

MAGYAR ÁLLATORVOSOK LAPJA

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

Kutya térdizülete és elülső kereszteződő szalagja(*)
cranialis feltárásban

SZARVASMARHA

Heveny BVD-járvány gazdasági
kártétele

KISÁLLAT

A kutya térdizületének anatómiája
Tuberositas tibiae dóm
osteotomiája kutyában 2. rész

GYÓGYSZERTAN

A fluralaner tulajdonságai

KEDVENCÁLLAT

Hüllők metabolikus csontbetegsége

KISKÉRŐDZŐ

Hazai cigájaváltozatok genetikai
jellemzése

VADON ÉLŐ ÁLLAT

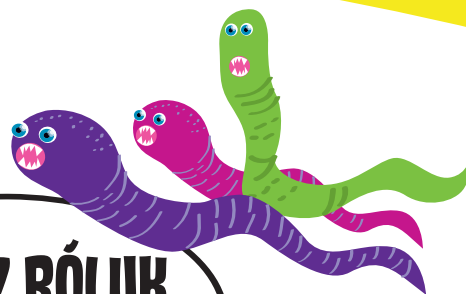
Közép európai gímszarvasborjak
növekedésének modellezése

TOVÁBBKÉPZÉS

RENDEZVÉNY



Ismered azt az érzést,
amikor valami igazán ciki?
A gazdiknak pont ilyen ciki,
ha férges a kutyájuk!



AKARSZ RÓLUK
BESZÉLNI?

Mi a panaszod?



Asszem...
FÉRGES vagyok

BRUTÁL...



CSAK HÍSZED!
HÁROM HAVONCA EGY DRONTÁL
ES A PROBLÉMÁD ELSZÁLL!



Drontal Plus
Több mint féregtelenítés

CSONT ALAKÚ
FÉREGTELENÍTŐ PIRULÁT
MONDTÁL?



igen!
DRONTÁL!

Drontal®

Bayer Hungária Kft.
1123 Budapest, Alkotás u. 50.
06-80-201-399 (munkanapokon 9-16 óráig)
www.drontal.hu, www.felelosallattartas.hu

Féregtelenítsd a kutyákat a csont alakú
Drontal Plus tablettával 3 havonta!

SZARVASMARHA / BOVINE

- 579.** Ózsvári L., Józsi-Tóth I., Hankó-Faragó E., Szabára Á.: Egy heveny BVD-járványkitörés termelési tapasztalatai és az ellene való védekezés gazdasági megtérülése egy hazai nagyüzemi holstein-fríz tehenészetben
L. Ózsvári, I. Józsi-Tóth, E. Hankó-Faragó, Á. Szabára: The production impact of an acute BVD outbreak and the economic evaluation of BVD vaccination in a Hungarian large-scale holstein-friesian dairy herd

KISÁLLAT / SMALL ANIMALS

- 587.** Szalay F., Zólyomi D., Ipolyi T.: A kutya térdizületének anatómiája és biomechanikai alapjai
1. rész: anatómiai áttekintés
F. Szalay, D. Zólyomi, T. Ipolyi: Anatomy and biomechanical basics of the canine stifle
Part 1: Anatomical overview
- 595.** Ipolyi T., Zólyomi D., Szalay F., Diószegi Z., Molnár P., Dunay M. P., Simon Cs., Németh T.: cTTA: Egy új módszer kutyák elülső kereszteződő-szalag-szakadásának gyógykezelésére
2. rész: műtéti technika
T. Ipolyi, D. Zólyomi, F. Szalay, Z. Diószegi, P. Molnár, M. P. Dunay, Cs. Simon, T. Németh: cTTA: A new treatment method for cranial cruciate ligament rupture in dogs
Part 2.: surgical technique

GYÓGYSZERTAN / PHARMACOLOGY

- 603.** Jerzsele Á.: A fluralaner, egy hosszú hatású, szájon át adható külső élősködők elleni hatóanyag – bizonyítékok és hazai tapasztalatok
Á. Jerzsele: Fluralaner, a long acting, orally applied ectoparasitocidal agent – proofs and experiences in Hungary

KEDVENCÁLLAT / PET ANIMALS

- 613.** Hetényi N., Sátorhelyi T., Hullár I.: Hüllők metabolikus csontbetegsége
Irodalmi összefoglaló
N. Hetényi, T. Sátorhelyi, I. Hullár: Metabolic bone disease in reptiles
Literature review

KISKÉRŐDZŐ / SMALL RUMINANTS

- 625.** Annus K., Maróti-Agóts Á., Pásztor K., Vada E., Sáfár L., Gáspárdy A.: Hazai cigájaváltozatok jellemzése a mitokondriális DNS kontrollrégiója alapján
K. Annus, Á. Maróti-Agóts, K. Pásztor, E.Vada, L. Sáfár, A. Gáspárdy: Characterisation of Hungarian Tsigai variants based on control region of mtDNA

VADON ÉLŐ ÁLLAT / WILD ANIMALS

- 633.** Bokor J., Nagy J., Nagy I., Szabari M., Szabó A., Bokor Á., Horn P.: A közép európai gímszarvas (*Cervus elaphus hippelaphus*) borjak növekedésének modellezése születéstől 7–8 hónapos korig
J. Bokor, J. Nagy, I. Nagy, M. Szabari, A. Szabó, Á. Bokor, P. Horn: Examination and modelling of growth of Central European red deer (*Cervus elaphus hippelaphus*) from birth until 7–8 month of age

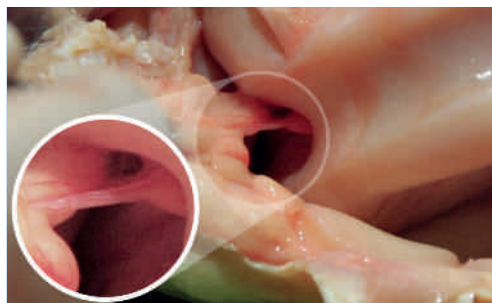
632. TOVÁBBKÉPZÉS

Szakállatorvosi képzések

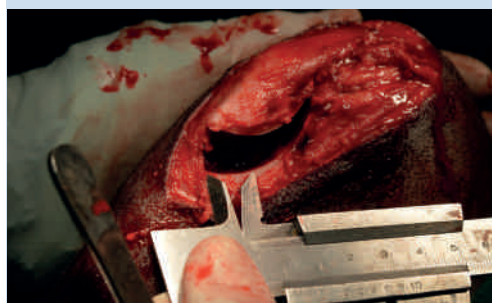
586. RENDEZVÉNY

611. Sportnap

Országos Állatorvosi Nap és a MAVSZ Tisztújító Közgyűlése



592. Kutya térdizülete



600. cTTA-műtét kutyában



619. Osteomalatia teknősbén



626. Cigája juh

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

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

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

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



Semmelweis Ignác emlékezete

150 évvel ezelőtt, 1865. augusztus 13-án távozott az élők sorából DR. SEMMELWEIS IGNÁC, ma már szinte kötelező hozzátenni: „az anyák megmentője”. Ikonikus alakját idézi fel a Semmelweis Orvostörténeti Múzeum kiállítása.

1818-ban született német ajkú családban a Tabán peremén. Tanulmányait a bécsi jogi karon kezdte, de hamar felfedezte az orvostudományban az érdeklődésének megfelelő szakterületet, amelynek elkötelezett, megszállott művelője lett. Harmincéves sem volt, amikor a két bécsi szülészeti klinika nagyságrenddel eltérő mortalitási adatai az ismeretlen oktanú, végzetes kimenetelű gyermekágyi lázra irányították a figyelmét. Végül egy baleset adta SEMMELWEIS kezébe a kulcsot: KOLLETSCHKA tanárt boncolás közben véletlenül megvágta egy hallgató, aminek vérmérgezés, kiterjedt gyulladás és halál lett a következménye. Ekkor döbbsent rá SEMMELWEIS, hogy az anyák is hasonlóan fertőződhetnek meg, s ezért a boncteremből átjövő vagy patológiás szüléseket bonyolító orvosok, bábák, hallgatók a felelősek, akik a vizsgálat előtt nem fertőtlenítik a kezüket.

A felismerést először HEBRA tanár közölte 1847-ben, majd – NÉMETH LÁSZLÓ szerint (*Az írás ördöge*, 1969) – az *Orvosi Hetilap*ot megindító barát, MARKUSOVSKY LAJOS nyomására az 1850-es évek végén maga SEMMELWEIS is bemutatta németül és magyarul. 1861-ben megjelentette a *Die Ätiologie, der Begriff und die Prophylaxis des Kindbettfiebers* című monográfiát.

Ebben az időben kapcsolódott össze a szülészeti klinika és a Pesti Állatgyógyintézet sorsa, legalább is térben: a Pesti Tudományegyetem e két részlege 1859-ben beköltözött az ún. Kunewalder-házba, ahol a Balassa-féle sebészeti klinika is működött. Együtt látjuk SEMMELWEIS-t és ZLAMÁL VILMOS-t az orvoskari professzorok sorában (1863) is. A kedvezőtlen körülmények dacára a szülészeti klinika a kort meghaladóan jó mortalitási arányokkal büszkélkedhetett, köszönhetően SEMMELWEIS aszeptikus körülményeket biztosító „utasítványának”. SEMMELWEIS két évvel később megzavarodott elmével halt meg egy bécsi klinikán.

Az anyák megmentésén túl ma már az ún. Semmelweis-reflex is őrzi nevét: az olyan helyzetre utal, amikor a korábbi ismereteknek, paradigmáknak ellentmondó újdonságot képtelen egy szakma elfogadni.

Orbán Éva

FŐSZERKESZTŐ / EDITOR-IN-CHIEF

Dr. BALKÁ Gyula

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG / EDITORIAL BOARD

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

OLVASÓSZERKESZTŐ

Sík Júlia

SZERKESZTŐSÉGI TITKÁR

Borbola Viktória

SZERKESZTŐSÉG / EDITORIAL OFFICE

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

KIADÓ / PUBLISHER

Herman Ottó Intézet
 H-1223 Budapest, Park u. 2.
 Telefon: (36-1) 36-28-100
 Telefax: (36-1) 36-28-104
 Internet: www.agrarlapok.hu
 E-mail: info@agrarlapok.hu
 Felelős kiadó:
 DR. MEZŐSZENTGYÖRGYI Dávid főigazgató

HIRDETÉSEK FELVÉTELE

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

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

LAPTERV

made by zwoelf – www.zwoelf.hu

TERVEZŐSZERKESZTŐ

Borbola Viktória

NYOMÁS

Pharma Press Nyomdaipari Kft.
 1037 Budapest, Vörösvári út 119-121.

LAPTULAJDONOS

KIADÓ



FÖLDMŰVELÉSÜGYI
 MINISZTERIUM



The production impact of an acute BVD outbreak and the economic evaluation of BVD vaccination in a Hungarian large-scale holstein-friesian dairy herd

Ózsvári László^{1*}
Józsi-Tóth István²
Hankó-Faragó Emese³
Szabára Ágnes¹

L. Ózsvári^{1*}
I. Józsi-Tóth²
E. Hankó-Faragó³
Á. Szabára¹

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

* e-mail: Ozsvari.Laszlo@aotk.szie.hu

2. Szolgáltató állatorvos

3. MSD Animal Health, Budapest

Egy heveny BVD-járványkitörés termelési tapasztalatai és az ellene való védekezés gazdasági megtérülése egy hazai nagyüzemi holstein-fríz tehenészetben

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők egy heveny BVDV-fertőzés termelésre gyakorolt hatását és az ellene való vakcinázás gazdasági megtérülését mutatják be egy nagyüzemi holstein-fríz tehenészetben. A telepen 2010-ben váratlanul és jelentősen megnövekedett a vetélések, valamint a borjak idő előtti selejtezésének és elhullásának száma. A BVDV-fertőzöttséget 2011 nyarán mutatták ki, és 2011 őszén megtörtént a teljes állomány BVD elleni vakcinázása (Bovilis® BVD, MSD-AH). A szerzők a 2010. és 2012. közötti időszak termelési és állat-egészségügyi mutatóit mérték fel, és a vakcinázás költség-haszon elemzésének elvégzéséhez összehasonlították a BVD-járványkitörés által érintett termelési mutatókat (vetélés, borjak és növényedékek elhullása és idő előtti selejtezése) a vakcinázás előtti (2010) és az állomány protokollszerű BVD-vakcinázása alatti (2012) évben. A heveny BVD-járványkitörés tehenenként évi 7,3 ezer Ft veszteséget okozott 2010-ben. A BVD elleni vakcinázás hatására a telepen tehenenként 2,3 ezer Ft jövedelem keletkezett 2012-ben. A BVD-vakcinázás mint befektetés költség-haszon aránya 1,8, megtérülése pedig 80,35% volt. A bemutatott számítás eredményei alátámasztják, hogy a BVD elleni vakcinázás az adott tejelő szarvasmarha-állományban megtérült.

SUMMARY

The authors present the production impact of an acute BVD outbreak and the economic evaluation of BVD vaccination in a large-scale Holstein-Friesian dairy herd. In 2010 the number of abortions and the early culling and mortality rate of calves unexpectedly and significantly increased on the farm. The BVDV infection was confirmed in summer 2011 and in autumn 2011 the BVD vaccination (Bovilis® BVD, MSD-AH) was started in the herd. The authors surveyed the production and animal health parameters on the farm between 2010 and 2012. In order to conduct the cost-benefit analysis they compared the production indices influenced by the BVD outbreak (abortions, deaths and premature disposals of calves) in the year before the vaccination (2010) with those in the year when the entire herd was vaccinated against BVD. The annual loss caused by the acute BVD outbreak was 24.3 € per cow in 2010. The BVD vaccination yielded a profit of 7.7 € per cow in 2012. The BVD vaccination as an investment had 1.8 benefit-cost ratio and 80.35% ROI. The results of the economic analysis show that the application of BVD vaccine in the given herd was beneficial.

SZARVAS-
MARHA

Közleményünkben a heveny BVDV-fertőzés termelésre gyakorolt hatását és az ellene végzett vakcinázás gazdasági megtérülését mutatjuk be egy nagy létszámú holstein-fríz tehenészetben.

A BVD ÁLTAL OKOZOTT GAZDASÁGI KÁROK

A szarvasmarha vírusos hasmenésének vírusa (BVDV) a legtöbb szarvasmarha-tartó országban előfordul, és a szeroprevalencia az endémiásan fertőzött európai országokban 60–80% között alakul (24, 25). A szeropozitivitás életkor szerinti megoszlására jellemző, hogy legnagyobb arányban a tehenekben fordul elő, majd a borjakban, végül pedig az üszőkben (12). Endémiás területen a perzisztensen fertőzött (PI), immuntoleráns egyedek mint fő vírushordozók és vírusürítők aránya 0,5–2% közötti (4, 11).

A BVDV mindkét genotípusa (BVDV-1 és BVDV-2) által okozott kórkép, a szarvasmarha vírusos hasmenése (BVD) klinikai tünetei széles határok között mutathatók, a tünetmentes vagy nagyon enyhe klinikai tünetekkel járó fertőzéstől a megközelítőleg 100%-os mortalitással járó nyálkahártya-betegségig (mucosal disease, MD) (5). A termelési veszteségek megjelenése és mértéke egy adott állományban nagymértékben függ az állomány korábbi fertőzöttségétől, a környezeti hajlamosító tényezőktől, a fertőzött állatok élettani és immunállapotától, a kialakult klinikai formától, valamint a vírus biotípusától és virulenciájától (6).

Egy fogékony állomány friss BVDV-fertőzésére jellemző az átmeneti, de jelentős mértékű szaporodásbiológiai veszteség: embriófelszívódás, visszaivarzás, vemhesülési arány csökkenése, két ellés közötti idő megnövekedése, vetelés, holtellés, gyenge utód születése, veleszületett fejlődési rendellenességek (5, 10). Emellett egy heveny BVD-járványkitörés jelentősen rontja a borjak és növendékek testtömeg-gyarapodását, a tehenek tejtermelése csökken, valamint a másodlagos fertőzések miatt az elhullás és az idő előtti selejtezés mind az üszőknél, mind a teheneknél megnő (16). A BVD vírusa többféle károsodást okozhat nemcsak a beteg, hanem a tünetmentesen fertőzött állatokban és azok utódaiban is. Régebb óta fennálló fertőzöttség során jelentős termelési veszteséget okoznak a BVDV immunszuppresszív hatása következtében kialakult és klinikai vagy szubklinikai formában megjelenő társult megbetegedések: légző-, ill. emésztőszervi rendellenességek, elegytej szomatikus sejtszámának megemelkedése, tüdőgyulladás, magzatburok-visszamaradás és lábvég-megbetegedések (15, 24).

A BVD által átlagosan okozott éves tehenenkénti veszteségeket Kanadában 34 (3), az Egyesült Királyságban 31 (8) és Írországban 48 euróra (21) becsülték. Egy heveny BVD-járvány által okozott, becsült veszteség Írországban 85 (2), az Egyesült Királyságban 137 (1), Hollandiában 74 (26), Dániában 59 euró (9) tehenenként.

Magyarországon a legújabb, 2008. évi, állattartó telepi szintű felmérés adatai alapján a BVDV-fertőzöttségi arány az egyedeket tekintve 42,5%-os, míg az állományok esetében 67,8%-os volt (14). Ez alapján a BVD által okozott gazdasági károkat 2012-ben 1,26 milliárd forintra becsülték, ami tehenenként 3834 Ft (12,6 €) veszteséget jelentett. Egy tehenészetben a heveny, klinikai tünetekben megnyilvánuló BVD tehenenként 46,5 ezer Ft (153,1 €), az időnlen fertőzött állományokban a BVD és MD pedig 2,9 ezer Ft (9,4 €) éves becsült veszteséget okozott (24).

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatokat egy észak-alföldi tejelő szarvasmarhatelepen végeztük, ahol kötetlen tartást alkalmaznak pihenőbokszzal és almos trágyakezeléssel, valamint bikahizlalás is folyik. A beteg egyedeket külön istállóban tartják, és a havi

A heveny BVD-fertőzés jelentősen rontja a termelési mutatókat és erős immunszuppresszív hatása van

Magyarországon a BVD által okozott, becsült gazdasági kár több mint 1 milliárd Ft évente

**A vizsgált állomány
BVD-fertőzöttségét
2011-ben igazolták labo-
ratóriumai vizsgálatokkal**

befejezéseket az Á.T. Kft. végzi. Az állomány gümőkórtól, brucellózistól és leukózistól mentes. A telep 2010. és 2012. közötti létszámadatait az **1. táblázat** mutatja be.

A telepen 2010-ben váratlanul és jelentősen megnövekedett a vetélések, valamint a borjak idő előtti selejtezésének és elhullásának száma. A kiváltó ok meghatározására többirányú laboratóriumi vizsgálatokat végeztek. Az állomány BVDV-fertőzöttségét 2011 nyarán sikerült kimutatni, amelynek oktani szerepét feltételeztük mind a klinikai tünetek megjelenésében, mind a termelési mutatók csökkenésében. Az állomány laboratóriumi vizsgálatokkal igazolt fertőzöttségét követően, 2011 őszén a vírus állományon belüli további intenzív terjedésének megakadályozására, a klinikai tünetek és a termelési mutatók romlásának mérséklésére megtörtént a teljes állomány BVD elleni vakcinázása (Bovilis® BVD, MSD-AH).

A termelési mutatókra vonatkozó adatgyűjtés és az ezekre alapuló gazdasági elemzés a 2010. január 1. és 2012. december 31. közötti időszakra vonatkozik. Így be tudjuk mutatni a BVD által nagyon nagy valószínűséggel érintett termelési mutatókat és azok változását a fertőzés heveny szakaszában (2010), a fertőzés állományon belüli megállapodásakor és az alapimmunizálás elvégzésekor (2011), valamint a betegség elleni vakcinás védekezés hatása alatt (2012). A vakcinázás költség-haszon elemzésének elvégzéséhez összehasonlítottuk a BVD-járványkitörés által érintett termelési mutatókat (vetelés, borjak és növendékek elhullása és idő előtti selejtezése) a vakcinázás előtti (2010) és az állomány protokollszerű BVD vakcinázása alatti (2012) évben. Az ezekben a mutatókban bekövetkezett javulást és ezáltal a gazdasági veszteségek csökkenését a BVD elleni vakcinázás hozadékának, bevételének tekintettük, amit a vakcinázás költségével állítottunk szembe a gazdaságossági elemzés során.

A számítások során egy 7 napos borjú átlagos értéke – amit a vetelés által okozott veszteség számításánál használtunk – 20 ezer Ft/állat, a 6 hónapos borjak átlagos felnevelési költsége 128 ezer Ft/állat volt a telepen. A borjakat és növendékeket átlagosan 6 hónapos korban selejtezték 205 kg testtömeggel és 420 Ft/kg felvásárlási árral. A borjak és növendékek elhullásánál a veszteséget a felnevelési költség adja, amit idő előtti selejtezésnél mérsékel az állatok vágóértéke. 2012-ben a tehenészetben 4300 adag BVD-vakcinát vásároltak 783 Ft/adag áron.

EREDMÉNYEK

A telep 2010. és 2012. közötti BVD által befolyásolt termelési és állat-egészségügyi jellemzőit a **2. táblázat** mutatja be.

Az antibiotikum-költség indikáció szerinti megoszlása a telepen az **Ábrán** látható.

A heveny BVD-járványkitörés termelési mutatókra gyakorolt hatásai alapján elvégeztük a BVD-vakcinázás költség-haszon elemzését is (**3. táblázat**).

1. TÁBLÁZAT.

A tehenészetben tartott tehenek és szaporulat száma 2010 és 2012 között

TABLE 1. The number of cows and progeny in the dairy herd between 2010 and 2012

Állatcsoport	2010	2011	2012
Átlagos tehenlétszám	996	1059	1161
Itatásos borjúszám	193	191	193
Borjú (3–6 hó)	327	415	478
Növendéküsző (6 hó – 1 év)	227	228	234
Tenyészüszők (1–2 év)	343	510	532
Előhasi üszők (> 7 hó vehem felett)	106	111	124
Hízóbikák	281	283	522
Összesen	2473	2797	3244

2. TÁBLÁZAT.

A tehenészet BVD által befolyásolt termelési és állat-egészségügyi mutatói 2010 és 2012 között

TABLE 2. The production data and animal health indices influenced by BVD in the dairy herd between 2010 and 2012

Mutató	2010	2011	2012
Fajlagos tejtermelés (liter/tehen/év)	8 132	8 547	9 100
Élveszületett borjak száma (db)	973	1067	1143
Halvaszületett borjak száma (db) és aránya (%)	32 (3,18%)	38 (3,44%)	81 (6,62%)
Hydrocephalusszal született borjak száma (db) és aránya (%)	6 (0,60%)	3 (0,27%)	0 (0%)
Tehénelhullások száma száma (db) és aránya (%)	9 (0,90%)	8 (0,76%)	8 (0,69%)
Vetélések száma (db) és aránya (%)	45 (4,52%)	32 (3,02%)	18 (1,55%)
<i>Ebből bikaborjú (db)</i>	21	20	11
<i>Ebből üszőborjú (db)</i>	24	12	7
Itatásos borjak elhullásának száma (db) és aránya (%)	70 (7,19%)	51 (4,78%)	43 (3,76%)
<i>Ebből bikaborjú (db)</i>	48	27	24
<i>Ebből üszőborjú (db)</i>	22	24	19
3–6 hónapos borjak elhullásának és selejtezésének száma (db) és aránya (%)	34 (3,49%)	16 (1,50%)	22 (1,92%)
<i>Ebből bikaborjú (db)</i>	21	9	10
<i>Ebből üszőborjú (db)</i>	13	7	12
7 hó – 1 éves növendékek elhullásának és selejtezésének száma (db) és aránya (%)	23 (2,36%)	5 (0,47%)	6 (0,52%)
<i>Elhullás (db)</i>	3	2	1
<i>Idő előtti selejtezés (db)</i>	20	3	5
Összes kuratív borjú- és növendékezelés száma (db) és aránya (%)	427 (57,16%)	429 (51,44%)	233 (25,75%)
<i>Légzőszervi kezelés (db)</i>	106	118	76
<i>Emésztőszervi kezelés (db)</i>	321	311	157
Összes antibiotikum-költség (ezer Ft)	5 497	5 368	5 870

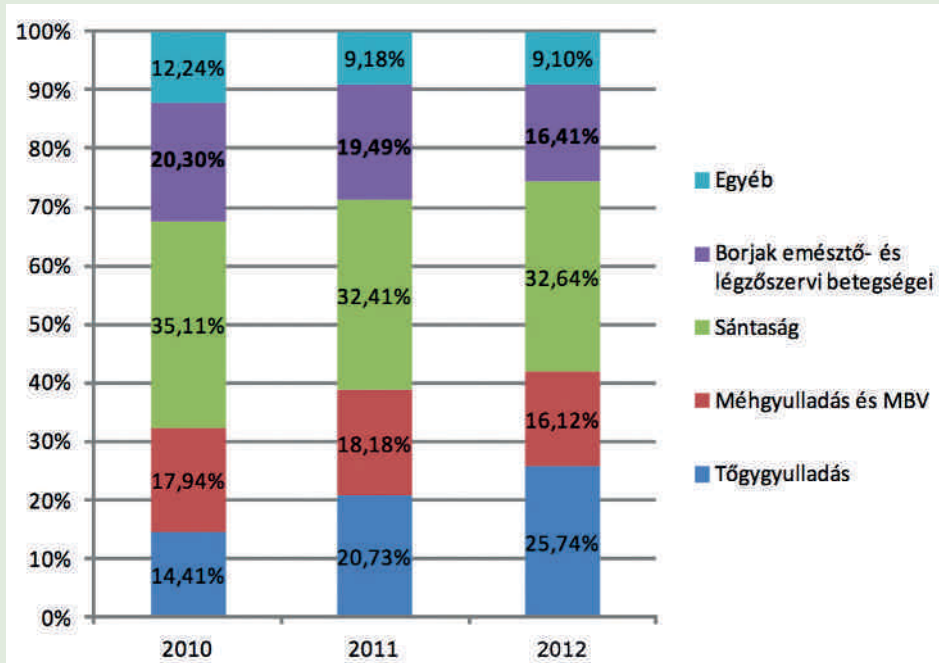
3. TÁBLÁZAT. A BVD elleni vakcinázás gazdasági elemzése a vizsgált tehenészetben

TABLE 3. The economic analysis of the BVD vaccination in the surveyed herd

Mutató	Vakcinázás előtt (2010)	Vakcinázás után (2012)	Különbség
Vetélés költsége (Ft/állomány/év)	900 000	360 000	-540 000
Borjak és növendékek elhullásának költsége (Ft/állomány/év)	12 160 000	7 424 000	-4 736 000
Borjak és növendékek idő előtti selejtezésének költsége (Ft/állomány/év)	1 340 800	544 700	-796 100
Összes veszteség (Ft/állomány/év)	14 400 800	8 328 700	-6 072 100
Tehenenkénti veszteség (Ft/tehen/év)	14 459	7 174	-7 285
BVD-vakcinázás költsége (Ft/állomány/év)	0	3 366 900	+3 366 900
BVD-vakcinázás jövedelme (Ft/állomány/év)			+2 705 200
BVD-vakcinázás jövedelme (Ft/tehen/év)			+2 330
Költség/haszon arány			1,80
Befektetés megtérülése (%)			80,35

ÁBRA. A tehenészet anti-biotikum-költségének megoszlása indikáció szerint 2010 és 2012 között

FIGURE. The distribution of antibiotic cost by indication in the dairy herd between 2010 and 2012



MEGVITATÁS

Az 1. táblázat adataiból látható, hogy a vizsgált szarvasmarhatelepen 2010-től kezdődően az állomány erőteljes bővítését hajtották végre, amihez vemhes üszöket vásároltak. Mivel korábban hosszú ideig az állomány teljesen zárt volt, és BVDV-vírus előfordulására semmilyen tünet nem utalt, feltételezhetjük, hogy a telep mentes volt BVDV-től, ami a magyarországi szarvasmarha-állományok esetében nem ritka (14, 25). Mivel a vásárolt üszöket nem vizsgálták meg BVD-fertőzöttségre az állományba történő beállítás előtt, így nagy valószínűséggel velük hurcolták be a fertőzést, ami a fogékony állományban heveny, súlyos klinikai tünetekkel és termelés-csökkenéssel járó BVD-járványkitörést okozott (24). Ezért nagyon fontos, hogy az alapvető járványvédelmi intézkedéseket, különös tekintettel a szakszerű karanténzásra, mindig tartsuk be (18, 22). Ezen túlmenően érdemes lenne egy olyan jogszabály-módosítást is megfontolni, ami előírná, hogy a 12 hónapnál idősebb nőivarú tenyészállatok belföldön csak akkor értékesíthetők továbbtartásra, ha a szállítást megelőző 30 napon belül vizsgált egyedi vérmintájuk BVDV szempontjából negatív eredményt adott (22). Hasonló követelményt kellene meghatározni a közös legeltetésre kihajtott állatokra is, mivel ismerünk hazai példát nagy létszámú tejelő szarvasmarha-állomány BVD-vírussal történő fertőződésére legeltetés során (13). Ugyanakkor meg kell említeni, hogy az előzőekben felsorolt vizsgálatok elvégzése esetén sincs teljes biztonságban egy szarvasmarha-állomány, ha vemhes teheneket vásárol, mert egy tehen pozitív szerológiai eredménye ellenére előfordulhat, hogy a magzat perzisztens BVD-fertőzésben szenved (ún. „trójai tehen”).

A 2. táblázatban található adatokból látható, hogy a 2010. évi BVD-járványkitörés számos termelési, állat-egészségügyi mutatót jelentősen rontott. A tehenek éves tejtermelése 2010-ben közel 1000 literrel volt kevesebb, mint 2012-ben, és az eddigi tapasztalatok azt mutatják, hogy az akut BVD a virémiás időszakban csökkenti a tejhozamot (16, 24, 25). Ugyanakkor a tehenek tejtermelését számos egyéb termelési feltétel is nagymértékben befolyásolja (pl. takarmányozás, időjárás), ezért a járványkitörés okozta veszteségek számításánál ezt a paramétert nem vettük figyelembe.

A vásárolt üszöket nem vizsgálták meg BVD-re

A BVD-re szeropozitív vemhes tehenek magzata perzisztensen fertőzött lehet (ún. „trójai tehen”)

A heveny BVD-fertőzés jelentősen rontotta a szaporasági mutatókat

A BVD igen kedvezőtlenül befolyásolja egy tehenészet szaporasági mutatóit, csökken a vemhességi, ellési arány, nő a vetélések, halvaszületések, fejlődési rendellenességgel (pl. hydrocephalus) született borjak száma (11, 16). Ezt részben visszatükrözik a telepi adatok is, mivel 2010-ben még 6 borjú (0,6%) született hydrocephalusszal, a vakcinázás után viszont már egy sem. Bár a borjúszületések száma jelentősen, több mint 15%-kal nőtt a 3 év alatt, de ez alapvetően a vásárolt üszőknek köszönhető, mivel a tehenenkénti éves élveszületések száma lényegében nem változott, a halvaszületéseké aránya pedig több mint kétszeresére nőtt (3,18% vs. 6,62%). Ugyanakkor a vakcinázás megkezdése után a vetélések aránya a tehenek 4,52%-ról 1,55%-ra csökkent, és a nemek aránya is megfordult: 2010-ben még többségben voltak az üszőborjak, 2012-ben azonban már a bikaborjak voltak túlsúlyban.

A gazdasági károk döntő részét a borjak és növendékek elhullása okozta

A heveny klinikai BVD a tehenek elhullását is okozhatja (8, 16), de a tehenészetben lényegesen nem mérséklődött 3 év alatt a tehénelhullások aránya (0,9%-ról 0,69%-ra csökkent). A gyenge szaporasági mutatók miatt számos tehenet selejtezték a telepen, de arra vonatkozó adatok nem álltak rendelkezésre, hogy ezek közül mennyi volt BVDV-vel fertőzött, így a gazdasági elemzésnél ezt nem tudtuk figyelembe venni. Ugyanakkor az itatásos borjak elhullásának számában drasztikus csökkenést tapasztaltunk, a 2010. évi kiugróan nagy, 7,19%-ról 2012-re 3,76%-ra csökkent, gyakorlatilag megfeleződött. Hasonló javulás volt látható a 3–6 hónapos növendékek elhullásában (3,49% vs. 1,92%), valamint a 7–12 hónapos korú növendéküszők idő előtti selejtezésében és elhullásában (2,36% vs. 0,52%). Mivel számos eddigi kutatási eredmény szerint a BVD döntő szerepet játszik a borjak és növendékek elhullásában, valamint a fejlődésben való visszamaradás miatt bekövetkező selejtezésükben (1, 16, 24, 25), így a vizsgált tehenészetben a BVD által okozott gazdasági károk döntő része ebből ered.

A vakcinázás megkezdése után jelentősen csökkent a borjúkezelések száma

Ahogy az elhullási adatokból is látható, a BVD jelentősen rontja az 1 év alatti borjak és növendékek egészségi állapotát (16, 21), ami számottevően növeli a gyógyító jellegű, kuratív borjúkezelések számát és a gyógyítás költségét. A BVD elsősorban emésztőszervi tüneteket okoz (3), de erős immunszuppresszív hatása révén a szarvasmarhák légzőszervi tünetegyüttesének (BRDC) kialakulásában is szerepet játszik (17, 19). Az állomány egészségének protokollszerű vakcinázása után, 2012-ben az emésztőszervi borjúkezelések száma megfeleződött, a légzőszervieké pedig mintegy 30%-kal csökkent 2010-hez képest. Ez megnyilvánult az összes telepi antibiotikum-költségen belül a borjak emésztő- és légzőszervi betegségeire fordított kiadások enyhén csökkenő arányában is (20,30%-ról 16,41%-ra; vö. Ábra), de ez a korábbi hazai tejelő szarvasmarha-telepi felmérések, átlagosan 4,1%-os részesedéséhez képest kiemelkedően nagy (20). Mivel a telepen felhasznált antibiotikumok összes költsége 2010-hez képest kismértékben nőtt, így a borjak kezelésére fordított antibiotikum-költség végeredményben nem csökkent.

A BVD elleni vakcinázás gazdasági elemzése azt mutatta, hogy a heveny BVD-járványkitörés tehenenként évi 7285 Ft veszteséget okozott, ami kevesebb a becsült 46,5 ezer Ft-os veszteségnél (24), de nem tartalmazza a tejhozamcsökkenésből, a tehenek elhullásából és a vetélésen kívüli szaporasági zavarokból származó veszteséget, így nagy valószínűséggel alábecsült a BVD valós kártételéhez képest. Ugyanakkor a károk jelzik a betegség elleni védekezés esetén elérhető többletbevétel nagyságát, ami a kiindulási pontja a BVD elleni vakcinázás költség-haszon elemzésének (3. táblázat).

