nagyarányú előfordulását a kutyák fogágygyulladására kapcsán (1, 5, 9, 19, 23). Az általunk izolált törzsek több mint fele *P. gingivalis* volt, ami ellentétben állhat a frissebb szakirodalmi adatokkal. Az a felvetésünk, hogy az eredményeink nagy hányadában nem a humán patogén *P. gingivalis*t, hanem az állatokból származó *P. gulae*t mutattuk ki. Ennek a felvetésnek az alapja a MALDI-TOF működésében keresendő. A MALDI-TOF az általa feldolgozott minta tömegspektrumát összeveti az adatbázisában található baktériumok tömegspektrumával. Amennyiben két baktérium között szoros rokonság van és a tömegspektrumuk nagyon hasonló, azonban az adatbázisban csak az egyik baktérium fehérjeprofilija szerepel, a tömegspektrométer összetévesztheti a két baktériumot. Az a véleményünk, hogy ebben az esetben is ez történhetett, tehát az általunk azonosított *P. gingivalis* nagy része valójában *P. gulae* volt. Azonban nem jelenthetjük ki azt, hogy az eredményeinkben szereplő összes *P. gingivalis* valójában a *P. gulae* fajba tartozna. Korábban már leírták a tulajdonosok és kutyáik közötti parodontogén baktériumok átjutásának lehetőségét szoros napi kontaktus esetén, bár az emberi eredetű *P. gingivalis* csak kis százalékban fordult elő a kutyák szájüregében (19, 26).



Ezen szakirodalmi adatokra alapoztuk a felvetésünket, miszerint egy-egy esetben a tömegspektrométer valóban az emberi *P. gingivalis* azonosította. Ennek a problémának a kiküszöbölésére az egyes baktériumokra megállapított pontértékek vizsgálatával lehetne megoldást találni. Ezek olyan értékek, amelyek a vizsgálandó minta tömegspektruma és az adatbázisban szereplő tömegspektrum közti hasonlóságot írják le. A készülék szoftvere egy bizonyos intervallumon belül azonos baktériumfajba sorolja be az adott mintát, viszont a közelálló értékeket nem mindig tudja elkülöníteni egymástól. Mivel ezek az értékek nem állnak rendelkezésünkre, ennek a kérdésnek a megválaszolására nincs lehetőségünk. Ezen bizonytalanság kiküszöbölésére részletesen elemezni és szükség szerint módosítani szükséges a szoftver által alkalmazott pontértékeket.

**Az izolált Prevotella-fajok száma kicsi volt**

Az eredményeink alapján szembe tűnő, hogy az izolált *Prevotella* fajok száma rendkívül kicsi. Ennek az oka az, hogy a prevotellákkal kapcsolatos telepmorfológiai ismereteink hiányosak. Ezek a baktériumok jellegtelen, kisméretű telepeket képeznek, továbbá rendkívül érzékenyek a környezeti tényezők változására. További munkánk során külön táptalajt fogunk alkalmazni ezeknek a baktériumfajoknak az izolálására.

**Mind az AMC, mind a pradofloxacin megfelelő választás a parodontitis kezelésében**

A kapott MIC-értékek alapján megállapíthatjuk, hogy mind a pradofloxacin, mind pedig az amoxicillin-klavulánsav (AMC) megfelelő választás az előrehaladott parodontitis gyógyszeres kezelésében. Az amoxicillin-klavulánsavval szemben a pradofloxacin jobb választásnak tűnik az elhanyagolt, idült fogágygyulladás gyógyszeres kezelése esetén, ugyanis az ilyen típusú szöveteken keresztül kiváló a penetrációja. Az AMC áthatolóképessége a heveny gyulladással barriereken keresztül kifejezett. A klindamicin és a metronidazol esetén előfordultak ugyan rezisztens törzsek, azonban a mennyiségük az összes izolált törzshöz viszonyítva még nem jelentős, így ezek a szerek is alkalmazhatók a gyógyszeres kezelés során. Ezen kívül mindkét hatóanyag penetrációja kitűnő. A korábbi klinikai tapasztalataink azt mutatták, hogy ezekkel is kitűnő hatást lehet elérni. Jelenleg az egyetemi klinikán az amoxicillin-klavulánsav és spiramicin-metronidazol kombinációt alkalmazzuk ennek a betegségnek a gyógyszeres terápiájában. Az is előfordulhat, hogy az antibiotikum bizonyos esetekben „nem működik” a terápia során. Ennek azonban legtöbbször nem az antibiotikum-rezisztencia az oka, hanem valamilyen immunológiai probléma, vagy a nem megfelelően elvégzett fogászati beavatkozás, pl. a fogkövet hiányosan távolították el a subgingivális területekről. Elengedhetetlen a szakszerű szájhygiénás beavatkozás, ugyanis a gyógyszeres kezelés önmagában nem elegendő a betegség leküzdésére.

