

MAGYAR ÁLLATORVOSOK LAPJA

Hungarian Veterinary Journal

Vol. 143. No. 11. – Budapest, November 2021.

Established by Prof. B. Nádaskay, 1878

Súlyos fokú nyelőcsőmikózis libában (PAS-reakció)

SERTÉS

Nagylétszámú sertés-
tenyészállományok sikeres
PRRS-mentesítése Magyarország
5 régiójában 2012–2019

KISKÉRŐDZŐ

Hermafrodita szarvatlan kecskék
ivarszerveinek citogenetikai és
kórszövettani vizsgálatai

BAROMFI

Nyelőcsőmikózis magyarországi
lúd- és kacsaaállományokban

KISÁLLAT

Az elhízás okai és lehetséges
következményei kutyákban és
macskákban

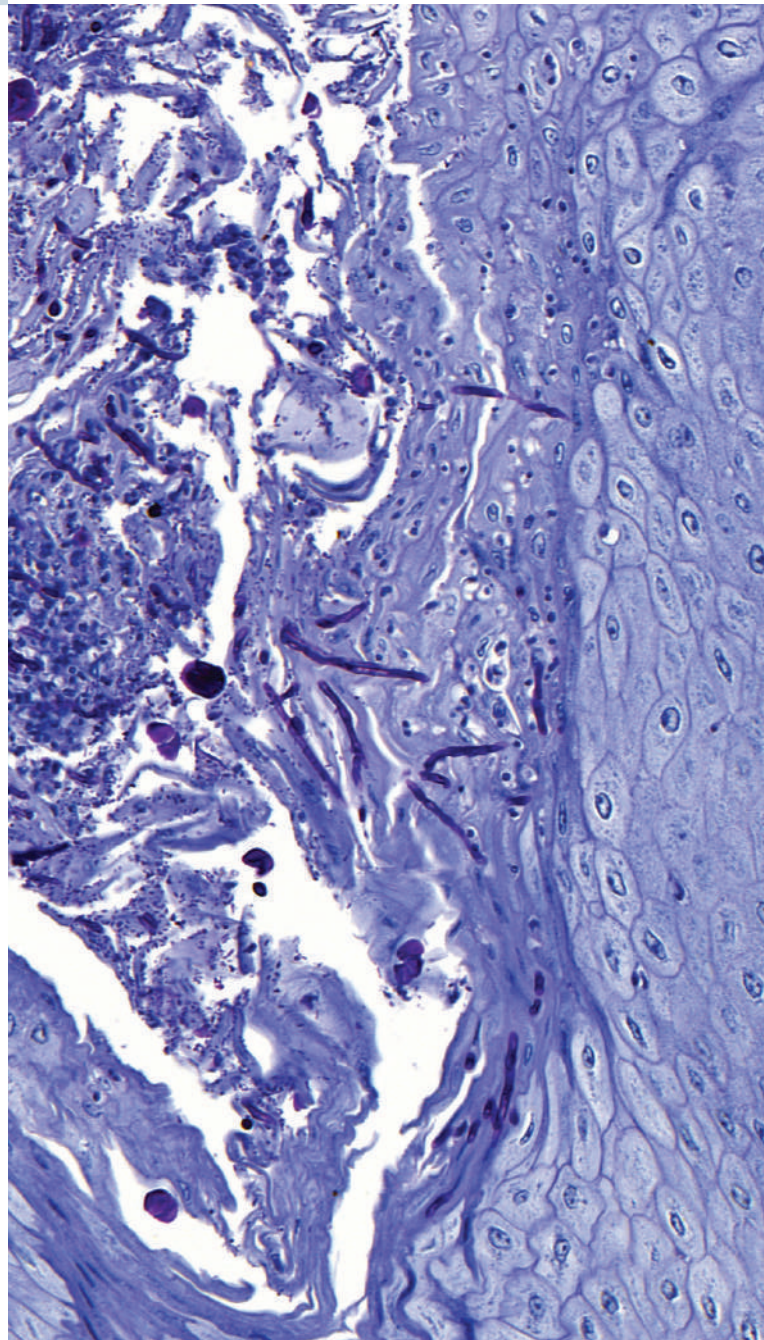
Dialízistechnikák
a kisállatorvoslásban I. rész:
Peritonealis dialízis

ALMA MATER

Hírek a Szülészeti Tanszék
és Haszonállat-gyógyászati Klinikáról

KÖNYVISMERTETÉS

Dr. Ralovich Béla:
Egy orvos gondolatai a múlttól,
a jelenről és a jövőről – A fenntartható
biológiai élet



SERTÉS / PORCINE

- 643.** Abonyi T., †Molnár T., Nemes I., Szabó I., Terjék Zs., Bognár L., Bálint Á.: Nagylétszámú sertés-tenyészállományok sikeres PRRS-mentesítése Magyarország 5 régiójában 2012–2019
T. Abonyi, †T. Molnár, I. Nemes, I. Szabó, Zs. Terjék, L. Bognár, Á. Bálint: Successful PRRS eradication of large-scale breeding swine arms in five regions of Hungary 2012–2019

KISKÉRŐDZŐ / SMALL RUMINANT

- 655.** Fűrlinger D., Bordán J., Kovács A., Orosi Z., Egerszegi I., Oláh J., Debnár V., Bodó Sz., Kútvölgyi G.: Hermafrodita szarvatlan kecskék ivarszerveinek citogenetikai és kórszövettani vizsgálatai
D. Fűrlinger, J. Bordán, A. Kovács, Z. Orosi, I. Egerszegi, J. Oláh, V. Debnár, Sz. Bodó, G. Kútvölgyi: Cytogenetic and histological investigation of polled intersex goats

BAROMFI / POULTRY

- 667.** Domán M., Vásárhelyi B., Balka Gy., Jantyk T., Laukó T., Bányai K., Makrai L.: Nyelőcsőmikózis magyarországi lúd- és kacsáállományokban
M. Domán, B. Vásárhelyi, Gy. Balka, T. Jantyk, T. Laukó, K. Bányai, L. Makrai: Esophageal mycosis in Hungarian goose and duck flocks

KISÁLLAT / SMALL ANIMALS

- 679.** Dunay M. P., Tóth V. F., Gáspárdy A.: Az elhízás okai és lehetséges következményei kutyákban és macskákban
M. P. Dunay, V. F. Tóth, A. Gáspárdy: Causes and possible consequences of obesity in dogs and cats

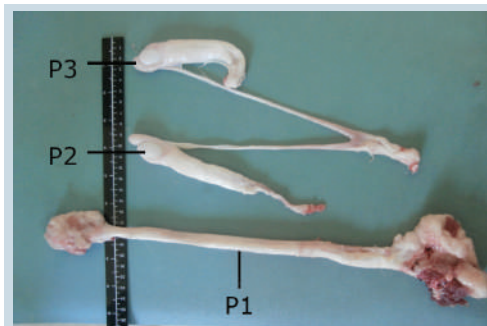
- Szabó K. É., Falus F. A., Vízi Zs., Manczur F.:
697. Dialízis technikák a kisállatorvoslásban I. rész: Peritoneális dialízis Irodalmi összefoglaló
K. É. Szabó, F. A. Falus, Zs. Vízi, F. Manczur: Dialysis Techniques in Small Animal Veterinary Practice Part 1: Peritoneal Dialysis Literature Review

ALMA MATER

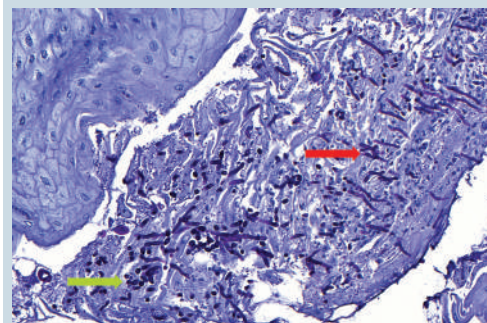
- 676.** Hírek a Szülészeti Tanszék és Haszonállat-gyógyászati Klinikáról

KÖNYVISMERTETÉS

- 677.** Ralovich Béla: Egy orvos gondolatai a múlttól, a jelenről és a jövőről – A fenntartható biológiai élet



659. Álhermafrodita kecske iverszervei



671. Nyelőcsőmikózis libában



680. Kutyák kondíciópontjának meghatározása



702. Peritoneális dialízis kutyában

A folyóiratot indexeli és referálja/The journal is indexed and abstracted by: CAB Abstracts (CABI), Science Citation Index Expanded, Zoological Record, BIOSIS previews (Thomson Reuters), Scopus (Elsevier).
 Tartalom/Contents: Current Contents – Agriculture, Biology & Environmental Sciences (Thomson Reuters)

Ingyenes mutatószám kérhető a főszerkesztőtől/Free sample copies are available from the editor-in-chief: H-1078 Budapest, István utca 2. Hungary
 Megrendelhető a fenti címen a szerkesztőségétől/
 Subscription orders to the Editorial Office (address above)

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



Arany macskák Tyumenyben

A 6000 éve velünk élő macskák megosztják az embereket. Már az is vita tárgya, hogy az első földművelők gabonaraktárait dézsmáló rágcsálók vonzása miatt maguk döntöttek-e úgy, hogy elviselik a közelségünket, vagy a kétlábúak próbálták őket magukhoz édesgetni. Az ókori Egyiptomban szent állatként tisztelték és óvták, sőt, bebalzsamozták őket. Ezzel szemben a középkorban a macskát a boszorkányokkal, a gonosszal és a szexuális szabadossággal azonosították. Ehhez hasonlóan ma is sokan vannak, akik odaadóan szeretik a macskákat, míg mások viszolyognak tőlük vagy egyenesen utálatot éreznek irántuk. Talán azért is van ez így, mert e magányos vadászt a domesztikációt megelőző élete nem verte fel olyan kognitív képességekkel, amelyek az emberi érzelmek „olvasásához”, megértéséhez és az adaptív viselkedéshez szükségesek lennének.

Ám a rajongók sem gyakran tisztelik meg a macskákat olyan szoborcsoporttal, mint amilyen Tyumenyben, a Szibériai macskák terén áll. Az emlékmű gránit kockáin 12 öntöttvasból készült aranyozott macska hever, játszik, vadászik, ugrándozik. A leningrádi blokád idején, amely 1941-től három éven át tartott, a súlyos éhínségtől is szenvedett a város. A macskák vagy éhen pusztultak, vagy elfogyasztották őket az éhezők, minden esetre az ostrom végére egy sem maradt. Hiányuk miatt az egész városban elszaporodtak a patkányok. Ez különös veszélyt jelentett az Ermitázsban őrzött műkincsekre, amelyeket Erzsébet cárnő utasítására 1745 óta 30 erőteljes macska védett a rágcsálók kártételétől. A különleges őrk kitarítottak a napóleoni háborúk alatt, a forradalom és a szovjethatalom idején, de a hároméves blokádnak áldozatul estek. 1944-ben 5000 macskát küldtek Leningrádba a hiányzó pótlására. Közülük 238 kitűnő vadásznak tartott szibériai fajtájú macska Tyumenyből érkezett, hogy tovább szolgálja a múzeum védelmét, és megalapozza Leningrád új macskapopulációját.