A BVD elleni vakcinázás gazdaságilag megtérült

A vakcinázás gazdasági elemzése azt mutatja, hogy a telepen 2012-ben több mint 2,7 millió Ft-os jövedelem keletkezett, ami tehenenként 2,3 ezer Ft-ot jelentett. A vakcinázás mint befektetés költség-haszon aránya 1,8 volt (vagyis minden befektetett forintra 1,8 Ft bevétel, azaz 0,8 Ft haszon jutott), megtérülése pedig 80,35%, amely hozam jóval magasabb a jelenlegi pénzügyi befektetési lehető-

ségeknél. A bemutatott számítás eredményei alátámasztják, hogy a BVD elleni vakcinázás az adott tejelő szarvasmarha-állományban megtérült.

KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Gyakoribb vetélés és légzőszervi betegség esetén gondolni kell a BVD-re

A járványvédelemnek és vakcinázásnak fontos szerepe van a BVD miatti gazdasági károk megelőzésében

Mentes állomány BVD-vírussal fertőződése esetén az állatok a heveny betegség különböző tüneteit mutathatják: hasmenés, átmeneti légzőszervi betegség, szaporasági zavarok (pl. vetélés, fejlődési rendellenességek), a borjak gyenge fejlődése, elhullása. Ilyen tünetek, különösen a vetélés (23) és a légzőszervi betegségek (18, 19) megjelenésekor mindig gondolni kell a BVD-re, és meg kell kezdeni az állomány laboratóriumi szűrővizsgálatát, amire a megfelelő diagnosztikai módszerek és eszközök rendelkezésre állnak (13, 23).

A bemutatott eset és a korábbi tanulmányok (16, 24) eredményei is azt mutatják, hogy egy szarvasmarha-állomány BVDV-fertőzöttsége jelentős gazdasági kárt okoz. Különösen veszélyeztetettek a BVD-től mentes állományok, amelyek nem teljesen zártak (előfordul élőállat-bevitel, legeltetnek), ugyanakkor a járványvédelmi megelőző intézkedéseket nem tudják maradéktalanul végrehajtani. Mivel a mentes állományok fertőződésének éves kockázata 30–50% közöttinek tekinthető (25), így 3 éven belül nagy valószínűséggel lehet heveny, klinikai BVD előfordulásával számolni, ami jóval nagyobb gazdasági veszteséget okoz, mint az idült, szubklinikai fertőzés, bár az általa okozott becsült átlagos éves veszteség is 2,9 ezer Ft tehemenként (16, 24). Ezért javasoljuk, hogy a hazai telepek fokozott figyelmet fordítsanak a járványvédelemre. Ahol ez valamilyen ok miatt nem valósítható meg, ott gazdaságilag megtérülő alternatíva lehet a vakcinázás, amit 2013-ban csak a magyarországi szarvasmarha-állományok 25%-ában folytattak (17). Amennyiben az állomány a vad BVD-vírussal bizonyítottan megfertőződött, akkor a gazdasági károk vakcinázással megelőzhetőek, de az állomány vírustól való mentesítéséhez a PI állatok azonosítása és kiemelése elengedhetetlen (22, 23).

IRODALOM

- BENNETT, R. M. – MAWHINNEY, I.: *The cost of BVD*. BCVA Congress. Glasgow, 1999. 10. 22–23.
- BYRNE, N.: BVD Case Study Teagasc Research Farm Ballydague. 2010. <http://www.animalhealthireland.ie/pdf/BVDRoadshows-NoelByrne-s.pdf>
- CHI, J. – VAN LEEUWEN, J. A. et al.: Direct production losses and treatment costs from bovine viral diarrhoea, bovine leucosis virus, *Mycobacterium avium* subspecies *paratuberculosis*, and *Neospora caninum*. *Prev. Vet. Med.*, 2002. 55. 137–152.
- COWLEY, D. J. B. – CLEGG, T. A. et al.: Bovine viral diarrhoea virus seroprevalence and vaccination usage in dairy and beef herds in the Republic of Ireland. *Ir. Vet. J.*, 2012. 65. 16–30.
- DUFFEL, S. J. – HARKNESS, J. W.: Bovine virus diarrhoea-mucosal disease infection in cattle. *Vet. Rec.*, 1985. 117. 240–245.
- FULTON, R. W. – RIDPATH, J. F. et al.: Bovine viral diarrhoea virus antigenic diversity: impact on disease and vaccination programmes. *Biol.*, 2003. 31. 89–95.
- GREISER-WILKE, I. – GRUMMER, B. – MOENNIG, V.: Bovine viral diarrhoea eradication and control programmes in Europe. *Biol.*, 2003. 31. 113–118.
- GUNN, G. J. – STOTT, A. W. – HUMPHRY, R. W.: Modelling and costing BVD outbreaks in beef herds. *Vet. J.*, 2004. 167. 143–149.
- HOUÉ, H.: Bovine virus diarrhoea virus: detection of Danish dairy herds with persistently infected animals by means of a screening test of ten young stock. *Prev. Vet. Med.*, 1994. 19. 241–248.
- HOUÉ, H.: Economic impact of BVDV infection in dairies. *Biol.*, 2003. 31. 137–143.
- HOUÉ, H.: Epidemiological features and economical importance of bovine viral diarrhoea virus (BVDV) infections. *Vet. Microbiol.*, 1999. 64. 89–107.
- LINDBERG, A. – BROWNIE, J. et al.: The control of bovine viral diarrhoea in Europe: today and in the future. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*, 2006. 25. 961–979.
- MAJER J. – HORNYÁK Á. – ÓZSVÁRI L. – BÁRDOS K. – SZABÁRA Á.: Nagy létszámú tejelő szarvasmarha-állomány fertőződése BVD-vírussal legeltetés során. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2014. 136. 277–285.
- MESTER, A.: Reprezentatív felmérés hazai szarvasmarha állományok BVDV fertőzöttségéről. TDK-dolgozat. SziE Állatorvos-tudományi Kar. Budapest, 2009.
- NISKANEN, R. – ALENIUS, S. et al.: Insemination of susceptible heifers with semen from a non-viraemic bull with persistent bovine virus diarrhoea virus infection localized in the testes. *Reprod. Domest. Anim.*, 2002. 37. 171–175.
- ÓZSVÁRI L. – BÍRÓ O. – ILLÉS B. Cs.: A szarvasmarhák vírusos hasmenése és nyálkahártya-betegsége (BVD-MD) okozta veszte-

ségek nagyságának számszerűsítése. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2001. 123. 555–560.

17. ÓZSVÁRI L. – BÚZA L.: A szarvasmarhák légzőszervi betegsége (BRDC) elleni vakcinázás és gyógykezelés hazai nagy létszámú szarvasmarha-állományokban – 2. rész. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2015. 137. 203–209.

18. ÓZSVÁRI L. – BÚZA L.: A szarvasmarhák légzőszervi tünetegyüttesének (BRDC) és hajlamosító tényezőinek előfordulása nagy létszámú magyarországi állományokban. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2015. 137. 139–149.

19. ÓZSVÁRI L. – MUNTYÁN J. – BERKES Á.: A légzőszervi betegségek (BRD) által okozott veszteségek a szarvasmarhatartásban. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2012. 134. 259–264.

20. ÓZSVÁRI L.: A szarvasmarha állomány-egészségügy gazdasági kérdései. In: WINFRIED H.: *Gyakori szarvasmarha-betegségek*. Mezőgazda Kiadó – Nemzeti Agrárgazdasági Kamara. Budapest, 2013. 211–236.

21. Scottish Agricultural College: Economics of Eradicating BVD from Ireland. 2010. http://www.animalhealthireland.ie/pdf/BVD%20eradication%20CBA%20study%20Ireland_Report-Final.pdf

22. SZABÁRA Á. – HAJTÓS I. – FÖLDI J. – ÓZSVÁRI L.: A szarvasmarha vírusos hasmenése (BVD) elleni védekezés és mentesítés egyes igazgatási és szervezési kérdései. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2013. 135. 643–654.

23. SZABÁRA Á. – MAJER J. – HORNYÁK Á.: A szarvasmarha fertőződése BVD-vírussal és a fertőzöttség diagnosztikai lehetőségei hazánkban. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2014. 136. 451–460.

24. SZABÁRA Á. – ÓZSVÁRI L.: A BVD-vírus előfordulása, gazdasági kártétele és mentesítési programjai Európában. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2013. 135. 285–292.

25. SZABÁRA Á. – ÓZSVÁRI L.: Economic impacts, control and eradication of Bovine Viral Diarrhoea virus. pp. 247–258. In: DUNAY, A. (eds.): *Challenges for the Agricultural Sector in Central And Eastern Europe*. Monograph. Agroinform Kiadó. Budapest, 2014. 260.

26. WENTINK, G. H. – DIJKHUIZEN, A. A.: Economic consequences of an infection with the bovine diarrhoea virus (BVD virus) in 15 dairy farms. *Tijdschrift voor Diergeneeskunde*, 1990. 115. 1031–1040.

Közlésre érk.: 2015. ápr. 6.

RENDEZVÉNY

SPORTNAP

2015. szeptember 19-én immár második alkalommal rendezték meg az Országos Állatorvos-Agrár Sportnap és Családi Hétvége elnevezésű rendezvényt a Tatai Olimpiai Központban és az Öreg-tavon.

A megnyitón DR. BERÓ HENRIETTA, Tata alpolgármestere, DR. SÓTONYI PÉTER, karunk dékánja, fővédnök, DR. BOGNÁR LAJOS országos főállatorvos, DR. GÖNCZI GÁBOR MÁOK-elnök védnökök, DR. HARGITAY ANDRÁS többszörös világ- és Európa-bajnok úszó, állatorvos, a rendezvény nagykövete és GYÖRFFY BALÁZS NAK-elnök képviselőjében SZEDLÁK ATTILA kabinetfőnök köszöntötte a résztvevőket, majd DR. BÁNDY PÁL szervező megköszönte a támogatók segítségét, és ismertette a sportnap gyakorlati tudnivalóit.

A tavalyi öt sportág: fogathajtás, tenisz, futás, kispályás labdarúgás az idén sárkányhajóval, asztalitenisszel és streetball-lal bővült. A 650 résztvevőből 450-en vettek részt valamelyik versenyben. Nagy öröm volt, hogy több mint 100 állatorvostan-hallgató jött el versenyezni, és indultak 70 év feletti kollégák is. Az Erdélyből érkezett csapat tagjai a focin kívül idén több sportágba is neveztek versenyzőket. A kísérők, a sportversenyt befejezők változatos családi programokon – városnézés döttó

kisvonattal, mászófal, uszoda, kalandpark gyerekeknek stb. – vehettek részt.

Késő délután a Dumaszínház két fellépője szórakoztatta a vendégeket. Este 7 órakor kezdődött a nagyon jó hangulatú eredményhirdetés, ahol a helyezettek és nyertesek az érmeken, okleveleken felül kupákat, értékes ajándékokat vehettek át. (Az eredmények a www.oaas.hu honlapon olvashatók.) A napot több mint 400 vendég részvételével díszvacsora zárta, majd a kiváló Asterix együttes zenéje hamar megtöltötte a táncparkettet.

A nagy sikerre való tekintettel a sportnap jövőre folytatódik, időpontja: 2016. szeptember 24.



Anatomy and biomechanical
basics of the canine stifle

Part 1: Anatomical overview

Szalay Ferenc^{1*}
Zólyomi Dorottya²
Ipolyi Tamás²

F. Szalay¹
D. Zólyomi²
T. Ipolyi²

1. SZIE ÁOTK Anatómiai és
Szövetttani Tanszék
H-1078 Budapest, István u. 2.

*e-mail: Szalay.Ferenc@aotk.szie.hu

2. SZIE ÁOTK Sebészeti és Szemészeti
Tanszék és Klinika

A kutya térdízületének anatómiája és biomechanikai alapjai

1. rész: anatómiai áttekintés

KISÁLLAT

ÖSSZEFOGLALÁS

A térdízület a kisállat-ortopédiai beavatkozások egyik leggyakoribb célpontja. A térdízületet alkotó csontok kis számához képest egyike a legbonyolultabb ízületeknek. A cikksorozat első része tematikus leírást ad a térdízület osztályozásáról, a szalagrendszeréről, synovialis üregrendszeréről stb. A szalagok eredésével és tapadásával a rögzítés viszonyait is leírja. A második rész funkcionális és biomechanikai szempontok alapján íródott. Fázisonként ismerteti a térdízület mozgásakor az egyes képleteken bekövetkező elmozdulásokat és azok összefüggését. A közlemény célja, hogy a térdízületben bekövetkező sérülések megértéséhez nyújtson segítséget.

SUMMARY

The stifle joint is one of the most frequently operated joints in the small animal orthopaedics. In contrast to the small number of bony components the anatomy of the stifle is complicated. The article describes the anatomical classification of the stifle, its ligaments, the synovial compartments, relationship and connection of anatomical components, along with the origins and insertions of the ligaments are described in the first part. The second part will focus on functional and biomechanical considerations. It will discuss the action of the anatomical features in the stifle by phases of movements is discussed. The goal of the paper is to provide a better understanding of the mechanism of injuries in the stifle joint.

A térdízület klinikuma az általános traumatológiai és ortopédiai vonatkozásokon messze túlmutat. Kutyaiban gyakoriak a patellaficamok, a szalagszakadások – közülük is kiemelkedik az elülső kereszteződő szalag szakadása –, a meniscus – sérülések. Az összetett ízület bonyolultsága az egyes komponensek egymásra hatását is feltételezi, a sérülések ok-okozati összefüggéseire is rámutat.

ANATÓMIAI ÁTTEKINTÉS

A kutya térdizülete a femoropatellaris és a femorotibialis izületekből tevődik össze

A kutya térdizülete összetett ízület: az articulatio femoropatellaris és az art. femorotibialis alkotja. Kutyaiban a két ízület ürege közlekedik egymással. A femoropatellaris ízület art. delabens (szánízület), a femorotibialis ízület alakilag condylaris, funkcionális szempontból pedig art. spiralis.

A FEMOROPATELLARIS ÍZÜLET

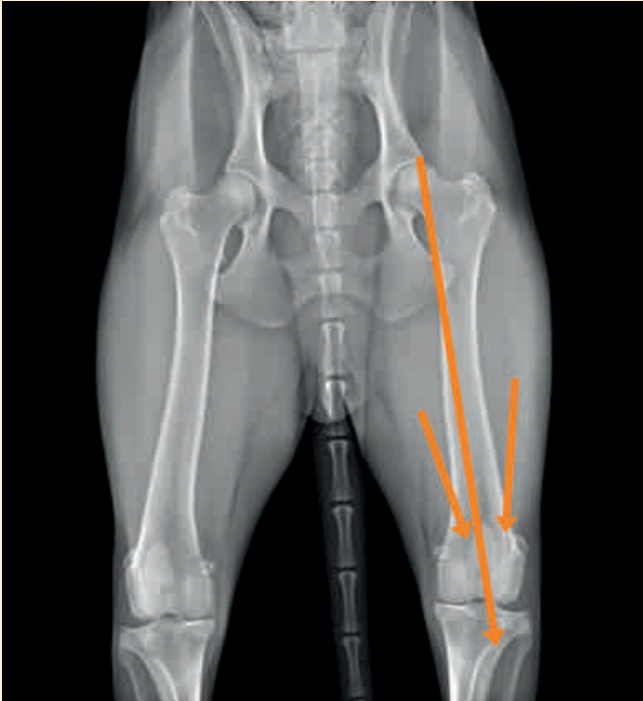
Az art. femoropatellarist a patella hátulsó ízfelszíne és a combcsont trochlea ossis femoris alkotja. A patella ízfelszínén levő tompa taraj az ízületi tengely mentén illeszkedik a combcsont sulcus trochlearisába. Tekintve, hogy a patella a m. rectus femoris (egyes irodalmi forrásokban a m. quadriceps femoris) ínccsontja, az izom összehúzódása a patellát a sulcusban tengelyirányban mozgatja proximodistalisan. Az izom egyenes lefutása (tengelye) eredéstől tapadásig, azaz az acetabulum előtt-fölött lévő areae lateralis et medialis m. recti femoristól a tuberositas tibiae-ig ideális konformációban a sulcus tengelyével esik egybe (1., 2. ábrák). Ha az ínccsont-izom hovatartozástól eltekintünk is, egyértelmű, hogy a proximodistalis elmozdulást medialis és lateralis oldalról a vastusok jelentősen befolyásolhatják. A patellától distalisan levő lig. patellae (rectum) tekinthető a fenti izmok végínának is (angol nyelvű irodalomban patellar tendon).

A femoropatellaris ízületben a patellát oldalirányban két pár képlet rögzíti:

- a felületes pár a retinaculum patellae laterale és mediale
- a mélyebben helyeződő szalagpár a lig. femoropatellare laterale és mediale

A femoropatellaris ízületben a patellát oldalirányban két pár képlet rögzíti. A felületes pár a retinaculum patellae laterale és mediale (3. ábra), amelyek közül a lateralis jóval erősebb, mint a medialis, ami sebészi felhasználást tesz lehetővé (retinaculotomia, varratok). A retinaculumot a mélyebb rétegek felé haladva sorrendben a comb- és térdpólya átmenete (a fascia latával összefüggésben), a biceps, a sartorius és részben a quadriceps izmok pólyái, továbbá a femoropatellaris ízület tokjának külső, fibrosus rétege adja. Utóbbihoz lazán kapcsolódik, onnan könnyen felpreparálható (4. ábra). A patella elülső felszínén az említett rétegek egyesülve tapadnak meg. Tekintve, hogy a retinaculum lateralis és medialis irányban izmokban folytatódik, ez a képlet a patella oldalirányú rögzítésére kevésbé alkalmas. Ehelyett egy mélyebben helyeződő szalagpár áll rendelkezésre: a lig. femoropatellare laterale és mediale. Ezek tokszalagok, azaz a tok fibrosus rétegének megvastagodásai. Kutyaiban – a szalag nevével ellentétben – nem a combcsonton ered, hanem a condylus femorisok mögötti m. gastrocnemius lateralis és medialis fejének ínccsontjain (fabella, Vesalius-csont) (5. ábra). Tapadását kiegészítő porcok segítik: a kutya patellája kicsi, lateralis és medialis angulusai nincsenek, ezeket rostos porcok, fibrocartilaginek parapatellares lateralis, medialis, továbbá a quadriceps tapadást segítő proximalis pótolják (6., 7. ábrák). A rostos porcok felszíne a patella facies articularisához hasonlóan síklőfelület, azonban hajlékony, így a trochlea sulcusától lateralisán és medialisán folytatódó trochlearis ízfelszínrel mozgás közben érintkezik. A patella, annak izmai és szalagjai a femorotibialis ízület védelmét biztosítják cranialisan.

A femoropatellaris ízület tokja a trochlea fölött, a combcsont distalis végdarabjának elülső felületén zsákot, recessus suprapatellarist képez. A recessus hossza megfelel a trochlea hosszának, esetleg kicsivel hosszabb. A zsák elülső falát az egyesült quadriceps fejek adják.

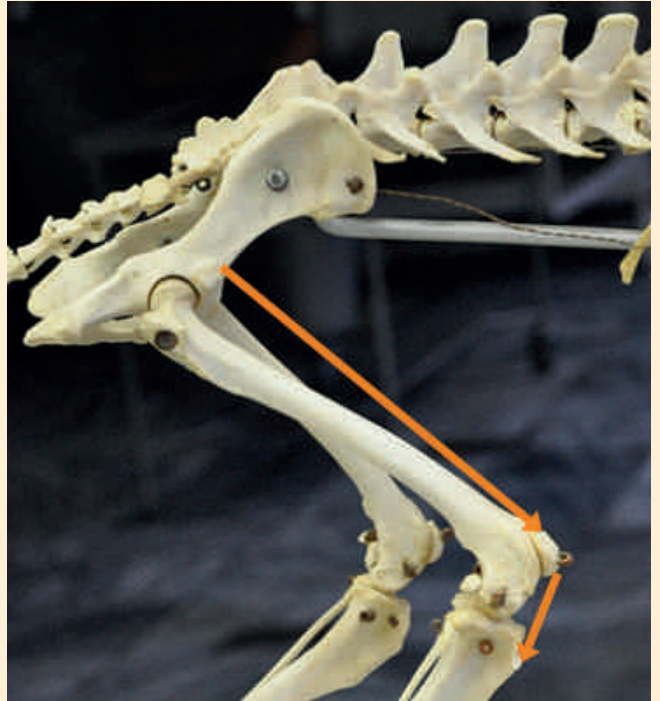


1. ÁBRA. A csípő- és térdízületet egyaránt ábrázoló röntgenképen megítélhető a patella sulcus trochlearishoz viszonyított helyzete

A hosszú nyíl a m. rectus femoris, a rövid nyílak a m. vastus lateralis és medialis által kifejtett erők vektorait jelzik

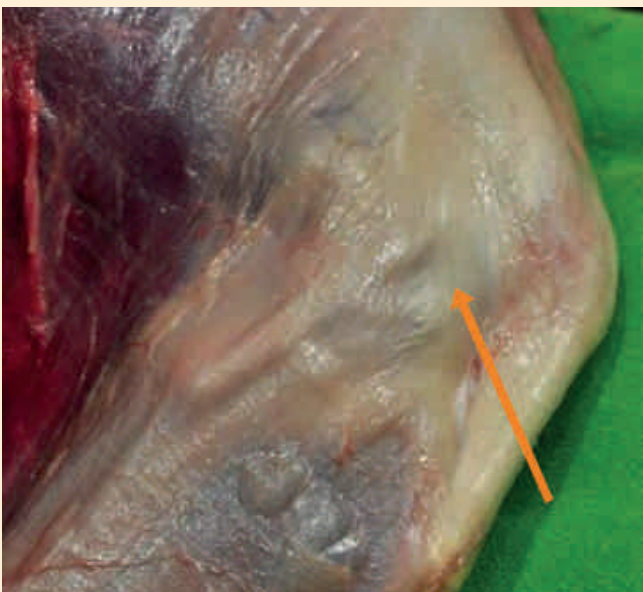
FIGURE 1. A radiograph depicting the hip and stifle joints enables the evaluation of the relationship of the patella and the femoral trochlear groove

The long arrow represents the force from the rectus femoris the short ones from the vastus lateralis and medialis muscles



2. ÁBRA. Az összefűzött csontvázon a m. rectus femoris lefutását helyettesítő nyílak jelzik a patella pozícióját a combcsont sulcus trochlearisában

FIGURE 2. The arrows substituting the rectus femoris indicate the position of the patella in the trochlear groove over the skeleton

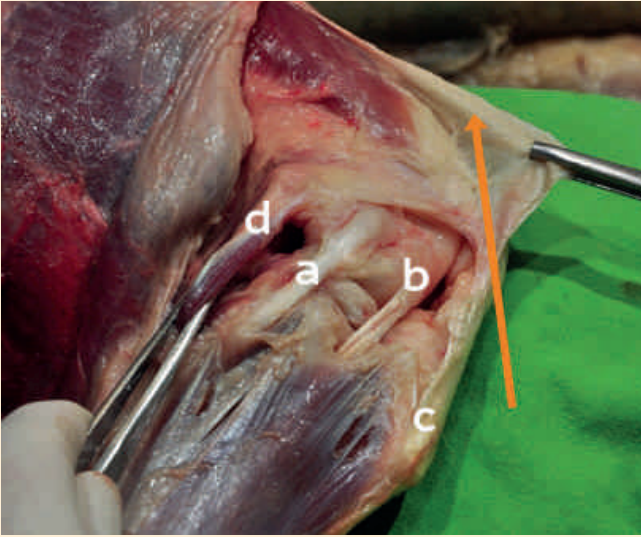


3. ÁBRA. A retinaculum patellae laterale rostjai felületesen futnak, beleolvadnak a fascia genusba

Jól látszik a képen, hogy a fascia genus (nyíl) mennyivel vastagabb (átlátszatlanabb), mint fölötte a fascia lata vagy alatta a fascia cruris

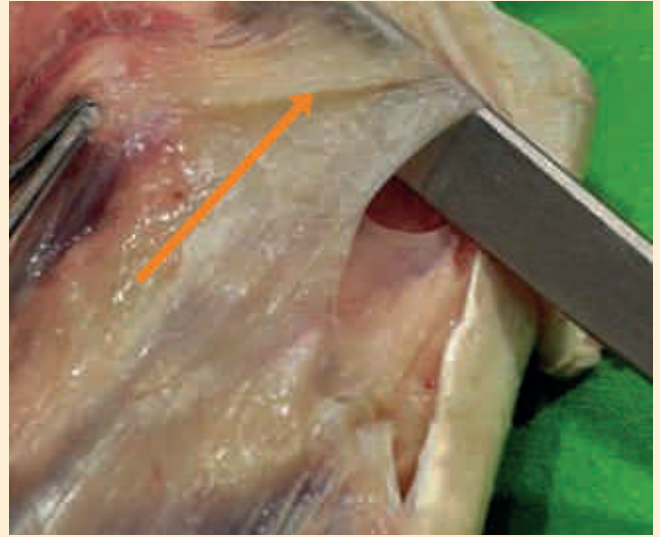
FIGURE 3. The fibres of the lateral patellar retinaculum are running superficially and fuse with the fascia genus

It is evident in the figure that the fascia genus (arrow) is much thicker (less transparent) than the fascia lata above or the fascia cruris below



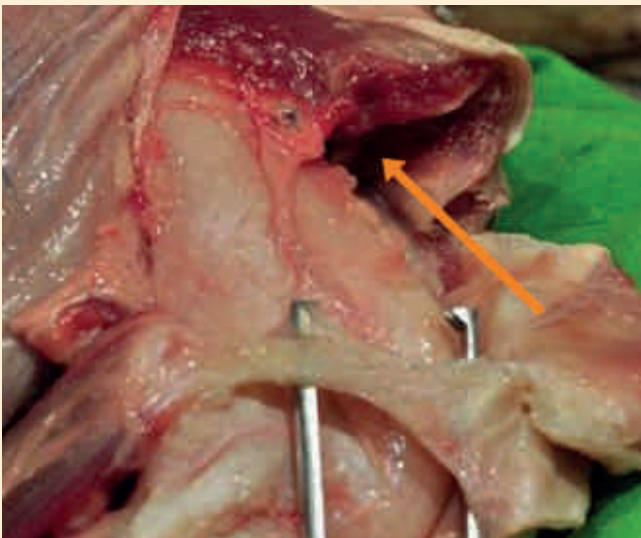
4. ÁBRA. A retinaculum patellae laterale átvágva, visszahajtvá (nyíl). A képen a femorotibialis ízület is meg van nyitva
a: lig. collaterale laterale, b: m. extensor digitorum longus, c: lig. patellae, d: m. gastrocnemius caput laterale

FIGURE 4. The lateral patellar retinaculum is transected and reflected (arrow). The femorotibial joint is open
a: lig. collaterale laterale, b: m. extensor digitorum longus, c: lig. patellae, d: m. gastrocnemius caput laterale



5. ÁBRA. Az ízületi tokon ejtett metszésen bevezetett eszköz segítségével a tok rostjai megfeszíthetők, így a lateralis femoropatellaris szalag (nyíl) fabellán (csipesz) való eredése kirajzolódik

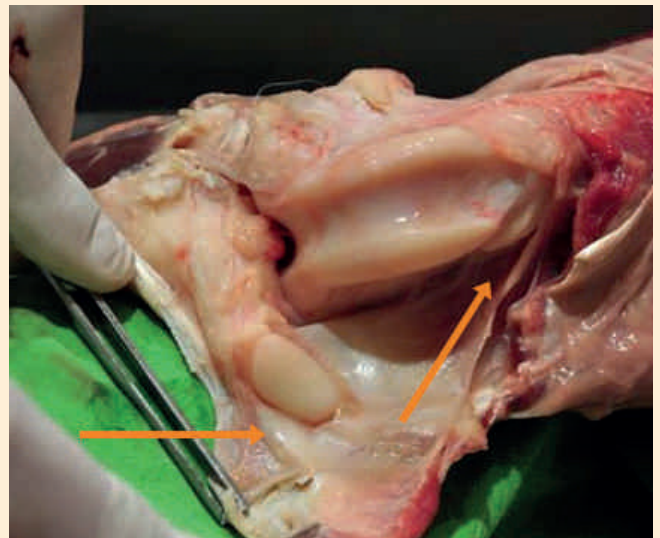
FIGURE 5. The fibres of the joint capsule can be strained with the instrument delineating the origin of the lateral femoropatellar ligament (arrow) from the fabella (forceps)



6. ÁBRA. A csipesz szárai megfeszítik a lig. femoropatellare laterale-t

A nyíl az eltávolított patella fölötti rec. suprapatellarisba mutat

FIGURE 6. The lateral femoropatellar ligament is strained with the forceps
The arrow indicates the suprapatellar recess (patella removed)



7. ÁBRA. A felső nyíl a rec. suprapatellarisba mutat, az alsó pedig a visszahajtott fibrocartilago parapatellaris medialist jelzi
Figyelemre méltó a patella fac. articularisa körüli kiegészítő porcok ízületi összefülete

FIGURE 7. The upper arrow points into the suprapatellar recess the lower one indicates the medial parapatellar fibrocartilage
Notice the total joint surface around the patellar articular area

A lig. patellae mögött a femorotibialis ízületi rés magasságában kiterjedt corpus adiposum infrapatellare, a Hoffa-féle* zsírtest helyeződik. A szalag és a tuberositas tibiae között a tapadásnál ín alatti bursa, bursa infrapatellaris található. Synovialis ürge nem közlekedik az ízület üregével.

A FEMOROTIBIALIS ÍZÜLET

A femorotibialis ízület cranialis feltárásakor, a lig. patellae mögött a zsírtest tűnik elő. Felszínét synovialis hártya borítja, a tuberositas tibiae-hez és a lig. patellae-hez tapad. Caudalis irányban egy vékony membrana synovialis rögzíti a kereszteződő szalagok felé (8. ábra). A redő voltaképpen egy, a térdízületet ellátó perforans ér, az a. genus media, az ízület mögött haladó a. poplitea ága (hasonló nevű vénákkal kísérvé). Az ér a térd korai fejlődési szakaszában a kereszteződő szalagokkal együtt jelenik meg, majd a kialakuló synovialis zsák körbenövi azokat, extrasynovialis helyzetüket kialakítva.

Az art. femorotibialisnak más ízületekhez hasonlóan vannak collateralis szalagjai, amelyek a combcsont epicondylusain erednek és a tibia condylusai peremén tapadnak (vö. 4. ábra). A lateralis collateralis szalag rostköteget ad a fibulához is. Ezek a collateralis szalagok tokszalagok.

Az ízületet jellemzi az érintkező csontvégek inkongruenciája, amit a meniscusok egyenlítenek ki. A meniscusok rögzítésében a lig. collaterale mediale részt vesz, amennyiben a csontos eredés-tapadáson túl meniscus medialis peremén is megtapad (9. ábra). A lig. collaterale laterale lateralis meniscushoz tapadását a közöttük áthaladó m. popliteus akadályozza, így ez a szalag meniscus rögzítőjeként nem jöhet szóba (10. ábra).

A meniscusok a femorotibialis ízületet meniscofemorális és meniscotibialis kompartmentumokra osztják (art. duplex), amelyek azonban a tibia eminentia intercondylaris mentén mindig közlekednek egymással, ezért ennek a klasszifikációnak nincs gyakorlati jelentősége: a meniscusok rögzítőszalagjainak annál inkább. A két C alakú rostos porc koncentrikus rostelrendeződése a cranialis és caudalis szarvknál a meniscotibialis szalagokban folytatódik (11. ábra). Ahogy a nevük mutatja, a meniscusokat rögzítik a tibiához, nevük lig. meniscotibiale craniale/caudale mediale/laterale, vagy más szintaxissal lig. craniale/caudale menisci mediale/laterale. A tibián való tapadásukat a 11. ábra és a **Táblázat** magyarázza. Az is látszik az ábrán, hogy a lateralis meniscus kissé caudalisabban helyeződik, aminek biomechaikai jelentősége van. A meniscus további szalagjai még a lig. transversum genus, ami a porcok elülső szarvait köti össze egymással, de stabil, csontos alaphoz nem rögzíti, ill. a lig. meniscofemorale, ami a lateralis meniscus hátulsó szarvát felvezeti a combcsont fossa intercondylarisába. Itt kell megjegyezni, hogy mindkét meniscust a nagygörbületénél a perichondrium is rögzíti a tibia condylusainak pereméhez.