**A kis arányú rezisztencia miatt a klindamicin és a spiramicin-metronidazol is alkalmazható**

A metronidazol, a klindamicin és az AMC esetén az EUCAST-ban külön az anaerob baktériumokra meghatározott MIC-határértékeket alkalmazzuk, viszont a CLSI-ban a pradofloxacinra vonatkozó MIC-határértékeket az aerob és az anaerob baktériumokra egységesen állapították meg. Úgy gondoljuk, hogy helyesebb lenne az anaerobokra is differenciált határértékeket közölni. Korábban a pradofloxacin MIC-értékeinket egy másik negyedik generációs, emberi gyógyászatban használt fluorokinolon, a moxifloxacin CLSI által közölt anaerob baktériumokra vonatkozó MIC-határértékéhez ( $S \leq 2 \text{ mg/l}$ ;  $R > 8 \text{ mg/l}$ ) viszonyítottuk. A moxifloxacin és pradofloxacin MIC-határértékeit egyaránt figyelembe véve a törzseink mindkét fluorokinolon esetén az érzékeny tartományba esnek (11).

**A pradofloxacin idült, elhanyagolt esetekben javasolt a kiváló megoszlás miatt**

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetet mondunk a Bayer Hungária Kereskedelmi és Szolgáltató Kft. a Németországban végzett laboratóriumi vizsgálatok anyagi háttérének biztosításáért.

## IRODALOM

1. ALBUQUERQUE, C. – MORINHA, F. et al.: Canine periodontitis: The dog as an important model for periodontal studies. *Vet. J.*, 2012. 191. 299–305.
2. ALLAKER, R. P. – DE ROSAYRO, R. et al.: Prevalence of *Porphyromonas* and *Prevotella* species in the dental plaque of dogs. *Vet. Rec.*, 1997. 140. 147–148.
3. ELLIOTT, D. R. – WILSON, M. et al.: Cultivable Oral Microbiota of Domestic Dogs. *J. Clin. Microbiol.*, 2005. 43. 5470–5476.
4. FOURNIER, D. – MOUTON, C. et al.: *Porphyromonas gulae* sp. nov., an anaerobic, Gram-negative coccobacillus from the gingival sulcus of various animal hosts. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.*, 2001. 51. 1179–1189.
5. GÁL S. – LAJOS Z. – DUNAY M. P.: A fogágygyulladás kórfejlődése, kezelése és megelőzése kutyaiban. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2014. 136. 97–103.
6. GÁLFI P. – CSIKÓ Gy. – JERZSELE Á.: Állatorvosi Gyógyszertan III., Robbie-Vet Kft., Budapest, 2012. 305.
7. GLICKMAN, L. T. – GLICKMAN, N. W. et al.: Evaluation of the risk of endocarditis and other cardiovascular events on the basis of the severity of periodontal disease in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 2009. 234. 486–494.
8. HAMADA, N. – TAKAHASHI, Y. et al.: Molecular and antigenic similarities of the fimbrial major components between *Porphyromonas gulae* and *P. gingivalis*. *Vet. Microbiol.*, 2008. 128. 108–117.
9. HARDHAM, J. – DREIER, K. et al.: Pigmented-anaerobic bacteria associated with canine periodontitis. *Vet. Microbiol.*, 2005. 106. 119–128.
10. HIRASAWA, M. – TAKADA, K.: *Porphyromonas gingivicanis* sp. nov. and *Porphyromonas crevioricanis* sp. nov., Isolated from Beagles. *Int. J. Syst. Bacteriol.*, 1994. 44. 637–640.
11. [http://shop.clsi.org/microbiology-documents/M02-M07-M100-PK\\_5.html](http://shop.clsi.org/microbiology-documents/M02-M07-M100-PK_5.html), megtekintve: 2016. okt.10.
12. <http://shop.clsi.org/veterinary-medicine-documents/VET01-PK.html>, megtekintve: 2016. okt.10.
13. [http://www.eucast.org/fileadmin/src/media/PDFs/EUCAST\\_files/Breakpoint\\_tables/v\\_6.0\\_Breakpoint\\_table.pdf](http://www.eucast.org/fileadmin/src/media/PDFs/EUCAST_files/Breakpoint_tables/v_6.0_Breakpoint_table.pdf), megtekintve: 2016. okt. 10.
14. <http://www.pro-lab.com/products-microbank.php?country=LV>, megtekintve: 2016. júl. 28.
15. ISOGAI, H. – KOSAKO, Y. et al.: Ecology of Genus *Porphyromonas* in Canine Periodontal Disease. *Zentralbl Veterinarmed. B.*, 1999. 46. 467–473.
16. JEUNETTE, I. C. – ROMÁN, A. M. et al.: 24-hour evaluation of dental plaque bacteria and halitosis after consumption of a single placebo or dental treat by dogs. *Am. J. Vet. Res.*, 2016. 77. 613–619.
17. JOUSIMIES-SOMER, H. R. – SUMMANEN, P. et al.: *Wadsworth-KTL Anaerobic Bacteriology Manual*. 6th ed., Belmont, California, Star Publishing Company, 2002. 64.
18. KARDOS G.: *Hogyan segíti a MALDI-TOF MS az aerob baktériumok gyors species identifikálását*. [https://doki.net/tarsasag/infektologia/upload/infektologia/document/mifkmt2013\\_kardos\\_gabor\\_malдитof.pdf](https://doki.net/tarsasag/infektologia/upload/infektologia/document/mifkmt2013_kardos_gabor_malдитof.pdf), megtekintve: 2016. júl. 28.
19. KATO, Y. – SHIRAI, M. et al.: Molecular Detection of Human Periodontal Pathogens in Oral Swab Specimens from Dogs in Japan. *J. Vet. Dent.*, 2011. 48. 84–89.
20. LOVE, D. N. – KARJALAINEN, J. et al.: *Porphyromonas canoris* sp. nov., an Assacharolytic, Black-Pigmented Species from the Gingival Sulcus of Dogs. *Int. J. Syst. Bacteriol.*, 1994. 44. 204–208.
21. LOVE, D. N.: *Porphyromonas macacae* comb. nov., a Consequence of *Bacteroides macacae* Being a Senior Synonym of *Porphyromonas salivosa*. *Int. J. Syst. Bacteriol.*, 1995. 45. 90–92.
22. NORDHOFF, M. – RÜHE, B. et al.: Association of *Treponema* spp. with canine periodontitis. *Vet. Microbiol.*, 2008. 127. 334–342.
23. SENHORINHO, G. N. A. – NAKANO, V. et al.: Detection of *Porphyromonas gulae* from subgingival biofilms of dogs with and without periodontitis. *Anaerobe*, 2011. 17. 257–258.
24. TÖZSÉR J. – EMRI T. – CSŐSZ É.: *Fehérjebiotechnológia*, Debrecen, 2011. 44–46. URL: [http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0011\\_1A\\_Proteinbiotech\\_hu\\_book/ch04.html](http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0011_1A_Proteinbiotech_hu_book/ch04.html), megtekintve: 2016. júl. 28.
25. WALLIS, C. – MARSHALL, M. et al.: A longitudinal assessment of changes in bacterial community composition associated with the development of periodontal disease in dogs. *Vet. Microbiol.*, 2015. 181. 271–282.
26. YAMASAKI, Y. – NOMURA, R. et al.: Distribution of periodontopathic bacterial species in dogs and their owners. *Arch. Oral Biol.*, 2012. 57. 1183–1188.