Érdemeiket nem kisebbíti egy 2018-as vizsgálat, amely megkérdőjelezi, hogy valóban a legnagyobb vadászok-e? Egy brooklyni szeméttelap macskái ugyanis a mintegy 150 egyedet számláló patkánykolóniából 79 nap alatt mindössze kettőt pusztítottak el. Előnyben részesítették a kisebb prédákat. Persze a patkányölők segítségére siethet a *Toxoplasma gondii* is, mivel az ezzel fertőzött patkányok olyan idegrendszeri változáson mennek keresztül, amely kiöli belőlük a félelmet.

Orbán Éva

Fotó: dr. Pásztor Erzsébet

FŐSZERKESZTŐ / EDITOR-IN-CHIEF

Dr. BALKÁ Gyula

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG / EDITORIAL BOARD

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

SZERKESZTŐSÉGI TITKÁR

Tóth Zsuzsanna

SZERKESZTŐSÉG / EDITORIAL OFFICE

H-1078 Budapest, István u. 2. Hungary
 Levélcím: 1400 Budapest 7. Pf. 2.
 Telefon/fax: (36-1) 341-3023
 Internet: <http://www.univet.hu/mal>
 E-mail: mal@univet.hu

KIADÓ / PUBLISHER

Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft.
 H-1223 Budapest, Park u. 2.
 Telefon: (36-1) 362-8100
 Telefax: (36-1) 362-8104
 Internet: www.agrarlapok.hu
 E-mail: info@agrarlapok.hu
 Felelős kiadó: Bozzay Péter ügyvezető

HIRDETÉSEK FELVÉTELE

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

Markovics Réka

NYOMÁS

OOK-Press Nyomda
 8200 Veszprém, Pápai út 37/A.

INDEX: 25531
 HU ISSN 0025-004X

LAPTULAJDONOS



KIADÓ



Successful PRRS eradication of large-scale breeding swine arm sin five regions of Hungary 2012–2019

T. Abonyi^{2*}
†T. Molnár²
I. Nemes²
I. Szabó²
Zs. Terjék²
L. Bognár¹
Á. Bálint³

1. Nemzeti PRRS
Mentesítési Bizottság
H-1055 Budapest, Kossuth Lajos tér 11.

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

2. Agrárminisztérium
Budapest

3. Nemzeti Élelmiszerlánc-
biztonsági Hivatal
Állategészségügyi
Diagnosztikai Igazgatóság
Budapest

Nagylétszámú sertés- tenyészállományok sikeres PRRS-mentesítése Magyarország 5 régiójában 2012–2019

**Abonyi Tamás^{1,3*}, †Molnár Tamás¹, Nemes Imre¹, Szabó István¹,
Terjék Zsolt¹, Bognár Lajos², Bálint Ádám³**

ÖSSZEFOGLALÁS

A világ jelentős sertéstartással rendelkező államainak sertésállományaiban a reprodukciós zavarokkal és légzőszervi tünetekkel járó szindróma (porcine reproductive and respiratory syndrome, PRRS) becsült kártétele évente meghaladja a 2,5 milliárd USA dollárt. Magyarország sertésállományainak PRRS-mentesítési programja területi elven alapul, ami azt jelenti, hogy folyamatában egy-egy közigazgatási egység teljes sertésállományának mentessége elérést célozta. A szerzők bemutatják, hogy az ország 7 Eurorégiójából 5-ben valamennyi sertésállomány mentesítése befejeződött. Beszámolnak az alkalmazott módszerekről, a vakcinázási protokollról, jogszabályalkotásról, telepi technológia adaptálásáról, amelyek a sikeres mentesítéshez vezettek.

SUMMARY

Background: There are no uniform housing technology, feeding, disease control, preventive or therapeutic treatment protocols in the large-scale pig breeding farms in Hungary. Most of the large-scale, industrialised and specialised swine units had been built in the 1970s, according to the technological level typical of that period. Since then, the costs spent on their renovation or full reconstruction were much less than would have been necessary.

Porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS) causes significant losses in the swine industry worldwide, which leads to launching eradication programmes. The PRRS eradication programme in Hungary is based on the territorial principle, and it is obligatory for each swine farm irrespective of the number of animals kept there.

Objectives: Hungary has exceptionally large herd size in large-scale pig farms. The large-scale breeding herds are predominantly farrow-to-finish types. Following the successful implementation of the Aujeszky's disease eradication programme, elimination of PRRSV from each pig in Hungary would greatly facilitate the growth of market opportunities.

Materials and Methods: In large-scale breeding farms, PRRS eradication was carried out by the depopulation-repopulation method in 33 farms, of which 23 received state compensation, 18 farm units either finished production, or changed to producing fatteners only. Two farms used the test and removal method for eradication. One farm was classified as 'vaccinated free'. At this farm the breeding animals are vaccinated continuously but there is no vaccination of the progeny at any age, and the PRRS-free status of the farm is strictly controlled and monitored.

Results and Discussion: By 31 December 2019, all pigs in five Euroregions of Hungary became free from PRRS virus, while the PRRS eradication process is still ongoing in the remaining two regions.

SERTÉS

A szerzők a hazai sertésállományok 2012-ben kezdődött PRRS-mentesítés kislétszámú állományokban és nagylétszámú hizlaldákban végzett munkáikról e lap hasábjain már beszámoltak [1, 2]. A folyamat teljessé válása a nagylétszámú tenyészállományok mentesítése eredményeiről a jelen beszámoló.

Magyarországon az egy gazdasági szervezetenél (nagylétszámú sertéstelep) tartott sertések átlagos száma európai összehasonlításban is jelentős (2016-ben 2933), és ezzel hazánk az európai sertéstartó országok között a második helyet foglalja el (Dánia 3182; Forrás: Eurostat). Hazánkra a sertéstartás ezen szegmensében, a gazdálkodó szervezeteknél, a nagylétszámú telepeken *kiemelkedően nagy sertéssűrűség* jellemző. Magyarország nagylétszámú sertés-tenyészállományainak jellegzetessége, hogy túlnyomórészt (több mint 85 %) ún. fialástól a vágásig (farrow-to-finish) típusúak. Ez azt jelenti, hogy egy telepen koncentráldódik a fiaztatás, előnevelés, hizlalás, tenyészutánpótlás-előállítás és szaporítás. Telepeink túlnyomó részére kizárólag tenyészkanokat visznek be idegen telepről.

Hazánkban a hizósertés-előállítás túlnyomórészt az ún. fialástól-a-vágásig típusú sertéstelepeken történik

Hazánkban a hizósertés-előállítás három különböző formában történik: a legjelentősebb részt továbbra is a nagylétszámú, szakosított, túlnyomórészt az ún. fialástól-a-vágásig típusú sertéstelepek vágóállat-termelése képezi. Az utóbbi években megjelent a nagylétszámú tenyésztelepek azon típusa is, amikor a telepen csak a választott malac vagy az előnevelt hizó (hízóalapanyag) előállítását végzik, és vagy már az előhizlalás is, vagy csak a hizlalás egy másik (akár más tulajdonát képező) telepen történik (multi site rendszer). A kizárólag nagylétszámú hizótelepek (a minimálisan 100 sertés tartására alkalmas telep [3]) esetében az alapanyag származhat az ugyanazon a tulajdonban lévő tenyésztelepről vagy belsőldről, esetenként külföldről történő vásárlásból. Ugyanakkor – bár drasztikusan csökkenő számban – a régebben háztájinak nevezett, jellemzően kis állatszámú rendelkező (1–10 sertés) egyéni gazdálkodók, elsősorban családi felhasználásra szánt hizó-előállítása is megmaradt.

Az ún. multi site telepek, amikor a hizó-előállítás különböző fázisai (fiaztatás, előnevelés, hizlalás) más és más telepen történnek, a fertőző betegség terjedésének megszakítása szempontjából nyilvánvalóan sokkal előnyösebbek, mint a fialástól a vágásig valamennyi korcsoportot tartók.

Hazánk nagylétszámú sertéstelepein sem egységes tartástechnológia, sem egységes takarmányozás, sem egységes járványvédelmi, megelőző, sem egységes terápiás kezelés nincs. A nagylétszámúnak, iparszerűnek, szakosítottnak nevezett telepeink javarésze a 70-es években épült az akkori technológiai szintnek megfelelően. Felújításukra, teljes rekonstrukciójukra általában a szükségesnél kisebb összeg jutott.

A nagy- és a kislétszámú sertéstelepek szorosabb kapcsolata, a nemzetközi integráció, az érzékenyebb hibridek térhódítása, a gyakorta elavult tartástechnológia, a belső járványvédelem hiányosságai több jelentős fertőző betegség (így a mycoplasmosis, a malacok *E. coli* okozta megbetegedései, az actinobacillosis, a torzító orrgyulladás, a parvovirozis, a streptococcosis, a leptospirosis, az Aujeszky-betegség, az utóbbi időben a PRRS és a PCV2 okozta kórképek, külső- és belső parazitózisok) előfordulását állandósította.

A hagyományosan jelentős intenzív sertéstartással rendelkező államok sertésállományaiban az ún. a sertés reprodukciós zavarokkal és légzőszervi tünetekkel járó szindróma (porcine reproductive and respiratory syndrome, PRRS,) világszerte a legnagyobb gazdasági veszteséget okozza [4, 5]. A betegséget okozó vírus (PRRSV) becsült kártétele a világon meghaladja évente a 2 milliárd USA dollárt. Az egyes állományok fertőződésének megelőzésében a legfontosabb tényező a sertéstelepek belső és külső járványvédelmi szabályainak betartása, a megfelelően ellenőrzött állatszállítás, a fertőzötten importált állatok számának csökkentése, ill. a behozatalának tilalma.

Magyarországon a nagylétszámú sertéstelepeken tartott sertések átlagos száma Dánia után a második legnagyobb Európában

Az intenzív sertéstartásban a PRRS okozza világszerte a legjelentősebb gazdasági kárt

Magyarország PRRS-mentesítési programja területi elven alapul

Az EU által meghatározott 7 magyarországi régióból 5 már PRRS-mentes

Az Amerikai Sertéségszégügyi Állatorvosok Szövetsége állásfoglalásban sürgette, hogy a Szövetség vállaljon vezető szerepet a PRRS-mentesítés folyamatában [6]. Európában 4 ország (Norvégia, Svédország, Finnország, és Svájc) PRRS-mentes státuszú. Dániában, Hollandiában helyi mentesítési programok [7], míg 2018-ban Skóciában nemzeti mentesítési program indult [8].

Magyarország sertésállományainak PRRS-mentesítési programjának alapelveit a kislétszámú sertésállományok PRRS-mentesítéséről beszámoló dolgozatunkban részletesen tárgyaltuk [1]. A mentesítési program a területi elven alapul, ami azt jelenti, hogy folyamatában egy-egy közigazgatási egység (járás, megye, régió) teljes területe, teljes sertésállománya mentességét érje el meghatározott időre [7]. Csak ezáltal biztosítható, hogy a mentes vagy mentesített telepek PRRS vírussal történő vissza-, újra- ill. befertőződése a legalacsonyabb szinten legyen megvalósítható.