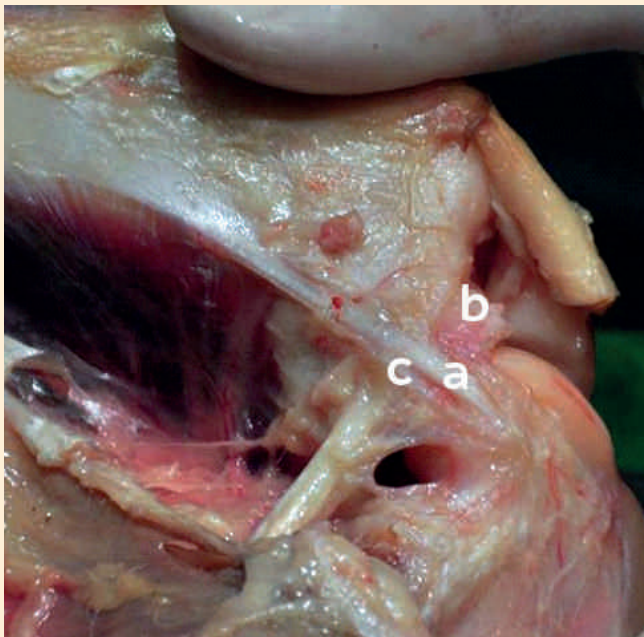
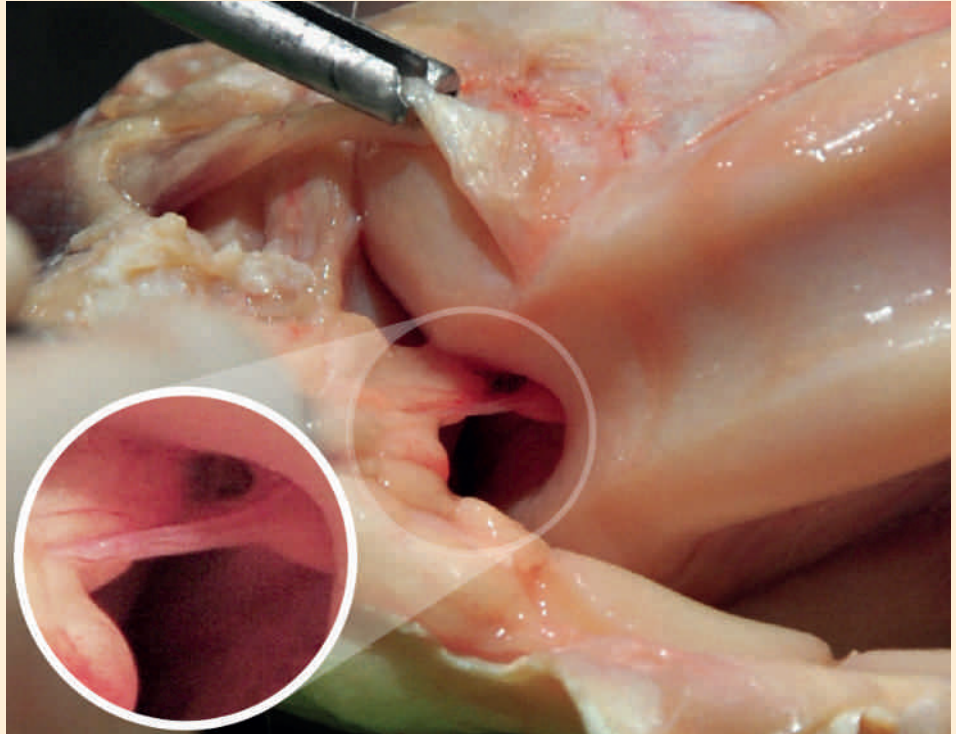
Egyedülálló jelentőségű szalagpár a femorotibialis ízületben a lig. cruciatum craniale és caudale. Nevük onnan ered, hogy lefutásuk során egymást keresztezik. A lefutásuk oldalirányból és cranialis nézetből is kereszteződik, ezért fontos, hogy mindhárom dimenzióban kövessük a szalagokat. Az elülső kereszteződő szalag eredése a combcsont fossa intercondylarisában van, a lateralis condylus axialis felületén caudalisán, tapadása pedig a tibia area intercondylaris cranialis medialis. Lefutása tehát cranio-medio-distalis. Egyéb szalagok is mutatnak kereszteződést vele: cranialisán a medialis meniscus elülső rögzítője (12. ábra), caudalisán pedig az elülső lateralis meniscus rögzítője hidalja át. A hátulsó kereszteződő szalag lefutása ellentétes: a medialis condylus femoralis axialis felszínén cranialisán ered, és az area intercondylaris caudalisban, ill. lateralisán fordulva az incisura popliteán tapad. Lefutása tehát caudo-latero-distalis. Az elülsőhöz képest némileg hosszabb és vastagabb is. Az elülső kereszteződő szalagon belül a szakirodalom egy craniomedialis és egy caudolateralis

Az elülső keresztező szalag a combcsont fossa intercondylarisában ered a lateralis condylus axialis felületén caudalisán és a tibia area intercondylaris cranialis medialisán tapad

* Albert Hoffa (1859–1907), német sebész

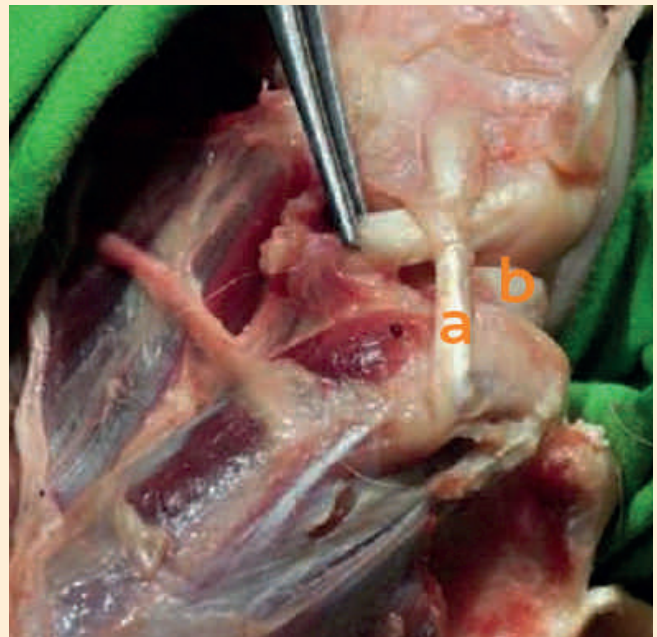
8. ÁBRA. A trochlea alatt a fossa intercondylarisból a synovialis hártóval borított a. genus media tér a zsírtestbe
Az inzerten ugyanez nagyítva látható

FIGURE 8. The middle genicular artery enveloped by synovial membrane is running from the intercondylar fossa to the adipose body
The same is magnified in the insert



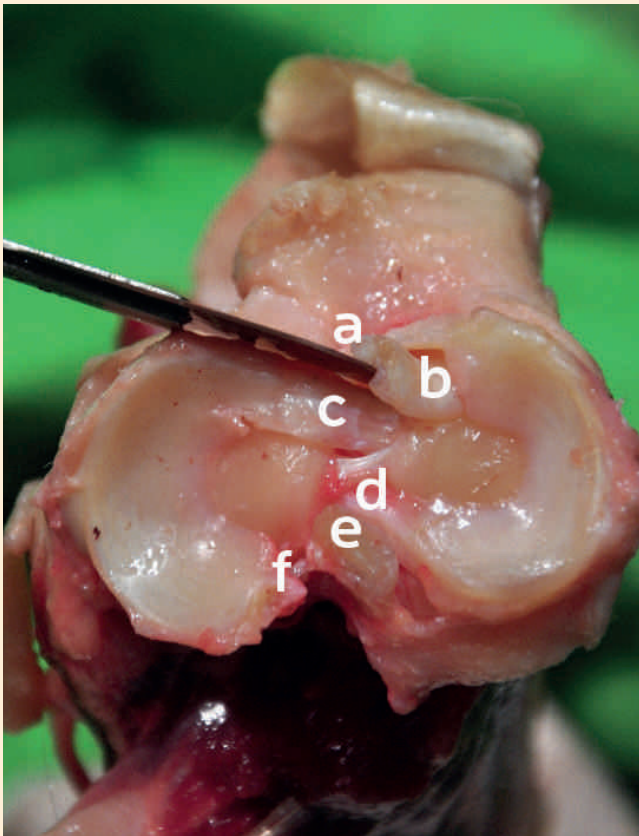
9. ÁBRA. Medialis nézet
a: lig. collaterale mediale, b: meniscus medialis,
c: a collateralis szalag meniscuson rögzülő rövid szára

FIGURE 9. Medial view
a: lig. collaterale mediale, b: meniscus medialis,
c: the meniscal limb of the lig. collaterale mediale



10. ÁBRA. A femorotibialis ízület flexióban, lateralisan feltárva, ízületi tok eltávolítva
a: lig. collaterale laterale, b: lateralis meniscus. Helyzetéből cspitezzel kiemelve m. popliteus is látszik

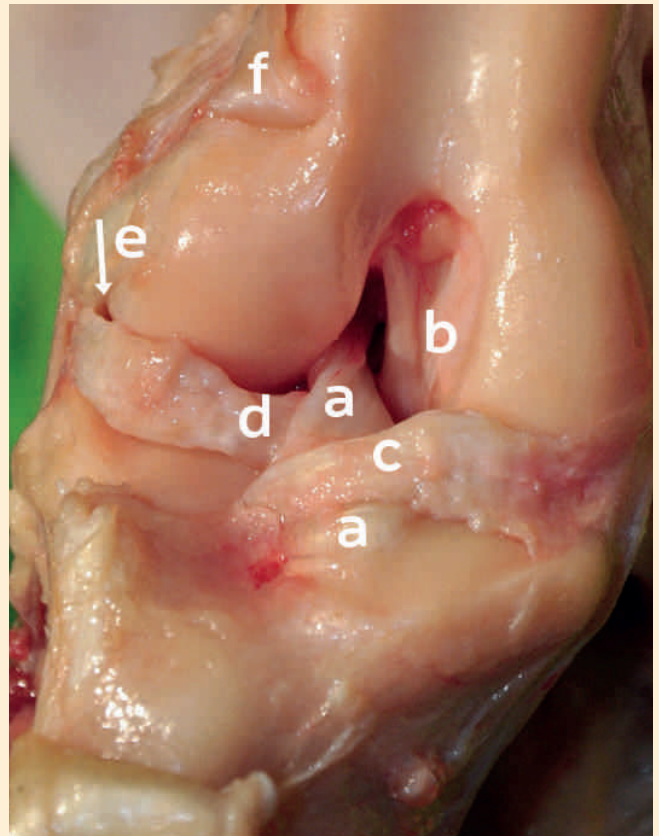
FIGURE 10. The femorotibial joint in flexion is laterally exposed, the capsule is removed
a: lig. collaterale laterale, b: lateral meniscus. The popliteus muscle is demonstrated with the forceps



11. ÁBRA. A kereszteződő szalagok és a meniscusok rögzítőszalagjainak tapadása a tibián, proximalis nézet, a femur eltávolítva

a: lig. craniale menisci mediale, b: lig. cruciatum craniale, c: lig. craniale menisci laterale, d: lig. caudale menisci mediale, e: lig. cruciatum caudale, f: lig. caudale menisci laterale

FIGURE 11. The attachments of the cruciate and meniscus fixing ligaments on the proximal tibia, femur is removed
a: lig. craniale menisci mediale, b: lig. cruciatum craniale, c: lig. craniale menisci laterale, d: lig. caudale menisci mediale, e: lig. cruciatum caudale, f: lig. caudale menisci laterale



12. ÁBRA. A térdízület cranialis feltárásban – a patella, lig. patellae visszahajtva, a zsírtest és a lig. transversum genus eltávolítva

a: lig. cruciatum craniale, b: lig. cruciatum caudale, c: lig. craniale menisci mediale, d: lig. craniale menisci laterale, e, nyíl: m. popliteus eredési ina, f: a m. extensor digitorum longus eredési ina proximalisan visszahajtva

FIGURE 12. The stifle is exposed cranially – the patella and the patellar ligament is reflected, the adipose body and the transverse genus ligament are removed
a: lig. cruciatum craniale, b: lig. cruciatum caudale, c: lig. craniale menisci mediale, d: lig. craniale menisci laterale, e, arrow: origin tendon the popliteus m., f: extensor digitorum longus m. origin tendon is proximally reflected

TÁBLÁZAT. A tibia proximalis felületén tapadó szalagok helyeződése

TABLE. Anatomical positions of the ligament attachments on the proximal tibia

A tibia felszíne	11. ábrajel	Szalag
area intercondylaris cranialis lateralis	a	lig. craniale menisci mediale
area intercondylaris cranialis medialis	b	lig. cruciatum craniale
area intercondylaris centralis	c	lig. craniale menisci laterale
area intercondylaris caudalis	d, e	lig. caudale menisci mediale, lig. cruciatum caudale
incisura poplitea	e, f	lig. cruciatum caudale, lig. caudale menisci laterale

köteget, subdivisiót különít el a tibiaplatón való tapadása alapján. A hátulsó szalagban is jelen van ilyen kettősség, azonban azok nehezebben, gyakran alig különíthetők el.

Hátul, a tok fibrosájában erős köteggént ferde, részben kereszteződő lefutással haladnak a lig. popliteum obliquum rostjai.

A femorotibialis ízületen két izom halad át: a m. extensor digitorum longus és a m. popliteus. Az ujjnyújtó a femuron a trochlea és a condylus lateralis közötti fossa extensoriában craniolateralisan ered, majd a tibia sulcus extensoriusában, szintén craniolateralisan halad az ujjak felé. Az eredését az ízületen belüli szakaszon synovialis membrán veszi körül, ami a sulcusban is folytatódik, és rövid lefutás után recessus extensoriusként fordul vissza. A fossa extensoriától kissé caudalisan, a fossa m. popliteiből eredő m. popliteus szintén kap synovialis borítást, azzal együtt halad át a lig. collaterale laterale és a lateralis meniscus között megakadályozva ezzel a szalag megtapadását. A synovialis borítás itt is visszafordul, kialakítva ezáltal a recessus popliteust (s. subpopliteus). Az izom eredési inában ínscsont, os sesmoideum politeum található.

AJÁNLOTT IRODALOM

ARNOCZKY, S. P. – MARSHALL, J. L.: The cruciate ligaments of the canine stifle: an anatomical and functional analysis. *Am. J. Vet. Res.*, 1977. 38. 1807–1814.

GARDNER, E. – O'RAHILLY, R.: The early development of the knee joint in staged human embryos. *J. Anat.*, 1968. 102. 289–299.

MI LEE, J. – H. FU, F.: The meniscus: basic science and clinical applications. *Oper. Tech. Orthop.*, 2000. 110. 162–168.

MUIR, P. (ed.): *Advances in the Canine Cranial Cruciate Ligament*. Wiley-Blackwell. Ames, 2010.

SALARIA, H. – ATKINSON, R.: Anatomic study of the middle genicular artery. *J. Orthop. Surg.*, 2008. 16. 47–49.

SWAN, A. – MERCER, S.: Anatomy of the Infrapatellar Fat Pad. *NZ J. Physiotherapy*, 2005. 33. 19–22.

Közlésre érke.: 2015. szept. 22.

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

Part 2.: surgical technique

Ipolyi Tamás¹
Zólyomi Dorottya^{1*}
Szalay Ferenc²
Diószegi Zoltán¹
Molnár Péter¹
Dunay Miklós Pál¹
Simon Csilla¹
Németh Tibor¹

T. Ipolyi¹
D. Zólyomi^{1*}
F. Szalay²
Z. Diószegi¹
P. Molnár¹
M. P. Dunay¹
Cs. Simon¹
T. Németh¹

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

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

2. SZIE ÁOTK Anatómiai és
Szövetani Tanszék

cTTA: Egy új módszer kutyák elülső keresztesdőszalag-szakadásának gyógykezelésére

2. rész: műtéti technika

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők közleményük második részében irodalmi adatok és saját tapasztalataik alapján bemutatják a kutyák térdízületi elülső keresztesdő szalag (EKSZ) szakadásának kezelésére szolgáló új műtéti módszer, a tuberositas tibiae dóm osteotomiás korrekciós technika (cTTA: circular Tibial Tuberosity Advancement) részletes műtéti kivitelezését és az eljárással kapcsolatos korai eredményeket. A cikk előző részében megtalálhatóak a preoperatív tervezés részletei. A műtét a TTA-műtét (Tibial Tuberosity Advancement) továbbfejlesztett változata, ugyanazon az elven alapul. Az eljárásról kevés írott információ áll rendelkezésre, összesen két tudományos közlemény. A szerzők a műtétet 16 állaton hajtották végre, és nyomon követték a betegek állapotát az implantátumok eltávolítását követő két hétig. Posztoperatív szövődmények hét esetben jelentkeztek (43,75%), ebből két esetben azonos betegnél, de időben elkülönülten. Ez az arány soknak tűnhet, azonban az összes komplikáció minor besorolásba esett, egyik betegnél sem volt szükség újabb műtétre. Az implantátumok eltávolítása után az összes beteg tünetmentessé vált.

SUMMARY

The second part of the study presents a detailed description of the surgical technique and early results with circular Tibial Tuberosity Advancement (cTTA), a novel method for the treatment of canine cranial cruciate ligament rupture. For preoperative planning, see part one of the present article. The technique is based on Tibial Tuberosity Advancement (TTA), sharing the same principle of biomechanical stabilization. To the authors' knowledge, there are only two studies available on cTTA to date. The study involved 16 patients, followed up to two weeks after implant removal. Complications occurred in seven patients (43.75%), one of which had two different complications at two different periods of time. Though the rate of complications might seem high, all were classified as minor, and none required reoperation. After the removal of the implants, all patients performed well.

KISÁLLAT

Kutyákban a leggyakoribb, hátsóláb-sántaságot okozó ortopédiai elváltozás a térdízületi elülső kereszteszódó szalag szakadása (EKSZ). Az ennek kezelésére szolgáló új műtéti módszer, a tuberositas tibiae dóm osteotomiás korrekciós technika (cTTA: circular Tibial Tuberosity Advancement) részletes műtéti kivitelezését és az eljárással kapcsolatos korai eredményeket ismertetjük.

A TTA-val ellentétben cTTA esetén az elmozdított csontdarabok között közvetlen kapcsolat marad, ami gyorsítja a gyógyulást

A cTTA műtéti eljárás a TTA elvén működik (1). Magát a módszert MASSIMO PETAZZONI olasz állatorvos írta le. A 2009-es European Veterinary Conference Companion Animals: Free Communications szekciójában szerepel először önálló témaként, az első szakirodalmi leírás pedig a 2010-es Bolognaban rendezett World Veterinary Orthopedic Congress (WVOC) írott anyagában található (2).

Csakúgy, mint a TTA, ez is egy dinamikus elven működő tibiakorrekciós technika. A műtét lényege, hogy a tuberositas és a crista tibiae területét a tibia hossz tengelyére merőlegesen egy radialis irányú osteotomiával leválasztjuk, és az így kapott darabot cranialisán, proximalisan forgatjuk el a preoperatív tervezés során meghatározott mértékben. Így a patella szalagjának tapadási helye megváltozik a tibiaplatóhoz képest, a tibiaplató és a szalag egymással 90°-ot zárnak be (1. ábra). A bővebb elméleti háttérrel előző cikkünkben részleteztük (4).

A cTTA műtéti eljárás előnye, hogy ellentétben a TTA-val, ahol az osteotomia helyén rés képződik, a radialis osteotomiának köszönhetően ebben az esetben a csontdarabok között közvetlen kapcsolat marad, ami gyorsítja a gyógyulást, és a kompresszió következtében nagyobb stabilitást biztosít. A radialis osteotomia előnyei közé tartozik

az is, hogy folyamatos mértékű korrekciót tesz lehetővé, ellentétben a TTA-val, ahol meghatározott nagyságú implantátumok közül választhatunk. Megjegyzendő, hogy a TTA-műtétnél is lehetőség van pontosabb korrekcióra, ha az adott implantátum helyzetét változtatjuk műtét közben, azonban ez bonyolultabb számításokat igényelhet.

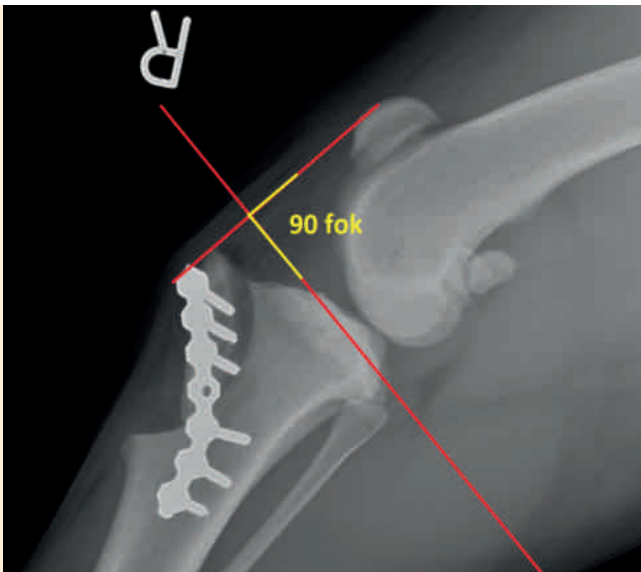
PETAZZONI a 2010-es WVOC-n ismertetett kutatás keretében 89 kutyán hajtotta végre ezt a műtétet. Az osteotomia rögzítésére 4 és 5 lyukú szögstabil lemezt alkalmazott (2. ábra) (2). A röntgennel végzett kontrollvizsgálatok szerint az átlagos gyógyulási idő 8 hét volt. A 89 műtétből 9-nél jelentkeztek szövődmények, ebből két esetben tibiatörés, egy esetben tibia és crista tibiae együttes törése, 5 esetben tuberositas tibiae törés a benne található csavaroknál, egy esetben pedig az ideiglenes rögzítésként használt Kirschner-drót helyén. A szövődményeket többnyire műtéttechnikai hibaként értékelték (2). A korrekció mértékének elméletileg nincs felső határa, azonban ezt a műtétípust 28°-os tibiaplatószög felett nem ajánlják.

A másik közlemény 2013-ban jelent meg a technikával kapcsolatban (3). Ez kutyatibia-preparátumokon végzett vizsgálat volt, amely a forgatás és az osteotomia szögének a patella szalagjának tapadási helyére gyakorolt hatását vizsgálta.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A BETEGEK KIVÁLASZTÁSA

A műtétet és az azt megelőző vizsgálatokat minden esetben a SZIE ÁOTK Sebészeti és Szemészeti Klinikáján hajtottuk végre.



1. ÁBRA. A tibiaplató és a patella egyenes szalagjának egymáshoz viszonyított helyzete cTTA-műtét után

Egy műtét utáni röntgenfelvételen látható, hogy a piros vonallal jelölt tibiaplató és a patella egyenes szalagja 90°-os szöget zár be egymással

FIGURE 1. The position of the patellar ligament correlates with tibial plateau after cTTA surgery

In this postoperative radiograph the angle between the tibial plateau and the patellar ligament (signed with red lines) is 90°

**A vizsgálatokat a SZIE
ÁOTK Sebészeti és
Szemészeti Tanszékén,
16 EKSZ-t szenvedett
kutyán végezték**

A műtétet 16 kutyán végeztük el. A betegeknél minden esetben klinikailag részleges vagy teljes elülső kereszteződészalag-szakadást diagnosztizáltunk. A klinikai vizsgálatnál az általános ortopédiai kivizsgálást követően megnéztük a comb izmoltságát, a térdízület kiteltségét, a térd burkoltságát, a fióktünetet, ad maximum nyújtásnál a fájdalmasságot, és ha szükségesnek ítéltük, a tibia-kompressziós tesztet is elvégeztük.

BETEGEK ELŐKÉSZÍTÉSE, ANESZTÉZIA

A vizsgálat után az állatok vénakanült kaptak, majd elvégeztük a szükséges röntgenvizsgálatokat. Ennek során először egy standard ventrodorsalis csípőízületi felvételt, majd a térdízület megfelelő pozicionálása után dorsoplantaris és mediolateralis felvételeket készítettünk. Az altatáshoz használt szerek a röntgenvizsgálatok során: midazolam (5 mg/ml oldatos Midazolam Torrex injekció) 0,25 mg/ttkg adagban és propofol (1% vagy 2% Propofol Abbott) 5 mg/ttkg adagban iv. A RTG-felvételek elkészítése után az állatok a műtéti előkészítő helyiségbe kerültek.

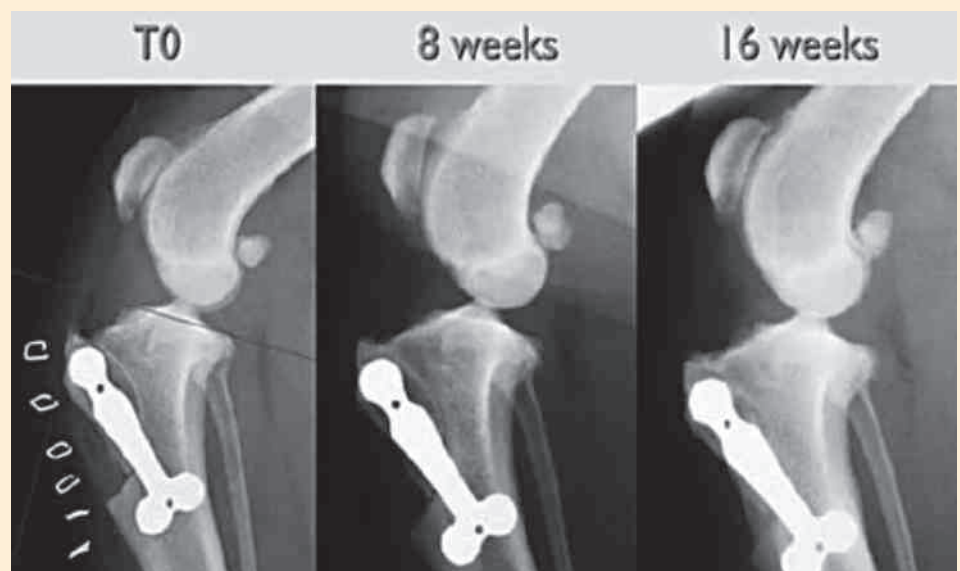
A műtéti előkészítő helyiségben kapták meg a betegek a műtéti altatáshoz szükséges további szereket: fentanil (Fentanyl-Richter 50 µg/ml oldatos injekció) 5 µg/ttkg, ketamin (Calypsol 500 mg/10 ml injekció) 0,5 mg/ttkg adagban iv. Indukciós szerként 5 mg/ttkg 1%-os vagy 2%-os propofolt használtunk. A betegek a hatékony fájdalomcsillapítás érdekében a műtét előtt morfininjekciót 0,3 mg/ttkg im. adagban (Morphium-hydrochloricum Teva 10 mg/ml injekció) kaptak. Az összes, jelen kutatásba bevont beteg rutinszerűen kapott iv. antibiotikumot is: cefazolin (Cefazolin Sandoz 1 g por oldatos injekció) 22 mg/ttkg adagban.

A premedikációs szerek adagolását és az indukciót követően az állatokat intubáltuk. Az általános anesztézia fenntartását szevoflurán (Sevoran) és oxigén keverékével végeztük, amelyet ketamin- és fentaniltartalmú cseppinfúzióval egészítettünk ki (500 ml Salsol infúzióban 12 ml Fentanyl-Richter 50 µg/ml oldatos injekció és 1,2 ml Calypsol 500 mg/10 ml injekció, 3 ml/ttkg/h sebességgel adagolva). Az állatok a műtét során folyamatosan 10 ml/ttkg/h Salsol vagy Ringer iv. cseppinfúziót kaptak.

Általános anesztéziában előkészítettük a műtéti területet. Ennek során először szőrtelenítésre került sor, majd klórhexidin-tartalmú szappannal (Bradonett szappan) háromszor lemosást végeztünk, végül szárazra töröltük. Ezt követően

2. ÁBRA. A PETAZZONI által közölt (2) rögzítési típus és a gyógyulási folyamat röntgenfelvételeken. Posztoperatív felvétel (TO) és kontrollfelvételek a műtétet követő 8. és 16. héten.

FIGURE 2. The type of fixation and the healing process as presented in the article of PETAZZONI (2). Postoperative radiograph (TO) and 8- and 16-weeks re-checks.



a műtéti területet ötször kezeltük alkoholos műtéti fertőtlenítő oldattal (Bradoderm bőrfertőtlenítő oldat).

A műtét után a betegek fájdalomcsillapításként meloxicamot (Melovem 5 mg/ml injekció) kaptak 0,2 mg/ttkg adagban sc., továbbá az antibiotikum-profilaxis 24 órás kiegészítésére cefalexint (Solvasol 180 mg/ml injekció) adtunk 10 mg/ttkg dózisban sc.

MŰTÉTI TECHNIKA

Az első lépés az ízület áttekintése, a sérült vagy feleslegessé vált szövetek eltávolítása. Ezt a patella luxálása nélkül, ún. craniomedialis microarthrotomiával végezzük el. Ezután az ízületi tokot nem zárjuk, hogy a patella egyenes szalagját a fűrészelés közben el tudjuk húzni az esetleges sérülés megelőzésének érdekében.

Ezután következik a crista tibiae előkészítése az osteotomiára és maga a fűrészelés. Ezt egy a TPLO-ra (Tibia Plateau Leveling Osteotomy) kifejlesztett speciális, körív alakú pengével hajtjuk végre. A fűrészpengét a preoperatív tervezésnek megfelelő helyre illesztjük az anatómiai pontok figyelembe vételével (3. ábra). Az osteotomia közben a csontot folyamatosan szobahőmérsékletű, steril infúziós oldattal hűtjük, hogy védjük a túlzott hőképződés káros hatásaitól és ne hátráltassuk a későbbi csontgyógyulást. A fűrészelés után a levágott darabot egy csontadaptációs eszközzel megfogjuk, és a preoperatív tervezésnek megfelelő mértékben cranioproximalis irányba elforgatjuk. Az elforgatott darabot ideiglenesen egy Kirschner-dróttal rögzítjük, majd a forgatás mértékét még egyszer ellenőrizzük. Egy-két esetben, ha a drót megfelelő helyen volt és jelenlétét szükségesnek éreztük, nem távolítottuk el a végleges rögzítés behelyezése után sem (4. ábra).

Ezután következik a megfelelő implantátum kiválasztása. Minden esetben szögstabil, ún. *string of pearls* (SOP) lemezt alkalmaztunk. Ha a fűrészelés után a megmaradt tibia csontállományát vékonynak ítéltük meg, egy másik implantátumot is felhelyeztünk a későbbi komplikációk megelőzésére (5. ábra). Az implantálás után az ideiglenes Kirschner-drótot eltávolítjuk, az ízületet átöblítjük, az ízületi tokot és a sebet zárjuk.

A műtét végén az állatról posztoperatív RTG-felvétel készül. Ha minden a tervnek megfelelően alakult, a műtéti sebet steril tamponnal fedjük, majd módosított Robert-Jones-kötést helyezünk fel, amely 1–2 napig az állat lábán marad. Ezt a tulajdonos otthon vagy a beküldő állatorvos távolítja el. A betegeknek otthonra 2 hétig 0,1 mg/ttkg meloxicam és Synoquin EFA tableta (glükózamin-hidroklorid 99%, kondroitin-szulfát 95%, aszkorbinsav, cink-szulfát, dexahan) szedését írtuk elő. A Synoquin szedését az ízület állapotától függően legalább 2 hónapig szedjük a betegekkel. A betegeknek egy hónapos mozgáskorlátozást írtunk elő, és fizioterápiát javasoltunk.

Varratszedésre 10–14 nap elteltével, a csontgyógyulás ellenőrzésére és az implantátum eltávolítására pedig 3 hónap elteltével került sor. Ezen két alkalommal tudtuk kontrollálni a betegek klinikai állapotát is. Amennyiben a tulajdonosok bármilyen problémát tapasztaltak, minden esetben a klinikára jöttek vissza konzultációra.

EREDMÉNYEK

A 16 végrehajtott műtét közül 7 jobb és 9 bal térdízületet operáltunk. Fajták tekintetében: 1 amerikai bulldog, 2 beagle, 1 berni pásztor, 3 cane corso, 1 francia bulldog, 1 közép-ázsiai juhász, 3 staffordshire terrier és 4 keverék kutya került műtétre. A betegek átlagéletkora 4,75 év volt.

A térdízület áttekintésekor 12 esetben (75%) teljes EKSZ-szakadást találtunk, amelyek régebbi sérülések voltak, 4 esetben (25%) pedig részleges szakadást

A megfelelő, körív alakú fűrészpengével levágott crista tibiae darabot a műtét előtt meghatározott mértékben, cranioproximalisan kell elmozdítani, majd szögstabil lemezzel rögzíteni

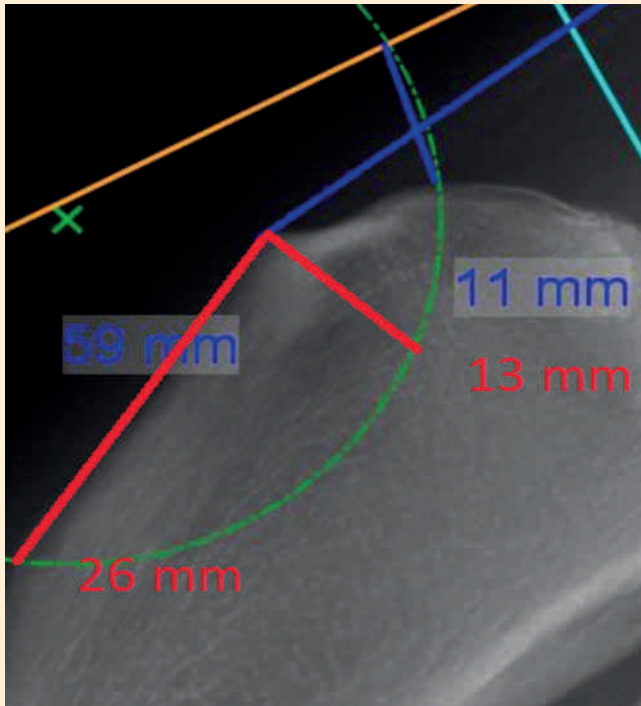
A műtét sikerességét röntgenvizsgálattal ellenőrizték

3. ÁBRA. Fűrészpenge illesztése műtét közben az anatómiai pontok figyelembevételével

A zöld szaggatott körvonal a pengét jelképezi, míg a két piros szakasz a fűrészpenge tuberositas tibiaetól való távolságát jelzi (13 és 26 mm). A műtéti képeken látható, hogy először bejelöljük a fűrészpenge helyzetét, majd odaillesztjük és felkészülünk a fűrészelésre

FIGURE 3. Positioning of the sawblade in relation to the anatomical landmarks

The green dottedash circle represents the saw blade, while the red lines mark its distance from the tibial tuberosity at two different sites (13 and 26 mm). First, the osteotomy is marked on the bone, then the blade is positioned, standing by for osteotomy

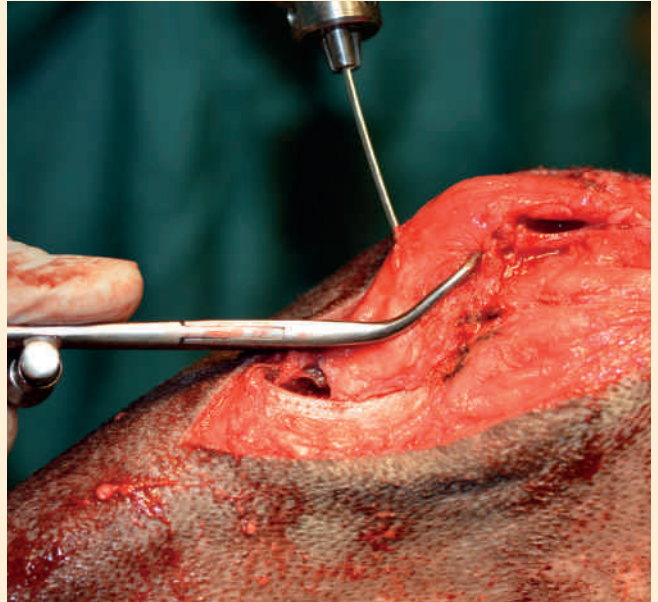
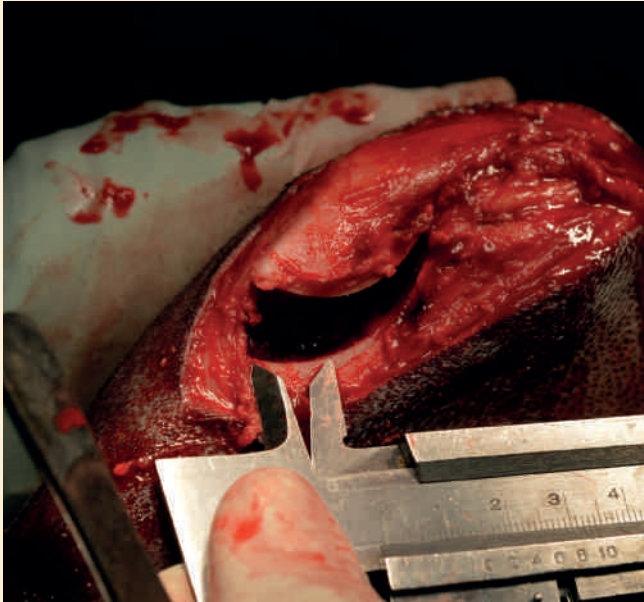


4. ÁBRA. A korrekció mértékének bejelölése és az ideiglenes rögzítés

A preoperatív tervezés során kapott értéket a csonton bejelöljük, majd egy adaptációs fogóval a levágott csontdarabot elforgatjuk és ideiglenesen egy Kirschner-dróttal rögzítjük

FIGURE 4. Signing of the measure of the correction and the temporary fixation

Distances are marked on the bone as determined by the preoperative planning. Bone forceps is used to rotate and hold the osteotomized fragment in place until it is fixed temporarily with a Kirschner wire

**5. ÁBRA.** Végleges rögzítés

SOP (string of pearls) szögstabil lemezzel történt végleges rögzítések műtéti képen és posztoperatív röntgenfelvételen

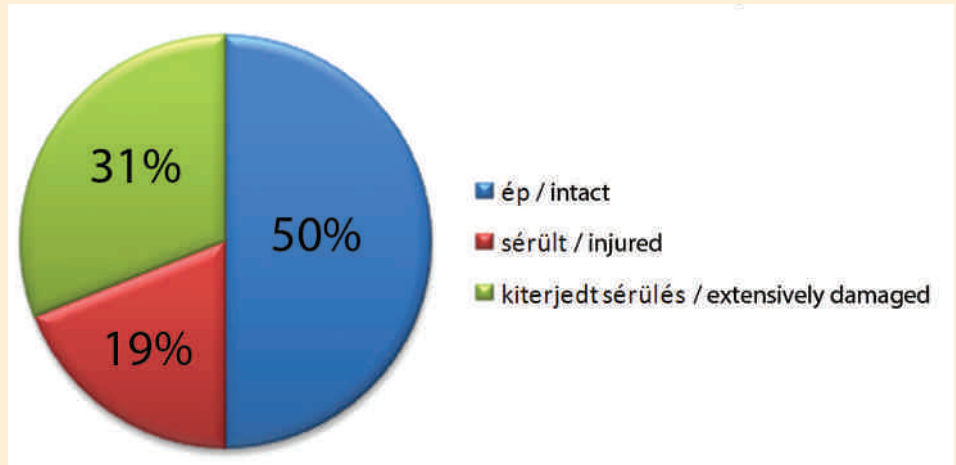
FIGURE 5. Final fixation

SOP (string of pearls) locking plate fixation as seen intraoperatively and on the postoperative radiograph



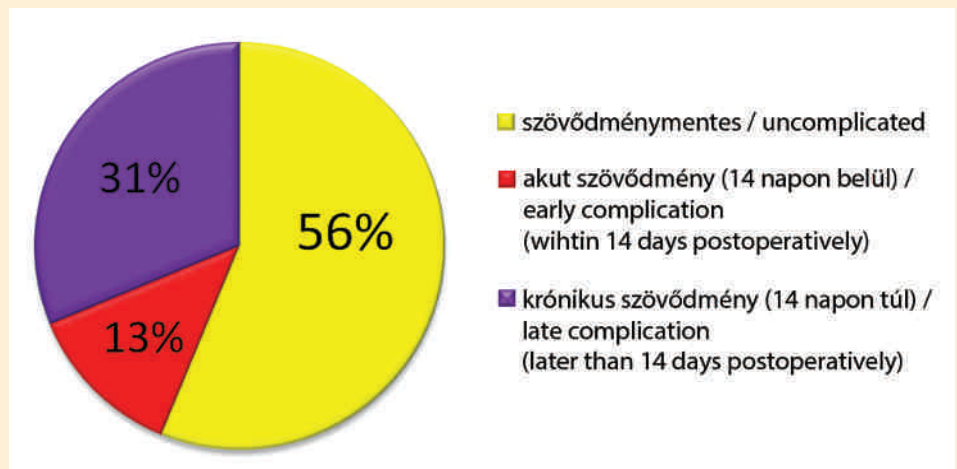
6. ÁBRA. Medialis meniscus sérülések aránya az operált betegekben

FIGURE 6. The ratio of the medial meniscal injuries in the operated patients



7. ÁBRA. Posztoperatív szövődmények

FIGURE 7. Postoperative complications



A műtétek során 2 esetben lépett fel szövődmény, amit a röntgenvizsgálat után azonnal javítottak

találtunk. A medialis meniscus 8 esetben ép volt (50%), 8 esetben pedig sérülést találtunk (50%) rajta. A 8 esetből 5 esetben a sérülés kiterjedt volt (31%) (6. ábra). A műtétek során csak a sérült meniscusú betegeknél végeztünk partialis meniscectomiát. Lateralis meniscus sérülése egyik betegnek sem volt.