Közlésre ér.: 2018. márc. 8.

# Hyogen®

WITH **Imuvant™**



## Vedd észre a különbséget!

- Egy oltással korai és hosszantartó védelem
- Az immunrendszer széleskörű stimulálása
- Új, virulens vakcina törzs – nagyobb hatékonyság



### Teljeskörű diagnosztikai háttér

- biztos oki diagnózis (laboratóriumi vizsgálatok: bakteriológia, virológia, PCR, ELISA, stb)
- állomány-szintű kockázat elemzés, veszteség-becslés
- optimális vakcinázási időpont meghatározása

# COGLAPIX



*Csak hízás – és semmi kíznás!*

- Védelem a különböző APP szerotípusokkal szemben
- A védelem kialakulása közben is biztos gyarapodás
- A Ceva Lung Program része



### Prémium megoldások minden fontos kórképpel szemben

- M. hyo – Hyogen®
- A. pp – Coglapix®
- PCV-2 – Circovac®
- PRRS – Progressis®



Removal and identification of the neoplasm from the corner of the mouth of a marbled sailfin pleco (*Pterygoplichthys joselimaianus* WEBER, 1991)

Case Study

J. Gál<sup>1</sup>  
Z. Orosi<sup>1</sup>  
Á. Zsizisz<sup>2</sup>  
M. Hoitsy<sup>3</sup>

# Vitorlás óriás algaevőharcsa (*Pterygoplichthys joselimaianus* WEBER, 1991) száj körül kialakult papillomájának eltávolítása Esetismertetés

Gál János<sup>1</sup>, Orosi Zoltán<sup>1</sup>, Zsizisz Árisz<sup>2</sup>, Hoitsy Márton<sup>3</sup>

1. Állatorvostudományi Egyetem,  
Egzotikusállat- és Vadegészségügyi  
Tanszék és Klinika  
H-1078 Budapest, István u. 2.

\*e-mail: Gal.Janos@univet.hu

2. Állatorvostudományi Egyetem  
– Hallgató

3. Fővárosi Állat- és Növénykert,  
1146, Budapest, Állatkerti krt. 6-12.

## ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők jelen tanulmányukban bemutatják egy, az Állatorvostudományi Egyetem Egzotikusállat- és Vadegészségügyi Tanszékének Klinikájára behozott vitorlás óriás algaevőharcsa (*Pterygoplichthys joselimaianus* WEBER, 1991) szájnyílása körüli daganatának vizsgálatát. A tumor szakszerű eltávolítása után azonosították azt és összehasonlítást végeztek a szakirodalomban leírt más díszhalak daganataival, valamint azok eredetével kapcsolatban. A napjainkban egyre népszerűbb akvarisztikában a tulajdonosok számos olyan értékes díszhalat tartanak, amelyeknél már elengedhetetlen az állatorvosi felügyelet, a megelőzés, a diagnosztika és a kezelések biztosítása is.