Magyarország területét az az Európai Unió (EU) által készített földrajzi alapú kódolási rendszer (Nomenclature of Territorial Units for Statistics, NUTS) alapján 7 régióra osztották [9]. A 7 régióban, összesen 19 megye és Budapest közigazgatási egysége található. Vizsgálatainkban a kislétszámú sertésállományok és a nagylétszámú hizlaldák PRRS-mentesítésének folyamatát az egész ország területére, míg a nagylétszámú tenyészállományok mentesítésének eredményeit az 5, egymással összefüggő területet alkotó régióban kívánjuk bemutatni. Ezen 5 régió az ország területének 61,5 %-át, az Európai Unió területe 1,29 %-át képviseli (1. táblázat). Az 5 régió gazdasági fejlettségi szintjét is az 1. táblázat mutatja.

1. TÁBLÁZAT. Magyarország PRRS-mentes sertésállományt tartó régiói területe, és fejlettségi szintje

TABLE 1. Area of PRRS free swine herds keeping regions of Hungary and their development level

Régió	Hozzá tartozó megyék	Területe (km ²)	Az ország területe %-ában	Fejlettségük az egy főre jutó GDP, vásárlóerő-egységben (PPS) kifejezve	Magyarország %-ában
Region	Counties included	Area (km ²)	% of total area of Hungary	Their development level in GDP, purchasing power standard (PPS)	If Total Hungary is 100
Észak-Magyarország (Northern Hungary)	Nógrád, Heves, BAZ	13 428	14,4%	13 706	67,4%
Közép-Magyarország (Central Hungary)	Pest, Budapest	6919	7,4%	31 095	152,9%
Közép-Dunántúl (Central Transdanubia)	KE, Fejér, Veszprém	11 237	12,1%	18 773	92,3%
Nyugat-Dunántúl (Western Transdanubia)	GYMS, Vas, Zala	11 209	12,0%	21 482	105,6%
Dél-Dunántúl (Southern Transdanubia)	Baranya, Somogy, Tolna	14 169	15,2%	13 474	66,3%
Az 5 régió összesen (total 5 regions)		56 962	61,2%		
Az EU területe %-ában (% of EU area)			1,29%		
Magyarország (Hungary) (km ²)		93 030		20 334	68,0%
EU-28 átlag (EU-28 average)		4 422 773		29 911	

Forrás: ksh.hu
Source: ksh.hu

A magyar agrárgazdaságban – az utóbbi években tapasztalható jelentős állatlétszám-csökkenés ellenére – továbbra is kiemelt jelentősége van a sertéshús-termelésnek. A piaci lehetőségek növekedését – az Aujeszky-betegségtől való megszabadulást követően [10] – a PRRS-mentesítés sikeres végrehajtása jelentősen elősegítené. Jelen dolgozatunkban a 2012-ben elindított, a magyarországi sertés-tenyészállományok PRRS-mentesítési programjának első eredményeit kívánjuk bemutatni.

ANYAG ÉS MÓDSZER

DÉNES által 1985-ben írottak szerint egy ország, valamely állatfaja, egy meghatározott fertőző betegségtől történő mentesítése alapvetően három szakaszra; tervezésre, szervezésre, végrehajtásra osztható [11]. A tervezés folyamatában a legfontosabb elemnek az ország állatállománya állategészségügyi helyzetének ismeretét tekinti. Ebben az állat/állomány nyilvántartásának, a fertőzött állatok földrajzi elhelyezkedésének, a fertőzött állatok/állományok egyes termelő szektorok közötti megoszlását és a tulajdonviszonyok ismeretét tekinti mérvadónak.

Magyarország sertésállományai PRRS-mentesítésének folyamatában az „előkészítő, tervező” szakasz során meg kellett határozni, hogy az ország területén hol található a betegséggel fertőzött a nagylétszámú tenyészállományok. Ehhez olyan minősítési szabályokat kellett megalkotni, amelyek egyértelművé tették, hogy milyen tulajdonságokkal rendelkező sertést tekintünk a PRRS vírusával fertőzöttnek, fertőzésre gyanúsak, ill. mentesnek. Ezen ismérvek alapján világos kritériumokat kellett megfogalmazni a nagylétszámú tenyésztelepek PRRS-státuszának besorolásáról. Ennek a munkának az alapjait a 3/2014. (I.16.) VM rendelet megalkotásával raktuk le [12]. E rendelet alapján fertőzöttnek tekintettünk minden sertést, amely

- a) amely a PRRS-re gyanút keltő tüneteket vagy kórbonctani elváltozásokat mutat, és a betegség jelenléte virológiai vizsgálattal igazolt;
- b) amelyből a PRRS vírusa vagy annak genomja kimutatható;
- c) amely a betegségre gyanút keltő tüneteket mutat, és olyan sertés-tenyészállományban vagy önálló áruteremelő hízóállományban (a továbbiakban együtt: állomány) tartják, amelyben a fertőzöttséget járási hivatal megállapította;
- d) amely két különböző szerológiai vizsgálattal pozitívnak bizonyult.

A PRRS-fertőzöttségére nézve gyanús az a sertés,

- a) amelynek klinikai tünetei vagy kórbonctani elváltozásai a PRRS-re utalnak és a laboratóriumi vizsgálatok a betegség jelenlétét még nem igazolták vagy zárták ki;
- b) amely a szerológiai vizsgálat során pozitív vagy kétes eredményt ad és a további vizsgálatok a fertőzöttséget még nem erősítették meg, ill. zárták ki;
- c) amelyet a megelőző hatvan napon belül fertőzött sertéssel együtt tartottak, vagy fertőzött sertéstől származó ondóval termékenyítettek.

Ugyanakkor a rendelet világossá tette, hogy a PRRS Magyarországon bejelentési kötelezettség alá tartozó fertőző állatbetegség.

A rendelet Magyarország valamennyi sertéstartója, ezen belül pedig valamennyi nagylétszámú sertéstelepe részére előírta, hogy azoknak rendelkezniük kell a járási hivatal által határozatban kiadott PRRS-re vonatkozó minősítéssel. PRRS-től mentesnek azt az állományt ismerte el, amely

- a) az állományban a járványvédelem személyi és tárgyi feltételei biztosítottak;
- b) az állományban a minősítő, ill. a mentességet ellenőrző éves vizsgálatok e rendelet előírásai szerint elvégzésre kerültek és ezek alapján az állományban fertőzött állat nem található;
- c) tenyészállományok esetében a kocákat, tenyész kocasüldőket igazoltan mentes tenyészkanal fedezették vagy ilyen kanok ondójával termékenyítették.

Az ország sertésállományai PRRS mentesítésének folyamatában az első „előké-

Pontosan meg kell határozni, hogy milyen tulajdonságokkal rendelkező sertést tekintünk a PRRS vírusával fertőzöttnek, fertőzésre gyanúsak, ill. mentesnek

szítés, tervezés” szakaszban (2012–2014) valamennyi nagylétszámú sertés tenyésztésként PRRS szempontjából „mentes” vagy „fertőzött” kategóriába soroltunk.

A területi mentesítési elv figyelembevételével a „szervezés” szakaszában (2014–2016) elkészült és az Országos Főállatorvos utasításaként (ÉÁT/22/2014) kiadásra került a Nemzeti PRRS Mentésítési Terv 1.0 verziója [13]. Ebben meghatározásra kerültek azok a megyék, amelyek a rendelet előírásai szerint a „mentesítés alá vont terület”-nek (a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal által meghatározott kiterjedésű terület, amelyen az élelmiszerlánc-biztonsági és állategészségügyi hatáskörében eljáró megyei kormányhivatal rendelkezései alapján mentesítés zajlik) minősültek. Ebben szerepelt a teljes Észak-Magyarország régió (Nógrád, Heves, Borsod-Abaúj-Zemplén megyék), Szabolcs-Szatmár-Bereg, ill. Vas, Zala és Somogy megyék.

A Nemzeti PRRS Mentésítési Terv a nagylétszámú sertéstelepek, ezen belül a nagylétszámú tenyész sertéstelepek részére kötelezően telepi szintű PRRS Mentésítési Terv elkészítését határozta meg. Ennek a tervnek 2015. május 31-ig az illetékes megyei állategészségügyi hatóság által jóváhagyást kellett kapnia.

A telepekre vonatkozó mentesítési terv kidolgozásában a telepek menedzsmentje részére egyrészt az Országos Főállatorvos megbízásából létrejött PRRS Szakértő Állatorvosok Csoportja, másrészt a Magyarországon engedélyezett PRRS elleni immunológiai készítmények gyártói képviselőinek szakembergárdája nyújtott segítséget. A Mentésítési terv szakmai megvalósíthatóságát – a hivatalos jóváhagyó megyei állategészségügyi hatóság kérése esetén – a Nemzeti PRRS mentesítési Bizottság véleményével támogatta.

A nagylétszámú sertéstenyésztéstelepek menedzsmentje teljes döntési szabadsággal bírt abban a vonatkozásban, hogy a PRRS vírustól való megszabadulást az állományában teljes *állománycseré* [14], az *állományzárás* [15] vagy a *szelekciós mentesítés* [16] módszerével, az alkalmazott telepi menedzsmentmódszerek szigorításával, okszerűbbé tételével (fertőzésilánc-megszakítás [14, 17, 18, 19, 20] és az ezt esetleg támogató vakcinázás [21, 22], teljes körű, minden korosztályra, vagy a korosztályok egy részére történő bevezetésével) kívánja-e megkísérelni. A kritérium az volt, hogy a telep adott technológiai folyamataihoz alkalmazott olyan módszert találjanak, amely az akkori szakmai tudás szerint nagy valószínűséggel és megfelelő biztonsággal vezethet a mentes státusz eléréséhez.

Az Állategészségügyi Világszervezet (OIE) 2017. májusban a 85. Általános Ülésén jóváhagyta a Szárazföldi Állategészségügyi Kódex PRRS-re vonatkozó [23] nemzetközi előírásait (Terrestrial Animal Health Code – 2018). Ennek alapján a Nemzeti PRRS Mentésítési Terv 4.0 változatában már a PRRS-fertőzött sertés és a PRRS-fertőzöttségre gyanús sertés fogalma is módosult [13]:

PRRS-re nézve *fertőzött* az a sertés,

- a) amelyből származó mintában PRRS vírust, kivéve a vakcina törzseket, mutatták ki;
- b) amely járványtanilag kapcsolatba hozható PRRS vírussal fertőzött sertéssel, és amelyből származó mintában a PRRS vírus specifikus antigénje vagy RNS-e lett kimutatva, amely nem a vakcinázás következménye;
- c) amely járványtanilag kapcsolatba hozható megerősített PRRS vírussal fertőzött sertéssel, és amelyből származó mintában PRRS vírus vakcina törzset, vagy annak antigénjét, ill. RNS-ét mutattak ki, hacsak nem bizonyított, hogy azok az egyed vakcinázásának a következtében keletkeztek;
- d) amely járványtanilag kapcsolatba hozható megerősített PRRS vírus fertőzött sertéssel, és amelyből származó mintában PRRS vírus elleni specifikus ellenanyagokat mutattak ki, hacsak nem bizonyított, hogy azok a vakcinázás következtében keletkeztek.