A műtétek során 2 esetben (12,5%) lépett fel szövődmény, amelyeket a kontroll-RTG megtekintése után azonnal javítottuk. A szövődményt a kiegészítő rögzítésként alkalmazott Kirschner-drótok okozták, amelyek túlságosan hosszúak voltak, a tibia caudalis cortexén túllógtak, ez később szöveti irritációt okozhatott volna. A kiigazítás során az egyik esetben a drótot visszahúztuk, a másik esetben pedig teljesen eltávolítottuk.

A posztoperatív szövődmények mindegyike ún. „minor” komplikáció (kisebb jelentőségű szövődmény) volt. Két esetben (12,5%) volt akut probléma (14 napon belül). Az egyik esetben seroma alakult ki a műtéti területen, a másik esetben pedig a kutya nyalta a sebet, és a műtéti terület begyulladt. Krónikus komplikáció (14 nap utáni) 5 esetben alakult (31,3%) ki. Egy beteg esetében a varratszedés után 4 nappal sántaság jelentkezett. Fizikális vizsgálattal nem tapasztaltunk elváltozást, ezért fájdalomcsillapítást és fizioterápiát javasoltunk. A beteg 3 hónap múlva az implantátum eltávolításra érkezett, ekkor készítettünk róla kontroll-röntgenfelvételt, amelyen callussal gyógyuló tibiatorést figyeltünk meg. Ez a beteg volt az, amelyik nyalta a műtéti sebet. Három betegnél alakult ki a műtét után ismeretlen okú sántaság. A betegeknél fizioterápiát javasoltunk. Az implantátum eltávolítása után a panaszok megszűntek. A lesántult betegek

közül egynek ép, egynek sérült, egynek pedig kiterjedten sérült volt a meniscusa a műtét idején. Egy esetben a műtétet követő egy hónapban a műtési terület sipolyozni kezdett, a beteg sántított. Mikrobiológiai mintát vettünk, amelynek eredményeképpen *Staphylococcus pseudointermedius* baktériumot tenyésztettek ki. A baktériumtörzs klindamicin, klaritromicin és gentamicin kivételével minden vizsgált antibiotikumra érzékeny volt, így amoxicillin-klavulánsav-tartalmú antibiotikummal kezeltük (Noroclav tableta, 12,5 mg/ttkg naponta kétszer). A sipolyt valószínűleg a varróanyag tartotta fenn.

MEGVITATÁS

A cikk témájául szolgáló műtési megoldás a cTTA, és ennek tervezése még új terület a kisállat-ortopédiában, kevés róla az elérhető tudományos közlemény. A cTTA alapjául szolgáló TTA-módszert is csak 2002-ben írták le (2).

Az új műtési technika előnyei között említhetjük, hogy:

- jó a műtétet követő gyógyulási hajlam a nagy felületen érintkező csontdaraboknak köszönhetően;
- az implantátumok nem kifejezetten csak erre a műtetre fejlesztették ki, így könnyen beszerezhetőek és viszonylag olcsók;
- az implantátumok könnyen eltávolíthatók, amennyiben ez szükségessé válik;
- a műtési technika elsajátítása kevés időt vesz igénybe, a módszer viszonylag könnyen kivitelezhető, a műtési idő rövid.

A módszer hátrányai között említhetjük, hogy:

- a műtési tervezéshez szükséges mérési módszerek bizonytalanok, több technika áll a rendelkezésre és sokszor eltérő eredményeket kapunk;
- a preoperatív tervezéshez pontos röntgenvizsgálatok szükségesek (lásd az előző cikkben) (4);
- a műtét nem kivitelezhető minden állaton. Fontos, hogy a beteg tibiája ne legyen túl vékony, és a tuberositas tibiae alakulása megfelelő legyen.
- a műtét elvégzéséhez szükséges speciális félköríves fűrészpengéket be kell szerezni, de ezeket felhasználhatjuk TPLO-műtétnél és egyéb korrekciós műtéteknél is.

A szövődmények tekintetében a tizenhatból hét eset (43,75%) soknak tűnhet, azonban ezek „minor” komplikációnak tekinthetőek. Ebből az akut szövődmények (2 eset, 12,5%) mind a kétszer a tulajdonos gondatlanságából adódtak. A krónikus szövődményeket tekintve (5 eset, 31,25 %) megállapíthatjuk, hogy az implantátumok eltávolítását követően (a műtét után három hónappal) az összes beteg tünetmentessé vált (7. ábra). A problémás betegeinket a gyorsabb javulás érdekében fizioterápiás kezelésre küldtük, azonban annak hatékonyságát nem vizsgáltuk.

A kutatásaink alapján elmondhatjuk, hogy a cTTA-technika sikerrel alkalmazható a mai klinikai gyakorlatban, de további vizsgálatok szükségesek a preoperatív tervezéssel kapcsolatban. A vizsgálatok jelenleg is zajlanak, és dolgozunk a módszer technikai standardizálásán.

IRODALOM

1. MONTAVON, P. – DAMUR, D. – TEPIC, S.: *Advancement of the tibial tuberosity for the treatment of cranial cruciate deficient canine stifle*. Proceedings of the 1st World Orthopaedic Veterinary Congress, Munich, Germany, 2002. 152.

2. PETAZZONI, M.: *cTTA (Circular Tibial Tuberosity Advancement)*. Proceedings of the World Veterinary Orthopedic Congress, Bologna, Italy, 2010. 295–296.

3. ROVESTI, G. L. – KATIC, N. et al.: Effects of rotation and osteotomy angulation on patellar tendon insertion position during circular tibial tuberosity osteotomy. *Vet. Surg.*, 2013. 42. 51–59.

4. ZÓLYOMI D. – IPOLYI T. – SZALAY F. – MOLNÁR P. – DUNAY M. P. – SIMON Cs. – NÉMETH T.: cTTA: Egy új módszer kutyák elülső keresztes szalag szakadásának gyógykezelésére 1. rész: preoperatív tervezés. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2015. 8. 465–475.

Közlésre ér.: 2015. aug. 13.

Fluralaner, a long acting, orally applied ectoparasiticide agent - proofs and experiences in Hungary

Jerzsele Ákos*

Á. Jerzsele*

SZIE ÁOTK Gyógyszertani és
Méregtani Tanszék
H-1078, Budapest, István u.2.

* e-mail: jerzsele.akos@aotk.szie.hu

A fluralaner, egy hosszú hatású, szájon át adható külső élősködők elleni hatóanyag – bizonyítékok és hazai tapasztalatok

GYÓGYSZERTAN

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerző a közleményben egy új, izoxazolin-csoportba tartozó, szájon át adható ektoparazita-ellenes szert, a fluralanert mutatja be. Tárgyalja a hatóanyag hatásmechanizmusát, a rezisztencia kérdését, a parazitaellenes spektrumot, farmakokinetikai tulajdonságokat, a fluralaner mellékhatásait és toxicitását. A dolgozat második felében egy 4222 kutyát érintő felmérés eredményeit mutatja be, különös tekintettel a tulajdonosok és a kezelő állatorvosok elégedettségére, a mellékhatások előfordulási gyakoriságára. Kitér az együttesen alkalmazott gyógyszerekkel való interakciók hiányára, ill. az alkalmazás alatt fennálló krónikus betegségek esetén előforduló mellékhatásokra.

SUMMARY

The aim of this article is to introduce fluralaner, a new, orally applied isoxazoline ectoparasitic agent. The author discusses the mechanism of action, resistance, antiparasitic spectrum, toxicity and side effects of fluralaner. The second part of the paper presents the results of a survey including 4222 dogs in Hungary treated with the active substance, emphasizing the satisfaction of veterinarians and owners, the incidence of side effects, and in addition the lack of interactions with other drugs and possible side effects occurring in dogs suffering of certain chronic diseases.

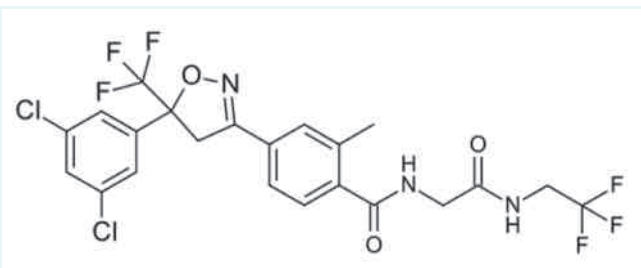
A fluralaner egy új, hosszan tartó rovar- és atkaölő hatású, szájon át alkalmazható hatóanyag kutyák kezelésére. Jelen dolgozat célja ennek az izoxazolin típusú, külső parazitaellenes hatóanyagoknak a részletes bemutatása, továbbá egy hazai, nagy számú állatot érintő felmérés eredményeinek ismertetése. A dolgozat kitér a hatóanyag kémiai szerkezetére és hatásmechanizmusára, hatékonyságára, toxicitására, ill. farmakokinetikai tulajdonságaira.

A fluralaner egy új, hosszan tartó rovar- és atkaölő hatású, szájon át alkalmazható hatóanyag kutyák kezelésére

Az izoxazolinok közé tartozó vegyületek az érzékeny ízeltlábúak glutamát- és GABA-mediált kloridioncsatornáinak antagonistái

KÉMIAI SZERKEZET ÉS HATÁSMECHANIZMUS

A fluralaner egy új, külsőélősködő-ellenes hatóanyagcsoport, az izoxazolinok közé tartozó vegyület (1. ábra). Ugyanebbe a csoportba tartozó, de főleg farmakokinetikájukat tekintve eltérő tulajdonságokat mutató vegyületek az afoxolaner és a sarolaner, amelyek közül az utóbbi még fejlesztési fázisban van. Az izoxazolinok hatásmechanizmusa hasonló, az érzékeny ízeltlábúak glutamátmediált és gamma-amino-vajsav- (GABA-) mediált kloridioncsatornáinak antagonistái (4, 8). A hatóanyag a parazita fent említett kloridioncsatornához kötődve azok nyitását gátolja, az idegsejtek depolarizációját, excitációját okozva. A receptorokhoz kötődés jóval nagyobb affinitással történik az ízeltlábúakban, mint az emlősökben, ezért az izoxazolinok igen biztonságos vegyületeknek tekinthetők. A GABA az ízeltlábúakban az idegrendszer mellett a perifériás neuromuscularis szinapszisokban is megtalálható, és gátló ingerületekkel szabályozza a normális ideg- és izomműködést. A GABA-mediált ioncsatornákat a fluralaner a pikrotoxinnál több 100-szor, a dieldrinnél és a fipronilnál 5–236-szor jobban gátolja (4). A GABA-receptorokhoz kötődés ellenére nem mutatnak keresztrezisztenciát egyéb GABA-antagonistákkal, pl. klórozott szénhidrogénekkal, dieldrinnel (3).



1. ÁBRA. A fluralaner (izoxazolin ektoparazitikum) szerkezeti képlete

FIGURE 1. Structure of fluralaner, an isoxazoline ectoparasitic agent

Az eddig használt vegyületektől eltérő kötőhely miatt még nem írtak le rezisztenciát

A fluralanert az élősködők szövetnedveivel, ill. vérszívással veszik fel, repellens hatása nincs

A *Ctenocephalides felis* (macskabolha), az *Aedes aegypti*, a *Lucilia cuprina* és a *Rhipicephalus sanguineus* esetében a GABA-gátlás mértéke meghaladta a fipronilét és a dieldrinét (4).

A glutamát- és GABA-mediált kloridioncsatornákat agonistáitól, a makrociklikus laktonoktól (16) kötőhelyük tehát annyiban tér el, hogy míg ez utóbbiak főként a glutamátmediált csatornákon hatnak (azokat aktiválják), addig a fluralaner a GABA-mediált kloridioncsatornákat gátolja. Jelenlegi ismereteink alapján tehát a fluralaner és az avermektin-milbemicin-csoport egymással nem mutat interakciót.

REZISZTENCIA

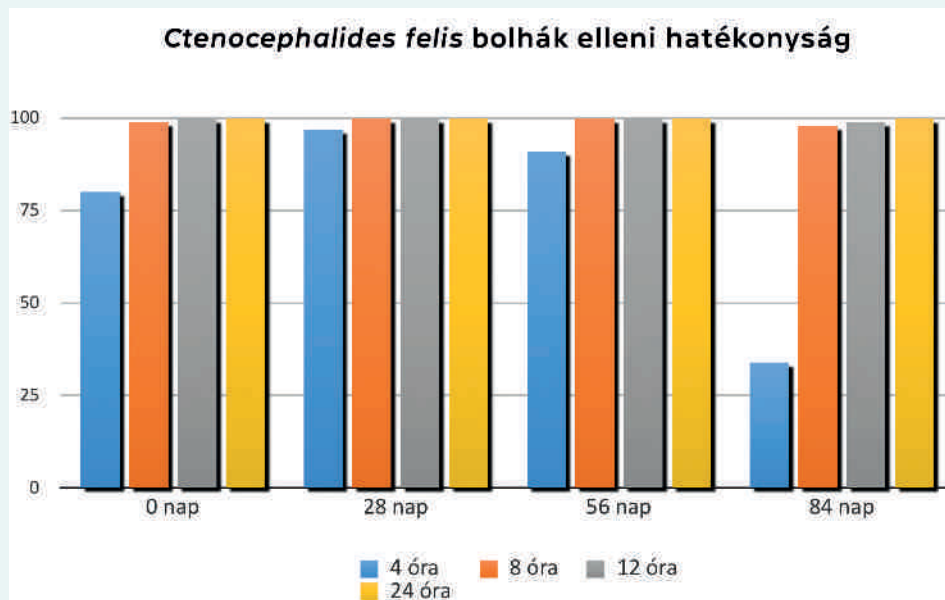
A fluralaner kötőhelye a GABA- és glutamátmediált kloridioncsatornák esetében az ektoparazitákban az eddig engedélyezett hatóanyagoktól eltér, ezért jelenleg a rezisztencia előfordulási esélye csekély. A fluralaner hatékony volt fipronilrezisztens bolhák és kullancsok, amitrázrezisztens kullancsok, szervesfoszforsavészter-rezisztens bolhák és kullancsok, piretroidrezisztens kullancsok és rühatkák, valamint karbamátrezisztens rühatkák ellen (4, 8).

PARAZITAELLENES SPEKTRUM

Az izoxazolinoknak igen széles az ektoparazita-ellenes spektrumuk. A fluralaner szisztémás antiparazitikum, a szervezetbe való bejutását követően ott megoszlik, eljut a szövetekbe, és a paraziták szövetnedveivel, ill. vérszívással veszik fel. Hatásának kifejtéséhez a parazita táplálkozására van szükség, repellens hatása nincs.

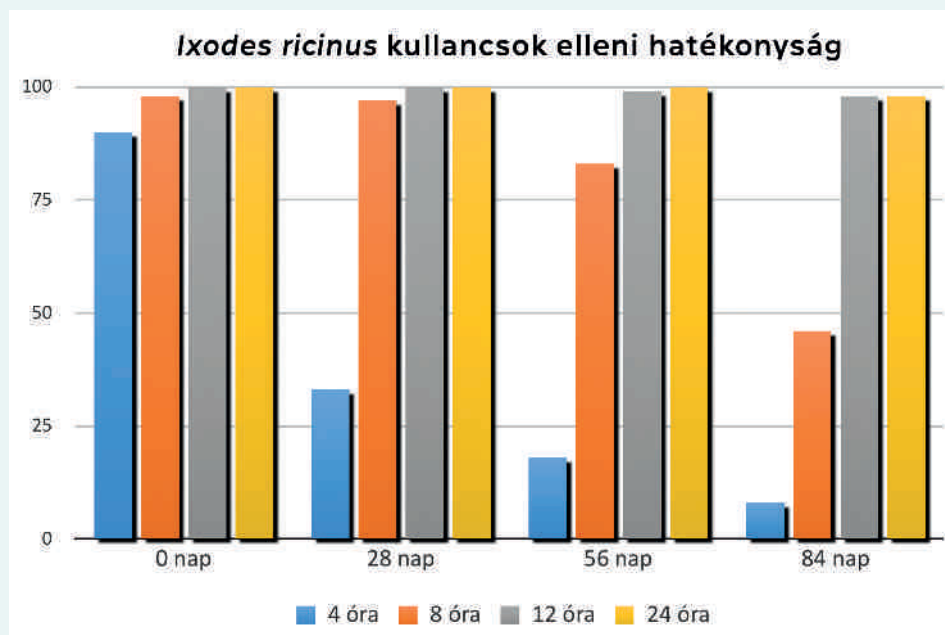
2. ÁBRA. A bolhák (*C. felis*) pusztulási aránya (%) a kezelés napján, ill. az azt követő 28., 56. és 84. napon (9)

FIGURE 2. Death rate (%) of fleas (*C. felis*) on the day of treatment, and after 28., 56. and 84. days of treatment (9)



3. ÁBRA. A kullancsok (*I. ricinus*) pusztulási aránya (%) a kezelés napján, ill. az azt követő 28., 56. és 84. napon (14)

FIGURE 3. Death rate (%) of ticks (*I. ricinus*) on the day of treatment, and after 28., 56. and 84. days of treatment (14)



Hosszan tartó, gyors azonnali és késleltetett ölési sebesség jellemzi bolhák és kullancsok ellen

Hatékonysága kimagasló *Ctenocephalides*-fajokkal (bolhák) szemben (15). Az azonnali ölési sebesség a parazita ellen nagyon gyors, 4 órán belül a bolhák 80%-a, 8 órán belül 99%-a elpusztul (9). A késleltetett ölési sebesség, tehát a bolhák ellen a 28., 56. és 84. napon hasonlóan gyors, 8 órán belül a hatékonyság szinte minden esetben 100%. A bolhák túlélési aránya a kezelést követő különböző napokon a 2. ábrán látható. A kullancsok elleni hatékonyság szintén kimagasló, az azonnali ölési sebesség a parazita ellen nagyon gyors, 4 órán belül az *I. ricinus* kullancsok 90%-a, 8 órán belül 98%-a elpusztul (14). A késleltetett ölési sebesség tehát a kullancsok ellen a 28., 56. és 84. napon kifejtett ölőhatás már kissé lassabb, de 12 órán belül minden esetben 100% (14). Eredményeiket a 3. ábra szemlélteti. A fluralanert *Ixodes ricinus* és *Dermacentor reticulatus* ellen 12 hétig, a *Rhipicephalus sanguineus* ellen 8 hétig tartó hatás jellemzi. Utóbbi kullancsfaj azonban Magyarországon nem fordul elő. A *D. reticulatus*

Generalizált demodicosis
ellen is hatékony

által terjesztett *Babesia canis* fertőzés átviteléhez 48 óránál hosszabb vérszí-
vási idő, míg az *Ixodes ricinus* és egyéb *Ixodes*-fajok által terjesztett Lyme-kór
beviteléhez 24–72 órás vérszívásra van szükség (1, 2). Mindezek miatt a fluralan-
er igen hatékonyan képes csökkenteni ezeknek a fontos vektorterjesztett
betegségeknek az átvitelét. A készítmény igen hatékonyan bizonyult genera-
lizált demodicosisban is (5). A szájon át beadott, 25 mg/ttkg adagban alkalmaz-
zott (alsó dózishatár) fluralaner 28 napon belül 99,8%-kal, míg 56 és 84 napon
belső 100%-kal csökkentette a bőrkaparékban látott szőrtüszőatka-számot.
A hatóanyag tehát gyorsan és tartósan csökkenti a *Demodex canis* jelenlétét a
megbetegedett állatok esetén.

FARMAKOKINETIKAI TULAJDONSÁGOK

A fluralanert szájon át alkalmazva gyors és teljes felszívódás jellemzi. A táp-
lálékkal való együttes alkalmazás a biológiai hasznosulást 2,1–2,5-szeresére
növeli (11). A hatóanyag a maximális plazmakoncentrációt egy nap alatt éri el.
A plazmakoncentráció/idő görbéken több, kisebb másodlagos csúcs is feltűnik,
amelyek a szer újramegoszlására, ill. enterohepatikus körforgásra utalhatnak
(6). A szer a szervezetben jól oszlik meg, virtuális eloszlási térfogata 3,1 l/kg.
Legnagyobb koncentrációt a zsírszövetben, májban, vesében és az izmokban
éri el. Albuminhoz nagymértékben kötődik, ezért a vesén keresztül csak igen
kis hányad választódik ki. Mivel kutyák esetében a májba áramló vérmennyi-
ség fiziológiás körülmények között mintegy 44,5 l/kg/nap (10), a fluralaner máj-
clearance értéke pedig 0,14 l/kg/nap, a fluralaner májon keresztül zajló kivá-
lasztódása csupán 0,3% (6). Az epével történő ürítése ennek ellenére a fő kivá-
lasztási út (~90%). A fenti jellegzetességek az okai a fluralaner igen hosszú
felezési idejének (kutyák esetében 12–14 nap). Mivel a vesén keresztüli ürülés
igen kis mértékű, ezért veseelégtelenségben szenvedő állatoknál alkalmazása
nem ellenjavallt, az adag csökkentése nem szükséges. A májon keresztüli igen
lassú kiválasztódás szintén kevéssé teszi valószínűvé, hogy májelégtelenség
esetén ez lecsökkenne.

A fluralaner igen lassan
ürül a májon kereszt-
tül, ezért felezési ideje
kutyában 12–14 nap

MELLÉKHATÁSOK, TOXICITÁS

A fluralaner biztonságos vegyület, terápiás indexe nagy. Ennek magyarázata,
hogy az emlősökben glutamátmediált kloridion-csatornák nem találhatóak,
a GABA-mediált csatornákhöz pedig a hatóanyag affinitása jóval kisebb, mint
a parazitákban (8, 12). Tovább csökkenti a mellékhatások veszélyét, hogy a
GABA-receptorok emlősöknél a központi idegrendszerben foglalnak helyet, így
a vér-agy gáton történő gyors átjutás szükséges.

A fluralaner terápiás adagja 28–56 mg/kg. Ennek háromszorosa és ötszö-
röse (168 mg/kg és 280 mg/kg) sem okozott nemkívánatos hatást kísérleti,
8 hetesnél idősebb, 2 kg-nál nagyobb testtömegű beagle kutyáknál. A kísér-
let során vizsgálták az állatok általános állapotát, táplálékfogyasztását, test-
tömeg-gyarapodását, kondícióját, testhőmérsékletét, elvégezték teljes kli-
nikai vizsgálatukat, elemezték a vérkép, az ionok és egyes fontos biokémiai
paraméterek, valamint a vizelet változásait. Nem találtak szignifikáns eltérést
egyik fenti paraméterben sem, beleértve az ötszörös adaggal kezelt állatokat
is. A kísérletben részt vevő állatokat a VICH GL 43 irányelv alapján kórbonctani
és kórszövet-tani vizsgálatnak vetették alá, kóros elváltozást nem tapasztaltak
(12). A kísérleti állatok kis hányadánál tapasztaltak hányást, ez volt a leggyako-
ribb mellékhatás. Korábbi vizsgálatok alapján a 4 órán túl bekövetkező hányás
esetén a fluralaner nagy hányada már felszívódik, vagy a bélbe továbbjut (12),
és képes hosszan tartó, nagy plazmakoncentrációt elérni. Ritkábban fordult
elő lágy bélsár, hasmenés, bőrsérülések és kismértékben csökkent kondíció-
pont. Idegrendszeri tüneteket egy állatnál sem tapasztaltak. Összességében

A vegyület biztonságos,
terápiás indexe nagy

elmondható, hogy a fluralaner terápiás indexe nagy (legalább 5), mellékhatásai ritkák, amelyek közül kiemelkedik a hányás és jóval ritkábban hasmenés, étvágytalanság.

A fluralaner toxicitását vizsgálták *mdr1* (multidrug resistance gene) deléció mutációra homozigóta egyedeknél is. Ilyen mutáns egyedek nagy hányadban fordulnak elő a skótzuhász-populációkban, ritkábban sheltie, border collie, bobtail és ausztrál juhászkutyák esetében. Ezeknél az egyedeknél az *mdr1*-gén által kódolt, a vér-agy gátban expresszálandó P-glikoprotein morfológiai és funkcionális zavart szenved, és nem képes a vér-agy gát integritását fenntartani, így érzékenyek lesznek számos, a vér-agy gáton jól átjutó, de egészséges egyedeknél a P-glikoprotein által eltávolított szerekre. Legismertebb példa az ivermektin-mérgezés, mert az ivermektin a vér-agy gáton átjutva *mdr1*-mutánsoknál a GABA-receptorokhoz kötődik, és bénulásos tüneteket idézhet elő (7). A fluralaner ugyanakkor egy kontrollált klinikai vizsgálatban nem volt toxikus bizonyítottan *mdr1* deléciós mutáns Collie kutyák kezelésekor. A vizsgálatban a hatóanyagot háromszoros adagban alkalmazták, idegrendszeri és egyéb tüneteket nem tapasztaltak. A jelenség magyarázata, hogy a fluralaner jóval kisebb affinitással kötődik az emlősök GABA-receptoraihoz, mint a parazitákéhoz. Mindmáig nem ismeretes továbbá, hogy a fluralaner átjutása a vér-agy gáton milyen szinten megy végbe egészséges és mutáns egyedeknél, holott ez is magyarázatul szolgálhat a nagy terápiás indexre (13).

Nem mutatott interakciót egyéb nagy fehérjekötődésű gyógyszerekkel, biztonságos vemhes és szoptató kutyákban is

A nagyfokú fehérjekötődés miatt felmerül más, szintén nagy fehérjekötődésű gyógyszerekkel való interakciók lehetősége. Igen gyakran használt, az albuminhoz nagymértékben kötődő hatóanyagok a nem szteroid gyulladáscsökkentő carprofen, ill. a véralvadásgátló warfarin, amelyekkel a gyártó vizsgálatai szerint a fluralaner nem mutat *in vitro* interakciót fehérjekötődés tekintetében (3).

A fluralaner biztonságosságát vemhes és szoptató kutyákban is bizonyították, ezért a készítmény ezen élettani állapotokban is igénybe vehető.

SAJÁT VIZSGÁLAT – GYAKORLATI ALKALMAZÁS

Egy hatóanyag preklinikai és klinikai vizsgálatát ellenőrzött körülmények között viszonylag kisszámú állaton végzik. A gyógyszer engedélyezése utáni információgyűjtés és -szolgáltatás az állatorvosok és a hatóság feladata. Ugyanakkor fontos információkat kaphatunk önkéntes adatszolgáltatások során, amikor nagyszámú állatorvos és tulajdonos osztja meg tapasztalatait a gyógyszer forgalmazójával, ill. a közvéleménnyel. Egy ilyen, nagy létszámú állatot magában foglaló vizsgálat fontos új információkkal szolgálhat, és esetlegesen olyan kérdésekre is választ adhat, amelyeket a preklinikai és klinikai kontrollált vizsgálatok során nem sikerült tisztázni.

A tanulmányban 4222 fluralanerrel kezelt kutyát vizsgáltak hatékonyság és biztonság szempontjából

A vizsgálatba 4222, fluralanerrel szájon át, terápiás adaggal kezelt kutyát vontunk be a tulajdonosok írásbeli beleegyezésével. Mind az állatorvosnak, mind a tulajdonosnak egy kérdéssorra kellett válaszolnia (4. ábra). A hatékonyság és biztonság értékelésének szempontjából igen fontos kérdések voltak: a szabad szemmel látható bolhák és kullancsok jelenléte, a bolhaallergiás bőrgyulladás fennállása, a vakaródzás, valamint a lehetséges mellékhatások. A tulajdonosok elégedettségét háromszintű skálán mérték (kitűnő, jó, elégedetlen), és korábban használt rácsepegtető oldatokkal és nyakörvekkel hasonlították össze. Fontos szempont volt továbbá az együttesen szedett gyógyszerekkel való esetleges interakciók vizsgálata, ill. heveny vagy idült betegségek megléte, továbbá ezek hatása a fluralaner toxicitására. A felmérésben részt vevő páciensek 73,8%-a védekezett rendszeresen bolhák és kullancsok ellen, beleértve az összes típusú készítményt.