## SUMMARY

**Background:** The authors examined a marbled sailfin pleco (*Pterygoplichthys joselimaianus* WEBER, 1991) brought to the clinic of the Department of Exotic Animal and Wildlife Medicine of the University of Veterinary Medicine in September 2016. The owner purchased the animal in January 2016 in a special aquaristic shop. The owner kept the fish in a 350 l tropical aquarium with other small sized fish species (*Paracheirodon innesi*, *Danio margaritatus*).

**Objectives:** During the physical examination there was a lentil-sized papilloma-like tumour in the right corner of the mouth. Due to the increasing growth rate of the tumour the veterinary team of the clinic decided to perform removal surgery on the fish. The authors used the removed tissue to perform histopathological examination to identify the type of the tumour.

**Materials and Methods:** The veterinary team examined the fish and prepared the anaesthesia bath. The bath contained 0,170 mg/ml MS-222 (tricaine methanesulfonate), an anaesthetic commonly used in fish veterinary procedures. After removing the tumour, the wound was treated with Betadine ointment. The tissue was fixed for 24 hours in buffered formalin. After the fixation the sample was infiltrated and embedded into paraffin blocks. Leica manual microtome was used for section cutting. The prepared histological slides were stained with haematoxylin and eosin and were examined with Olympus CX21 microscope. The identified tumour was compared to neoplasms found in other ornamental fish species described earlier in literature review.

**Results and Discussion:** After the results of the histopathological examination the tumour was identified as a papilloma. According to the authors' hypothesis the tumour was caused by a mechanical trauma or an injury. Nowadays in aquaristic owning high-priced fish species is increasing in popularity. However, these valuable species require adequate veterinary supervision, prevention, diagnostics and treatment as well.

HAL

Az akvarisztika napjainkra az egész világon egy több milliárd forintos üzletággá nőtte ki magát, amelyben akár több százezer forint értékű halfajok egyedei is gazdát cserélnek (5). Mivel a halakat egyre jobb, az igényeiknek megfelelő körülmények között tartják, az élettartamuk is megnő. A megnövekedett élettartam számos betegség megjelenését vonja maga után, többek között daganatok kialakulásával is számolni kell.

**Ahogy más állatokban, úgy a halakban is előfordulnak daganatos megbetegedések**

**Ezeknek lehetnek fertőző és nem fertőző okai**

Ahogy más állatokban, úgy a halakban is előfordulnak daganatos megbetegedések. Legyen szó akár intenzív rendszerekben tartott szivárványos pisztráng-ról (*Oncorhynchus mykiss* WALBAUM, 1792) vagy egy akváriumban tartott ázsiai csontnyelvű halról (*Scleropages formosus* MÜLLER & SCHLEGEL, 1844), a napjainkban ételmezési vagy hobbi célból tartott halféléket sem kerülik el a daganatos megbetegedések (6, 7). A kialakulás oka rendkívül sokféle lehet: előidézhetik az emberi tevékenységek folytán a természetes vizekbe került szennyezőanyagok, toxinok, a környezetben is előforduló, a táplálékba, takarmányokba belekerülő mikotoxinok, sérülések, vagy onkogén vírusok (2). Mint számos betegség esetében, itt is elkülöníthetünk fertőző és nem fertőző kórokokat. A nem fertőző kórokok közül érdemes kiemelni a sérülések nyomán kialakuló, vagy a takarmányok jelentős carcinogén szennyeződése által okozott daganatokat. Az akvárium kialakításából adódó horzsolódások és egyéb hámsérülések szintén okozhatnak hasonló elváltozásokat (9). Néhány esetben már leírásra került, hogy a haltápok nagy növényianyag-tartalma, vagy a növényi összetevőkben található antinutritív anyagok bizonyos fajoknál (*Salmonidae*) az állatok belében adenocarcinoma kialakulásához vezethetnek (4). A mikotoxinok a tápokba kerülve és ezáltal a hal szervezetébe jutva szintén daganatok kialakulását okozhatják. Az *Aspergillus* gombák termelte aflatoxin B1, G1, M1, Q1, és aflatoxicol bizonyítottan rákkeltő hatású szivárványos pisztrángban (1).

A fertőző kórokok nyomán kialakult daganatok hátterében általában vírusfertőzések állnak. A *Salmonid herpesvirus 2* (korábban: *Oncorhynchus masou virus*) a herpeszvírusok közé tartozó kórokozó, amelyet a masu lazacból (*Oncorhynchus masou* BREVOORT, 1856) izoláltak elsőként. A vírusfertőzésből felépülő egyedekben daganatok alakultak ki a maxilláris és mandibuláris tájékon, a hátúszókon, a kopolyúfedőn és a szemén. A kórszövettani vizsgálatok alapján bebizonyították, hogy az elváltozások hám eredetűek (8, 10). A halakban kialakuló számos egyéb daganatos elváltozásért a retrovírusok felelősek, mint pl. az északi süllők (*Sander vitreus* MITCHILL, 1818) bőrén kialakuló sarcoma, a csipegetőhalak (*Agonus cataphractus* LINNAEUS, 1758) fibromája, fibrosarcomája, vagy a viszlazacok (*Osmerus eperlanus* LINNAEUS, 1758) ívási papillomatosisa (3).