PRRS-re nézve *fertőzöttségre gyanús* az a sertés,

- a) amelynek klinikai tünetei vagy kórbonctani elváltozásai a PRRS-re utalnak és a laboratóriumi vizsgálatok a betegség jelenlétét még nem igazolták vagy zárták ki;
- b) amely nem vakcinázott és a szerológiai vizsgálat során pozitív vagy kétes

A sertéstelepek menedzsmentje önállóan dönthetett a mentesítés módszeréről

2017-ben bevezetésre került a „vakcinázott mentesség” fogalma

eredményt ad és a további vizsgálatok a fertőzöttséget még nem erősítették meg, ill. zárták ki;

c) amelyet a megelőző hatvan napon belül fertőzött sertéssel együtt tartottak, vagy fertőzött sertéstől származó ondóval termékenyítettek.

Ezen értelmezés alapján az Országos Főállatorvosi határozat lehetővé tette egy új mentes minősítés megalkotását a tenyész-sertésállományok vonatkozásában: a vakcinázott mentesség („MV”) fogalmának bevezetését [13]. Ez a fogalom mindhárom sertés-tenyészállomány-típus (fialástól a vágásig, fialástól a növendék-előállításig, fialástól a választásig) esetében alkalmazható. Lényege, hogy a tenyészállomány bármilyen vakcinával lehet immunizálva, azonban az utódállománynak, annak bármely életkorában bizonyítottan (laboratóriumi módszerek alkalmazásával, ELISA, PCR) mentesnek kell lennie a betegséget okozó bármilyen (akár vakcina eredetű) vírustól, úgy, hogy egész élete során semmilyen immunizálásban nem részesülhet.

A nagylétszámú sertés-tenyészállományok PRRS-mentesítésének „végrehajtási” szakasza, már 2015 elején megkezdődött azokban a megyékben, ahol a kis állatlétszám és -sűrűség, ill. az állományok PRRS-minősítése ezt lehetővé tette. Jelenleg Magyarország teljes területén lévő régiók, megyék vagy hatóságilag „mentes”, vagy „mentesítés alá vont” területnek minősülnek. Ez a szakasz azonban még a mai napig is tart, hiszen a jelen dolgozatban szereplő 5 Európai Unió régió teljes sertésállománya mentes már ettől a fertőző betegségtől, és a megmaradt két régióban (Észak-Alföld, Dél-Alföld) is valamennyi kislétszámú állomány és nagylétszámú hízóállomány mentes, de a nagylétszámú tenyész-sertésállományok között még van fertőzött.

EREDMÉNYEK

A mentesítési program indulásakor az 5 régióban található 222 telep közül 160 volt mentes státuszú (72,1%), és 62 (27,9%) fertőzött

A mentesítési program indulásakor az 5 régióban található telepek PRRS-minősítése szerinti megoszlását a 2. táblázatban foglaltuk össze. Az 5 régióban található 222 telep közül 160 volt mentes státuszú (72,1%), és 62 (27,9%) fertőzött. A 222 telepen összesen 79 882 kocát tartottak, amelyek közül 25 461 (31,9%) volt fertőzött telepen található. Az átlagos kocalétszám tehát az összes telepen: 359,8. A mentes telepeken ez a szám: 340,1, míg a fertőzötteken 410,7. A fertőzött 62 telep közül kevesebb, mint 100 kocát tartott 34 telep (összesen: 1721 koca), 101–399 közötti kocalétszámmal 8 telep (összesen: 1661 koca), 400–999 közöttivel 16 telep (11 130 koca) és 1000 koca feletti létszámmal 4 telep (10 949 koca) üzemelt. Három telep (ezek fialástól előhízóig típusúak) és 1, egy tulajdonoshoz tartozó 2 teleprendszert magában foglaló kivételével az összes többi telep az ún. fialástól a vágásig típusba tartozott. A PRRS elleni mentesítést állománycserével hajtotta végre 32 telep (18 111 koca). Ezek közül állami kártalanítást vett igénybe 23 telep (13 601 koca). Felszámolta a tevékenységet, vagy hízlalásra tért át 18 telep (4057 koca). A minősítési eljárás során mentesnek találtunk, nyilvánítottunk 8 telepet (807 koca), míg a mentesítéshez a vizsgálva és eltávolítva módszert alkalmazta 2 telep (1284 koca), ill. a járványvédelmi intézkedések, monitoring, vakcinázás módszerrel „MV” minősítést ért el 2 telep (3. táblázat).

A 100 kocát vagy ennél kevesebbet tartó telepek közül a PRRS-mentesítés során állománycserét alkalmazott 13 telep (687 koca) és ebből 11 vett igénybe ehhez állami kártalanítást. Ezen kategóriába tartozó telepekből 13 (527 koca) választott felszámolás, hízlalásra való áttérés lehetőségét, míg 7 telepet (407 koca) a laboratóriumi vizsgálatokkal mentesnek találtunk ettől a fertőző betegségtől.

A 101–399 közötti kocalétszámmal működő 8 telep közül 6 állománycserét hajtott végre (1076 koca), ebből 4 állami kártalanítás mellett (766 koca). 2 telep felszámolta sertéstartási tevékenységét (585 koca).

2. TÁBLÁZAT. Magyarország nagylétszámú sertés tenyésztelepei PRRS státusza alakulása 2014. január 1-én**TABLE 2.** PRRS status of large-scale breeding swine farms in Hungary on 1st of January 2014.

Régió (Region)	Megye (County)	MENTES (FREE)		FERTŐZÖTT (INFECTED)	
		A telepek száma No of farms	Kocalétszám No of sows	A telepek száma No of farms	Kocalétszám No of sows
Észak-Magyarország (Northern Hungary)	Nógrád	4	1228	0	0
	Heves	7	2590	2	144
	Borsod-Abaúj Zemplén	16	4696	0	0
	Összes (Total)	27	8514	2	144
Közép-Magyarország (Central Hungary)	Pest	10	4225	2	214
Közép-Dunántúl (Central Transdanubia)	Komárom Esztergom	4	1277	9	4478
	Fejér	16	4502	9	2365
	Veszprém	11	1576	4	3395
	Összes (Total)	31	7355	22	10 238
Nyugat-Dunántúl (Western Transdanubia)	Győr-Moson-Sopron	13	4284	23	4466
	Vas	7	2300	0	0
	Zala	8	3000	1	595
	Összes (Total)	28	9584	24	5061
Dél-Dunántúl (Sothern Transdanubia)	Baranya	23	13 399	5	2817
	Somogy	16	3944	2	6222
	Tolna	25	7400	5	765
	Összes (Total)	64	24 743	12	9804
TOTAL		160	54 421	62	25 461
		72,1%	68,1%	27,9%	31,9%

3. TÁBLÁZAT. A fertőzött telepeknek a mentesítés módszere szerinti megoszlása**TABLE 3.** Distribution of infected large-scale breeding swine farms by eradication method

MÓDSZER		Telepek száma	Koca létszáma	A telepek %-os aránya	A kocák %-os aránya
METHOD		No of farms	No of sows	% of farms	% of sows
Teljes állománycseré	<i>depopultaion-repopulation</i>	32	18 111	51,6%	71,1%
Ebből állami kártalanítást vett igénybe	<i>out of the with state compensation</i>	23	13 601	71,9%	75,1%
Felszámolás vagy hizlalásra áttérés	<i>terminate swine breeding or turn to fattening</i>	18	4057	29,0%	15,9%
A minősítés során mentesnek talált	<i>find to be free during certifying process</i>	8	807	12,9%	3,2%
Vizsgálva és eltávolítva	<i>test and removal</i>	2	1284	3,2%	5,0%
"MV" minősítést ért el 2019-re	<i>"MV" (free vaccinated) certificated</i>	2	1202	3,2%	4,7%
Összesen	Total	62	25 461	100,0%	100,0%

A 400–999 közötti kocalétszámmal rendelkező telepek közül 9 (7169 koca) állománycserét hajtott végre, ebből 6 (4469 koca) állami kártalanítás mellett. Hizlaldává alakította a tartást 2 telep (1075 koca), valamint a minősítési eljárás során mentesnek bizonyult 1 telep (400 koca). A nagylétszámú sertésenyészteltelepek mentesítésének szelekciós mentesítés módszerét alkalmazta sikerrel 2 telep (1284), míg „MV” minősítést ért el a járványvédelmi intézkedések, monitoring, vakcinázás módszerrel 2 telep.

Az 1000 koca feletti létszámmal rendelkező 4 telep közül 3 állománycserét alkalmazott (9079 koca), ebből 2 állami kártalanítás igénybevétele mellett (7800 koca), míg egy telep nagylétszámú hízótelep lett (1870 koca).

A mentesítés során a folyamat előrehaladásának elősegítésére a telepek technológiai folyamatainak áttekintése és a rendszeres monitoringvizsgálatok alkalmazása mellett a vakcinázást is alkalmazó telepek száma: 36 (az összes telep 56 %-a.) Az alkalmazott vakcinák 14 esetben (39 %) inaktív, 22 (61 %) esetben élő vakcinavírust tartalmazó készítmények voltak.

2019. december 31-én Magyarország 5 EU régiója valamennyi sertésállománya mentes volt a sertés reprodukciós zavarokkal és légzőszervi tünetekkel járó szindrómájától.

MEGVITATÁS

Magyarország sertésstartási struktúrájának komplexitását az jelenti, hogy egyszerre van jelen a piacra termelő nagylétszámú hízó- és tenyésztőállományok tartása és a gyakorlatilag csak családi fogyasztásra, vagy a család bevételeinek valamiféle kiegészítésére folytatott tartás, amely mindenképpen 100 sertés férőhelynél kevesebb elhelyezésére szolgáló telepet jelent.

Ugyanakkor a nagylétszámú hizlaló telepeken az elmúlt időszakban egymás mellett alakult ki az all-in-all-out rendszert telepi szinten alkalmazók, a folyamatos telepítést végzők, de legalább épületszinten all-in-all-out rendszert megvalósítók és a folyamatosan, akár még épületszinten is telepítő sertés-tartók csoportja.

A nagylétszámú tenyésztőtelepeken a fő sajátosság, hogy túlnyomó részben a fialástól-vágásig típusba sorolandók. Ezen telepeken nincs sem egységes tartás-, sem egységes tenyésztés-, sem egységes takarmányozási technológia.