4. ÁBRA. A fluralaner alkalmazásával kapcsolatos tapasztalatok felmérésére készített kérdőív

FIGURE 4. Data sheet for the survey of clinical experiences regarding fluralaner usage

INFORMÁCIÓ A PÁCIENSRŐL		
Kutya neve: _____	Kor: _____ év _____ hónap	
A kutya neme: <input type="checkbox"/> Hím <input type="checkbox"/> Nőstény	Testtömeg: _____ kg	
Ivartalanított: <input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem	Fajta: _____	
	Tulajdonos neve: _____	

AZ ESET RÉSZLETEI			EGYIDEJÜLEG FENNÁLLÓ BETEGSÉGEK														
Állatorvos felkeresésének dátuma: _____			Észlelt egyidejűleg más betegséget is a kutyán? <input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem														
Rutinszerűen védekezek bolhák és kullancsok ellen: <input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem			Ha igen, részletezze: _____														
Vannak-e tünetek? (Található-e bolha vagy kullancs a kutyán?) <input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem			Egyidejűleg fennálló betegség kezelése:														
Előzőleg végzett kezelést a kutyán hasonló okból? <input type="checkbox"/> Igen (kérem részletezze) <input type="checkbox"/> Nem			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Gyógyszer neve</th> <th>Adagolás</th> <th>Kezelés időtartama</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>			Gyógyszer neve	Adagolás	Kezelés időtartama									
Gyógyszer neve	Adagolás	Kezelés időtartama															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Gyógyszer neve</th> <th>Utolsó kezelés óta eltelt idő</th> <th>Előző kezelés értékelése</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>			Gyógyszer neve	Utolsó kezelés óta eltelt idő	Előző kezelés értékelése										KEZELÉS Bravecto kezelés kezdetének időpontja: _____		
Gyógyszer neve	Utolsó kezelés óta eltelt idő	Előző kezelés értékelése															
Az előző kezelés értékelése: <input type="checkbox"/> Kitűnő (az állat bolha és/vagy kullancs mentes) <input type="checkbox"/> Jó (az állaton 1-2 bolha és/vagy kullancs található) <input type="checkbox"/> Gyenge (az állaton több bolha és/vagy kullancs található) Megjegyzések: _____ _____ _____			MELLÉKHATÁSOK (Kérjük, lépjen kapcsolatba a kutyatulajdonossal!) Jelentkezett mellékhatás a kezelés során? <input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem Ha igen, részletezze: _____ _____														
Termékváltás oka? <input type="checkbox"/> Újdonság <input type="checkbox"/> Hosszabb ideig véd (12 hét) <input type="checkbox"/> Egyszerű alkalmazni (ízestített tableta) <input type="checkbox"/> Nyugodtan átölheltem a kutyámat <input type="checkbox"/> Állatorvos ajánlotta <input type="checkbox"/> Nem voltam elégedett az eddigi termékekkel <input type="checkbox"/> Egyéb (kérem részletezze!) Megjegyzések: _____ _____ _____			KEZELÉS SIKERESSÉGÉNEK ÉRTÉKELÉSE (Kérjük, lépjen kapcsolatba a kutyatulajdonossal!) <input type="checkbox"/> Kitűnő (az állat bolha és/vagy kullancs mentes) <input type="checkbox"/> Jó (az állaton 1-2 bolha és/vagy kullancs található) <input type="checkbox"/> Változatlan (az állat bolha és/vagy kullancs mentes) <input type="checkbox"/> Gyenge (az állaton több bolha és/vagy kullancs található) Megjegyzések: _____ _____ _____														
A KLINIKA ELÉRHETŐSÉGEI Állatorvos neve: _____ Klinika neve: _____ Klinika címe: _____ Telefonszám: _____ E-mail: _____ Dátum: _____ Aláírás: _____			ÚJRAVÁSÁROLNÁ-E A TERMÉKET? <input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem														

A tulajdonosok és a kezelő állatorvosok túlnyomó többsége elégedett volt a készítmény hatékonyságával

A KEZELŐ ÁLLATORVOSOK ÉS A TULAJDONOSOK ELÉGEDETTSÉGE

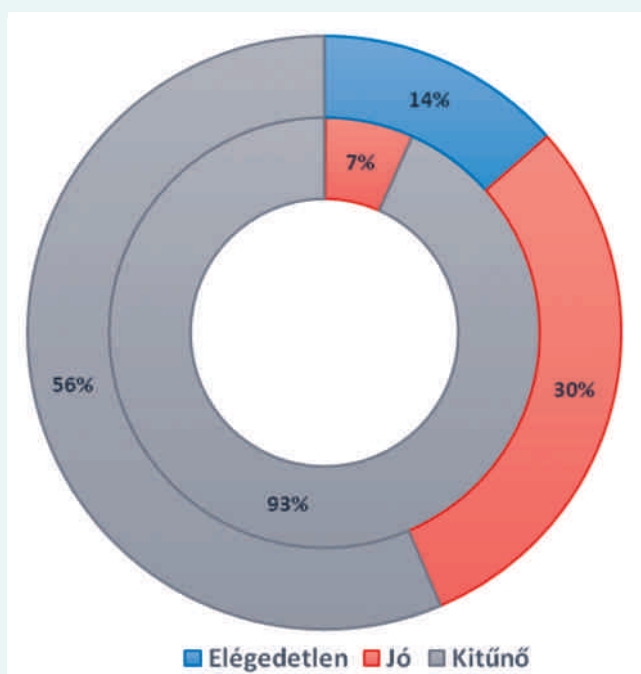
A felmérés során a kezelő állatorvosok és a tulajdonosok kevesebb mint 0,1%-a volt elégedetlen a fluralanerrel. Az állatorvosok és tulajdonosok túlnyomó többsége elégedett volt a készítmény hatékonyságával. A tablettát a kutyák 99,8%-a önként elfogadta. A korábbi készítményekről alkotott vélemény jóval kedvezőtlenebb, az elégedetlenség 13,5%-os volt. Ennek leggyakoribb okai: az állatok fürdetése következtében kialakuló hatáscsökkenés, a gyakori kontaktallergia, ill. vadászkutyák esetében a nem megfelelő hatékonyság. Ez utóbbi jelenség magyarázata vélhetően az erdőkre, mezőkre jellemző kifejezett kullancsterhelés, vagy a vízben vadászó kutyák esetében a készítmény lemosása miatti hatáscsökkenés. Az állatorvosok és állattulajdonosok összesített véleményét (kitűnő, jó, elégedetlen) az 5. ábra szemlélteti. A csekély természetes zsírraktárak, így zsírszövetben való kumuláció vélhető csökkenése miatt agaraknál külön megvizsgáltuk a hatékonyságot. Az összes kezelt agár fajtájú állat ($n = 11$) tulajdonosa és állatorvosa is kitűnő hatékonyságról számoltak be, mellékhatást nem tapasztaltak.

A MELLÉKHATÁSOK GYAKORISÁGA ÉS MEGOSZTLÁSA

Megvizsgáltuk a már korábban fennálló betegségekben szenvedő, és azok kezelésére egyéb gyógyszereket kapott állatok esetén, hogy a fluralaner beadását követően előfordult-e mellékhatás. Az 1. és 2. táblázatban kapott eredményeink alapján ilyen nem tapasztaltunk. Az *mdr1*-gén deléciós mutációjára érzékeny kutyafajták (collie, border collie, sheltie, bearded collie, bobtail, ausztrál juhászkutya) vizsgálatokor a fluralanerrel kapcsolatba hozható idegrendszeri tüneteket egy állatnál sem tapasztaltunk (3. táblázat).

5. ÁBRA. Az állatorvosok és a tulajdonosok elégedettsége a fluralanerrel és a korábban használt ektoparazita-ellenes készítményekkel (belső kör – fluralaner, külső kör – korábbi készítmények)

FIGURE 5. Veterinary and owner satisfaction related to fluralaner and the previously used ectoparasitic products (inner circle – fluralaner, outer circle – previous products)



1. TÁBLÁZAT. A fluralaner alkalmazásakor fennálló krónikus megbetegedések és az előforduló mellékhatások

TABLE 1. Concurrent chronic diseases and side effects associated with fluralaner administration

Előfordult megbetegedés	Állatlétszám	Mellékhatás
Idült veseelégtelenség	7	nincs
Idült májelégtelenség	5	nincs
Hypothyreosis	5	nincs
Epilepszia	4	nincs

2. TÁBLÁZAT. A fluralaner alkalmazásakor a kezelt állatoknál fennálló egyéb megbetegedések, azok kezelése során használt gyógyszerek és a fluralanerrel történő együttes alkalmazásakor fellépő mellékhatások előfordulása

TABLE 2. Concurrent diseases, present medications and occurring side effects in case of animals treated with fluralaner

Előfordult megbetegedés	Állatlétszám	Alkalmazott gyógyszerek	Mellékhatás
Allergiás bőrbetegség	36	glükokortikoidok, antihisztaminok	nincs
Babesiosis	34	imidocarb	nincs
Bőrgyulladás	19	cefalexin, prednizolon	nincs
Osteoarthritis	18	carprofen, mavacoxib, glükózaminoglikánok	nincs
Külső hallójárat-gyulladás	9	polimixin, gentamicin lokálisan	nincs
Szívelégtelenség	7	ACE-gátlók, pimobendan, furoszemid	nincs
Álvmehesség	4	cabergolin	nincs
Cukorbetegség	4	inzulin	nincs

3. TÁBLÁZAT. A fluralaner alkalmazásakor előfordult mellékhatások *mdr1*-gén deléciós mutációjára hajlamos kutyafajtáknál

TABLE 3. Side effects of fluralaner in dog breeds with possible *mdr1* gene deletion mutation

Kutya fajtája	Állatlétszám	Mellékhatás
Border collie	77	egy kutyánál hasmenés
Collie	13	nincs
Bobtail	8	nincs
Bearded collie	2	nincs
Ausztrál juhászkutya	2	nincs
Sheltie	2	nincs

KÖVETKEZTETÉSEK

A hazai felmérés során kapott eredmények összhangban voltak az irodalmi adatokkal mind hatékonyság, mind toxicitás tekintetében. A hatékonyság az állatorvosok és a tulajdonosok véleménye szerint is kimagasló volt. Az *mdr1*-gén deléciós mutációjára hajlamos fajtáknál nem tapasztaltunk idegrendszeri eredetű mellékhatást. Összefoglalva: a fluralaner hatékonyságát és biztonságosságát nagyszámú kutyán történő felméréssel megerősítettük.

IRODALOM

- CRIPPA, M. – RAIS, O. et al.: Investigations on the mode and dynamics of transmission and infectivity of *Borrelia burgdorferi sensu stricto* and *Borrelia afzelii* in *Ixodes ricinus* ticks. *Vector Borne Zoonotic Dis.*, 2002. 2. 3–9.
- DES VIGNES, F. – PIESMAN, J. et al.: Effect of tick removal on transmission of *Borrelia burgdorferi* and *Ehrlichia phagocytophila* by *Ixodes scapularis* nymphs. *J. Infect. Dis.*, 2001. 183. 773–778.
- EMA-CVMP assessment report for Bravecto (EMA/V/C/002526/0000). International non-proprietary name: Fluralaner. EMA/18748/2014. Veterinary Medicines Division. 2014.
- GASSEL, M. – WOLF, C. et al.: The novel isoxazoline ectoparasiticide fluralaner: selective inhibition of arthropod γ -aminobutyric acid- and L-glutamate-gated chloride channels and insecticidal/ acaricidal activity. *Insect Biochem. Mol. Biol.*, 2014. 45. 111–124.
- FOURIE, J. J. – LIEBENBERG, J. E. et al.: Efficacy of orally administered fluralaner (Bravecto™) or topically applied imidacloprid/moxidectin (Advocate®) against generalized demodicosis in dogs. *Parasit. Vectors*, 2015. 8. 187. doi:10.1186/s13071-015-0775-8
- KILP, S. – RAMIREZ, D. et al.: Pharmacokinetics of fluralaner in dogs following a single oral or intravenous administration. *Parasit. Vectors*, 2014. 7. 85.
- MEALEY, K. L. – BENTJEN, S. A. et al.: Ivermectin sensitivity in collies is associated with a deletion mutation of the *mdr1* gene. *Pharmacogenetics*, 2001. 11. 727–733.
- OZOE, Y. – ASAHI, M. et al.: The antiparasitic isoxazoline A1443 is a potent blocker of insect ligand-gated chloride channels. *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, 2010. 391. 744–749.
- TAENZLER, J. – WENGENMAYER, C. et al.: Onset of activity of fluralaner (BRAVECTO™) against *Ctenocephalides felis* on dogs. *Parasit. Vectors*, 2014. 7. 567. doi:10.1186/s13071-014-0567-6

10. TOUTAIN, P. L. – BOUSQUET-MÉLOU, A.: Clearance [Clearance]. *J. Vet. Pharmacol. Ther.*, 2004. 27. 415–425.
11. WALTHER, F. M. – ALLAN, M. J. et al.: The effect of food on the pharmacokinetics of oral fluralaner in dogs. *Parasit. Vectors*, 2014. 7. 84. doi:10.1186/1756-3305-7-84
12. WALTHER, F. M. – ALLAN, M. J. et al.: Safety of fluralaner chewable tablets (Bravecto™), a novel systemic antiparasitic drug, in dogs after oral administration. *Parasit. Vectors*, 2014. 7. 87. doi:10.1186/1756-3305-7-87
13. WALTHER, F. M. – PAUL, A. J. et al.: Safety of fluralaner, a novel systemic antiparasitic drug, in MDR1(-/-) Collies after oral administration. *Parasit. Vectors*, 2014. 7. 86. doi:10.1186/1756-3305-7-86

14. WENGENMAYER, C. – WILLIAMS, H. et al.: The speed of kill of fluralaner (Bravecto™) against *Ixodes ricinus* ticks on dogs. *Parasit. Vectors*, 2014. 7. 525. doi:10.1186/s13071-014-0525-3
15. WILLIAMS, H. – YOUNG, D. R. et al.: Fluralaner, a novel isoxazoline, prevents flea (*Ctenocephalides felis*) reproduction in vitro and in a simulated home environment. *Parasit. Vectors*, 2014. 7. 275. doi:10.1186/1756-3305-7-275
16. WOLSTENHOLME, A. J. – ROGERS, A. T.: Glutamate-gated chloride channels and the mode of action of the avermectin/milbemycin anthelmintics. *Parasitology*, 2005. 131. 85–95.

Közlésre ér.: 2015. máj. 19.

RENDEZVÉNY

ORSZÁGOS ÁLLATORVOS NAP ÉS A MAGYAR ÁLLATORVOSOK VILÁGSZERVEZETE TISZTÚJÍTÓ KÖZGYŰLÉSE

Budapest, 2015. november 13–14.

A Magyar Állatorvosok Világszervezete ez évben tartja soros, négyévenkénti tisztújító közgyűlését. Szintén ősszel zajlik a Magyar Országos Állatorvos Egyesület szervezésében a hagyományos, évenkénti Országos Állatorvos Nap, ezért úgy határoztunk, hogy rendezvényeinket közösen szervezzük a SZIE Állatorvos-tudományi Karán november 13–14-én.



Egyetemünket 1787-ben Európában harmadikként alapították, míg a Magyar Országos Állatorvos Egyesület 1880-ban, tagszervezete, a Magyar Állatorvosok Világszervezete 1997-ben alakult. Összefogásunkkal a kárpát-medencei magyar állatorvos-társadalom mind társadalmi, mind szakmai területen őrzi elődeink példáját.

Novemberi rendezvényünkön, a pénteki délelőttön olyan előadásokat tervezünk, amelyekkel az állatorvoslás, az állategészségügy, az élelmiszer-biztonság nemzetstratégiai jelentőségét kívánjuk kiemelni.

Előadónk:

- **ZSIGÓ RÓBERT** államtitkár, Földművelésügyi Minisztérium
- **NÓGRÁDI GYÖRGY** biztonságpolitikai szakértő
- **GÖNCZI GÁBOR** elnök, Magyar Állatorvosi Kamara
- **SZIEBERTH ISTVÁN** elnök, Magyar Állatorvosok Világszervezete
- **SÓTONYI PÉTER** dékán, elnök, Magyar Országos Állatorvos Egyesület



Szombaton délelőtt olyan plenáris előadásokat tervezünk, mely előadásokkal elsősorban az állatorvosok általános műveltségét szélesítjük.

Előadónk:

- **GÁLFI PÉTER** tanszékvezető egyetemi tanár
- **SIKÓ BARABÁSI SÁNDOR** megyei igazgató főállatorvos, akadémikus
- **NAGY PÉTER** állatorvos, Kuwait
- **ÓZSVÁRI LÁSZLÓ** tanszékvezető egyetemi docens
- **BOGNÁR LAJOS** országos főállatorvos

A pénteki napot Egyetemünk aulájában állófogadással, a kitüntetések átadásával zárjuk.

Szombaton délután a Nemzeti Színházban a Beregszászi Illyés Gyula Nemzeti Színház Társulata előadásában, **ÖRKÉNY ISTVÁN**: *Tóték* című előadását tekintjük meg, **VIDNYÁNSZKY ATTILA** vezérigazgató rendezésében.

(További információ: www.mavsz.com, www.maoe.hu, mavsz@blaguss.hu)

XXIII. LÓGYÓGYÁSZATI KONGRESSZUS

Hotel Velence Resort & Spa – 2015. november 27-28.

A KONGRESSZUS HELYSZÍNE

Hotel Velence Resort & Spa ^{****Superior}

2481 Velence, Béke utca

A KONGRESSZUS IDŐPONTJA

2015. november 27-28. péntek-szombat

Hivatalos megnyitó: 09:15, Prof. Dr. Sótonyi Péter

A KONGRESSZUS TÉMÁI

A pata és a m. interosseus egyes megbetegedései

Álló helyzetű sebészeti beavatkozások

Sebészeti beavatkozások méneken és kancákon

Legális teljesítményjavító lehetőségek

Bőráttűtetés lovaknál

Fertőző kevésvérűség és járványvédelem

Konferencia beszámoló (BEVA, ECEIM, ECVS, WEVA)

Lóútlel és egyedi megjelölés

MEGHÍVOTT ELŐADÓK

Dr. Abonyi Tamás • Dr. Bakos Zoltán • Dr. Bába András • Dr. Béni Dániel • Dr. Bocz Nóra • Dr. Bodó Gábor
Dr. Földvári-Nagy Csaba • Dr. Jármay Miklós • Dr. Joó Kinga • Kappel Edit • Dr. Kis János • Dr. Kutasi Orsolya
Lezsák Levente • Dr. Molnár József • Dr. Nemes Imre • Dr. Német Zoltán • Dr. Németh Csaba • Dr. Jim Schumacher
Dr. Soós István • Prof. Dr. Sótonyi Péter • Dr. Tóth Balázs • Dr. Tóth Ferenc • Dr. Vincze-Baska Boglárka

KAMARAI TOVÁBBKÉPZÉSI PONTOK

A Magyar Állatorvosi Kamara Országos Oktatási Bizottsága a kongresszust kiemelt rendezvénynek minősítette,

OB-T023/2015 számon nyilvántartásba vette, és 93 továbbképzési pontra értékelte.

BŐVEBB INFORMÁCIÓ

Program, regisztráció, szállásfoglalás és további részletek: www.magyar-logyogysz.hu



**Metabolic bone disease
in reptiles**

Literature review

Hetényi Nikoletta^{1*}
Sátorhelyi Tamás²
Hullár István¹N. Hetényi^{1*}
T. Sátorhelyi²
I. Hullár¹

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

*e-mail:

Hetenyi.Nikoletta@aotk.szie.hu

2. Exo-Pet Állatgyógyászati Centrum
H-1135 Budapest, Jász u. 46.

Hüllők metabolikus csontbetegsége**Irodalmi összefoglaló****KEDVENCÁLLAT****ÖSSZEFOGLALÁS**

A szerzők a közleményükben irodalmi adatok és saját tapasztalatok alapján áttekintést adnak a hüllők egyik leggyakoribb tartási és táplálási hibára visszavezethető megbetegedéséről, a metabolikus csontbetegségről. Az áttekintésben kitérnek a megbetegedés kóroktanára és kórfejlődésére, különös tekintettel a D₃-vitamin szerepére és lehetséges forrásaira. A gyakorlat számára is hasznosítható módon bemutatják a klinikai tüneteket, a kórmeghatározást segítő módszereket és a gyógykezelési lehetőségeket. A megbetegedés a hüllők igényeinek megfelelő táplálás és tartási körülmény biztosításával megelőzhető, amelynek ismertetésére szintén kitérnek a szerzők.

SUMMARY

Based on the literature and own experiences, the authors give a review on the most common disease of reptiles deriving from nutritional and housing failure, the metabolic bone disease. The aetiology and pathology of the disease is described with focus on the role of vitamin D₃ and its sources. Clinical signs, diagnostic methods and possible treatments are also shown practically. This disease can be prevented by proper housing and feeding according to the needs of the reptiles the guidelines of prevention are also described.

A hüllők egyik leggyakoribb tartási és táplálási hibára visszavezethető megbetegedése a metabolikus csontbetegség (MBD: metabolic bone disease).

A METABOLIKUS CSONTBETEGSÉG KÓROKTANA ÉS KÓR- FEJLŐDÉSE

Az MBD a hüllők egyik leggyakoribb, a csontozat elváltozásaival járó tünetegyüttese

A metabolikus csontbetegség (MBD) a hüllőknél előforduló egyik leggyakoribb és legfontosabb elváltozás, amely nem egy betegséget jelöl, hanem a csontozat elváltozásaival járó tünetegyüttest (31, 32). A nagyobb testű, egész emlős táplálékot is fogyasztó hüllőkben – különösen kígyókban – ritkán jelentkező elváltozás, mivel ebben az esetben az egész test elfogyasztásával kalciumhoz és D₃-vitaminhoz is jutnak. Számos kiváltó oka lehet (1. táblázat), amelyek közül a leggyakoribb a táplálási hibára és a vesebetegségekre visszavezethető másodlagos forma (másodlagos alimentaris [NMBD: nutritional metabolic bone disease] és renális hyperparathyreoidismus [RMBD: renal metabolic bone disease], 1. ábra). Az elsődleges – a mellékpajzsmirigy megbetegedésével összefüggő – kórok nagyon ritka (19). Egyéb, szintén ritkán jelentkező – gyíkokban már leírt (31) – elváltozások a hypertrophiás osteodystrophia, az osteopetrosis és a Paget-kór (osteitis deformans).

Az MBD kialakulásban szerepet játszó táplálási, tartástechnológiai hibák közé tartozik a hiányos kalcium- és D₃-vitamin-ellátás, az UV-B-sugárzás hiánya és a

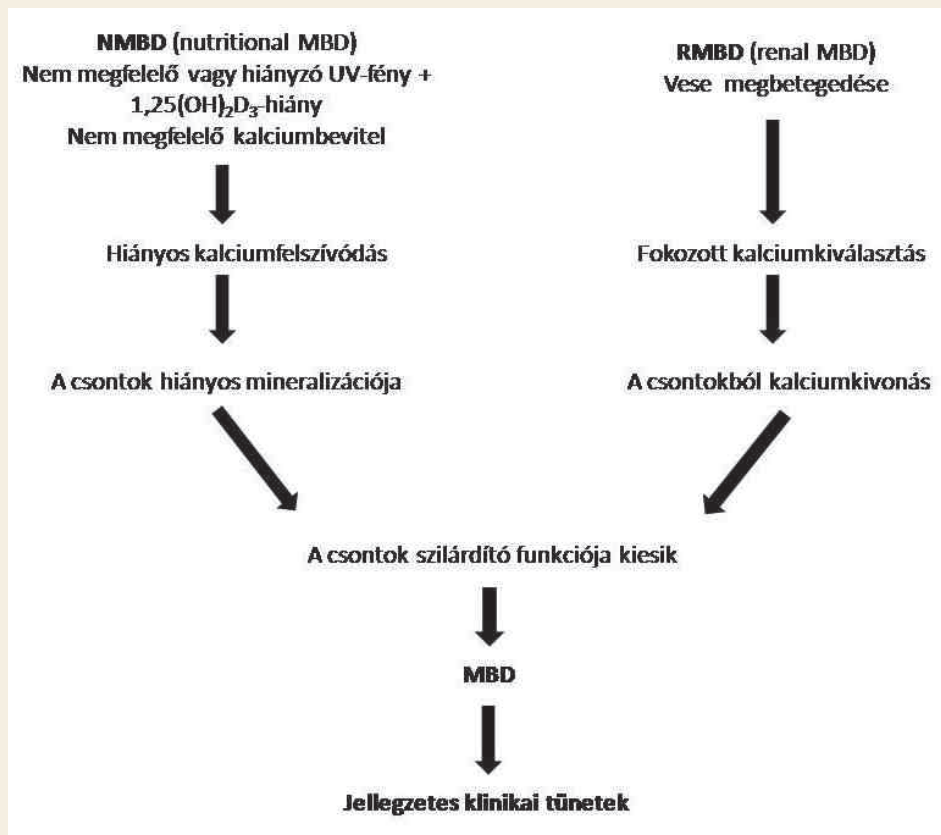
1. TÁBLÁZAT. A metabolikus csontbetegség leggyakoribb kiváltó okai (31, 32)

TABLE 1. The most common causes of metabolic bone disease (31, 32)

	Másodlagos alimentaris hyperparathyreoidismus (NMBD)	Másodlagos renális hyperparathyreoidismus (RMBD)
Ásványianyag-ellátási zavar	kalciumban szegény táplálék (pl. rovarok, lárvák); foszfátban gazdag táplálék (pl. banán, paradicsom); kalcium felszívódását gátló antinutritív anyagokat tartalmazó táplálék (pl. oxálsav, spenót, petrezselyem)	-
Vitaminellátási zavar	po. D ₃ -vitamin hiánya; UV-B-sugárzás hiánya; K- és C-vitamin-hiány (pl. p. os antibiotikum adása)	D ₃ -vitamin-túladagolás (mészsónephrosis, nephrocalcinosis); A-vitamin-hiány (tubulushám-degeneráció)
Fehérjeellátási zavar	túltáplálás miatti fokozott növekedési ütem	állati eredetű fehérjék etetése növényevő fajokkal
Vízellátási zavar	-	ivóvízhiány; alacsony páratartalom és egyéb tartástechnológiai hiba (trópusi fajoknál, vízpermetezés hiánya)
Toxikus ártalmak	-	nephrotoxikus antibiotikumok adása (pl. gentamicin); oxálsavban gazdag eleség etetése (Ca-oxalát nephrosis); vesekárosító méreganyagokat tartalmazó növények etetése (pl. fekete csucsor, büdöske, boglárkafélék)
Egyéb tényezők	nem megfelelő, túlzottan alacsony környezeti hőmérséklet	hormonális működési zavar (pl. tumor)

1. ÁBRA. Az MBD kórfejlődése sematikusan (Gál, 2014. [21] alapján)

FIGURE 1. The schematic pathogenesis of MBD (based on Gál, 2014. [21])



A kórkép leginkább elégtelen Ca^{2+} -, D_3 -vitamin-ellátásra az UVB-sugárzás hiányára és nem megfelelő $Ca : P$ arányú takarmányozásra vezethető vissza

A vese működése és a vízellátottság mértéke is befolyással van a csontok anyagcseréjére

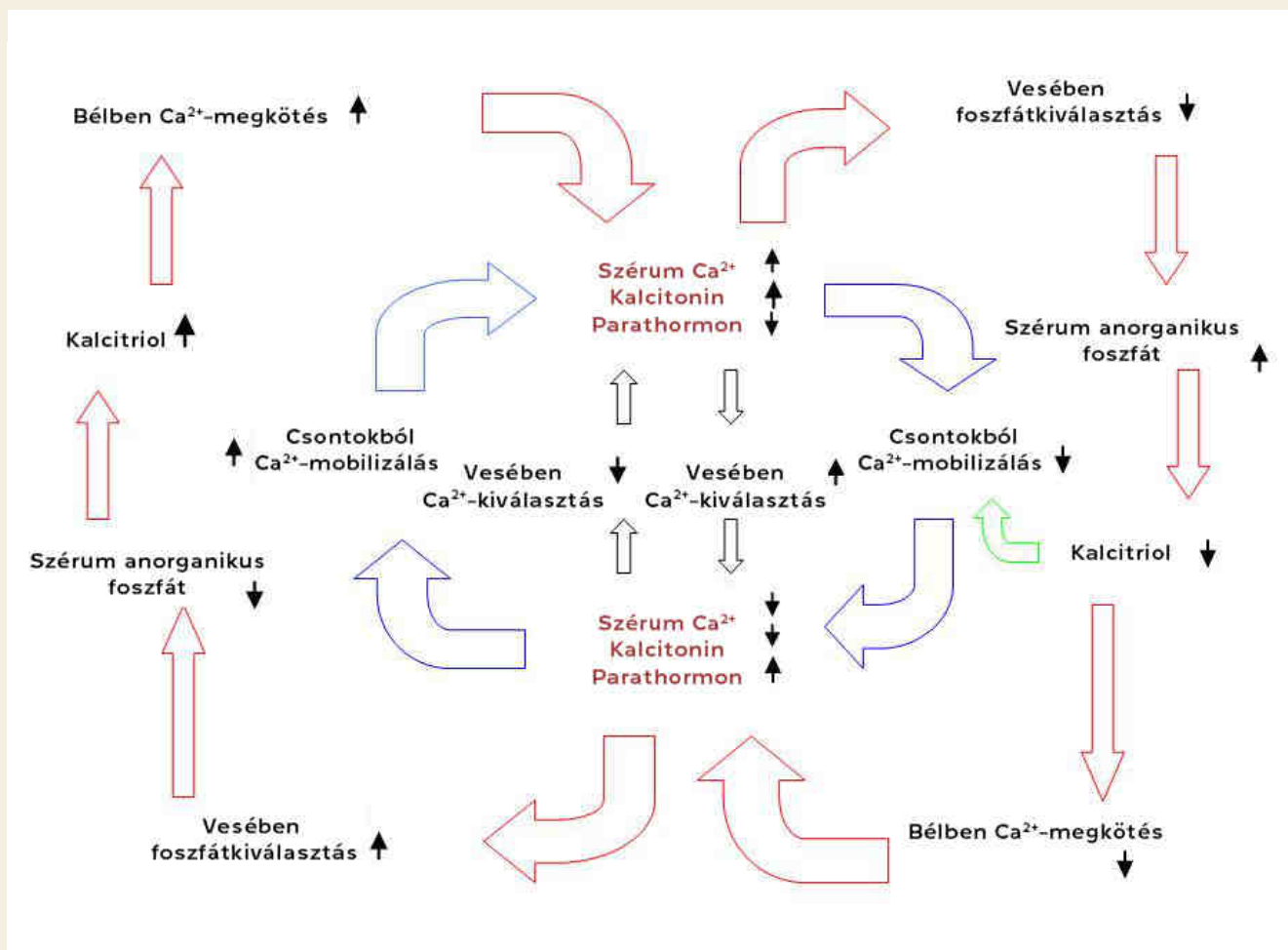
nem megfelelő $Ca : P$ arányú eleség (18, 21, 31, 32). A vér kalciumszintjének szabályozása és a D_3 -vitamin szintézise az eddigi ismereteink szerint megegyezik az emlősökben leírtakkal (2. ábra) (30). Az ízeltlábú táplálékállatok és lárvák kalciumban általában szegények (0,6–1,7 g/kg), a növényi táplálékok sokkal jobb forrást jelentenek (pl. pitypang 18,7 g/kg), de D_3 -vitamin nélkül ez nem tud felszívódni a vékonybélből (6). A felszívódás helye elsődlegesen a duodenum (23). Az egészséges csontozat kialakulásában szerepe van még a K-vitaminnak is, amely véd a csontszövet lebontásától és a lágy szövetek elmeszesedésétől (39). Az intenzív táplálás miatt gyorsan fejlődő fiatal állatoknál a leggyakoribb az elváltozás. Egyéb vitaminok hiánya (pl. A-vitamin) és az alacsony környezeti hőmérséklet – ami emésztési és felszívódási zavarokat okoz – súlyosbítja, valamint gyorsítja a betegség kialakulását (31, 32, 39).

A Ca^{2+} -kioldódást a csontból a parathormonnak (PTH) megnövekedett mennyisége okozza. Ennek kiváltója a vér Ca^{2+} - (gyors szabályozás) vagy kalcitriol- (lassú szabályozás, 12–24 óra elteltével) szintjének csökkenése, valamint az anorganikus foszfát mennyiségének növekedése a vérben. A három legfontosabb szabályozó hormon hatásait a 2. táblázat foglalja össze.

A veseműködés zavarára visszavezethető formát kiválthatja ivóvízhiány, vesekárosító gyógyszer adása (pl. gentamicin) vagy állati eredetű fehérje túlzott mértékű etetése növényevő fajoknál. A trópusi hüllőknél különösen fontos a nagy légnedvesség-tartalmú környezet biztosítása (15, 17, 18, 31), valamint annak ismerete, hogy a hüllők egy része (pl. kaméleonok [*Chamaeleo* spp.]), békafejű agámák [*Phyrocephalus* spp.] nem iszik itatótálkából, csak a berendezési tárgyakra lecsapódó vízcseppeket veszik föl (21). Előrehaladott vesebetegség következtében csökken a glomeruláris filtrációs ráta, amelynek következménye foszfátvisszatartás és hyperphosphataemia lesz. A tubulonephrosis fokozott

2. ÁBRA. A vér kalciumszintjét befolyásoló legfontosabb hatások (Girling és Raiti, 2004. [22] alapján)

FIGURE 2. The most important factors affecting blood calcium level (based on Girling and Raiti, 2004. [22])



2. TÁBLÁZAT. A vér kalciumszintjét szabályozó legfontosabb hormonok (6, 31, 32)

TABLE 2. The most important hormones affecting blood calcium level (6, 31, 32)

	Csont	Vese	Vékonybél	Vér [Ca]
Parathormon	csontbontás (osteoclastok száma ↑); kalciummobilizálás; kollagénszintézis ↓ (új csontszövet képződése nem lehetséges)	kalcium-visszaszívás ↑; foszfát-visszaszívás ↓; 1-α-hidroxiáz-enzim aktivitása ↑	–	↑
Kalcitriol, 1,25(OH) ₂ D ₃	kalciumban gazdag, érett csontszö- vetből kalciummobilizálás; új csontszövet építésének segítése	kalcium-visszaszívás ↑; foszfát-visszaszívás ↑; 1-α-hidroxiáz-enzim aktivitása ↓	kalcium- felszívódás ↑;	↑
Kalcitonin	–	kalcium-visszaszívás ↓; foszfát-visszaszívás ↓; 1-α-hidroxiáz-enzim aktivitása ↓	–	↓

kalciumürítéshez vezet, a kisebb vérbeli kalciumkoncentráció pedig a PTH-szint emelkedését váltja ki. A működőképes tubuláris hámsejtek csökkent mennyisége miatt kevesebb 1- α -hidroxiláz enzim, ezáltal pedig kevesebb kalcitriol képződik.

D₃-VITAMIN SZEREPE ÉS FORRÁSAI

Az állati eredetű táplálékok közül D₃-vitamin-, más néven kolekalciferol-tartalmú a máj, a zsírszövet, kisebb mennyiségben a tojás, a tejtermékek. Másik forrása az endogén szintézis, amelynek során a szervezet maga állítja elő a bőrben UV-B-sugárzás hatására (6). A növényekben található D₂-vitamin (ergokalciferol) hüllőkben való hasznosulása még nem teljesen ismert (31), de hatékonysága mindenképpen elmarad a D₃-vitaminétól (27).

Az UV-sugarakat hullámhosszuk alapján három tartományba lehet sorolni. Az UV-A-nak (316–380 nm) elsődlegesen a pigmentképződésben van szerepe, de étvágyjavító hatású is. Ugyanakkor a nagy UV-A-sugárzás mérsékelheti az állatok növekedését és csökkentheti a tojások A-vitamin-tartalmát is (7). Az UV-B (281–315 nm) a D₃-vitamin endogén szintézisében játszik szerepet. Az UV-C-sugárzást (100–280 nm) kiszűri az ózonréteg.

A bőrben zajló szintézis során UV-B-sugárzás hatására a 7-dehidrokoleszterin B-gyűrűjének 9. és 10. szénatomja közötti kötés felbomlik, és D₃-previtamin képződik, amely kettős kötéseinek átrendeződésével D₃-vitaminná alakul. Ez hőmérsékletfüggő folyamat, magasabb tartományban gyorsabban megy végbe (26), ezért is szükséges a megfelelő környezeti hőmérséklet biztosítása. Kizárólag UV-B-sugárzás hatására nem képződhet túlzott mennyiségű kolekalciferol, tehát a túladagolás nem lehetséges. Ez a szintézis során megjelenő biztonsági lépéseknek köszönhető. A D₃-previtamin érzékeny az UV-fényre, annak hatására – amennyiben a szervezet azt már nem igényli – inaktív termékekké, toxiszterinné, lumiszterinné és tachiszterinné alakul át, az utóbbi kettő szükség esetén képes a visszaalakulásra. A már létrejött kolekalciferol bőrben lévő mennyisége is szabályozott, túlzott mennyiség esetén – szintén UV-sugárzás hatására – belőle 5,6-transzsvitamin-D₃ és szupraszterin I-II képződik, amely egyirányú folyamat.