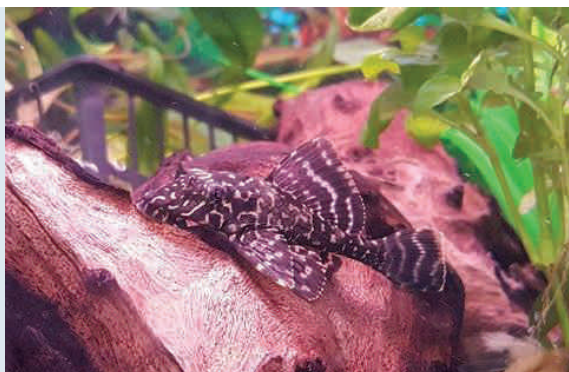
## SAJÁT VIZSGÁLAT. ANYAG ÉS MÓDSZER

### KÖRELŐZMÉNY

Tulajdonosa az Állatorvostudományi Egyetem Egzotikusállat- és Vadegészségügyi Tanszékének Klinikájára vitte be a megbetegedett vitorlás óriás algaevőharcscsáját (1. ábra). Az állatot 2016 januárjában vásárolta egy díszhalakra specializálódott importőről. A halat egy 350 literes trópusi akváriumban tartotta kistestű rajhalakkal (*Paracheirodon innesi*, *Danio margaritatus*) együtt. Kéthetente 20% vízcserét alkalmazott az akváriumban. A tulajdonos elmondása alapján a tartási körülmények (világítás, hőmérséklet, vízkeménység) az állatok igényeinek megfelelőek voltak. A vásárlástól számított négy hónap elteltével az állat jobb szájszegletében daganatszerű elváltozást, szőlőfürt alakú növedékeket figyeltek meg (2. ábra). Az állat továbbra is jó étvágyú volt, az elváltozáson kívül egyéb betegség jeleit nem mutatta.

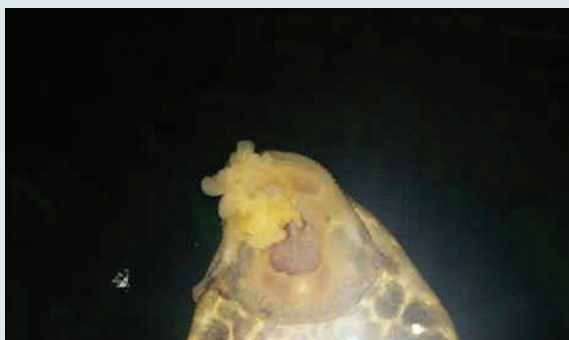
**Egy vitorlás óriás algaevőharcsa szája szélén szőlőfürt alakú növedék jelent meg**





**1. ÁBRA.** Vitorlás óriás algaevőharcsa (*Pterygoplichthys joselimaianus* WEBER, 1991)

**FIGURE 1.** Marbled sailfin pleco (*Pterygoplichthys joselimaianus* WEBER, 1991)



**2. ÁBRA.** Papillomaszerű növedék

**FIGURE 2.** Papillomatous increment



**3. ÁBRA.** Vitorlás óriás algaevőharcsa (*Pterygoplichthys joselimaianus*) szájszegletében talált papilloma

**FIGURE 3.** Papilloma in the corner of the mouth of the marbled sailfin pleco (*Pterygoplichthys joselimaianus*)

## VIZSGÁLAT, DAGANAT ELTÁVOLÍTÁS

A hal a szállító akváriumában tüzetes külső vizsgálaton esett át. A beavatkozás megkezdése előtt a vízbe kevert 0,170 mg/ml koncentrációjú MS-222 (tricaine methanesulfonate) anesztetikus oldathoz nátriumbikarbonátot adagoltak pufferként a semlegesközeleli pH megőrzésének céljából. A beavatkozást egy steril, egyenes, hegyes sebészeti ollóval végezték el. A keletkezett sebet povidon jódtartalmú krémmel (Betadine® kenőcs) kezelték. Az eltávolított növedéket formaldehid-oldatba helyezték további kórszövettani vizsgálatok céljából.

## KÓRSZÖVETTANI VIZSGÁLATOK

A kimetszett minta 24 óra hosszan 25 °C-on 8 %-os puffertartalmú formaldehid-oldatban került fixálásra. Az ezt követő víztelenítés, majd paraffinos beágyazás után a blokkokból 3–4 µm vastagságú metszeteket készítettek, amelyeket hematoxilinnal és eozinnal festettek. A metszetek vizsgálata Olympus CX21 típusú fénymikroszkóp felhasználásával valósult meg.