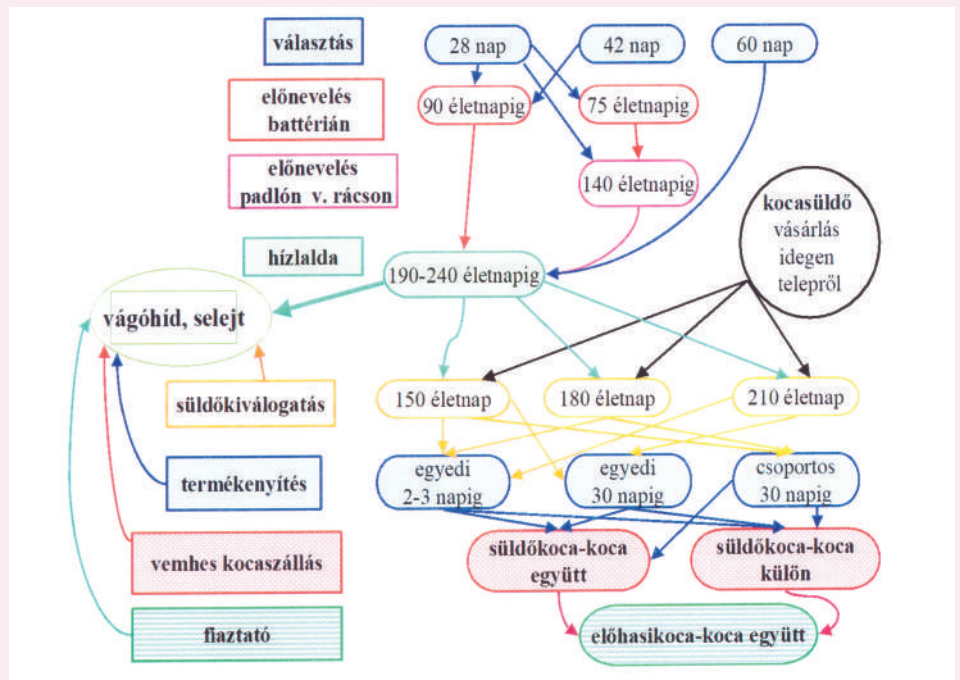
2019. december 31-ére az 5 régió valamennyi sertésállománya PRRS-mentes lett

A hazai sertés-telepekre változatos tartás-, tenyésztés- és takarmányozási technológia jellemző

Az *Ábrán* a tapasztalataink szerint alkalmazott lehetséges technológiai folyamatvariációk egy részét kívántuk érzékeltetni. Sajnos az *Ábra* méreteinek viszonylagossága nem teszi lehetővé, hogy az egyes fázisokból az előző periódusba visszafordulás valamennyi lehetőségét felvázoljuk.

ÁBRA. A magyarországi nagylétszámú sertéstelepek technológiai folyamatainak változékonysága

FIGURE. Variability of technological processes of large pig farms in Hungary



A fertőző betegségek elleni országos, területi mentesítési programok tervezése fázisában DÉNES nem említi termelő egységek technológiai színvonala, alkalmazott termelési módszere ismeretének fontosságát [11]. Holott nem csupán ezek ismerete, de az országban előforduló technológiák sokrétűségének felmérése, az azokhoz történő alkalmazkodás kényszere elengedhetetlen követelménye a PRRS-től való sikeres mentesítésnek. Munkánk egyik fő eredményének tartjuk, hogy felhívjuk a figyelmet ennek kiemelkedő fontosságára.

A nagylétszámú sertéstelepek mentesítése esetében rendkívül fontosnak bizonyult az egyértelmű jogi szabályozás megteremtése, valamint a hatósági szabályozás és a mentesítési folyamatot elősegítő laboratóriumi vizsgálatok rendszerének kiépítése.

A PRRS-mentesítés kapcsán a telepeken valamennyi fertőző betegségre nézve jótékony változtatásokat vezettek be

A mentesítési program bevezetése a hatósági monitoringmunkában is változást, a következetesség követelményének fokozott betartását eredményezte. Minden, nem-mentesnek minősített telepnek szakmai munkát, innovációt kellett végeznie, hogy megtalálja a telepe számára a gazdaságos, továbbtermelését legjobban szolgáló módszert a mentesség elérésére. Ehhez át kellett tekinteni a meglévő külső és belső járványvédelmi előírásokat, valamint egységes, a cél érdekében fokozott és gyakoribb ellenőrzéseket kellett tartani a telepen. Mindez lehetővé tette, hogy nem csupán a PRRS elleni mentesítés szükséges „költségtényezőjeként” tekintse a telepi menedzsment felülvizsgálatának szükségességét, de – éppen az időközben fenyegető veszélyként az országhatároknál megjelenő afrikai sertéspestis elleni – fokozott védekezésre való felkészülés, egyúttal persze valamennyi fertőző sertésbetegség megelőzésére tett, magasan megtérülő innovációként.

A PRRS-mentesítés elérésére kidolgozott eljárások közül nem találtunk olyan telepet az 5 régióban, amely a telepi zárás (herd closure [22]) módszerével folytatott sikeres mentesítést. Volt olyan telep, amely megkezdte ennek a módszernek az alkalmazását, a hangsúlyt az egész állományra kiterjedő vakcinázásra és a

A telepek többsége a teljes állománycsere módszerével mentesült a PRRS vírustól

sorba növekvő állomány immunizálására, rendszeres laboratóriumi vizsgálatokra, és telepi, elsősorban belső járványvédelem szigorítására alapozva. A mentesítési programok kevésbé sikeres alkalmazása a fialástól a vágásig típusú telepeken, mivel ezeken a fialástól a vágásig minden korosztályt tartanak, megsokszorozta a visszafertőződés lehetőségét, ezáltal – még akkor is, ha a választásig, ill. az előhizlalás végéig sikerült megőrizni az utódállomány PRRSV-mentes állapotát – nem lehetett a vágásig biztosítani az utódok mentes státuszát.

A telepek többsége a teljes állománycsere módszerével [14] mentesült a PRRS vírustól. Magunk is úgy ítéltük meg, hogy bár ez a módszer jár a legnagyobb költséggel, de ugyanakkor azt eredményezi, hogy

- a legrövidebb időn belül
- a legbiztonságosabb módon megy végbe az állománycsere és egyúttal
- megteremtődik a telep szükséges technológiai felújítási és épület állagmegóvási munkáinak elvégzése, továbbá
- lehetővé válik a legmodernebb genetikai alkalmazásának megteremtése.
- Ezért az állam – anyagi eszközeinek figyelembe vételével – támogatta az ezt a módszert alkalmazókat.

A „szelekciós” mentesítési módszer alkalmazása tapasztalataink szerint ahhoz kötött, hogy a telepet befertőző PRRS vírus gyenge virulenciájú legyen, már a fertőződikor se okozzon jelentős klinikai tüneteket. Az ezt követően alkalmazott járványvédelmi és immunizálási eljárás olyan környezetet eredményezzen, amely nem kedvez a vírus állományon belüli fennmaradásának. Ezt a folyamatot kellő időben alkalmazva, folyamatosan monitorozva a felnövekvő korcsoportokat, néhány év után lehet megkísérelni a módszer mentesítésre alkalmazását. Ez két telep esetében sikerült az 5 régióban, amelyek programját ugyanazon állategészségügyi team menedzselte. Mivel a laboratóriumi szerológiai vizsgálatok során a PRRS esetében nincs DIVA (Differentiation of Infected from Vaccinated Animals) megoldás, előnyös az inaktivált vakcina alkalmazása.

Magyarországon a PRRS-mentesítés támogatására vakcinát alkalmazó telepek közül valamivel nagyobb arányban voltak az élő (61%), mint az inaktivált vakcinát alkalmazó (39%) telepek. Tapasztalataink szerint a járványvédelmi intézkedések, monitoring, vakcinázás módszer alkalmazása esetében az első két dolognak a jelentősége messze meghaladja a vakcina típusának fontosságát.

A PRRS vírustól való megszabadulás rövidebb távú elérésének jó lehetőséget teremt az OIE PRRS-re vonatkozó új szabályozása [23]. Hosszú távon azonban még ki kell dolgozni az „MV” minősítést elért (tehát a tenyészállomány vakcinázott, de az utódállomány nem vakcinázott és mentes a vírustól állapot) telepekre vonatkozó, a teljes (a tenyészállomány nem vakcinázott és mentes) mentesség elérésének menetét. Ezen folyamat biztonságos végrehajtása a következő kutatások egyik célja kell, hogy legyen.

Itt is megemlítjük, hogy korábban már beszámoltunk az ország kislétszámú sertéstelepei [24] és nagylétszámú hizlaldái [25] mentesítésének eredményeiről. Magyarország 5 régiójának sertésállományai közül részletesen a tenyésztelepek PRRS-től való mentesítésének folyamata leírását 2020-ban közzétettük [26].