A kolekalciferol fehérjéhez kötve szállítódik a keringéssel a májba, ahol 25(OH)-kolekalciferollá (**kacidiol**) alakul. A keringéssel a vesébe jutva ebből az 1- α -hidroxiláz enzim közreműködésével biológiailag aktív forma, 1,25(OH)₂-kolekalciferol (**kalcitriol**), nagy vérbeli kalciumkoncentráció esetén 24,25(OH)-kolekalciferol képződik. Élettani, biokémiai szempontból az előbbinek van jelentős szerepe. Hatására nő a bélhámsejtekben található kalciumkötő-fehérjék mennyisége (6), ezen keresztül pedig megfelelő mennyiségben tud felszívódni a táplálékkal felvett kalcium.

A természetes napfény élettani hatásai – megfelelő időtartamú behatás esetén – kedvezőbbek, mint a mesterséges UV-lámpáké (31, 32, 36). Az utóbbi években több kísérletet végeztek, amelyekben ellenőrzött körülmények között vizsgálták az UV-fény élettani hatásait (1, 2, 3, 8, 9, 11, 24, 25, 29, 34, 35, 36, 37). Ezekben igazolódott a mesterséges UV-B-fényforrások D-vitamin-szintézisre gyakorolt pozitív hatása. Azt azonban fontos kiemelni, hogy az UV-B-sugárzás nélkül tartott állatok egyikénél sem alakult ki kalcium- és D₃-vitamin-hiánnyal összefüggő MBD. Ebből arra lehet következtetni, hogy a szájon át adagolt D₃-vitamin is megfelelő szintű ellátást biztosít. Szakállas agámák (*Pogona vitticeps*) esetében az UV-lámpával megvilágított csoportnál a vérben mért 25(OH)-kolekalciferol- és 1,25(OH)₂-kolekalciferol-szintet viszont még nagy mennyiségű – a javasolt adag négyszerese – szájon át adagolt D₃-vitaminnal sem tudták elérni (34). Ennél a fajnál már napi 2 órás, nagyobb (34 ± 3 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$) vagy 12 órás kisebb (2 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$) intenzitású UV-B-sugárzás hatására egyaránt megfelelőek voltak a

A D₃-vitamin forrása állati eredetű táplálék (máj, zsír, tojás, tejtermék), valamint UV-B sugárzás hatására a bőrben végbemenő endogén szintézis

Mesterséges UV-B fényforrás használata során figyelni kell a megfelelő távolságra (15–30 cm), valamint az elégséges időtartamú működtetésre

vérparaméterek (34). Nőstény párduckaméleonok (*Furcifer pardalis*) hosszú időtartamú (12 óra/nap), viszonylag kis intenzitású (5–15 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$) UV-B-sugárzás esetén szignifikánsan jobban keltethető tojásokat raktak, mint a több (> 15 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$) vagy kevesebb (<5 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$) sugárzásnak kitett egyedek (7, 8). Fehértorkú varánusszoknál (*Varanus albigularis*) az UV-B-sugárzásnak (napi 10–20 perc) kitett egyedek 25(OH)-kolekalciferol-szintjét nem tudták jelentősen növelni, szemben a másik csoporttal, amelyik szájon át kapott D_3 -vitamint (11). Életmódjuknak megfelelően eltérő az egyes fajok UV-sugárzás iránti érzékenysége, igénye és különböző a sűtkézésre fordított idő is (12). Mindezek miatt mindig az állat természetes élőhelyéhez igazodó erősségű UV-lámpát kell alkalmazni.

Természetes élőhelyén a kedvtelésből tartott hüllők többsége a D_3 -vitamin-igényét szinte teljes egészében – az UV-B-sugárzás hatására – a szervezetükben előállított mennyiségből fedezik. Ebből az is következik, hogy a mesterséges tartási körülmények között az UV-B-sugárzás biztosítása lenne a legmegfelelőbb. A tapasztalatok alapján viszont gyakran előfordul, hogy az UV-lámpa használata ellenére is kialakul az MBD. Ennek egyik oka az eszközök helytelen használata. A lámpákat 15–30 cm távolságba kell elhelyezni az állattól és – mivel a kibocsátott UV-sugárzás mennyisége csökken a használat során – 6–12 havonta cserélni kell a fényforrásokat. Másrészt a termékek által kibocsátott UV-B-sugárzás mértéke sok esetben eleve csekély, így különösen akkor, ha csak napi 1–2 órát működtetik, nem biztosít megfelelő sugárzást. A kis vagy közepes intenzitású, de hosszú időtartamú (12 óra) sugárzás megfelelőbbnek tűnik, mint a rövid idejű, de intenzív behatás. Ez utóbbinak egészségkárosító hatása is lehet, többek között bőrproblémák (pl. daganatok) és szemgyulladás alakulhatnak ki (14, 31).

Gondoskodni kell a kalciumkiegészítésről és – mivel a fogságban tartott állatok táplálása elég egyoldalú – pótolni szükséges egyéb vitaminokat és ásványi anyagokat is. Az UV-sugárzást biztosító fényforrások és a szájon át adagolt D_3 -vitaminnal együttesen alkalmazva D-vitamin-túladagolás is felléphet. Ennek egyik következményeként lerakódhat a feleslegben felszívódott kalcium a vérerek intimájába, és azok repedését, valamint az állat elhullását okozhatja (16). Ez ritkán előforduló elváltozás, megfelelően berendezett terráriumban – ahol elhúzódhatnak az állatok az UV-B-forrástól – a hüllők, a szájon át felvett D_3 -vitamin mennyiségéhez igazodva, több vagy kevesebb időt töltenek az UV-lámpa alatt (10, 13, 28).

A hüllők D-vitamin-szükséglete nem ismert, az ajánlás 200–2000 NE/kg az eleségben (31). Sisakos kaméleonok esetében a 25 000 NE/kg kolekalciferol-tartalmú porral beszórt, kalciumban gazdag táppal etetett (12%) sáska és UV-B-lámpa (3–120 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$; 10 óra/nap) együttes alkalmazása volt a legmegfelelőbb az MBD megelőzésére (25).

TÜNETEK, DIAGNÓZIS

Fiatal, még növekedésben lévő állatok esetében gyakoriak a végtagtörések (zöldgallytörés), deformálódások és „puha” csontok (rachitis, angolkór, juvenilis osteomalatia, 3. és 4. ábra) a csontmátrix elégtelen kalcifikációja miatt. Kifejlett (a metaphysisporc elmeszesedése befejezett) egyedeknél hasonló kórokokra visszavezetve szintén rugalmas csontok alakulhatnak ki (osteomalatia): mindkét esetben csökken a csont szeretlen állományának mennyisége. Gyíkoknál már a korai szakaszban – gyakran első tünetként – étvágytalanság alakul ki. Ennek oka a kalciumtartalmából veszítő demineralizálódó puha állkapocs („gumiállkapocs”), amely fájdalmassá teszi a táplálék felvételét (31). Kaméleonoknál a nyelv előesése, a szokatlan színváltozás vagy új, eltérő színű környezetbe helyezéskor

Az MDB során fiatal állatokban angolkór, kifejlett egyedekben osteomalatia alakul ki



3. ÁBRA. Vesebetegséghez társuló súlyos fokú osteomalátia
A szaruréteg alá kiszivárgó savó vörös elszíneződést okoz

FIGURE 3. Severe metabolic bone disease in connection to renal disease

Red discoloration is made by blood serum filtrated under the scutes



4. ÁBRA. Kupolás páncélnövekedés és puha páncél

FIGURE 4. Pyramid growth of the scutes and weakened shell

annak elmaradása is utalhat megbetegedésre (21). Sisakos kaméleonoknál (*Chamaeleo calytratus*) a demineralizálódás következtében megfigyelhető a sisak „S” alakú torzulása (20). Teknősöknél elsődlegesen a páncél meggyengülése, puhává válása tapasztalható, ami előrehaladottabb esetben együtt jár a deformálódással is. A kupolás páncélnövekedés, amikor a páncélt alkotó lemezek között mély barázdák alakulnak ki, utalhat a hiánybetegségre, de akár egészséges állatokban is kialakulhat. A levegő páratartalma is befolyásolhatja mértékét és megjelenését, szárazabb környezetben nő a barázdák mélysége (41).

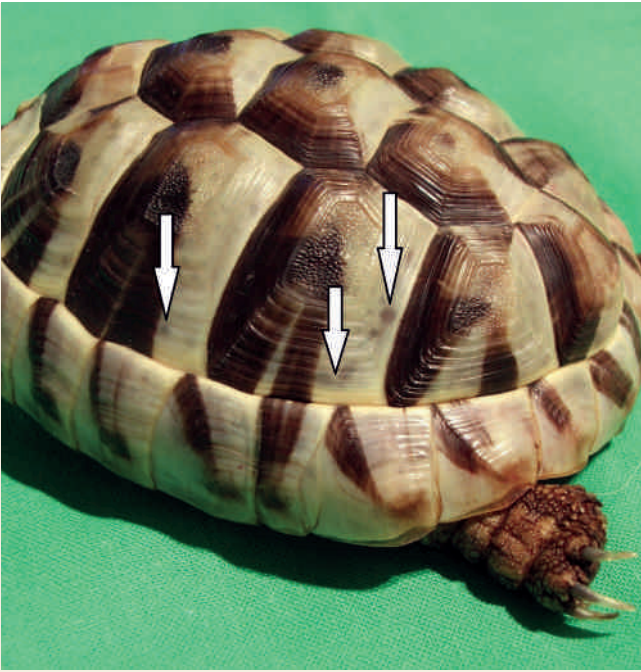
Ha a szerves/szerveetlen állomány változatlan aránya mellett fokozódik a csontszövet lebontása, osteoporósról beszélhetünk (5. ábra), amely kifejezett állatokban jelentkezhet. Ilyenkor a csontok nem deformálódnak, de a szivacsos szerkezetűvé és könnyebbé válnak, így enyhe fizikai behatásra is eltörhetnek. A kórkép kialakulásában a PTH mellett a csontbontást segítő egyéb hormonok (pl. glükokortikoidok, tiroxin) fokozódó termelése is szerepet játszik.

Leguánokban figyelhető meg leggyakrabban az osteodystrophia fibrosa, amikor az állkapocs a rugalmasság mellett megvastagodik, duzzadtta válik (31). A kórkép hátterében angolkór vagy osteomalátia áll. A meggyengült statikájú csontot ért mechanikai hatások ingerlik a csonthártyát és a csontvelőt, ami a csontszövet szabálytalan átépülést okozza.

A kalcium vagy más táplálékanyag hiányát jelezheti, ha az állat nagyobb mennyiségben fogyasztja el a terrárium talaját – így próbálva pótolni a hiányzó kalciumot vagy más ásványi anyagokat –, ami akár műtéti kezelést igénylő ileushoz vezethet (33).

Amennyiben az állat mérete lehetővé teszi a vérvételt, értékes információkat adhat a vérvizsgálat. A hüllők vértérfogata a testtömeg 5–8%-a, így a levehető

A terrárium talajának fogyasztása leginkább kalcium vagy más táplálékanyag hiányát jelzi



5. ÁBRA. Osteoporosis miatti csonthiányos területek a hátpáncélban

FIGURE 5. Osteoporosis causes lack of bone tissue in the carapace

A vesebetegség miatt kialakuló MDB esetén a köszvény klinikai tünetei is jelentkezhetnek

Fokozott PTH-termelés vagy D₃-vitamin-túladagolásakor kalcium rakódik le különböző szervekben

vérmennyiség a legfeljebb 1–1,5 ml/ttkg lehet (32). MBD-re utal a kis kalcium- és nagy szervesfoszfát-szint, valamint az, ha a kettő aránya 1 : 1 alatt van. Ezeken kívül meghatározó az ionizált kalcium mennyisége is, erre vonatkozóan azonban még kevés a rendelkezésre álló referenciaérték. Klinikailag egészséges állatokban 1,2–1,9 mmol/l körüli értékeket mértek (4, 5, 24). Hasonló a probléma a vér 25(OH)-kolekalciferol-szintjével, amely képet ad az állat D-vitamin-ellátottságáról, de még csak pár – szakállas agámákon, szárazföldi teknősökön és leguánfajokon elvégzett – mérés adatai állnak rendelkezésre (34, 35, 36, 37). Néhány – hobbiállatként gyakran előforduló – faj fontosabb vérparamétereinek élettani tartományát az **3. táblázat** tartalmazza.

A röntgenvizsgálat nem alkalmas a korai diagnózisra, mivel csak a jelentős mértékű (30% fölötti) csontszövetvesztést képes kimutatni. A hüllők keratinban gazdag bőrén nehezebben hatolnak át a röntgensugarak, ezért a háziállatokénál kontrasztszegényebbek a felvételek. MBD esetén csökkent röntgenárnyék látható, és a hosszú csöves csontok kéregállomány elvékonyodik. Leggyakrabban a comb- és felkarcsont mutat elváltozásokat (21). Teknősöknél osteoporosis esetében a páncélt alkotó lapos csontok velőürege megnagyobbodik.

Kórbonctani vizsgálat során a csontok könnyen fűrészselhetők, osteoporosis esetében könnyen törnek. Rachitis és osteomalatia fennállásakor kórszövettani

vizsgálattal látható a csontlécek szélén lévő széles osteoidszövet, amelynek hiányos az elmeszesedése. Az angolkórra jellemző még a csont növekedési zónájában a hiányos porcfelszívódás, az epiphysisporc szélesebb a normálnál és jégcsapszerűen a metaphysisbe terjed. Osteodystrophia fibrosa kórszövettani képén nagyszámú osteoclast látható és az ennek következtében kialakuló osteolysis, amely során felbomlik a csontgerendák szabályos szerkezete. A csontszövet csupán vékony lemezek formájában marad meg, ezzel párhuzamosan újonnan képződő, el nem meszesedett csontszövet (osteoidszövet) is épül, amelynek felületén nagy számban osteoblast-sejtek sorakoznak (40).

A vesebetegségekre visszavezethető formánál – az MBD klinikai tünetei mellett – a kialakult köszvény miatt ízületi duzzanatok jelentkeznek, leggyakrabban a csípő és térdízület érintett (31). A duzzanatot az ízületben lerakódó húgysavas sók és az ennek következtében kialakuló gyulladás okozzák, amely a vérben mért 1500 $\mu\text{mol/l}$ feletti húgysavszint felett csapódnak ki. A nátriummal alkotott sók röntgenárnyékot adnak. A fájdalommal járó mozgás miatt az állatok inaktívak. Az ízületek mellett a parenchymás szervekben és savóshártyákon, többek között a szájgaratüreg nyálkahártyáján is lerakódnak. Az utóbbi következtében heveny, fekélyképződéssel járó stomatitis alakul ki (21, 31). A normálnál halványabb színű vesékben gombostűfejnyi, szürkésfehér göcöket lehet megfigyelni.

A fokozott PTH-termelés vagy D₃-vitamin-túladagolás következtében létrejövő hypercalcaemia a kalcium különböző szövetekben történő lerakódásához vezethet (mész-metastasisok). Az elmeszesedett területek a környezetüknél tömöttebbek vagy kemény tapintatúak, szürkésfehér színűek és átmetszéskor recsegnek. Kossa-féle reakcióval (ezüst-nirát-oldatos kezelés + napfény) az elmeszesedett részek feketére színeződnek a képződő ezüst-foszfát miatt (18).

3. TÁBLÁZAT. Néhány gyakoribb, kedvtelésből tartott hüllőfaj vérparamétereinek normál értéke (1, 24, 32, 34, 37, 38)**TABLE 3.** Blood reference values of some commonly kept reptile species (1, 24, 32, 34, 37, 38)

	Mediterrán teknős (<i>Testudo</i> spp.)	Szakállas agáma (<i>Pogona vitticeps</i>)	Vörösfülű ékszer-teknős (<i>Trachemys scripta elegans</i>)	Zöld leguán (<i>Iguana iguana</i>)	Toke gekkó (<i>Gekko gecko</i>)	Pitonok (<i>Python</i> spp.)
Kalcium (mmol/l)	2,7–3,5 3,35 ± 0,48	1,9–3,2	2,1–4,5	2,2–3,5	4,2–4,5	2,5–4,9
Anorganikus foszfát (mmol/l)	1,7–3,3 0,78 ± 0,14	0,8–4,8	0,8–2,5	1,3–1,9	0,9–2,5	–
Húgysav (μmol/l)	35–577 132,6 ± 46,2	172,4–594,8	17,8–190,3	71,4–143,7	83,3–725,6	71,4–333,1
Aszpartát-aminotranszferáz (NE/l)	19–103 52 ± 11,2	0–92	0–522	5–52	9–146	5–30
Alanin-transzamináz (NE/l)	6,2 ± 0,9	4–20	1–66	5–68	5	–
Laktát-dehidrogenáz (NE/l)	161–473 307,7 ± 99,84	35–628	371–5763	36–3861	189	40–300
Alkalikus foszfatáz (NE/l)	196–425 1007 ± 232,9	15–447	81–677	50–290	54	–
Összfehérje (g/l)	31–54	20–27	28–66	50–78	–	50–80
Keratin-kináz (NE/l)	235,1 ± 133,9	59–7000	108–4856	73–666	117	
Kreatinin (μmol/l)	0–26,0	0–53,0	17,7–44,2	8,8–114,9	–	8,8–26,5
Na ⁺ (mmol/l)	130–144	137–186	124–144	158–183	158	130–152
K ⁺ (mmol/l)	4,5–5,0	1,3–6,3	3,5–9,1	1,3–3,0	–	5–8
25(OH) ₂ D ₃ (nmol/l)	155,7–411,5 28,0–41,0	48,0–267,5	15,0–155,0	–	–	32,9–244,0

KEZELÉS, MEGELŐZÉS

Még táplálkozni képes egyedeknél a takarmány Ca²⁺- és D₃-vitamin-kiegészítése szükséges, étvágytalanság esetén ezeket parenteralisan kell adagolni

A gyógykezelési eljárás függ a hüllő általános állapotától és a csontelváltozás mértékétől. Ha képes önállóan táplálkozni, a tartási körülmények optimalizálása (pl. hőmérséklet, páratartalom) mellett szükséges a kalcium- és D₃-vitamin-tartalmú kiegészítő alkalmazása. Étvágytalan egyedeknél parenteralisan kell pótolni a D₃-vitamint, hetente egyszer, 1000 NE/ttkg-os adagban im. (31). Görcsökkel járó hypocalcaemiában im. vagy sc. kalcium-glükonát alkalmazható 10–50 mg/testtömeg kg-os mennyiségben (32). Egyéb esetben elegendő a szájon át történő kalciumpótlás. Gyíkoknál a lapocka lateralis területe, teknősökben az elülső lábak caudalis része vagy a hátsó lábak felső-elülső része alkalmas az sc. gyógyszerbeadásra. Hosszabb ideje étvágytalan, kiszáradt egyedek tüneti kezelésként folyadékpótlásra van szükség, a beadható maximális infúzió mennyisége teknősöknél a testtömeg 2–3%-a, egyéb hüllőfajoknál 1–2%-a (18). Hüllőkben testüregbe (intracoelomalis) is lehetséges a folyadékpótlás. Teknősökben nagyobb mennyiségű folyadék adagolható a haspáncél fölötti kötőszövetes rétegbe (epicoelomalis), így az nem a testüregbe kerül. Megfelelő körülmények esetén az intraossealis módszer szintén alkalmazható. Ekkor gyíkoknál és krokodiloknál a comb-, kar- és sípcsont velőüregébe, teknősökben a haspáncél lateralis szélén található csont spongiosájába helyezhető a katéter.

Szükséges lehet a mesterséges táplálás is

Sok esetben szükséges a mesterséges táplálás is. Ilyenkor ragadozó fajokban szóba jöhet a nyers tojássárgája, növényevőknél a pürésített zöldség, esetleg bébiétel, amelyet fecskendővel, szükség esetén szondával lehet per os beadni. Mesterséges táplálásra kifejlesztett tápszerek is használhatók, amelyek közül növényevő fajokkal a kisemlősöknek javasolt, ragadozókkal, rovarvőekkel pedig a kutya és macskatápszer etethető.

Szükségessé válhat a megbetegedéssel összefüggésben kialakuló szövődmények (pl. kloákaelőesés, tojásvisszatartás) kezelése is. A vesebetegségre visszavezethető forma kórjóslata – a vesék maradandó és általában súlyos fokú károsodása miatt – kedvezőtlen, gyógyulásra nincs sok esély. Csökkenteni kell a táplálékkal bevitt fehérje mennyiségét és fokozni a folyadékbevitelt. Allopurinol adásával (10–15 mg/ttkg/nap) kevesebb lesz a képződő húgysav mennyisége (18).

Ritka kivételektől eltekintve az MBD egyértelműen tartási és táplálási hibára vezethető vissza. Ebből következően könnyen megelőzhető odafigyeléssel, az állat igényeinek megfelelő körülmények biztosításával. Mivel az egészséges csontszövet kialakulásához nem csupán a kalcium és a D₃-vitamin szükséges, érdemes ezek mellett egyéb ásványi anyagokat és vitaminokat is tartalmazó takarmánykiegészítőt választani. Érzékenyebb fajoknál (pl. nappali gekkók) szükséges teljes spektrumú (UV-A és -B) fényforrás elhelyezése (15). A terrárium berendezésekor fontos a megfelelő távolságba elhelyezett UV-lámpa, amely elől szükség esetén árnyékos helyre húzódhatnak az állatok.

Az MDB leggyakrabban tartási és táplálási hibára vezethető vissza

IRODALOM

- ACIERNO, M. J. – MITCHELL, M. A. et al.: Effects of ultraviolet radiation on 25-hydroxyvitamin D₃ synthesis in red-eared slider turtles (*Trachemys scripta elegans*). *Am. J. Vet. Res.*, 2006. 67. 2046–2049.
- ACIERNO, M. J. – MITCHELL, M. A. et al.: Effects of ultraviolet radiation on plasma 25-hydroxyvitamin D₃ concentrations in corn snakes (*Elaphe guttata*). *Am. J. Vet. Res.*, 2008. 69. 294–297.
- AUCONE, B. M. – GEHRMANN, W. H. et al.: Comparison of two artificial ultraviolet light sources used for chuckwalla, *Sauromalus obesus*, husbandry. *J. Herpet. Med. Surg.*, 2003. 13. 14–17.
- DENNIS, P. M. – BENNETT, R. A. et al.: Plasma concentration of ionized calcium in healthy iguanas. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 2001. 219. 326–328.
- EATWELL K.: Plasma concentrations of 25-hydroxycholecalciferol in 22 captive tortoises (*Testudo species*). *Vet. Rec.*, 2008. 162. 342–345.
- FELDMAN, D. – WESLEY, J. P. – ADAMS, J. S.: *Vitamin D*. 3rd ed. Academic Press. US 2011.
- FERGUSON, G. W. – JONES, J. R. et al.: Indoor husbandry of the panther chameleon (*Furcifer pardalis*): effects of dietary vitamins A and D and ultraviolet irradiation on pathology and life-history traits. *Zoo Biol.*, 1996. 15. 279–299.
- FERGUSON, G. W. – GEHRMANN, W. H. et al.: Effects of artificial ultraviolet light exposure on reproductive success of the female panther chameleon (*Furcifer pardalis*) in captivity. *Zoo Biol.*, 2002. 21. 525–537.
- FERGUSON G. W. – GEHRMANN, W. H. et al.: Do panther chameleons bask to regulate endogenous vitamin D₃ production? – *Physiol. Biochem. Zool.*, 2003. 76. 52–59.
- FERGUSON, G. W. – GEHRMANN, W. H. et al.: Ultraviolet exposure and vitamin D synthesis in a sun-dwelling and a shade-dwelling species of anolis: are there adaptations for lower ultraviolet B and dietary vitamin D₃ availability in the shade? *Physiol. Biochem. Zool.*, 2005. 78. 193–200.
- FERGUSON, G. W. – GEHRMANN, W. H. et al.: Restoring vitamin D in monitor lizards: exploring the efficacy of dietary and UVB sources. *J. Herp. Med. Surg.*, 2009. 19. 81–88.
- FERGUSON, G. W. – BRINKER, A. M. et al.: Voluntary exposure of some western-hemisphere snake and lizard species to ultraviolet-B radiation in the field: how much ultraviolet-B should a lizard or snake receive in captivity? *Zoo Biol.*, 2010. 29. 317–334.
- FERGUSON, G. W. – KINGETER, A. J. – GEHRMANN W. H.: Ultraviolet Light Exposure and Response to dietary vitamin D₃ in two Jamaican Anoles. *J. Herpetol.*, 2013. 47. 524–529.
- GARDINER, D. W. – BAINES, F. M. – PANDHER, K.: Photodermatitis and photokeratoconjunctivitis in a ball python (*Python regius*) and a blue-tongue skink (*Tiliqua spp.*). *J. Zoo Wildl. Med.*, 2009. 40. 757–766.
- GÁL J.: A nappali gekkók terrárium tartási hibái során fellépő, fontosabb nem fertőző betegségek. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2003. 125. 121–124.
- GÁL J.: Mézszólerakódás vitorlás agáma (*Hydrosaurus amboinensis*) vérereiben. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2003. 125. 687–689.
- GÁL J. – TÓTH T. – MOLNÁR V. – MAROSÁN M. – SÓS E.: Köszvény halmozott előfordulása egy míloszi vipera (*Macrovipera schweizeri*) állományában. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2005. 127. 551–556.
- GÁL J. – MOLNÁR M. – MOLNÁR T. – SÓS E. – BEREGI A. – MOLNÁR V. – LUDÁNYI T. – VINCZE Z. – SÁTORHELYI T. – TÓTH T. – HAÁZ É. – FARKAS SZ.: *Hüllők tartása, takarmányozása és egészségvédelme*. Dr. Bollók és Társa Bt. Budapest, 2006.
- GÁL J. – SZABÓ GY. – JAKAB CS. – GÉCZY CS. – SÁTORHELYI T.: Mór teknős (*Testudo graeca*) mellékpajzsmirigyében kialakult adenocarcinoma mataplasiás laphámzsigetekkel. Esetismertetés. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2006. 128. 632–637.
- GÁL J. – SÁTORHELYI T. – ANDOCS G. – BALOGH L. – SZABÓ Z.: Sisa-kos kaméleon (*Chamaeleo calyptatus*) egyes sisakelváltozásainak klinikopatológiája. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2007. 129. 730–734.

21. GÁL J.: *Kaméleonok egészségvédelme*. MÁOK Kft. Budapest, 2014.
22. GIRLING, S. J. – RAITI, P.: *Manual of Reptiles*. BSAVA. Quedgeley, Gloucester, UK, 2004.
23. HAXHIU, D. – HOBY, S. et al.: Influence of feeding and UVB exposition on the absorption mechanisms of calcium in the gastrointestinal tract of veiled chameleons (*Chamaeleo calyptratus*). *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.*, 2014. 98. 1021–1030.
24. HEDLEY, J. – EATWELL, K.: The effects of UV light on calcium metabolism in ball pythons (*Python regius*). *Vet. Rec.*, 2013. 173. 345–348.
25. HOBY, S. – WENKER, C. H. et al.: Nutritional Metabolic Bone Disease in Juvenile Veiled Chameleons (*Chamaeleo calyptratus*) and Its Prevention. *J. Nutr.*, 2010. 140. 1923–1931.
26. HOLICK, M. F. – TIAN, X. Q. – ALLEN, M.: Evolutionary importance for the membrane enhancement of the production of vitamin D₃ in the skin of poikilothermic animals. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.*, 1995. 92. 3124–3126.
27. HOUGHTON, L. A. – VIETH, R.: The case against ergocalciferol (vitamin D₂) as a vitamin supplement. *Am. J. Clin. Nutr.*, 2006. 84. 694–697.
28. KARSTEN, K. B. – FERGUSON, G. W. et al.: Panther chameleons, *Furcifer pardalis*, behaviorally regulate optimal exposure to uv depending on dietary vitamin D₃ status. *Physiol. Biochem. Zool.*, 2009. 82. 218–225.
29. KROENLEIN, K. R. – ZIMMERMAN, K. L. et al.: Serum vitamin D levels and skeletal and general development of young bearded dragon lizards (*Pogona vitticeps*), under different conditions of UV B radiation exposure. *J. Anim. Vet. Adv.*, 2011. 10. 229–234.
30. LAING, C. J. – FRASER, D. R.: The vitamin D system in iguanian lizards. *Comp. Biochem. Physiol. B*, 1999. 123. 373–379.
31. MADER, D. R.: *Reptile Medicine and Surgery*. Saunders – Elsevier. St. Louis (MO), USA, 2006.
32. McATHUR, S. – WILKINSON, R. – MEYER, J.: *Veterinary Management of Tortoises and Turtles*. Blackwell Science Inc. Cambridge, USA, 2004.
33. NÓGRÁDI A. L. – DUNAY M. P.: Kalciumhiány okozta rendellenes étvágy és bélsárpangás szakállas agámában (*Pogona vitticeps*). Esetleírás. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2013. 135. 241–245.
34. OONINCX, D. G. – STEVENS, Y. et al.: Effects of vitamin D₃ supplementation and UVB exposure on the growth and plasma concentration of vitamin D₃ metabolites in juvenile bearded dragons (*Pogona vitticeps*). *Comp. Biochem. Physiol. B*, 2010. 156. 122–128.
35. OONINCX, D. G. – VAN DE WAL, M. D. et al.: Blood vitamin D₃ metabolite concentrations of adult female bearded dragons (*Pogona vitticeps*) remain stable after ceasing UVb exposure. *Comp. Biochem. Physiol. B*, 2013. 165. 196–200.
36. RAMER, J. C. – MARIA, R. et al.: Vitamin D status of wild Ricord's iguanas (*Cyclura ricordi*) and captive and wild Rhinoceros iguanas (*Cyclura cornuta cornuta*) in the Dominican Republic. *J. Zoo Wild. Med.*, 2005. 36. 188–191.
37. SELLERI, P. – DI GIROLAMO, N.: Plasma 25-hydroxyvitamin D₃ concentrations in Hermann's tortoises (*Testudo hermanni*) exposed to natural sunlight and two artificial ultraviolet radiation sources. *Am. J. Vet. Res.*, 2012. 73. 1781–1786.
38. Szőke I. – Marosán M. – Konderák J. – Balogh É. – FánCSI G. – Gál J.: Szegélyes teknős (*Testudo marginata*) egyes vérértékeinek alakulása a szaporodási időszakban. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2012. 134. 465–468.
39. VERMEER, C. – BRAAM, L.: Role of K vitamins in the regulation of tissue calcification. *J. Bone Mineral Metab.*, 2001. 19. 201–206.
40. VETÉSI F.: *Állatorvosi hisztopatológia*. Mezőgazda Kiadó. Budapest, 2002.
41. WIESNER, C. S. – IBEN, C.: Influence of environmental humidity and dietary protein on pyramidal growth of carapaces in African spurred tortoises (*Geochelone sulcata*). *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.*, 2003. 87. 66–74.

Közlésre érkk.: 2015. jan. 22.

ha a gyulladás játszik,
használja a **Virbac Otitis** termékcsort



**.T
i
t
i
s**



Otitis externa kezelése kutyákban

EASOTIC® & EPI-OTIC®

Megoldás gyógykezelésre
és a visszaesés megelőzésére



(70) 776-15-74 · (70) 365-75-48 · (70) 776-10-55
www.virbac.hu

Characterisation of
Hungarian Tsigai variants
based on control region of
mtDNA

Annus Kata^{1*}
Maróti-Agóts Ákos¹
Pásztor Katalin¹
Vada Edina¹
Sáfár László²
Gáspárdy András¹

K. Annus^{1*}
Á. Maróti-Agóts¹
K. Pásztor¹
E. Vada¹
L. Sáfár²
A. Gáspárdy¹

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

*e-mail: annus.kata@aoatk.szie.hu

2. Magyar Juh- és Kecsketenyésztők
Szövetsége
H-1134 Budapest, Lőportár u. 16.

Hazai cigájaváltozatok jellemzése a mitokondriális DNS kontrollrégiója alapján

ÖSSZEFOGLALÁS

A ritka, régi állatfajták fenntartása során elengedhetetlen a minél nagyobb genetikai változatosság megőrzése. A szerzők célja, a fajtában elsőként, az őshonos cigája anyai genetikai háttérének mitokondriális DNS- (mtDNS) szekvencia alapján történő elemzése és ezek génbanki összevetése a családon belüli szelekcióra alapozható fajtamegőrzési munka érdekében. A DNS-mintákat a törzskönyvileg igazolt legrégebbi családok leszármazottaitól gyűjtötték (két másik fajtaváltozattal kiegészítve összesen 81 állattól) 2014-ben. A mtDNS kontrollrégiója 98 helyen mutatott nukleotideltérést, ugyanakkor az egyedek közötti eltérések csak néhány nukleotidra korlátozódtak; tehát a cigája anyai háttére genetikailag egységesnek tűnik. A genetikai információ nagyban visszaigazolta a családok/nyájak fajtátörténetből ismert eredetét. A minták 94%-a a juh B haplocsoportjához tartozott (42 esetben teljes egyezéssel a génbanki referenciával: DQ852175.1), ami a magyarországi cigájának az európai juhajtakkal közös anyai származását igazolja. Az anyai oldal fokozottabb előtérbe állítását az is indokolja, hogy a nőivar nagyobb arányban van jelen, mint a hímivar, ill. hosszabb ideig marad tenyésztésben, ezáltal nagyobb mértékben lehetnek a genetikai sokszínűség megvalósításának és fenntartásának letéteményesei.

SUMMARY

The maintenance of a greater genetic diversity is indispensable on the course of preservation of our old, rare domestic animal breeds. The authors analyse the genetic background by use of mitochondrial DNA (mtDNA) sequence in the Hungarian native Tsigai breed firstly, and compare it to the sequences of GenBank. Their investigation was carried out in order to serve data for a within family selection. The DNA samples were taken from the descendants of the eldest families based on herd booking (and additionally, from two more breed variants, altogether from 81 individuals) in 2014. The control region of mtDNA showed nucleotide deviation at 98 sites. However, the differences among the individuals were limited to few ones; so the maternal genetic background of the Tsigai breed seems to be unified. The genetic information confirmed the origin of the families/flocks known from the breed history. Ninety-four % of the samples belonged to the haplogroup B of sheep (in 42 cases with full matches with reference of GenBank, DQ852175.1). This fact proves the common maternal origin of the Hungarian Tsigai with the other European sheep breeds. A more intense focusing on the maternal side is motivated also by the fact that the females exceed in number the males, respectively they remain in breeding for a longer period of time, so they can at larger extent be the depositaries of realization and maintenance of genetic diversity.

KISKÉRŐDZŐ

A 18. század végén a finomabb gyapjútermékek iránti igény növekedése arra készítette az erdélyi posztógyárakat, hogy külföldről szerezzék be a jobb alapanyagot. A déli vármegyék élelmes juhos gazdái ekkor vállalkoztak a kevertgyapjas racka (curkán) állományai cigájával való lecserélésére. A cigája valójában hármashasznosítású, amint a szakosodás kezdetén mondták róla, a legértékesebb parlagi juhunk. Elterjedésekor, a tejtermelés tekintetében csaknem a rackával azonos szinten volt, de a 20. század elejére már mint a rackánál jobban tejelő juhot tartották számon, és leginkább az alföldi kisparaszti gazdaságokban vették hasznát. A fajta a II. világháborút követően teljesen kiszorult a köztenyésztésből. Néhány, kislétszámban fenntartott ún. génrezervnyája ma állami segítséggel létezik. Az **1. ábrán** a Bakonyban tartott nyáj anyajuhai és bárányai láthatók.