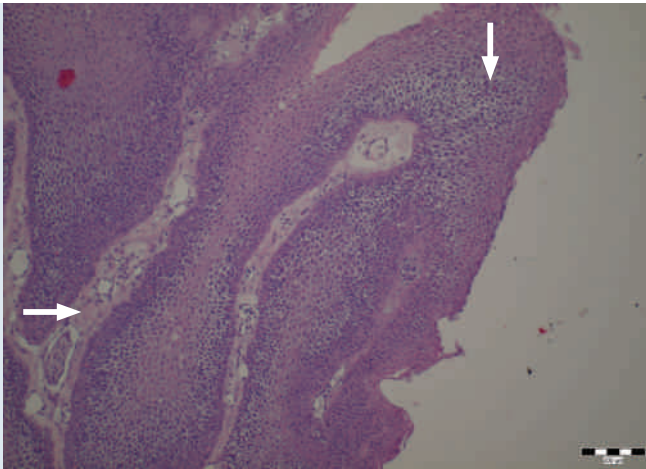
## EREDMÉNYEK

### VIZSGÁLAT, DAGANAT ELTÁVOLÍTÁS

A fizikális vizsgálat során az állat szájának jobb oldali szegletében egy lencsényi kiterjedésű papillomatózus, daganatszerű képlet volt látható (3. ábra). A daganat növekedési üteme miatt a kezelő állatorvos javaslata alapján a tulajdonos a tumor műtéti eltávolítása mellett döntött. Az állatot MS-222 anesztetikum segítségével elkábították, majd egy steril sebészeti olló segítségével végzett gyors metszéssel eltávolították a daganatot. A fertőzések megelőzésére a metszés helye Betadine kenőccsel lett kezelve.

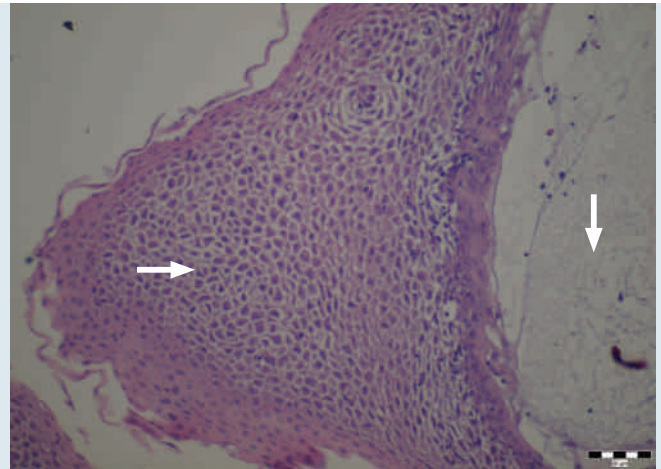
### KÓRSZÖVETTANI VIZSGÁLATOK

A metszetek vizsgálata alapján az elváltozás lebonyolított, elágazó, kötőszövetes (fibrovascularis) váz alkotta (4. ábra), amin az erősen proliferáló, hám eredetű daganatsejtek több sorban helyeződtek el (5. ábra). A hám eredetű sejtek száma több helyen meghaladta a normális, 15–20 sejtsornyi vastagságot. A hámot többrétegű el nem szarusodó laphám alkotta. A *basalis* sejteinek magja chromatidus, a sejtek alakja hengeres volt. A következő rétegben több sorban kerek sejtmaggal rendelkező sokszögletű sejtek helyeződtek el. A legfelső réteget megnyúlt, ellaposodó sejtek alkották, amelyek magja lapos volt és a felülettel párhuzamosan helyeződött. A kötőszövetben a hámsejtek táplálását biztosító vérerek voltak megfigyelhetők. A hámréteget a kötőszövettől a *membrana basalis* választotta el. A kórszövettani vizsgálat alapján a daganatot a benignus elváltozások közé sorolták be és papillomaként azonosították.



**4. ÁBRA.** Papilloma kötőszövetes váza ⇒ és a proliferálódó hám eredetű daganatsejtek ↓, H.-E., 200x, Bar = 100µm

**FIGURE 4.** Collagen-rich stroma ⇒ and the proliferating epidermal tumour cells ↓



**5. ÁBRA.** Proliferálódó, hám eredetű epidermális daganatsejtek ⇒, alattuk a kötőszövetes állomány ↓ H.-E., 400x, Bar = 50 µm

**FIGURE 5.** Proliferating epidermal tumour cells ⇒ and the connective tissue ↓

## MEGVITATÁS

Napjainkban egyre nagyobb számban jelennek meg daganatok a halakon is. A megnövekedett élettartam lehetőséget kínál azok kialakulására. A tulajdonosoknak oda kell figyelniük, hogy állataik védelme érdekében a rákkeltő hatásokat csökkentse. A haltápok beltartalma szigorúan ellenőrzött, azonban ez nem terjed ki a tápokban található, esetlegesen káros anyagokra. DALE és mtsai (2009) bebizonyították, hogy összefüggés van a haltakarmányokban található növényi antinutritív anyagok (lektinek, proteáz inhibitorok) kiváltotta gyulladás és a bél eredetű daganatok kialakulása között (4). Az akvaristák sokszor a közvetlen környezetükben, városi parkokban, erdőkben és patakokban találnak olyan tárgyakat (faágak, kövek, egyéb búvóhelyek), amelyeket az akváriumba helyeznek. Hiába alkalmaznak ezeken a tárgyakon esetlegesen hőkezelést, ezzel a kórokozót el is ölik, azonban a környezeti szennyezőket (mikotoxinok, toxinok, poliklórozott bifenilek és egyéb szennyező anyagok) nem tudják eltávolítani. Ezek az akvárium vizébe bekerülve, onnan a halak szervezetébe jutva tumorok képződéséhez vezethetnek.