IRODALOM

1. Abonyi T, †Molnár T, Nemes I, Szabó I, Terjék Zs, Bognár L, Bálint Á (2021) Magyarországi kislétszámú sertésállományok PRRS-mentesítése 2012–2019 (PRRS eradication of backyard swine farms in Hungary 2012–2019) *Magy Állatorvosok Lapja* 143:293–300
2. Abonyi T, †Molnár T, Nemes I, Szabó I, Terjék Zs, Bognár L, Bálint Á (2021) A magyarországi nagylétszámú hízósertés-állományok PRRS-mentesítése 2014–2020 (PRRS eradication of large scale fattening herds in Hungary 2014–2020) *Magy Állatorvosok Lapja* 143:585–597
3. 41/1997. (V. 28.) FM rendelet az Állat-egészségügyi Szabályzat kiadásáról
4. Pork Checkoff Study: PRRS Costs Industry \$664 Million Annually Updated Economics Underscore Need for Comprehensive Solution, August 17, 2011
5. Valdes-Donoso P, Alvarez J, Jarvis LS, Morrison RB, Perez AM (2018) Production Losses From an Endemic Animal Disease: Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome (PRRS) in Selected Midwest US Sow Farms. *Front Vet Sci* 5:102
6. Position statement of the board of directors of the American Association of Swine Veterinarians (AASV) https://www.nationalhogfarmer.com/mag/farming_prrs_elimination_final
7. Rathkjen PH, Dall J (2017) Control and eradication of porcine reproductive and respiratory syndrome virus type 2 using a modified-live type 2 vaccine in combination with a load, close, homogenise model: an area elimination study. *Acta Vet Scand* 59:4
8. Scottish Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome Elimination Project <http://www.saosupplychains.scot/scottish-prrs-elimination-project/>
9. Az Európai Parlament és a Tanács 1059/2003/EK rendelete (2003. május 26.) a statisztikai célú területi egységek nomenklatúrájának (NUTS) létrehozásáról *Az Európai Unió Hivatalos Lapja* 14/1. kötet 196.
10. Szabó I, Molnár T (2004) Az Aujeszky-betegségtől való mentesítés Magyarországon 1998–2002 között (Eradication of Aujeszky-disease in Hungary between 1998 and 2000) *Magy Állatorvosok Lapja* 126:80–86
11. Dénes L (1985) Fertőző állatbetegségek tervszerű felszámolása mentesítési eljárással. *Magy Állatorvosok Lapja* 40:87–91
12. 3/2014. (I.16.) VM rendelet a sertésállományoknak a sertés reprodukciós zavarokkal és légzőszervi tünetekkel járó szindrómájától való mentesítéséről. *Magyar Közlöny* 2014. 3. 447.
13. Az Országos Főállatorvos 7./2017. számú határozata, Földművelésügyi Értesítő, LXVII. évf. 12. 555.
14. Rathkjen PH, Dall J (2018) Maximising the Chances of Success for PRRSV Area-Regional Control and Elimination Programmes: A 5-Step Process in Practice. *J Microb Biochem Technol* 10:8–11
15. Torremorell M, Christianson WT (2002) PRRS Eradication by Herd Closure *Advances in Pork. Production* 13:169
16. Dee SA (2004) Elimination of porcine reproductive and respiratory syndrome virus from 30 farms by test and removal. *J Swine Health Prod* 12:129–133
17. Baker R (2010) An Overview of PRRS Elimination Best Practices in Breeding Herds PRRS Breeding Herd elimination techniques (<https://www.prrs.com/en/publications/articles/an-overview-prrs-elimination-best-practices-breeding-herds/>)
18. Berton P, Normand V, Martineau G-P, Bouchet F, Lebret A, Waret-Szkuta A (2017) Evaluation of porcine reproductive and respiratory syndrome stabilization protocols in 23 French Farrow-to-finish farms located in a high-density swine area. *Porcine Health Manag* 3:11
19. Dee SA, Joo HS (1994) Prevention of the spread of porcine reproductive and respiratory syndrome virus in endemically infected pig herds by nursery depopulation. *Vet Rec* 135:6–9
20. Dee SA, Morrison RB, Joo HS (1993) Eradicating porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS) virus using two-site production and nursery depopulation. *Swine Health Prod* 1:20–23
21. Philips RC, Dee S A (2003) Evaluation of mass vaccination and unidirectional flow for elimination of PRRS 4th International Symposium on Emerging and Re-emerging Pig Diseases – Rome June 29th – July 2nd
22. Toman M, Celer V, Smola J (2017) Successful elimination of PRRS virus from an infected farrow-to-finish herd by vaccination. *Veterinarni Medicina* 62:553–558
23. The OIE Terrestrial Animal Health Code 2018, 26th ed, agreed at the 85th General Session in May 2017
24. Nemes I, Molnár T, Abonyi T, Terjék Zs, Bálint Á, Szabó I (2019) Eradication of PRRS from backyard swine herds in Hungary between 2012 and 2018. *Acta Vet Hung* 67:543–552
25. Szabó I, Molnár T, Nemes I, Abonyi T, Terjék Zs, Bálint Á (2019) PRRSV eradication on large-scale fattening pig farms in Hungary between 2014–2019. *Acta Vet. Hung.* 67:529–542
26. Szabó I, Bognár L, Molnár T, Nemes I, Bálint Á (2020) PRRS eradication from swine farms in five regions of Hungary. *Acta Vet Hung* 68:257–262

Közlésre érk.: 2021. aug. 2.

NE HAGYJA, HOGY A LAWSONIA ÁTVEGYE AZ URALMAT!

A *Lawsonia intracellularis* fertőzés jelentős károsodást okoz a bélrendszer mikrobiomjában és a bélnyálkahártyán.

A szájon át adandó, élő kórokozót tartalmazó Enterisol® Ileitis a természetes fertőzést utánozza, ezért hatékony védelmet nyújt ott, ahol a fertőzés zajlik: a bélben.

ÚJ,
BIZONYÍTOTT
SALMONELLA
ELLENI
HATÁS*

ENTERISOL® Ileitis

Szájon át adandó, élő kórokozót
tartalmazó vakcina ileitis ellen.



Enterisol Ileitis vakcina A.U.V., Liofilizátum és oldószer sertések részére készült **belsőleges szuszpenzióhoz**; **Hatóanyag (Liofilizátum)**: Attenuált élő *Lawsonia intracellularis* (MS B3903): 104,9-106,1 TCID50 (Tissue Culture Infective Dose 50%); **Javallatok**: Háromhetesnél idősebb választott malacok aktív immunizálására, a *Lawsonia intracellularis* fertőzés okozta bélbeli elváltozások mérséklése, valamint a betegséghez társuló szétaprósodás és csökkent testtömeg-gyarapodás enyhítése céljából. Üzemi körülmények között a vakcinázott malacok átlagos testtömeg-gyarapodása a kezeletlen csoport értékét akár napi 30 g-mal is meghaladta. A védettség a vakcinázás után legkorábban 3 héttel alakul ki és legalább 17 hétig tart. **Ellenjavallatok**: Nincs. **Adagolás**: Sertéseknek (háromhetes kortól) testtömegtől függetlenül egyszeri 2 ml-es dózis adandó szájon át. **É.a.ü.v.:** Nulla nap. Hűtve (2°C – 8 °C) tárolandó és szállítandó. Fagyástól óvni kell. Fénytől védve tartandó. **Engedélyes**: Boehringer Ingelheim Vetmedica GmbH, 55216 Ingelheim/Rhein, Németország. Vényköteles. Kérjen állatorvosától vagy gyógyszerészétől további felvilágosítást! **Alkalmazás előtt, illetve további információért olvassa el a használati utasítást, vagy kérdezze a Boehringer Ingelheim RCV GmbH & CoKG Magyarországi Fióktelepe, 1095 Budapest, Lechner Ödön fasor 10., Tel.: 06 1 299-8900 • Fax: 06 1 299-8901, ah.hu@boehringer-ingelheim.com. Tk.sz.: 2443/2/08 MgSzH ÁTI (50 adag). Reklámanyag lezárási dátuma: 2021.03.**

*A vakcina megváltoztatja a mikrobiom összetételét. A közzétett szakirodalom szerint ez csökkentheti a *L. intracellularisszal* és *Salmonella entericával* együttesen fertőzött sertésekben a *Salmonella* fajok előfordulását és szerológiai-előfordulását a fertőzés akut szakaszában és a vágáskor.

Cytogenetic and histological investigation of polled intersex goats

D. Fűrlinger¹, J. Bordán², A. Kovács²
Z. Orosi³, I. Egerszegi⁴, J. Oláh⁵
V. Debnár¹, Sz. Bodó¹, G. Kútvölgyi^{1*}

1. Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus, Állattenyésztési Tudományok Intézet H-2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.

*e-mail: kutvolgyi.gabriella@uni-mate.hu

2. Debreceni Egyetem, Állattenyésztési Tudományok Doktori Iskola Debrecen

3. Állatorvostudományi Egyetem, Egzotikusállat- és Vadegészségügyi Tanszék Budapest

4. Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Gödöllői Campus, Állattenyésztési Tudományok Intézet Gödöllő

5. Debreceni Egyetem, Agrár Kutatóintézetek és Tangazdaság, Debreceni Tangazdaság és Tárkutató Intézet (DTTI), Kismacsi Állattenyésztési Kísérleti Telep Debrecen

Hermafrodita szarvatlan kecskék ivarszerveinek citogenetikai és kórszövettani vizsgálatai

Fűrlinger Dóra¹, Bordán Judit², Kovács András², Orosi Zoltán³, Egerszegi István⁴, Oláh János⁵, Debnár Viktória¹, Bodó Szilárd¹, Kútvölgyi Gabriella^{1*}

ÖSSZEFOGLALÁS

A „Polled Intersex Syndrome” homozigóta szarvatlan kecskék között fordul elő. Az 1. kromoszóma mikrodélécíója a szarvaltságért felelős PISRT1 és a petefészkek kialakulásához nélkülözhetetlen FOXL2 gének együttes elvesztését okozza, így a szarvatlanság és az interszexualitás kapcsoltan öröklődik. A szarvatlanság domináns, míg a FOXL2 gén hiánya recesszív hatású, így csak a homozigóta szarvatlan XX-gonoszóma összetételű egyedekben fejt ki hatását, amely nőtényből hím irányba történő ivarátfordulást eredményez. A szerzők szarvatlan szülők szarvatlan utódainak citogenetikai és kórszövettani vizsgálata révén két valódi hermafrodita és egy hím álhermafrodita esetet diagnosztizáltak.

SUMMARY

Background: The authors describe the cases of the Polled Intersex Syndrome (PIS) occurring among homozygous polled goats, diagnosed by them in Hungary. A microdeletion from chromosome 1 resulting in the joint loss of genes PISRT1 responsible for horn development and FOXL2 necessary to ovary formation, therefore the polledness and the intersexuality are linked. Polledness is dominant, while the effect of the missing FOXL2 gene is recessive, therefore effective only in homozygous polled XX-individuals. The degree of the XX-sex-reversal effect is individually different, resulting in both true hermaphrodites and male pseudohermaphrodites, the latter ones may be identified by cytogenetic or DNA investigations.

Objectives: The authors diagnosed two true hermaphrodite and one male pseudohermaphrodite cases by cytogenetical and histopathological investigations.

Materials and methods: Three polled goats born from polled parents were slaughtered. Heparinized blood was taken for lymphocyte culture and the karyotype of the animals was determined by light microscopic evaluation of the leucocytic metaphases. Histological sections of the uterus and testes were prepared and stained with haematoxylin and eosin for light microscopic examination. As a control, samples from a horned male goat were used.

Results and discussion: The karyotype of the control animal was 60,XY, the polled goats were proved to be 60,XX. In contrast with the horned he-goat, the affected animals had dysfunctional, hypoplastic testis and epididymis. The histological signs of this result were the lack of gametes, narrowing of seminiferous tubules, low number of interstitial cells, elevated amount of connective tissue and degeneration of Sertoli cells. Infiltration of the lamina propria with inflammatory cells was also an important finding on histological sections made from the uterus. To be able to prevent PIS in offspring, coupling of polled animals has to be avoided.