A 18. század végén a déli vármegyékben kezdték a rackaállományokat a cigájával lecserélni

Hazánkban az 1950-es évektől indult meg a juh vércsoport- és biokémiai polimorf rendszereinek vizsgálata, amibe az őshonos fajtákat is bevonták (8, 9). E vizsgálatok célja a populációra jellemző gényakoriság megállapítása, ill. azok esetleges időbeli változásának a kimutatása volt.

A kilencvenes évek második felében megkezdődött a fehérje-polimorfizmusok, mint például a β -laktoglobulin (A, B és C allélek) és az α S1 kazein (2, 3) DNS-alapú kimutatása PCR-RFLP technikával is.

Később a cigáják hazai és több országra kiterjedő genetikai összehasonlító vizsgálata indult meg több mikroszatellita alapján, aminek eredményeiről több fórumon is beszámoltak a kutatók (13, 14, 17, 18).

Az őshonos állományokban nagy jelentősége van a fajta/nyájspecifikus allélváltozatok megismerésének és fenntartásának. Ennek érdekében a ritka allélt hordozó egyedeket meg kell menteni, akár kedvezőtlenebb küllemi, termelési adottságai vagy akár kedvezőtlenebb priongenotípusuk mellett is (12).

A kutatók a genetikai információ és változatosság leírásán túlmenően igyekeztek a kiválasztott DNS-szakaszoknak más tulajdonságokkal (pl. a testtömeg-gyaprapodással [16]; a szaporodással [10]; a túlizmolsággal [11]; a surlókórral szembeni ellenálló képességgel [26]; a tejtermeléssel [4]) való kapcsolatát is megállapítani.

Az őshonos állományokban nagy jelentősége van a fajta/nyájspecifikus allélváltozatok megismerésének és fenntartásának

1. ÁBRA Cigája anyajuh és bárányai

FIGURE 1. Tsigai ewe and her lambs



Az mtDNS alkalmas az adott fajta anyai családjainak feltérképezésére

A párosujjú patások közül eddig a szarvasmarhában ANDERSON és mtsai (1) és a juhban HIENDLEDER és mtsai (15) határozták meg a mitokondriális DNS (mtDNS) teljes szekvenciáját. A két faj kontrollrégiója, az ismétlődések kizárásával 27,6 %-ban különbözik egymástól. Az mtDNS csak a nőivarú egyedeken keresztül öröklődik, másrészt az adott anyai vonal minden egyedében azonos információval található meg, így alkalmas az adott fajta anyai családjainak feltérképezésére.

A két fő haplotípus (A és B) juhokban nagyobb fajon belüli eltérést mutatott, mint szarvasmarhában, ezért HIENDLEDER és mtsai (15) az *O. aries* összetettebb anyai hátterét, esetlegesen több helyen egyszerre történő házasítását feltételezték. Leírták, hogy a B haplotípusban az mtDNS teljes hossza 16 616 nukleotid, ebből 1180 nukleotid hosszúságú a kontrollrégió (cr).

Az újabb vizsgálatok során MEADOWS és mtsai (20) már 5 haplocsoportot különítettek el közel-keleti juhállományokban, ami még nagyobb genetikai változatoságot igazol. TAPIO és mtsai (25) vizsgálata szerint a C haplocsoport a Kaukázusban és a közép-ázsiai területen fordul elő, míg Európa keleti, balkáni részén ez teljesen hiányzik. Amíg Ázsia nagy részében főleg az A haplocsoport terjedt el, addig Európában inkább a B jellemző vagy teljesen egyeduralgó. FERENCAKOVIC és mtsai (7) a horvátországi őshonos juhajtákat és muflonokat haplotipizálták. Az általuk vizsgált állatok nagy része a korábban megállapított B haplocsoporthoz tartozott.

Feldolgozásunkat az mtDNS cr-szakaszának szekvenálási elemzésére alapoztuk, a hazai cigája fajtavizsgálatát e tekintetben elsőként végeztük el. Feltérképeztük a nyájakon belüli és nyájak közötti genetikai kapcsolatokat haplotípusok szerint, és a génbanki referenciákkal összevetve megállapítottuk a fajta haplocsoportba tartozását. Feldolgozásunk célja volt adatokat szolgáltatni egy korszerű, családon belüli szelekcióra alapozott génmegőrzési munkához.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatokat a törzskönyvileg igazolt, legrégebbi anyai családok nem rokon leszármazottainak vérmintáin végezték

A mintavétel megtervezéséhez a Magyar Juh- és Kecsketenyésztők Szövetsége rendelkezésünkre bocsátotta az őshonos cigája fajta törzskönyvét. A törzskönyvileg igazolt legrégebbi anyai családok (7–9 nemzedék) nem rokon leszármazottai képezték a vizsgálat bázisát: a Debreceni Egyetem állománya a „csókai típust” reprezentálta (DB, $n = 36$), az „alföldi típus” jellemzéséhez a kardoskúti (Körös-Maros Nemzeti Park, KM, $n = 5$), valamint a csanádpalotai (CS, $n = 24$) nyájából válogattunk egyedeket, a felvidéki származási hátterű nyájjal (BP, $n = 6$) a „hegyi típust” mintáztuk. Ezt egészítettük ki a hazánkban újjól megjelent sárgafejű cigája színváltozat (SF, $n = 5$) és a tejelő cigájafajta (TC, $n = 5$) véletlenszerűen kiválasztott képviselőivel. Összesen 81 nőivarú állattól vettünk EDTA-t tartalmazó csövekbe vérmintát 2014 nyarán. A mintákat hűtve szállítottuk, még aznap lefagyasztottuk, és -20 °C -on tároltuk a további feldolgozásig.

A mintákban az mtDNS 1059 nukleotid hosszúságú szakaszának szekvenciáját határozták meg

Az alvadásban gátolt vérből a DNS-tisztítást SIGMA GenElute Blood Genomic DNA Kittel végeztük. A kívánt szakasz felszorzósítása Applied Biosystem 2720 Thermal Cycler géppel történt. A primereket MEADOWS és mtsai (19) leírása szerint használtuk fel a vizsgálni kívánt szakasz (1059 nukleotid) sokszorozásához: CR-F 5'-AACTGCTTGACCGTACATAGTA-3' és CR-R 5'-AGAAGGGTATAAAGCACCGCC-3'. A reakcióelegyet steril fülke alatt állítottuk össze: 2,5 μl dNTP, 2,5 μl puffer, 1,5 μl MgCl_2 , 2 μl primer, 1 μl BSA, 0,4 μl Taq-polimeráz (Thermo Scientific), majd 25 μl -re egészítettük ki tisztított vízzel. A PCR-gépet az alábbiak szerint állítottuk be: 6 ciklus 94 °C 30 s – 54 °C 30 s – 72 °C 45 s, 6 ciklus 94 °C 30 s – 53 °C 30 s – 72 °C 45 s, majd 18 ciklus 94 °C 30 s – 52 °C 30 s – 72 °C 45 s. A PCR-terméket SIGMA GenElute PCR Clean-Up Kit-tel tisztítottuk, majd a minták kétirányú szekvenálása következett. A kapott szekvenciákat MEGA6 (24) programmal elemeztük. Megállapítottuk a teljes vizsgálati állományban a mutációk számát, valamint

1. TÁBLÁZAT.

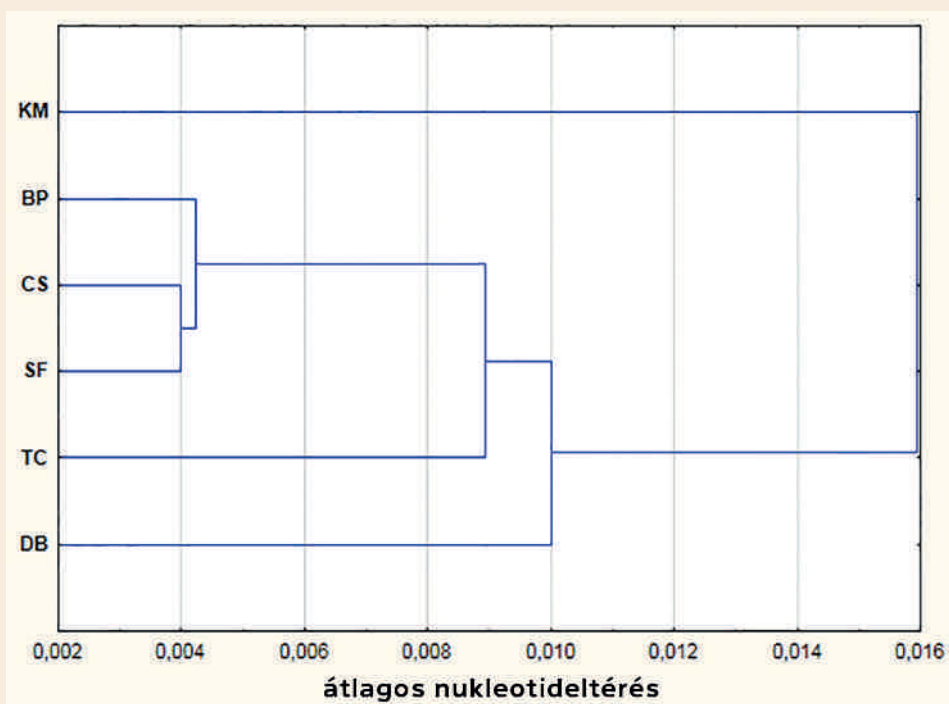
A haplotípusok nyájankénti előfordulása

TABLE 1. Prevalence of haplotypes in the Tsigai flocks

Nyájak	<i>n</i>	Haplotípusok száma	Haplotípusok gyakorisága, %
KM	5	5	100
BP	6	6	100
CS	24	21	87,5
SF	5	4	80
TC	5	5	100
DB	36	30	83,3
Összesen	81	65	80,2

2. ÁBRA A csoportok közötti átlagos eltérés dendrogramja

FIGURE 2. Dendrogram of Tsigai flocks according to the between group mean distances



kiszámítottuk a csoporton belüli és csoportok közötti átlagos nukleotideltérést. A nyájak közötti kapcsolat grafikus szemléltetéséhez a Statistica-program (23) klaszteranalízisét használtunk.

Az egyedi haplotípusok csoportba sorolás szempontjából informatív mutációit figyelembe vevő median-joining network (5) segítségével ábrázoltuk a fő haplotípusokat és azok kapcsolatát, valamint egymástól való távolságát; a hálózatot PopART (22) programmal készítettük el. A cigája fajta haplocsoportba tartozását a kapott szekvenciáinknak a génbanki referenciamintákkal való összevetésével állapítottuk meg.

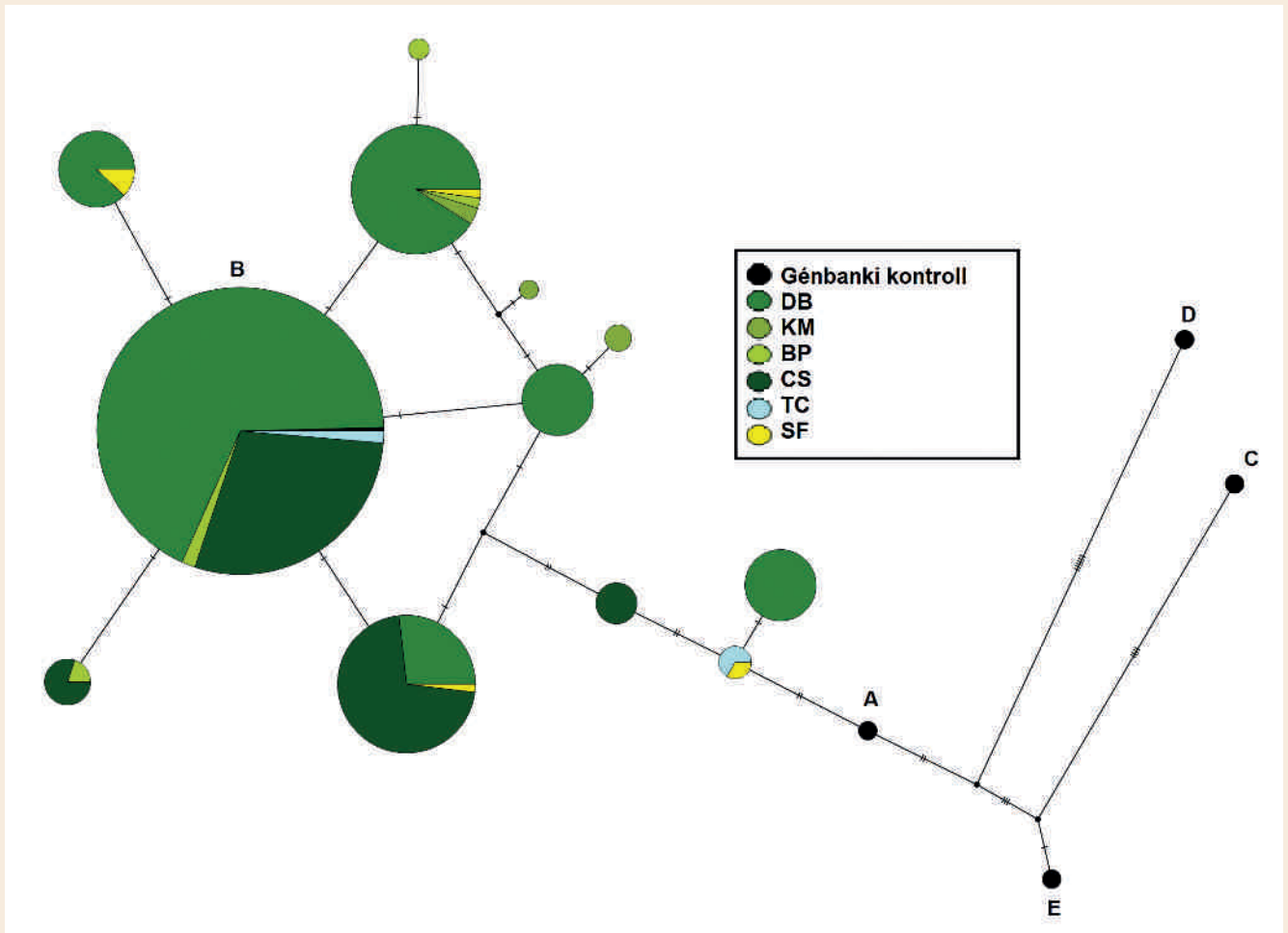
EREDMÉNYEK

A mtDNS kontrollrégiójának szekvenálása után egy 1059 nukleotidból álló szakaszt kaptunk (AF010406; 15983–592 nukleotid; 15). Ezen a szakaszon 98 pozícióban találtunk nukleotideltérést az összes vizsgált állat (81 szekvenancia) tekintetében. A nukleotidcserék 47 esetben jelentek meg egyedülként. A nukleotidcserék nyájanként különböző mértékben fordultak elő (DB: 65, KM: 32, CS: 27, BP: 11, SF: 10, TC: 20).

A vizsgált szakaszon 98 helyen találtak nukleotideltérést a 81 vizsgált állat esetében

3. ÁBRA A teljes állomány haplotípusainak eloszlása és egymáshoz való viszonya (az informatív mutációk alapján)

FIGURE 3. Distribution and connection of the haplotypes in the total population (according to the informative sites)



A haplotípusok fajtaváltozatonkénti előfordulásáról az [1. táblázat](#) közöl adatokat. A haplotípusok viszonylagos gyakorisági értéke nagy, vagyis az egyedek zöme önálló haplotípusú.

A csoporton (fajtaváltozaton) belüli átlagtól való nukleotideltérések a következők voltak: DB: 0,007; KM: 0,014; CS: 0,004; BP: 0,005; SF: 0,004; TC: 0,010. Ez alapján KM- és a TC- minták mutatták a legnagyobb változatosságot, a legszívesebb genetikai háttérrel.

Az [2. ábrán](#) mutatjuk be a nyájak közötti eltérések mértékét, ami a két csoport páronkénti nukleotideltéréseinek számtani közepe. Az ábráról leolvasható, hogy a CS, a SF és a BP állomány származásilag közel áll egymáshoz. A TC és a DB nyáj között is nagyobb volt a genetikai azonosság, mint a KM nyáj vonatkozásában.

Az egyedi haplotípusok informatív mutációi alapján szemléltetjük a [3. ábrán](#) a haplocsoportba sorolás eredményeit. A körök nagysága a nyájat reprezentáló egyedek számával arányos. A színek a minták származási helyét jelölik. Az összekötő egyeneseken látható vonások a két szekvencia közötti nukleotideltérések számát jelzik.

A feldolgozásunk a vizsgálati minták 93,8%-ának a B haplocsoportba való tartozását mutatta ki, ebből 42 állat a B haplocsoport génbanki referenciaszekven-

A vizsgált minták 93,8%-a a B haplocsoportba tartozott

ciával (DQ852175.1) teljes egyezést mutatott. Öt olyan állatot (6,2%; 2 DB, 2 TC, 1 SF) találtunk, amelyeket az A haplocsoporthoz (DQ852101.1) tartozónak ítéltünk. Egy állat (CS) 4 nukleotidban különbözött mind a B, mind az A haplocsoporttól.

A 81 mintaállat 12 fő haplotípust jelenített meg. Az ábra közepén látható legnagyobb kör a leggyakoribb, egyben a génbanki B haplotípust ábrázolja, ahová az állomány 51,9%-a tartozik.

Előfordult, hogy azonos haplotípust eltérő nyájakból származó egyedek képviseltek. Erre példa a DB (csókai) és a CS (alföldi) egyedek esete. Emellett találtunk olyan haplotípusokat, amelyeket kizárólag egy nyájba tartozó állat(ok) alkottak.

MEGVITATÁS

A kontrollrégióban talált nukleotideltérések jelentős száma (98) a vizsgálati állomány diverzitásáról tanúskodik

A kontrollrégióban talált nukleotideltérések jelentős száma (98) a vizsgálati állomány diverzitásáról tanúskodik. Ugyanez igaz az egyes nyájakra is, különösen a nemzeti park nyájára. A tejelő cigájákban is tapasztalt nagyobb átlagos nukleotideltérés szintén a változatos genetikai hátteret tükrözi. A DB- és a TC-minták közötti genetikai hasonlóság (az ismert lényeges mai fenotípusos különbségek ellenére) a két cigájaváltozat egymáshoz közeli, vajdasági földrajzi eredetére vezethető vissza: a csókai és a zombori típus leszármazottai. Ugyanakkor a nyájak és az egyedek közötti eltérések csak néhány nukleotidra korlátozódnak. Ebből arra következtetünk, hogy a vizsgálatba vont egyedek anyai háttere nem tűnik egymástól távolinak.

A vizsgálati minta nagy része a juh B haplocsoportját jelenítette meg, ami a hazai állományok európai juhokkal közös anyai hátterét bizonyítja

A vizsgálati minta nagy része a juh B haplocsoportját jelenítette meg, az A haplocsoport tagjai nyomokban fordultak elő. Ez az eredmény a magyarországi cigájának az európai juhokkal közös anyai hátterét kell, hogy igazolja. Az A haplotípus a hazai cigájákba Ázsiából kerülhetett be. A cigájával rokon törökországi kivircik fajtában az uralkodó B haplotípus mellett az A haplotípus helyett a C haplotípus jelenlétét mutatták ki (6).

Az mtDNS cr alapján kapott eredményeink részben eltérnek a korábbi biokémiai és mikroszatellita-polimorfizmusok vizsgálatával kapott eredményektől. Ennek magyarázata az, hogy a citoplazmás öröklődés következtében a mai állományok anyai és apai háttere kisebb-nagyobb mértékben eltérő lehet. Elképzelhető, hogy a nyájak sajátosságai inkább az – esetleg másik fajtából származó – apaállatokra vezethetők vissza. A nyájak közötti különbségekért nyilvánvalóan a fellépő mutáció, ill. a tenyészkiválasztás is felelős.

Szükségesnek ítéljük azokat a vizsgálatokat, amelyek több hazai őshonos juh fajta bevonásával igyekeznek az anyai oldal genetikai hátterét feltérképezni, ill. kiterjeszteni a vizsgálatokat az mtDNS más, például a citokróm b enzimet kódoló szakaszára.

A ritka, őshonos fajták genetikai változatosságának megőrzésében fontos szerephez jut az mtDNS variabilitásának figyelembevétele

A ritka, őshonos fajták genetikai változatosságának megőrzésében fontos szerephez jut az mtDNS variabilitásának figyelembevétele. Az anyai oldal fokozottabb előtérbe állítását az is indokolja, hogy a nőivar nagyobb arányban van jelen, mint a hímivar, ill. hosszabb ideig marad tenyésztésben, ezáltal nagyobb mértékben lehetnek a genetikai sokszínűség megvalósításának és fenntartásának letéteményesei. Az mtDNS változatosságának a felmérésével a hatékonyabb, családon belüli szelekcióval megvalósítandó fajtafenntartó tenyésztéshez is szeretnénk támpontokat adni. A génmegőrzési munkában célszerű figyelembe venni az anyai családokat, különös figyelmet fordítva az ősi családok egyedeinek megőrzésére.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

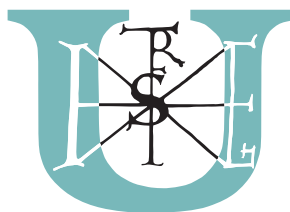
Köszönetünket szeretnénk kifejezni minden juhtartónak a mintavétel lehetővé tételéért, és KEINDL ÁGNESnek a laboratóriumi munkákban nyújtott segítségéért. A vizsgá-

latok a SZIE ÁOTK Kutatókari Pályázat (KKUK-15269) és a MVH „Genetikai erőforrások megőrzése intézkedés keretében a védett őshonos és veszélyeztetett mezőgazdasági állatfajták megőrzése (1547262485)” c. pályázat támogatásával valósultak meg.

IRODALOM

- ANDERSON, S. – DE BRUIJN, M. H. L. et al.: Complete sequence of bovine mitochondrial DNA. Conserved features of the mammalian mitochondrial genome. *J. Mol. Biol.*, 1982. 156. 683–717.
- ANTON, I. – ZSOLNAI, A. – FÉSÜS, L.: Identification of the variant C of β -lactoglobulin in sheep using a polymerase chain reaction-restriction fragment length polymorphism method. *J. Anim. Breed. Genet.*, 1999. 116 525–528.
- ANTON, I. – ZSOLNAI, A. – FÉSÜS, L. – KUKOVICS, S. – MOLNÁR, A.: Survey of β -lactoglobulin and α S1 polymorphisms in Hungarian dairy sheep breeds and crosses on DNA level. *Arch. Tierzucht*, 1999. 42 387–392.
- ÁRNYASI, M. – KOMLÓSI, I. – LIEN, S. – CZEGLÉDI, L. – NAGY, S. – JÁVOR, A.: Searching for DNA markers for milk production and composition on chromosome 6 in sheep. *J. Anim. Breed. Genet.*, 2009. 126 142–147.
- BANDELT, H. – FORSTER, P. – RÖHL, A.: Median-joining networks for inferring intraspecific phylogenies. *Mol. Biol. Evol.*, 1999. 16 37–48.
- DEMIRCI, S. – KOBAN BASTANLAR, E. et al.: Mitochondrial DNA Diversity of Modern, Ancient and Wild Sheep (*Ovis gmelinii anatolica*) from Turkey: New Insights on the Evolutionary History of Sheep. *PLoS ONE*, 2013. 8:e81952.
- FERENCAKOVIC, M. – CURIK, I. et al.: Mitochondrial DNA and Y-chromosome diversity in East Adriatic sheep. *Anim. Genet. Stichting International Foundation for Animal Genetics*, 2012. 44. 184–192.
- FÉSÜS L.: A juh vércsoportjai I. Az első hazai vizsgálatok eredménye. *Állattenyésztés*, 1974. 23. 83–88.
- FÉSÜS, L.: *Blood group and biochemical polymorphism studies in Hungarian gene reserve sheep breeds*. 2nd DAGENE-Symposium on Gene Conservation, Úllő, Hungary, 6–8 of October, 1992.
- FÉSÜS L.: A FecB lokuszhoz kapcsolt OarAE101 és BM1329 mikroszatellit marker allélok gyakorisága a debreceni szapora merinó állományokban. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 1999. 48. 9–18.
- FÉSÜS L.: Molekuláris genetikai markerek segítségével végzett szelekció háziállatokban 7. közlemény: A szarvasmarha, a juh és a sertés izmoltságot befolyásoló gének: myostatin, callopyge, myogenin. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 2000. 49. 289–299.
- FÉSÜS L. – ZSOLNAI A. – HOROGH G. P. – ANTON I.: A juhok surlókórja. 2. A priongenotípusok gyakorisága hazai őshonos juhállományainkban. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2004. 126. 670–675.
- GÁSPÁRDY A. – KUKOVICS S. – ANTON I. – ZSOLNAI A. – KOMLÓSI I.: Hazai cigája juhnyájak összehasonlítása mikroszatellita-polimorfizmusok alapján. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2013. 135 660–665.
- GÁSPÁRDY A. – KUKOVICS S. – ANTON I. – ZSOLNAI A. – KOMLÓSI I.: Hazai cigája változatok biokémiai és DNS polimorfizmusainak áttekintő vizsgálata. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 2014. 63 123–135.
- HIENDELEDER, S. – LEWALSKI, H. et al.: The Complete Mitochondrial DNA Sequence of the Domestic Sheep (*Ovis aries*) and Comparison with the Other Major Ovine Haplotype. *J. Mol. Evol.*, 1998. 47 441–448.
- KOMLÓSI I. – ANTON I. – FÉSÜS L.: Összefüggés egyes mikroszatellit markerek és a magyar merinó súlygyarapodása között. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 2005. 54. 521–527.
- KUSZA, SZ. – NAGY, I. – SASVÁRI, ZS. – STÁGEL, A. – NÉMETH, T. – MOLNÁR, A. – KUME, K. – BŐSZE, ZS. – JÁVOR, A. – KUKOVICS, S.: Genetic diversity and population structure of Tsigai and Zackel type of sheep breeds in the Central-, Eastern- and Southern-European regions. *Small Ruminant Res.*, 2008. 78. 13–23.
- KUSZA, SZ. – NAGY, I. – NÉMETH, T. – MOLNÁR, A. – JÁVOR, A. – KUKOVICS, S.: The genetic variability of Hungarian Tsigai sheep. *Arch. Tierzucht*, 2010. 53. 309–317.
- MEADOWS, J. R. S. – LI, K. et al.: Mitochondrial Sequence Reveals High Levels of Gene Flow Between Breeds of Domestic Sheep from Asia and Europe. *J. Hered.*, 2005. 96. 494–501.
- MEADOWS, J. R. S., – CEMAL, I. et al.: Five Ovine Mitochondrial Lineages Identified From Sheep Breeds of the Near East. *Genetics*, 2007. 175. 1371–1379.
- MEADOWS, J. R. S. – HIENDELEDER, S. – KIJAS, J. W.: Haplogroup relationships between domestic and wild sheep resolved using a mitogenome panel. *Heredity*, 2011. 106. 700–706.
- PopART, <http://popart.otago.ac.nz>
- StatSoft, Inc.: *Electronic Statistics Textbook*. Tulsa, OK: StatSoft. 2013. <http://www.statsoft.com/textbook/>
- TAMURA, K. – STECHER, G. et al.: MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 6.0. *Mol. Biol. Evol.*, 2013. 30. 2725–2729.
- TAPIO, M. – MARZANOV, N. et al.: Sheep Mitochondrial DNA Variation in European, Caucasian, and Central Asian Areas. *Mol. Biol. Evol.*, 2006. 23. 1776–1783.
- ZSOLNAI, A. – ANTON, I. – KÜHN, C. – FÉSÜS, L.: Detection of single nucleotide polymorphisms coding for three ovine prion protein variants by primer extension assay and capillary electrophoresis. *Electrophoresis*, 2003. 24. 634–638.

Közlésre érke.: 2015. ápr. 15.



SZENT ISTVÁN EGYETEM



ÁLLATORVOS-TUDOMÁNYI KAR, BUDAPEST

A Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Kar Továbbképzési és Kutatásszervezési Központja 2016-ban induló szakirányú továbbképzéseire előjelentkezést vesz fel.

KISÁLLATGYÓGYÁSZ KLINIKUS SZAKÁLLATORVOS KÉPZÉS

I. szemeszter tervezett időpontja: 2016. április 4–15.

A képzés szakfelelősei:

DR. NÉMETH TIBOR egyetemi tanár, Sebészeti és Szemészeti Tanszék; DR. THURÓCZY JULIANNA egyetemi docens, Szülészeti Tanszék és Klinika, DR. MANCZUR FERENC egyetemi docens, Belgyógyászati Tanszék és Klinika, DR. TÚRI ÁKOS kisállatgyógyász klinikus szakállatorvos.

A képzés célja:

A szakképzés ismeretanyaga a graduális képzésen megszerzett elméleti és gyakorlati alapképzéshez, ill. a praxisban megszerzett tapasztalati ismeretekhez kíván hozzáadni olyan emelt szintű tudásanyagot, amelylyel a szakállatorvos hallgató már a képzés ideje alatt folyamatosan javíthat praxisának szakmai színvonalán. Az oktatás célja az aktuális nemzetközi szakirodalom alapján történő klinikai gyakorlati alkalmazások bemutatása az európai irányelvek és az Oktatói Klinika napi rutin protokolljai alapján. A képzés alapvetően a belgyógyászati, sebészeti, szülészeti betegségekkel foglalkozik, azonban számos kiegészítő tárgy keretében a diagnosztikai módszerektől, a terápiás lehetőségeken át a praxismenedzsment kérdéseivel is foglalkozik. Különös figyelmet fordítunk arra, hogy az új ismeretek gyakorló klinikus állatorvosként jól érthetőek, könnyen elsajátíthatóak és a praxisban messzemenően alkalmazhatóak; kamatoztathatóak legyenek.

A képzés weboldala:

<http://www.univet.hu/hu/kiemelt-egysegek/tkk/2016-2017-ben-tervezett-szakiranyu-tovabbkepze-seink/kisallatgyogyasz-klinikus-szakallatorvos-2016/>

Jelentkezés:

<http://www.univet.hu/hu/kiemelt-egysegek/tkk/letoltheto-dokumentumok/kisallatgyogyasz-jelentkezési-lap/>

**Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Kar
Továbbképzési és Kutatásszervezési Központja:**

EGZOTIKUS ÁLLATOK GYÓGYÁSZATA SZAKÁLLATORVOS KÉPZÉS

I. szemeszter tervezett időpontja: 2016. november 7–18

A képzés szakfelelőse:

DR. GÁL JÁNOS egyetemi docens, az Egzotikus Állat- és Vadegészségügyi Tanszék vezetője.

A képzés célja:

Az egzotikus állat praxis egy dinamikusan fejlődő területe az állatorvoslásnak, ahol a páciensek fajgazdagsága és a tudományos felfedezések gyakorlatra alkalmazható eredményeinek a napról napra történő gyarapodása elengedhetetlenné teszi az ilyen témájú posztgraduális képzés indítását. A tervezett képzésünk során, amely 3 szemeszterre fogja össze a gyakoribb egzotikus kedvencekhez kötődő faji, életmódbeli, tartási, gondozási és állategészségügyi ismereteket, igyekszünk ezt az igényt kielégíteni. A tananyag bizonyos része elméleti jellegű, de szeretnénk jelentős teret adni a gyakorlati foglalkozásoknak, ahol a diagnosztikai módszerek (vérvétel, egyéb mintavételek, röntgenvizsgálat) bemutatásra kerülnek, és gyakorolhatóak is. Fontosnak tartjuk a tárgyi ismeretek mellett a gyakorlati szaktudást, a gondolkodást is igénylő számonkéréseket előtérbe helyezni. A kurzus végét lezáró, terveink szerint gyakorlati orientáltságú államisvizsga után egy egységes a mindennapi gyakorlatban is hasznosítható tudást szeretnénk átadni a diplomával a résztvevő kollegáink számára.

A képzés weboldala:

<http://www.univet.hu/hu/kiemelt-egysegek/tkk/2016-2017-ben-tervezett-szakiranyu-tovabbkepze-seink/egzotikus-allatok-gyogyaszata-2016/>

Jelentkezés:

<http://www.univet.hu/hu/kiemelt-egysegek/tkk/letoltheto-dokumentumok/egzotikus/>

Cím: 1078 Budapest, István utca 2.
Tel.: +36-1-478-4229
E-mail: admin.tkk@aotk.szie.hu

Examination and modeling of growth of Central European red deer (*Cervus elaphus hippelaphus*) from birth until 7–8 month of age

Bokor Julianna^{1*}
Nagy János¹
Nagy István²
Szabari Miklós²
Szabó András²
Bokor Árpád²
Horn Péter²

J. Bokor^{1*}
J. Nagy¹
I. Nagy²
M. Szabari²
A. Szabó²
Á. Bokor²
P. Horn²

1. Kaposvári Egyetem Vadgazdálkodási Tájéközpont, Agrár Központ H-7400 Kaposvár, Guba S. út 40.

* e-mail: bokor.julianna@sic.ke.hu

2. Kaposvári Egyetem Agrár- és Környezettudományi Kar

A közép európai gímszarvas (*Cervus elaphus hippelaphus*) borjak növekedésének modellezése születéstől 7–8 hónapos korig

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők farmon tartott gímszarvasborjak testtömegének változását vizsgálták születéstől 242 napos életkorig. A borjak testtömegét a születés napján és további 5 időpontban, 119, 154, 182, 214 és 242 napos életkorban mérték. A hím ($n = 5$) és nőstény ($n = 5$) ivarú borjak egyedenként 6 mérési adatára (60 mérési adat) 34 különböző növekedési függvényt teszteltek. A vizsgált borjak testtömegében a kor előrehaladtával az ivarok között növekvő szignifikáns különbséget tapasztaltak. Már 182 napos korban a bikaborjak a 75,8 kg, az ünőborjak 65,6 kg élőtömeget értek el, ami a közép-európai gímszarvas nagy növekedési erélyét igazolta. Az érték jelentősen meghaladja a *C. e. scoticus* és a *C. e. hispanicus* értékét. A testtömeg-adatok alapján vizsgált 34 nem lineáris modellel a SAS software Proc nlin eljárásával minden egyes borjú esetében becslést végeztek. A mérési adatokra legjobban illeszkedő 5 modellt kiválasztották, és azokat közölték. A kísérleti adatokra legjobb illeszkedést mutató függvény átlagosan 2 kg pontossággal becsli a ténylegesen mért testtömeget mindkét ivarban. A modell alkalmazása nem teszi szükségessé a születéskori testtömeg mérését, de a születés időpontjának ismerete a modell alkalmazásának nélkülözhetetlen feltétele.