PETERS és WATERMANN (1979) alapján a halak bőrében előforduló daganatok felépítésük szerint három csoportra oszthatók.

1. Az akváriumok kialakításából adódó, a halakat érő mechanikai hatás, dörzsölés, sérülés fontos szerepet kap a hámeredetű daganatok keletkezésében. A halak úszás közben nekidörzsölődnek az akvárium falának, aljzatának, a benne található tereptárgyaknak. Kutatásaik alapján az így keletkező sérülések előmozdítják a daganatok kialakulását. Ezek a tumorok előfordulhatnak a száj körül, a kopolyúfedőn, vagy a végbél környékén. Kifejezett a kollagénben gazdag stro-maállomány aránya, annak erőteljes a növekedése (9).

2. A papillomák egy másik eredetére mutat rá a már korábban említett tanulmány, miszerint a halakat érintő betegségek (úszórothadás, lymphocystis, bőrfekély) és toxikus anyagok komoly szerepet játszanak a tumorok későbbi kialakulásában. Az így kialakult elváltozások szerkezetükben eltérnek az előbbi formától, a tumor kötőszövetes állományának aránya jóval csekélyebb.

**A halak bőrében kialakuló daganatok három csoportra oszthatók:**  
- sérülés nyomán  
- bőrbetegség, vagy toxinok hatására kialakuló daganatok  
- komplex papillomák

**A vizsgált papilloma  
nagy valószínűséggel  
korábbi sérülés nyomán  
alakult ki**

3. A halak kültakaróján előforduló daganatok harmadik csoportja, a komplex papillomák. Ezen elváltozások mikroszkópos képén jól láthatóak és ezáltal a többitől elkülöníthetővé teszik a külföldi szakirodalomban „X-cell” és „envelope cell” néven szereplő képletek (9).

A jelen kutatásban vizsgált elváltozás a kórelőzmény és a kórszövetteni vizsgálatok alapján egy mechanikai ok, vagy sérülés következtében jöhetett létre. Erre utal a tumor jelentős kötőszövetes állománya is. Mind a makroszkópos, mind pedig a kórszövetteni kép a daganat jóindulatú jellegét igazolta.

A halakon előforduló daganatos megbetegedések kutatása napjainkban kevésbé ismert tudományterület és a szakemberek is csak ritkán találkoznak ilyen betegségben szenvedő állatokkal. A növekvő esetszám azonban arra figyelmeztet, hogy csöppet sem elhanyagolható téma, és komoly lehetőségeket rejt magában, mind az elváltozások azonosítása, a kiváltó ok kutatása, mind pedig az egészségügyi kezelések területén.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A közlemény az Emberi Erőforrások Minisztérium 11475-4/2016/FEKUT azonosítószámú támogatási szerződésének keretében valósult meg. The study was supported by the 11475-4/2016/FEKUT grant of the Hungarian Ministry of Human Resources.

## IRODALOM

1. BAILEY, G. S. – WILLIAMS, D. E. – HENDRICKS, J. D.: Fish models for environmental carcinogenesis: the rainbow trout. *Environ. Health Perspect.*, 1996. 104. 5–21.
2. BLACK, J. J. – BAUMANN, P. C.: Carcinogens and cancers in freshwater fishes. *Environ. Health Perspect.*, 1991. 90. 27–33.
3. COFFEE, L.L. – CASEY, J. W. – BOWSER, P. R.: Pathology of tumors in fish associated with retroviruses: a review. *Vet. Pathol.*, 2013. 50. 390–403.
4. DALE, O.B. – TØRUD, B. et al.: From Chronic Feed-Induced Intestinal Inflammation to Adenocarcinoma with Metastases in Salmonid Fish. *Cancer Res.*, 2009. 69. 4355–4362.
5. BASSLEER, G.: The global ornamental aquarium industry: Facts and figures – Part I, Part II. *Ornamental Fish International J.*, 2015. 77–78.
6. HOITSY M.: Tisztázatlan oktanú intesztinális adenocarcinoma vizsgálata tenyésztett szivárványos pisztrángokban. 2016.
7. KASANTIKUL, T. – VISESSRIPONG, A. et al.: Suspected thymic lymphoma with invasion of the gills in a gold crossback arowana (*Scleropages formosus*). *J. of Fish Diseases*, 2016. 39. 783–786.
8. KIMURA, T. – YOSHIMIZU, M. et al.: Studies on a New Virus (OMV) from *Oncorhynchus masou*-I. *Fish Pathol.*, 1981. 15. 143–147.
9. PETERS, N. – WATERMANN, B.: Three Types of Skin Papillomas of Flatfishes and Their Causes. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 1979. 1. 269–276
10. YOSHIMIZU, M. – TANAKA, M. – KIMURA, T.: *Oncorhynchus masou* virus (OMV) : Incidence of Tumor Development among Experimentally Infected Representative Salmonid Species. *Fish Pathol.*, 1987. 22. 7–10.

Közlésre érk.: 2017. jan. 18.