KISKÉRŐDZŐ

Világszerte törekedtek szarvatlan kecskefajta kialakítására, de ez mindeddig sikertelen volt. Ennek oka, hogy homozigóta szarvatlan anya nem fordul elő, mert a homozigóta XX-gonoszómájú egyedek interszexek: valódi hermafroditák, vagy hím álhermafroditák lesznek [1]. A házikecskének mint a *Capra* nemzetség minden fajának kromoszómaszáma $2n = 60$. A kromoszómák akrocentrikusak (a centroméra a kromoszóma végéhez közel található), kivéve az Y-kromoszómát, amely metacentrikus (a centroméra közepén van) és egyben a legkisebb kromoszóma [2, 3]. Az interszexualitás általános meghatározás, ami a valódi és az álhermafroditizmusokat is magában foglalja [4]. A *valódi hermafroditákban* mind a két gonádtípus megtalálható, lehet here az egyik, míg petefészek a másik oldalon, ill. lehet ovotestis is [5, 6]. Az *álhermafroditák* csak az egyik ivar kromoszómáival rendelkeznek, de küllemüket tekintve a másik nemre hasonlítanak [5, 7, 8]. Két csoportra különíthetők: a *nőstény álhermafroditáknak* XY ivari kromoszómák mellett hasúri heréjük, de nőstényeke jellemző küllemük van, míg a *hím álhermafroditák* XX ivari kromoszómák mellett herékkel rendelkeznek [8, 9, 10, 11, 12, 13]. Az interszexualitás sok fajban ismert, de egyedül a kecskében kapcsolódott egy kívánatos tulajdonsághoz. A szarvatlan kecskében gyakori *Polled Intersex Syndrome* (PIS) oka az 1. kromoszóma szubmikroszkopikus szakaszának deléciója, amely a petefészek kialakításáért felelős *FOXL2* és az ahhoz közeli szarvaltságért felelős *PISRT1* gének együttes elvesztését eredményezi. Az utóbbi gén hiánya mindkét nemben egyaránt a szarvak hiányát okozza (autoszómális domináns tulajdonság), míg az előbbié ivarátfordulást idéz elő, de csak a szarvatlanságra homozigóta XX egyedekben (ivarhoz kötött recesszív tulajdonság). Ezek az egyedek 60, XX kariotípusúak és hím álhermafroditák, vagy valódi hermafroditák. A tünetegyüttest tehát a két gén együttes hiánya okozza [14, 15, 16, 17]. Homozigóta szarvatlan nőivarú egyed nem létezik.

Az ivarátfordulós kecskének mintegy a fele valódi hermafrodita, fele pedig hím álhermafrodita

A fenotípusos megfigyelések alapján az ivarátfordulós kecskének mintegy a fele valódi hermafrodita, fele pedig hím álhermafrodita [18]. Szatkowska és mtsai (2013) különböző korú ál- és valódi hermafrodita kecskék ivarmirigyének maszkulinizációját értékelték [19]. A here sejteinek fejlődését serkentő gén (*Sox9*) az 1–3 hónapos kor közötti álhermafrodita gidákban is megtalálható, ugyanúgy, mint az azonos korú suta vagy szarvalt XY kromoszómákkal rendelkező hímek esetében, ugyanakkor az álhermafroditák ivarmirigyében nem volt megfigyelhető ennek a génnek a transzkripció aktivitása. A gén expressziójának drasztikus csökkenése éves korban már bekövetkezik az álhermafrodita egyedeknél, amely valószínűleg tükrözi a herében bekövetkező jelentős degeneratív változásokat. Az interszex bakkecskék egyedileg különböző valódi és álhermafrodita formáit Kínában is megtalálták [20]. HAMERTON és mtsai (1969) 35 egyed vizsgálata során, minden esetben a spermatogenezis teljes hiányát állapították meg [21]. A PIS kívánatos hatása, a szarvatlanság már heterozigóta formában is érvényesül, míg a nemkívánatos hatása csakis a szarvatlan bak × szarvatlan anya párosításokból születő homozigóta utódokban mutatkozik meg (az utódok 12,5–25%-a interszex lesz, és emiatt a fenotípusos ivararány is eltolódik). Mivel az elsődleges haszon a tejből származik, több nőivarú utód lenne kívánatos.

Esetismertetésünkben bak vagy interszex fenotípusú, kromoszóma-meghatározás és PCR-vizsgálat alapján is XX ivari kromoszómákkal rendelkező állatok gonádjaiból és méhéből készült kórszövetteni metszetek elemzését mutatjuk be.

ANYAG ÉS MÓDSZER

AZ ÁLLATOK LEÍRÁSA

Két valódi hermafrodita, egy hím álhermafrodita és kontrollként egy szarvalt bak kecske került levágásra.

Homozigóta szarvatlan anyakecske nem fordul elő, mert a homozigóta XX-gonoszómájú egyedek hermafroditák

A valódi hermafroditákban mind a két gonádtípus megtalálható

Az álhermafroditák csak az egyik ivar kromoszómáival rendelkeznek, de küllemüket tekintve a másik nemre hasonlítanak

A szerzők két valódi hermafrodita, egy hím álhermafrodita kecske ivarszerveinek kórszövettani vizsgálatát végezték el

Az állatok véréből lymphocytatenyésztési kromoszóma-vizsgálatokat végeztek

A 2 éves hím álhermafrodita kecskénél ivari szag nem volt észlelhető, az állat nem mutatott bakviselkedést, ahogy nőivarú egyedek iránti érdeklődést sem. A herezacskóban a fiziológiásnál jelentősen kisebb méretű heréket találtunk. Az egyik valódi hermafrodita állat („Barna”) a nőivarra jellemző külső ivarszervekkel rendelkezett, nem mutatott érdeklődést a bak iránt, és az sem iránta. A 2 és fél éves kecskének ivari szaga hiányzott, a herék és a herezacskó nem voltak fellelhetőek. A másik valódi hermafrodita, 8 hónapos egyed („Dana”) bakszapot és bakviselkedést mutatott, heréi nem ereszkedtek le.

KROMOSZÓMA-VIZSGÁLATOK

A vena jugularisból heparinos csövekbe vett vérmintákból MOORHEAD és mtsai (1960) módszerével 48, vagy 72 órás lymphocytatenyészeteket létesítettünk [22]. A tenyésztéshez használt tápfolyadék összetételét a **Táblázat** tartalmazza.

A sejtosztódásokat az utolsó két órában 4 mikrogramm/cső vinblasztinnal (Kőbányai Gyógyszergyár, Budapest) metafázisban megállítottuk, lecentrifugáltuk (1500 rpm /15 perc), majd az üledéket 0,56% hipotóniás KCl-oldatban reszuszpendáltuk és 37 °C-fokon 30 percig ebben tartottuk. Ismételt centrifugálás után a sejteket frissen készült 3:1 arányú metanol/ecetsav keverékben reszuszpendáltuk és ezt még 1–2 alkalommal megismételtük. Ezután egy-két cseppet hideg vizes tárgylemezre ejtve preparátumokat készítettünk, azokat 10 percig 7,5%-os Giemsa-oldatban festettük és mikroszkópban 1000×-es nagyítással, immerziós objektívvel értékeltük. A metafázisos osztódásokban megszámláltuk a kromoszómákat, ha volt Y-kromoszóma, azt XY-nak ha komplett kromoszóma-szám mellett nem volt Y-kromoszóma, azt 60, XX-nek tekintettük.

TÁBLÁZAT. A lymphocytatenyésztéshez használt tápfolyadék összetétele

TABLE. Composition of the medium used for lymphocyte culture

RPMI-1640 Medium	Sigma R8758	1000 mL
Fetal Bovine Serum	Sigma F4135	200 mL
Phytohemagglutinin PHA-P	Sigma L9017	10 mg
Pokeweed mitogen PWM	Sigma L9379	10 mg
Glutamine-Penicillin-Streptomycin solution	Sigma G1146	15 mL

A kórszövettani vizsgálat mindhárom állat esetében a bal és jobb heréből, a méhből, ill. az álhermafrodita kecske mellékheréjéből történt

KÓRBONCTANI ÉS KÓRSZÖVETTANI VIZSGÁLATOK

A vizsgálati állatokat kábítópisztoly alkalmazása után, a nyaki erek átvágásával kivérettük, nyúztuk és boncoltuk. Mindhárom interszex fenotípusú egyednél beazonosítottuk az ivarszerveket, a méretek szemléltetéséhez mérőszalagot használtunk (1. ábra). A valódi hermafrodita egyedek esetében a herék a hasüregben voltak megtalálhatóak. A kórszövettani vizsgálat mindhárom állat esetében a bal és jobb heréből, valamint a méhből történt. Az álhermafrodita kecskét illetően a mellékhere kórszövettani vizsgálatára is sor került.

Az elváltozást mutató szervekből, valamint a kontrollként szolgáló here- és mellékhereszövetből megfelelő méretű (legfeljebb 1 × 1 cm) minták kerültek rögzítésre 10 %-os pufferolt formalinban (Formaldehyde 4%, buffered, 9713.5000, VWR International Ltd). A szövetdarabokból víztelenítés, majd paraffinba ágyazás után után 3–4 µm vastag szeletek készültek. A metszetek festéséhez hematoxilint és eozint (HE), lefedéséhez pedig kanadabalzsamot használtunk. A kórszövettani vizsgálat fénymikroszkóppal, 200 és 400×-os nagyításon történt.

EREDMÉNYEK

KROMOSZÓMA-VIZSGÁLATOK

A bak kontroll egyed az elkészített kariogram alapján 60, XY kariotípusú volt (2A. ábra), a másik három egyed kromoszóma-analízise 60, XX kariotípust igazolt (2B. ábra).

KÓRBONCTANI ÉS KÓRSZÖVETTANI VIZSGÁLAT

A kontrollként vizsgált egyed kórszövettani metszetei a szövetek fiziológiás képét mutatták. A herék felvételein a szorosan helyeződő herecsatornácskák (tubuli seminiferi contorti) alakja megtartott volt, membrana propria rétegüktől belülről a csírahám sejtjei a szövettani technika miatt helyenként elváltak, a sejtek viszont jól felismerhetők voltak. A sejtosztódás aktívnak bizonyult. Mind a Sertoli-, mind a csírahámsejtek nagy számban voltak figyelhetőek meg a metszeten, a lumen felőli oldalon számos ondósejtcsoport volt található (3. ábra). Mindkét mellékhere farkában a ductus epididymidis ondósejtekkel kitöltött, a többmagsoros stereociliomos hengerhám változó magasságú, az izomréteg jól fejlett volt. A mellékhere testében a ductus epididymidist többmagsoros stereociliomos hengerhám bélelte. A hengerhámsejtek alatt zsírtartalmú basalis sejtek helyeződtek. A fal normális vastagságú volt, a kötőszöveti rostok között néhány simaizomsejt volt látható, a kötőszövet megfelelően kapillarizáltnak bizonyult. A lumen ondósejtekkel kitöltött volt (4. ábra).

A hím álhermafrodita egyed bal heréjének kórszövettani metszetein a szorosan helyeződő herecsatornácskák (tubuli seminiferi contorti) alakja amorf volt, membrana propria rétegükhöz a csírahám sejtjei nem feküdtek hozzá szorosan, elfajultak, nem voltak felismerhetők (A). A lumenben acidofilan festődő szemcsék voltak (B). A külső, nagyszámú kollagén- és elasztikus rostot, valamint kötőszöveti sejteket tartalmazó réteg jelenléte volt az uralkodó (C) (5. ábra). A jobb here metszetein a herecsatornácskák üregét a metszési síkban gyakorlatilag teljesen kitöltötték a nagy, kerek magvú Sertoli-sejtek (D). A csírasejtek száma csekély és alig felismerhető volt. Több helyen többmagsoros jellegűvé vált a hám (E). Az interstitium kifejezett, gyengén kapillarizált volt (F) (6. ábra). A mellékhere testében a ductus epididymidist egymagsoros stereociliomos hengerhám bélelte (G). A hengerhámsejtek alatt zsírtartalmú basalis sejtek helyeződnek (H). A mellékherecső fala megvastagodott (I), a kötőszöveti rostok között nagyszámú simaizomsejt volt megfigyelhető (J). A lumenben ondósejtek nem voltak láthatók (7. ábra).