SUMMARY

The weight gain and its seasonal changes were examined of red deer calves kept under farm conditions in Hungary. The calves were weighed at birth and 5 times later at the average age of 119, 154, 182, 214, and 242 days. Based on the live weight data of 5 male and 5 female calves 34 different growth models were tested, using Proc nlin procedure of SAS software. Based on the different goodness of fit criteria of the tested models the 5 best fitting equations were chosen. The live weight difference between sexes has grown significantly with age. Weight gain decreased during winter months dramatically in both sexes a typical phenomenon in deer species. The male calves reached 75.8 kg the females 65.6 kg live weight already at 182 days of age demonstrating the high growth potential of Hungarian red deer surpassing considerably the performance of *C. e. scoticus* and *C. e. hispanicus*. In the comparisons of 34 tested growth equations the best fitting model was $\{-0,95+10,27*\text{age}^{0,39}\}$. The model estimates the measured live weight with an accuracy with a mean of ± 2 kg in both sexes. In applying this model the live weight measurement at birth is not required but the exact date of birth is essential.

VADON ÉLŐ
ÁLLAT

A gímszarvas (*Cervus elaphus*) megítélése a világ több országában alapvetően megváltozott az 1970-es éveket követően, döntően az igen sikeres új-zélandi farmszerű tenyésztés eredményeinek megismerését követően.

A vadászati célú hasznosítás mellett egyre nagyobb szerepet kapott a minőségi hústermelés farmokon tartott gímszarvas-állományokkal

A hústermelés versenyképessége szempontjából lényeges a gímszarvasok növekedési jellemzőinek minél alaposabb vizsgálata

A vizsgálatot egy dél-dunántúli, nagy genetikai potenciálú állományban végezték

A születéskori testtömeget az ellést követő 24 órán belül megmérték

A vadászati célú hasznosítás mellett egyre nagyobb szerepet kapott a minőségi hústermelés a farmokon tartott gímszarvasállományokkal (10, 21). Döntő fontosságú a szarvahústermelés eredményessége és versenyképessége szempontjából farmszerű tartásban, a 7–11 hónapos korig elért testtömeg-gyarapodás (2, 20), ami jelentősen befolyásolja a fiatal tehének vemhesülési eredményeit is (1). Előbbiekből következően szükség van a gímszarvasok növekedési jellemzőinek minél alaposabb vizsgálatára, figyelembe véve az egyes populációk genetikai hátterét, a környezeti tényezőket és a többé-kevésbé jól tipizálható tartási-takarmányozási körülményeket. Az állatpopulációk növekedésének matematikai módszerek segítségével történő modellezése, leírása mind zootechnikai-biológiai, mind gazdasági szempontból lehet fontos. Nem véletlen, hogy a különböző háziasított állatfajokban, ill. fajtákban, széles körű matematikai elemzések tárgyát képezték a normál növekedési görbék. A növekedés jellemzésére számos matematikai modell alkalmazható a testtömeg és a különböző testméretek elemzésére a kor függvényében. A leggyakrabban használt modellek a következők: Brody-, Von Bertalanffy-, Richards-, Gompertz- és szigmoidgörbék. A különböző háziállatfajokra vonatkozóan még számos további növekedési görbét vizsgáltak és közölték, így többek között szarvasmarhára BEHR és mtsai (4), KAPS és mtsai (13), sertésre HUSMAN és mtsai (12), míg MOREL és mtsai (17) lóra.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A gímszarvas növekedésének modellezését illetően egy tanulmányról tudunk (7) egy mexikói farmon tartott populációra (*Cervus elaphus scoticus*) vonatkozóan. Tanulmányunk célja volt alaposan vizsgálni a gímszarvasborjak növekedését, születésüktől januárig és ezt matematikai modellek segítségével leírni. Vizsgálatunk a közép-európai gímszarvas (*Cervus elaphus hippelaphus*) növekedésének modellezését illetően hiánypótló.

Állatállomány

A vizsgálatba vont gímszarvasállomány a dél-dunántúli régióra jellemző, nagy genetikai potenciállal rendelkező (agancsképzés és testtömeg) közép-európai gímszarvas jellegzetes típusát képviseli (9, 19), és részt vesz a közép-európai gímszarvas teljes génállományának feltérképezését célul kitűző programban.

Tartási feltételek

A vizsgált állomány a régió szarvasfarmjaira jellemző, telepített gyeppel fedett legelőterületen, új-zélandi típusú kerítéssel határolt, 2 hektáros területen élt. A gyeppel fedett terület 50% angol perje, 25% fehérhere és 25% vöröshere volt.

Választás után a borjak kiegészítő takarmányozásban is részesültek (zab, napraforgó és ásványianyag-kiegészítés). A borjak választása után a teheneket másik legelőrészre telepítettük át. A kísérlet egész ideje alatt az állomány a kísérleti területen szabad tartásban volt. Nehézellés és ellési komplikáció nem fordult elő. A borjak a kísérlet során egészségesek voltak, semmilyen állat-egészségügyi beavatkozásra nem került sor.

A mérések kivitelezése és jellemzői

A borjak születéskori testtömegét az elléstől számított 24 órán belül mértük. A születési időpont pontos megállapítása, a születéskori testtömeg mérése a gím-

szarvasok farmszerű tartása mellett is rendkívül nehéz, ebből következően minden olyan egzakt kísérletben, ahol a születés kori testtömeg és időpont fontos, a különböző vizsgálatok során kisszámú állatot ($n = 13-18$ között) lehetett csak beállítani (2, 16, 20), és ebből következően az ivarok megoszlása is rendkívül változó volt. Saját vizsgálatunkban 10 tehéntől származó 5 bika és 5 üdőborjú testtömegadatait mérhettük születéstől (2010. május-június) 7-8 hónapos koruk betöltéséig (2011. január).

A születés kori testtömegmérést követően további 5 alkalommal (szeptember 25., október 30., november 27., december 29., január 26.) került sor mérlegelésre (TRU-TEST, MP 600). A pontos születési dátum ismeretében minden egyed kora a mérések időpontjában az adatok értékelésénél egzakt módon volt figyelembe vehető.

Az alkalmazott statisztikai eljárások, és növekedési függvények

Összesen 60 mérési (10 egyed 6 alkalommal mérve) adaton 34 különböző növekedési függvényt (7, 17) teszteltünk a gímszarvasborjak növekedésének leírására születésüktől 7-9 hónapos korukig. Ezeket a görbéket korábban más állatfajok

**Összesen 5 bika és
5 üdőborjú testtömegét
mérték 7-8 hónapos
korukig további
5 alkalommal**

1. TÁBLÁZAT. A tesztelt növekedési függvények, amelyek illeszkedtek a kísérleti adatokra

TABLE 1. List of growth curves which were fitted on the data of the examination

Sorszám	Függvény
Azok a modellek, amelyek alkalmazásához nem szükséges a születési testtömeg ismerete	
1	$b_0 \cdot \text{kor}^{b_1}$
2	$b_0 + \text{kor}^{b_1}$
3	$b_0 + b_1 \cdot \text{kor}^{b_2}$
4	$b_0 - b_1 \cdot b_2^{\text{kor}}$
5	$\log(\text{kor} - b_0)$
6	$\log(b_0 + b_1 \cdot \text{kor})$
7	$1/(1 + b_0 \cdot \text{kor})$
8	$\text{kor} / (b_0 + b_1 \cdot \text{kor})$
9	$b_0 / (1 + b_1 \cdot \text{kor})$
10	$1/(b_0 + b_1 \cdot \text{kor} + b_2 \cdot \text{kor} \cdot \text{kor})$
11	$b_0 \cdot \exp(-\exp(b_1 - b_2 \cdot \text{kor}))$
12	$b_0 / (1 + \exp(b_1 + b_2 \cdot \text{kor}))$
13	$b_0 \cdot \exp(\text{kor} - b_1)$
14	$b_0 \cdot (1 - \exp(-b_1 \cdot \text{kor}))$
15	$b_0 \cdot (1 - \exp(-b_1 \cdot \text{kor} \cdot \text{kor}))$
16 Brody (exponenciális)	$b_0 \cdot (1 - b_1 \cdot \exp(-b_2 \cdot \text{kor}))$
17 Von Bertalanffy (szigmoid)	$b_0 \cdot (1 - b_1 \cdot \exp(-b_2 \cdot \text{kor}))^3$
18 Gompertz (szigmoid)	$b_0 \cdot \exp(-b_1 \cdot \exp(-b_2 \cdot \text{kor}))$
Születés kor mért testtömeget tartalmazó modellek	
19	$(b_0 \cdot \text{kor} \cdot \text{BW} + \text{BW}^{b_1})^{b_2}$
20	$b_0 \cdot \text{kor} \cdot \text{BW} + \text{BW}^{b_1}$
21	$\text{BW} \cdot (b_0 - \exp(-b_1 \cdot \text{kor}))$
22	$\text{BW} \cdot (b_0 - \exp(b_1^{\text{kor}}))$
23	$b_0 + b_1 \cdot \text{BW} \cdot \text{kor}^{b_2}$
24	$b_0 \cdot \text{kor} + \text{BW}^{b_1}$
25	$(\text{kor}^{b_0} + \text{BW}^{b_1})^{b_2}$

BW: testtömeg születés kor; kor: nap; b0, b1, b2: becsült paraméterek

(pl.: szarvasmarha, sertés, ló) növekedésének jellemzésére alkalmazták. Azokat a függvényeket, amelyek nem illeszkedtek a mérési adatokra, nem közöljük terjedelmi korlátok miatt. A kizárt függvények esetében a program egy vagy több egyednél nem tudott paramétert becsülni (testtömeg). Ezek túlnyomó része exponenciális függvény volt, amelyek más képet mutatnak (általában az emelkedésük /növekedésük/ adott lépésköz esetén nagyobb). Az 1. táblázatban összefoglalóan mutatjuk be azokat a növekedési függvényeket, amelyek már megfelelő (elvárható) pontossággal illeszkedtek a mérési adatokra. Az ivar hatását a testtömegre születéstől a kísérlet befejezéséig egytényezős varianciaanalízissel elemeztük (PROC ANOVA) (18).

A borjakat különböző évszakokban mértük (nyár, ősz, tél), és emiatt testtömeg-gyarapodásukat (g/nap) minden évszakra vonatkozóan kiszámíthattuk. Az egyes növekedési függvényekkel minden borjú testtömegére becsléseket végeztünk (PROC NLIN) (18), és kiszámítottuk a szabadságfokot, a reziduumok szórását (RSD) és a determinációs koefficiensét (R^2). Minden egyes borjú testtömegmérés adataira teszteltünk minden modellt, és azokat a függvényeket kizártuk a későbbi vizsgálatokból, amelyek nem voltak alkalmasak a testtömeg becslésére egy vagy több egyednél (nem illeszkedtek az adatokra).

Az egyes modellek szelekcióját az Akaike információs kritérium (AIC) alapján végeztük, amely általánosan elfogadott és ajánlott eljárás a legjobban illeszkedő modellek kiválasztására (12).

Az Akaike információs kritériumot (AIC) a PROC MIXED (18) eljárás használatával számítottuk ki. A reziduumok mutatták azt, hogy a becsült és a ténylegesen mért testtömeg között mekkora volt az eltérés. Az Akaike információs kritérium értékei alapján kiválasztottuk a legjobban illeszkedő öt függvényt (minél kisebb értékű az AIC, annál jobb a modell).

Az 1. táblázatban szereplő becsülő függvények paramétereinek becsült értékeit b_0 , b_1 , b_2 jelöli. E becsült paraméterek alapján lehetőségünk van a mért tulajdonság becsült értékének meghatározására. A program minden egyed minden mérésére becsült paramétert, ill. paramétereket. A determinációs együttható (R^2) és az AIC alapján kiválasztott modellek esetében varianciaanalízissel (PROC ANOVA) (18) vizsgáltuk az ivarok közötti különbségek statisztikai megbízhatóságát a regressziós együtthatókra vonatkozóan (17).

A mért értékeket statisztikai módszerekkel elemezték, és különböző modelleket illesztettek a növekedési adatokra

EREDMÉNYEK

A szarvasborjak testtömegének változása az ivartól, kortól és évszaktól függően

A 2. táblázat mutatja meg a gímszarvasborjak testtömegének változását a kortól és ivartól függően, továbbá a borjak napi átlagos testtömeg-gyarapodását ivarok szerinti bontásban, születéstől a kísérlet befejezéséig a nyári, az őszi és a téli időszakokra vonatkozóan.

Születéskor nem volt szignifikáns különbség a hím- és nőivarú borjak között. 119, 154, 182, 214 és 242 napos korban a bika- és az ünbőborjak között számottevő különbség alakult ki a testtömegben. 119 napos korra az ivarok közötti különbség meghaladta a 12%-ot, és ez a különbség 14%-ig emelkedett. Az ivarok közötti különbségek a vizsgált időpontok jelentős részében szignifikánsak voltak.

A borjak napi testtömeg-gyarapodása születéstől szeptemberig a nyári időszakban kiemelkedően a legmagasabb volt. A bikák és az ünők közötti testtömeg-gyarapodásbeli különbség erősen szignifikáns volt ($p = 0,007$). A bikák megközelítőleg 60 g-mal gyarapodtak többet az ünöknél naponta. Az őszi időszakban (szeptember 25-től november 27-ig) a napi tömeggyarapodás jelentősen romlott mindkét ivarban, de a bikáké ekkor is nagyban meghaladta az ünökét. A bikaborjak abszolút tömeggyarapodás-beli fölénye viszonylagosan még növekedett is az ünökhöz képest (a különbség 54 g/nap, de az ünők átlagos gyarapodása: 222,2 g/nap).

A borjak napi testtömeg-gyarapodása születéstől szeptemberig a nyári időszakban kiemelkedően a legmagasabb volt, és a bikák megközelítőleg 60 g-mal gyarapodtak többet az ünöknél naponta

2. TÁBLÁZAT. A testtömeg és a testtömeg-gyarapodás átlag- és szórásértékei ivaronként és az ivarok közötti különbségek szignifikanciája (p-érték)

TABLE 2. Means and standard deviations for live weight and weight gain by sexes and the level of significance of the difference between sexes (p value)

	Kor (nap)	Ivar		p-érték (ivar)
		Bikák	Ünők	
Testtömeg (kg)				
Születéskor		9,39 ± 0,90	9,38 ± 0,42	1,0
Szeptember 25-én	119,6 ± 12,6	58,40 ± 4,98	51,6 ± 7,06	0,116
Október 30-án	154,6 ± 12,6	69,80 ± 5,81	60,8 ± 6,61	0,052
November 27-én	182,6 ± 12,6	75,80 ± 5,45	65,6 ± 7,57	0,040*
December 29-én	214,6 ± 12,6	77,40 ± 5,94	67,3 ± 6,80	0,037*
Január 26-án	242,6 ± 12,6	79,50 ± 5,83	68,20 ± 6,57	0,021*
Testtömeg-gyarapodás (g/nap)				
Nyár (születéstől szeptember 25-ig)		410,1 ± 27,4	352,3 ± 23,8	0,007*
Ősz (szeptember 25-től november 27-ig)		276,2 ± 34,8	222,2 ± 15,9	0,014*
Tél (november 27-től január 26-ig)		61,7 ± 48,4	43,3 ± 50,8	0,575
Összes (születéstől január 26-ig)		289,2 ± 20,6	242,1 ± 16,1	0,003*
Kor januárban (nap)		242 ± 5,03	242 ± 18,27	0,964

* Szignifikáns különbség (p < 0,05)

A téli időszakra a napi tömeggyarapodás drasztikusan visszaesett mindkét ivarban (bikaborjak: 63 g/nap, ünőborjak: 43 g/nap). A bikák tömeggyarapodása a nyári időszakhoz képest 85%-kal, míg az ünőké 88%-kal csökkent.

Tekintettel arra, hogy mind a nő-, mind a hímivarú borjak életkorában a mérés-kor nem volt szignifikáns különbség, így az eredményeket az életkortól függő hatások nem torzították.

Növekedési modellek

A módszertani fejezetben leírt modellek közül az AIC alapján legjobban illeszkedő 5 függvényt a 3. táblázatban adjuk meg. A táblázatban közöljük a reziduumok szórásértékét (RSD) – amely értékek kg-ban adják meg a gímszarvasborjak élőtömegének átlagos becslési pontosságát mindkét ivarra vonatkozóan, a determinációs koefficienseket (R^2) és a paramétereket (b_0 , b_1 , b_2). A vizsgálatban szereplő egyedekre számolt regressziós együtthatók átlagértékeit tartalmazza a 3. táblázat. Egyúttal megjelöljük a regressziós koefficienseket, amelyek esetében az adott modellben szignifikáns különbség mutatkozott az ivarok között. A kiválasztott modellek közül egyik sem mutat szignifikáns eltérést minden paraméter esetében. Ezek alapján elmondható, hogy az általunk vizsgált növekedést leíró modellek nem támasztják alá, hogy az ivarok fejlődési üteme eltérő, annak ellenére, hogy a korábbi adatok ezt mutatják.

A 3. táblázatban megadott, a mért testtömegadatokat legjobban becsülő $\{-0,95+10,27*\text{kor}^{0,39}\}$ függvényt használtuk fel az Ábra létrehozására.

Az Ábrán a gímszarvasborjak ténylegesen mért és a legjobban illeszkedő becsülő függvény alapján számított testtömegadatokat ábrázoljuk. Az 1. ábra jól tükrözi azt, hogy a mért testtömeget a becsülő függvény jól közelíti. A modell becslési pontosságát nem befolyásolja a gímszarvasborjú ivara, és a modell nem teszi szükségessé a születési testtömeg mérését, de a születés időpontjának ismerete a modell alkalmazásának nélkülözhetetlen feltétele.

A 3. táblázatban feltüntetett többi modell az ismertettnél kisebb becslési pontosságot tesz lehetővé.

Kiválasztották a mért testtömegadatokat legjobban becsülő függvényt

3. TÁBLÁZAT. Az öt legjobban illeszkedő görbe az Akaike információs kritérium értékei (AIC), a reziduumok szórásértékei (RSD), a determinációs koefficiensei (R^2), valamint becsült paraméterei (b_0 , b_1 , b_2) gímszarvas borjak testtömegére vonatkozóan

TABLE 3. The Akaike's information criterion (AIC), residual standard deviation (RSD), coefficient of determination (R^2), and the regression coefficients (b_0 , b_1 , b_2) of the five best fitting curves for live weight data of red deer calves

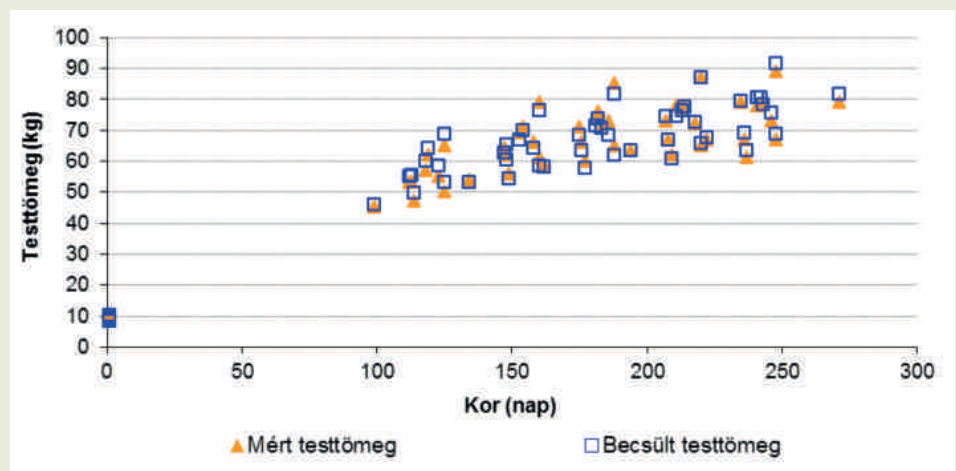
#	Becsülő függvények	AIC	RSD	R^2	b_0	b_1	b_2
3	$b_0 + b_1 * kor^{b_2}$	356,7	2,0	0,99	-0,95	10,27	0,39
1	$b_0 * kor^{b_1}$	357,1	2,2	0,99	9,13	0,39	-
23	$b_0 + b_1 * BW * kor^{b_2}$	363,2	2,0	0,99	-0,95	1,10	0,39
8	$kor / (b_0 + b_1 * kor)$	366,9	3,6	0,99	0,96	0,01*	-
2	$b_0 + kor^{b_1}$	392,6	4,5	0,96	12,43	0,77*	-

BW: testtömeg születéskor; kor: nap; b_0 , b_1 , b_2 : becsült paraméterek

* szignifikáns különbség ($p < 0,05$) az ivarok között

ÁBRA. A mért és a $\{-0,95+10,27*kor^{0,39}\}$ függvényvel becsült testtömeg adatok

FIGURE. The measured and estimated (predicted) live weight data based on the applied $\{-0,95+10,27*age^{0,39}\}$ equation



MEGVITATÁS

Az általunk vizsgált borjak (*Cervus elaphus hippelaphus*) születéskori testtömege egyezett a jelenlegi új-zélandi populációk esetében jól kontrollált körülmények között mért borjak testtömegével (1, 20). STEVENS és mtsai (20) szignifikánsan nagyobb születési testtömeget mértek új-zélandi gímszarvas tehének wapiti (*Cervus elaphus nelsoni*) bikától származó borjai esetében ($n = 10$, $x = 11,3$ kg). Úgy tűnik, a különböző gímszarvas-populációkban nagyok a borjak születési testtömegében a különbségek, mert CLUTTON-BROCK és mtsai (6) Rùm-szigeti szarvasoknál (*Cervus elaphus scoticus*) 6,04 kg-os, LANDETE-CASTILLEJOS és mtsai (15) spanyolországi (*Cervus elaphus hispanicus*) populációban 6,7 kg-os átlagos születési testtömeget mértek.

A kísérletünkben nevelt borjak (*Cervus elaphus hippelaphus*) testtömege már 3–4 hónapos és 7–8 hónapos korban mintegy 10%-kal meghaladta a modern új-zélandi típusú gímszarvasborjakét (20). Még nagyobb, 30%-ot meghaladó fölényt mutattak a *C. e. scoticus* mexikói típusának borjaival szemben mindkét ivarban hasonló életkorban (7). Wapiti (*Cervus elaphus nelsoni*) bikáktól és új-zélandi típusú gímszarvas teheneiktől származó F1 keresztezett borjak mind születéskori testtömegükben, mind növekedési kapacitásukban jelentősen – mintegy 14%-kal – felülmúlják még az általunk vizsgált Kárpát-medencei gímszarvasborjak teljesítményét is (20).

A különböző gímszarvas-típusok testtömege eltérő, azonban növekedési jellemzői hasonlóak

A mai új-zélandi farmokon tenyésztett gímszarvasok testtömegben, növekedési intenzitásban jelentősen különböznek a *C. e. scoticus* eredeti típusától, ami jellemző volt az állományokra az 1980-as évek elejéig. Az akkori új-zélandi gímszarvasok fiatalkori tömeggyarapodása több mint 30%-kal maradt el a magyar *C. e. hippelaphus*tól, amit jól mutattak a mesterséges szarvastejen nevelt borjak által kísérleti körülmények között kapott eredmények is (8, 11, 14). A Mexikóban farmon tartott *C. e. scoticus* típusú szarvasok mai teljesítménye, vagy a *C. e. hispanicus* teljesítményéhez hasonlítható, vagy leginkább a 30–35 évvel ezelőtti új-zélandi állományokéhoz. Új-Zélandon az eredeti *C. e. scoticus* típusú állomány a három évtizedes céltudatos szelekció és számottevő import-állományok keresztezése révén – ebben kiváló genetikai értéket képviselő somogyi bikák is meghatározó szerepet kaptak (10) – értékmérő tulajdonságaiban nagyon sokat javult.

Születéstől január végéig a bikaborjak szignifikánsan ($p < 0,05$) nagyobb 289 g/napos tömeggyarapodást mutattak, míg az ünők 242 g/napos gyarapodást értek el. Az eredmények a fő tendenciákat illetően összhangban vannak más szerzők által leírtakkal (3, 6, 16), annak ellenére, hogy különböző genetikai hátterű populációkról van szó.

A mérsékelt éghajlati zónában tartott gímszarvasok növekedésének szezonálisát és az azt befolyásoló élettani tényezőket számosan vizsgálták farmszerű tartásban is. A jelenség független az adott populáció genetikai hátterétől, amint azt többek között a *C. e. hispanicus*ra, a *C. e. scoticus*ra és a *C. e. hippelaphus*ra is érvényesnek találtak (5).

A vizsgálatainkban szereplő gímszarvasállomány testtömeg-gyarapodásának modellezését arra az időszakra koncentráltuk, amely időszak a farmon tartott gímszarvas-populációk esetében nagymértékben befolyásolja a szarvashústermelés gazdaságosságát (2, 20). A kiválasztott modellek közül egyik sem mutat szignifikáns eltérést minden regressziós koefficiens esetében. Ennek oka lehet az ivarok közötti kis gyarapodásbeli eltérés, amely a mérsékelt téli növekedés során még inkább csökkent.

A növekedési modellek esetében a bevezetésben hivatkoztunk DELGADILLO és mtsai (7) hasonló témakörű elemzésére, amelyben különböző növekedési görbéket vizsgáltak Mexikóban *C. e. scoticus* típusú szarvas populáción. Elemzésük során a Brody-féle exponenciális növekedési függvényt tartották a legmegfelelőbbnek. Ők az átlagos négyzetes hiba (MSE) alapján rangsoroltak, így a Von Bertalanffy-, a Richards- és a Gompertz-függvényeket kevésbé találták alkalmasnak. Saját vizsgálataink és más szerzők (7) elemzése között az a döntő különbség, hogy ők 5 alkalommal mérték a testtömeget, megközelítőleg születéskor, 3 hónapos, 8 hónapos, 13 hónapos és 22 hónapos korban. Gyakorlatilag ez a majdnem 2 évet átfogó időszak magába foglal 2 késő őszi-téli évszakot is, amikor rendkívüli mértékben – a gímszarvas biológiai adottsága miatt – visszaesik, esetleg stagnál a növekedés. Ezen túlmenően a Mexikóban vizsgált gímszarvasok minden mérés időpontjában messze elmaradtak élőtömegben az általunk vizsgált állományétól. A különbséget jól érzékelteti az állományok között az, hogy a mexikói bikaborjak 13 hónapos korban érték el a 65 kg-os élőtömeget, az ünőborjak az 55 kg-ot, ugyanakkor az általunk vizsgált gímszarvasok (*C. e. hippelaphus*) már 4,5 hónapos korban elérték ugyanezeket a paramétereket.

Az adatainkon alapuló legjobb becslést adó modell farmszerű tartásban rendkívül fontos időszakban, 7–8 hónapos korig, nagy pontossággal teszi lehetővé az élőtömeg becslését, a nagyon nehezen mérhető születéskori testtömeg mérése nélkül is. A születési dátum ismerete ennél a függvénynél is elengedhetetlen, de ennek gyakorlati megállapítása megfigyeléssel, az állomány nagyobb zavarása nélkül is kivitelezhető. Tapasztalataink szerint ez utóbbi rendkívül fontos tényező a gyakorlatban.

A kiválasztott modell 7–8 hónapos korig nagy pontossággal teszi lehetővé az élőtömeg becslését, a születéskori testtömeg mérése nélkül is

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerzők köszönetüket fejezik ki a Deer Trophy Farmnak a kísérleti feltételek biztosításáért.

IRODALOM

1. ASHER, G. W. – COX, N.: The relationship between body-mass and puberty in young red deer (*Cervus elaphus*) hinds: Evidence of early-life effects on permissive live-weight thresholds. *Anim. Repr. Sci.*, 2013. 143. 79–84.
2. ASHER, G. W. – STEVENS, D. R. et al.: Energy and protein as nutritional drivers of lactation and calf growth of farmed red deer. *Livest. Sci.*, 2011. 140. 8–15.
3. BEATSON, N. – CAMPBELL, A. – JUDSON, G.: *Deer Industry Manual New Zealand*. Herald Communications Ltd., Timaru, NZ, 2000.
4. BEHR, DE V. – HORNIK, J. L. et al.: Growth patterns of Belgian Blue replacement heifers and growing males in commercial farms. *Livest. Prod. Sci.*, 2001. 71. 121–130.
5. BOKOR J. – HORN P. – NAGY J. – NAGY I. – BENEDEK I. – TÓTH Cs. – BOKOR Á.: A gímszarvas (*Cervus elaphus*) növekedése. Irodalmi áttekintés. *Állatteny. Tak.*, 2014. 63. 1–13.
6. CLUTTON-BROCK, T. H. – GUINNESS, F. E. – ALBON, S. D.: *Red deer: behavior and ecology of two sexes*. Edinburgh Univ. Press. Edinburgh 1982.
7. DELGADILLO, A. C. – LÓPEZ, R. et al.: Characterization of the growth curve of red deer (*Cervus elaphus scoticus*) in a herd in Central Mexico. In: BARTOŠ, L. – DUŠEK, A. et al. (eds.): *Advances in Deer Biology. Deer in a Changing World*. Proceedings of the 6th International Deer Biology Congress 7–11 August 2006; Prague, Czech Republic, Ethology Group, Research Institute of Animal Production, Praha10–Uhřetíněves, Czech Republic, 2006. 92–94.
8. FENNESSY, P. F. – MOORE, G. H. – MUIR, P. R.: Artificial rearing of red deer calves. *N. Z. Journal Ex. Agric.*, 1981. 9. 17–21.
9. HORN, P. – SUGÁR, L. – HORN, A.: Game management in Hungary. *The Deer Farmer*, Wellington 1985. 10. 13–17.
10. HORN P.: A gímszarvastenyésztés mint új állattenyésztési ágazat – Az első háziasztott nagytestű emlős faj ötezer év óta. (Red deer breeding as a new livestock sector – The first big domesticated mammal species since 5000 years). *Magy. Tudomány*, 2004. 71. 453–460.
11. HORN P.: Új hústermelő ágazat: gímszarvastenyésztés. Az Állattenyésztési Tudományos Napokon elhangzott előadás. *Állatteny. Tak.*, 1987. 2. 106–112.
12. HUISMAN, A. E. – VEERKAMP, R. F. – VAN ARENDONK, J. A. M.: Genetic parameters for various random regression models to describe the weight data of pigs. *J. Anim. Sci.*, 2002. 80. 575–582.
13. KAPS, M. – HERRING, W. O. – LAMBERSON, W. R.: Genetic and environmental parameters for traits derived from the Brody growth curve and their relationship with weaning weight in Angus cattle. *J. Anim. Sci.*, 2000. 78. 1436–1442.
14. KAY, R. N. B.: Body size, growth and efficiency of production. In: *Biology of deer production. The Royal Soc. of New Zealand. Bull.* 22 Wellington. 1985.
15. LANDETE-CASTILLEJOS, T. – GARCÍA, A. et al.: Age-related body weight constraints on prenatal and milk provisioning in Iberian red deer (*Cervus elaphus hispanicus*) affect allocation of maternal resources. *Theriogenology*, 2009. 71. 400–407.
16. LANDETE-CASTILLEJOS, T. – GARCIA, A. – GALLEGO, L.: Calf growth in captive Iberian red deer (*Cervus elaphus hispanicus*): Effect of birth date and hind milk production and composition. *J. Anim. Sci.*, 2001. 79. 1085–1092.
17. MOREL, P. C. H. – BOKOR, Á. – ROGERS, C. W. – FIRTH, E. C.: Growth curves from birth to weaning for Thoroughbred foals raised on pasture. *New Zeal. Vet. J.*, 2007. 55. 319–325.
18. SAS Institute Inc.: *SAS/STAT® 9.1 User's Guide*. Cary, NC, USA, 2004.
19. STÉGER, V. – MOLNÁR, A. – BORSY, A. – GYURJÁN, I. – SZABOLCSI, Z. – DANCOS, G. – MOLNÁR, J. – PAPP, P. – NAGY, J. – PUSKÁS, L. – BARTA, E. – ZOMBORSZKY, Z. – HORN, P. – PODANI, J. – SMESSEY, SZ. – LAKATOS, P. – OROSZ, L.: Antler development and coupled osteoporosis in skeleton of red deer *Cervus elaphus*: expression dynamics for regulatory and effector genes. *Mol. Genet. Genomics*, 2010. 284. 273–287.
20. STEVENS, D. R. – ARCHER, J. A. et al.: Hind genotype influences on lactation and calf growth in farmed red deer (*Cervus elaphus*). *Livest. Sci.*, 2014. 170. 172–180.
21. VAN DEN BERG, G. H. J. – GARRICK, D. J.: Inheritance of adult velvet antler weights and live weights in farmed red deer. *Livest. Prod. Sci.*, 1997. 49. 287–295.

Közlésre érck.: 2015. márc. 3.

RespiSure¹one

korai vakcinázás – korai védetség

Teljes körű védetség a választáskor



KORAI VÉDETSÉG A MYCOPLASMA HYOPNEUMONIAE ELLEN



Legkorábbi vakcinázás már 1 hetes kortól
Gyors, egy dózisu immunitás
Életre szóló védetség a választástól a vágásig

COGLAPIX



Csak hízás – és semmi kíntás!

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



Teljeskörű diagnosztikai háttér

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

Prémium megoldások minden fontos kórképpel szemben

- M. hyo – RespiSure One®
- A.pp – Coglapix®
- PCV-2 – Circovac®
- PRRS – Progressis®
- SIV – Gripovac®



Terjessze ki gondoskodását a rendelőn túlra.

12 hét kullancs és bolha elleni védelem egyetlen rágótablettával.*

Az állatorvosok világszerte felfedezték, hogy az innovatív rágótabletta javítja és erősíti a tulajdonosokkal kialakított kapcsolatot. A vényköteles Bravectoval az Ön kezében van a jelenleg leghosszabb hatású kullancs és bolha elleni védekezési lehetőség rágótabletta formájában, amiért a tulajdonosok rendszeresen visszatérnek a rendelőbe. Így a Bravecto lehetővé teszi, hogy az éves oltásokon kívül is, gyakrabban találkozzon az ügyfeleivel egy jobb és szorosabb kapcsolat érdekében.



BRAVECTO[®]

* A BRAVECTO Rhipicephalus sanguineus (barna kutyakullancs) ellen 8 hét védelmet biztosít.

A hirdetés nem teljes körű! Kérjük minden esetben olvassa el a termékhez mellékelt használati utasítást!

Intervet Hungária Kft.* az MSD Animal Health tagja
1095 Budapest, Lechner Ödön fasor 8., Millennium Tower III., 3. emelet
Telefon: +36 1 439 4540 Fax: +36 1 439 4549
E-mail: info.hungary@merck.com Web: www.msd-animal-health.hu
* a Merck & Co., Inc., Kenilworth, NJ, USA leányvállalata

HU/BRV/0815/0008



MSD
Animal Health