### **A SZÁJON ÁT ADOTT XILIT NEM MÉRGEZŐ MACSKÁKRA, ELLENTÉTBEN A KUTYÁKNÁL TAPASZTALTAKKAL**

Jerzsele Ákos, Karancsi Zita, Pászti-Gere Erzsébet, Sterczler Ágnes, Bersényi András, Fodor Kinga, Szabó Dóra, Vajdovich Péter  
*J. Vet. Pharmacol. Therap.*, 2018. 41. 409–414.

A xilit (nyírfacukor) egy cukoralkohol, amelyet gyakran alkalmaznak cukorhelyettesítőként a háztartásokban. A xilit azonban közismerten mérgező kutyákra, már kis adagban is súlyos hipoglikémiát okoz, nagyobb mennyiségben pedig májkárosító hatása van. A szerzők azt vizsgálták, hogy a kutyákra már toxikus, gyakran halálos mennyiségű xilitet hogyan tolerálják a macskák. Szájon át 100, 500 és 1000 mg/ttkg dózisban adagolták a vízben oldott xilitet macskáknak. Az állatok általános állapotát, aktivitását, az esetlegesen előforduló klinikai tüneteket vizsgálták, rendszeresen mérték az állatok vérglükózsztintjét, továbbá részletes hematológiai és vérbiokémiai vizsgálatokat végeztek 6, 24 és 72 órával a beadást követően. A xilit egyik adagban sem okozott klinikai tüneteket, továbbá szignifikáns csökkenést a macskák vérglükózsztintjében a kiindulási és az élettani értékekhez viszonyítva sem. A legnagyobb, 1000 mg/ttkg-os adag a vércukorszint szignifikáns, de klinikailag jelentéktelen emelkedését okozta, amely az élettani tartományon belül maradt. A hematológiai és biokémiai paraméterekben nem mutatkozott eltérés. Kijelenthető, hogy a xilit esetében a kutyákra mérgező, sőt akár halálos adagok macskákban semmiféle káros hatást nem fejtettek ki.

### **AZ IVARTALANÍTÁS HATÁSA BIZONYOS GYAKORI BETEGSÉGEK ELŐFORDULÁSÁRA KUTYÁK ESETÉBEN**

Sundburg, C. R. – Belanger, J. M. et al.: Gonadectomy effects on the risk of immune disorders in the dog: a retrospective study  
*BMC Vet. Res.*, 2016. 12. 278.

Egy, az Egyesült Államokban elvégzett retrospektív vizsgálatban az ivartalanítás hatását vizsgálták bizonyos betegségek megjelenési gyakoriságára az ivartalanításon át nem esett állatok populációjához viszonyítva. Igen nagy számú, 90 090 esetet dolgoztak fel. Eredményeik alapján szignifikánsan nagyobb eséllyel fordult elő az atopiás bőrgyulladás, az autoimmun-hemolitikus anaemia, az Addison-kór, az immunmediált thrombocitopaenia és az IBD (gyulladásos bélbetegség) az ivartalanított szukákban és kanokban a nem ivartalanított egyedekhez képest. Az ivartalanított szukák gyakrabban szenvedtek lupus erythematosusban, mint az intakt nőstények, amelyek esetében csak a pyometra előfordulása volt jóval gyakoribb, mint az ivartalanított nőstényeknél.



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	170 X 245	130 000
1/2	170 X 118	110 000
1/3	170 X 76	75 000
1/4	170 X 55	60 000
B2, B3, B4	170 X 285	155 000
PR	-	100 000



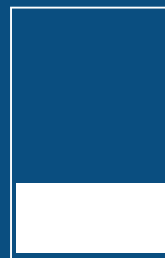
1/1 tükör  
méret



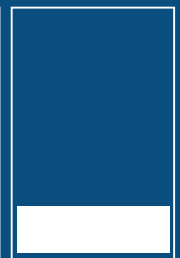
1/1 kifutó  
tükör



1/2  
méret



1/3  
méret



1/4  
méret



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)



# KÖSZÖNETTEL

**Ingelvac**  
**CircoFLEX®**

**10.**  
**évforduló**



**A PCVD elleni védekezésben  
egy évtizede tartó sikeres  
együttműködés alkalmából**



Kérjen állatorvosától vagy gyógyszerészétől további felvilágosítást!  
Alkalmazás előtt, illetve további információért olvassa el a használati utasítást, vagy kérdezze a Boehringer Ingelheim képviselőjét:  
Boehringer Ingelheim RCV Magyarországi Fióktelepe  
1095 Budapest, Lechner Ödön fasor 6., Tel.: 06 1 299-8900 • Fax: 06 1 299-8901, ah.hu@boehringer-ingelheim.com

Dr. Kerényi Katalin: Fejér, Győr-Moson-Sopron, Komárom-Esztergom,  
Vas, Veszprém megye  
Tel: +36 30 977 9961

Pétervári Soma: Borsod-Abaúj-Zemplén, Heves, Jász-Nagykun-Szolnok,  
Nógrád, Pest, Szabolcs-Szatmár-Bereg megye  
Tel: +36 20 440 6134

Dr. Németh Erika: Bács-Kiskun, Baranya, Somogy, Tolna, Zala megye  
Tel: +36 20 234 0856

Péter Attila: Békés, Csongrád, Hajdú-Bihar megye  
Tel: +36 20 394 0325