A „Barna” elnevezésű valódi hermafrodita kecske heréi esetében csak a tubuli seminiferi contorti falának propria rétege (K) és az ahhoz kívülről kapcsolódó, kollagén és elasztikus rostot (L), valamint kötőszöveti sejteket (M) tartalmazó réteg volt felismerhető. A csírahám sejtjei elfajultak (N), a Sertoli-sejtek nem voltak elkülöníthetők. Helyenként a tubulusok lumenében eozinnal festődő, hálózatos amorf tartalom volt látható (O). Egyes látómezőkben a tubulus centrális részén lekerekedett, a citoplazma perifériájára szorult sejtmaggal rendelkező, habos citoplazmájú sejthalmazok voltak láthatók (P) (8. ábra).

A méh mirigykivezető csöveiben sejtűs, neutrophil granulocytákban gazdag tartalom figyelhető meg (Q), nagyfokú mononukleáris sejt infiltráció volt jellemző a propriára (R) (9. ábra).

A másik valódi hermafrodita állat („Dana”) mintáinak kórszövettani elemzése a következő volt: a bal here esetében csak a tubuli seminiferi contorti falának propria rétege (S) és az ahhoz kívülről kapcsolódó kollagén- és elasztikus rostot, valamint kötőszöveti sejteket tartalmazó réteg (T) volt felismerhető. A csírahám sejtjei elfajultak, a Sertoli-sejtek száma megfogyatkozott (U). Citoplazmájuk erősen vakuolizált, sejtmagjuk helyenként perifériára szorult (V) (10. ábra). A jobb heréből készült metszeten a csírahám sejtjei és az ondósejtek nem voltak elkülöníthetők, a lument többmagsoros stereociliomos hengerhám széles rétege bélelte (W), a Sertoli-sejtek nagy számban voltak jelen (X) (11. ábra).

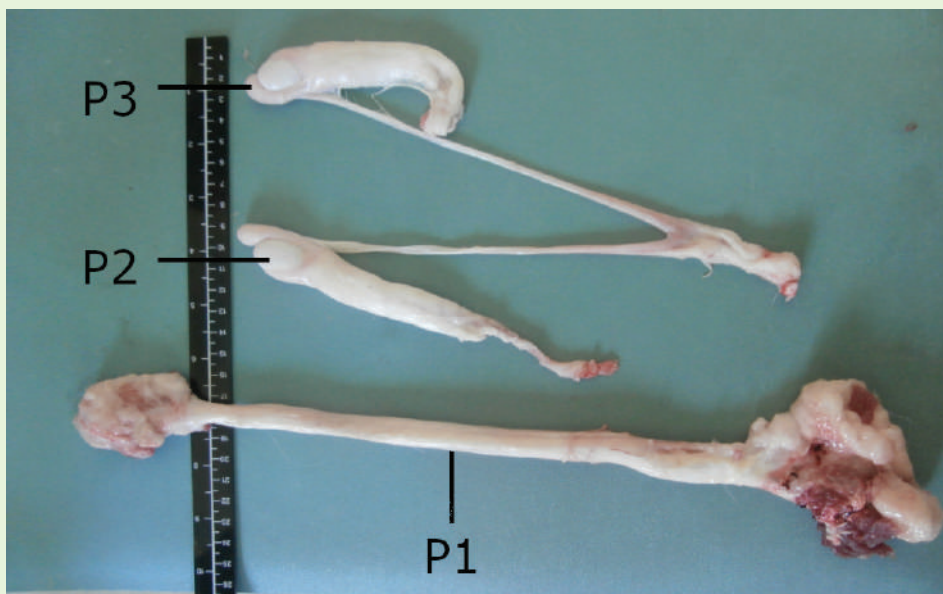
A kontroll egyed ivarszervei nem mutattak kóros eltérést

A vizsgált állatok heréiben jellemzően a csírahámsejtek csekély száma, ill. azok elfajulása volt jellemző

A méh jól fejlett, izomrétege vastos, kötőszövetben dús volt. A metszeten számos mirigykivezető cső volt felismerhető, az interglandularis kötőszövetes stroma kifejezett volt (Y). A propriában nagy számban voltak lymphoid sejt elemek (Z). Helyenként a kivezető cső üregében eoizzal egyneműen festődő, gömbszerű képletek voltak láthatók (ZZ) (12. ábra).

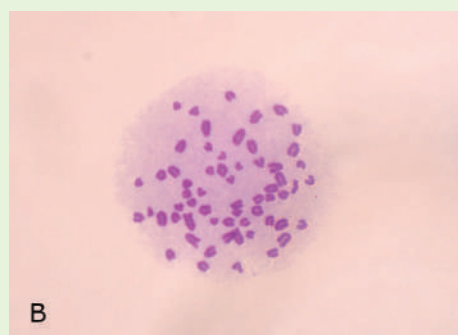
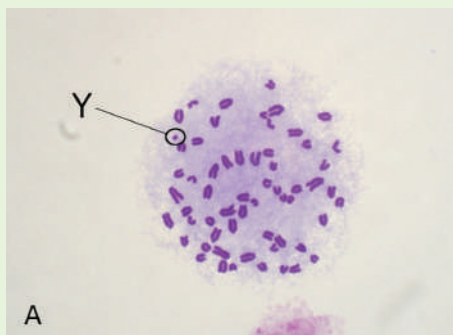
1. ÁBRA. Az álhermafrodita kecske boncolás során izolált kóros ivarszervei. Jelölve a fejletlen penis (P1), a hypoplasticus here (P2) és a mellékhére feje (P3)

FIGURE 1. Dissection of the pseudohermaphrodite goat. Immature penis (P1), hypoplastic testis (P2) and caput epididymis (P3) are marked.



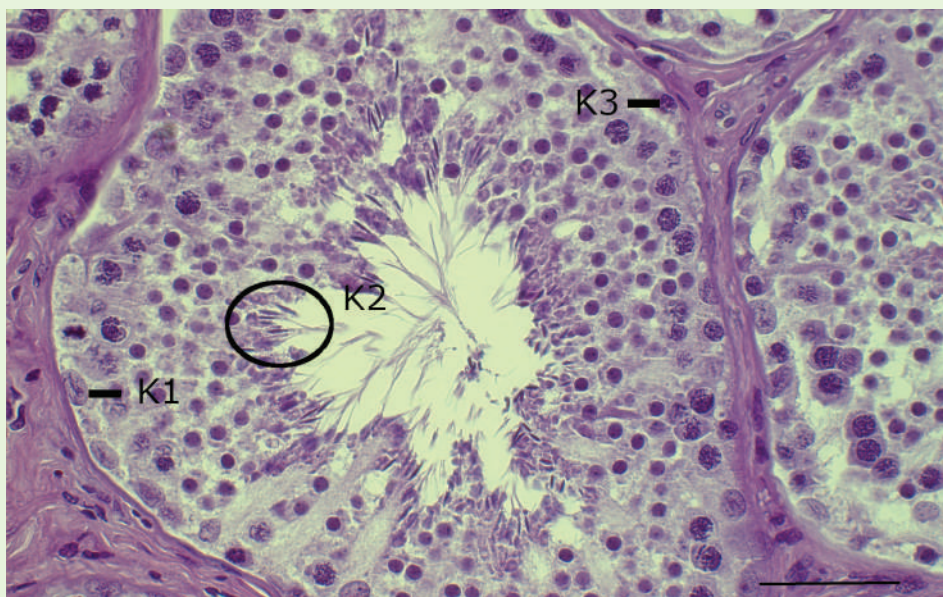
2A. ÉS 2B. ÁBRA. A bakkecske kromoszómái (60, XY) és a hím-álhermafrodita kecske kromoszómái, (60, XX) Giemsa-festés, 1000x

FIGURE 2A-2B. Chromosomes of the buck (60,XY) and the pseudohermaphrodite goat (60,XX)



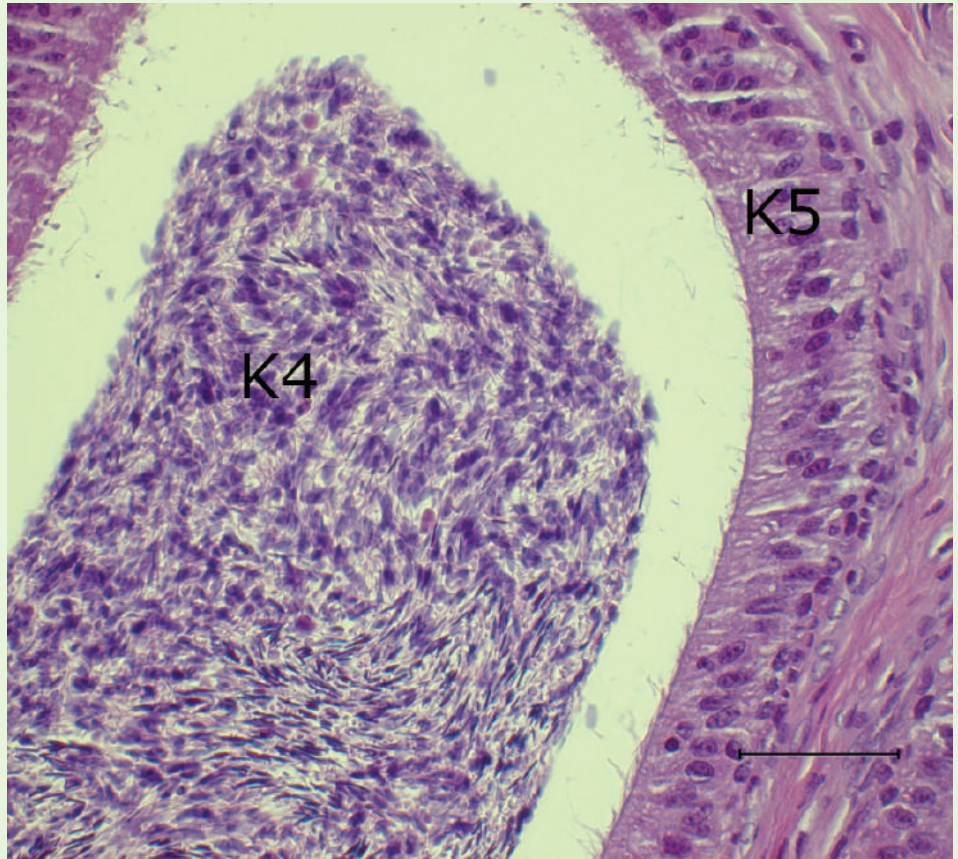
3. ÁBRA. A kontroll bak bal heréjéből készült kórszövettani metszet. K1 - Sertoli-sejt, K2 - ondósejtcsoport, K3 - spermatogónium H.-E., 400x Bar = 50 µm

FIGURE 3. Histopathological section of the control buck's left testis. K1 - Sertoli cell, K2 - spermatozoa, K3 - spermatogonium



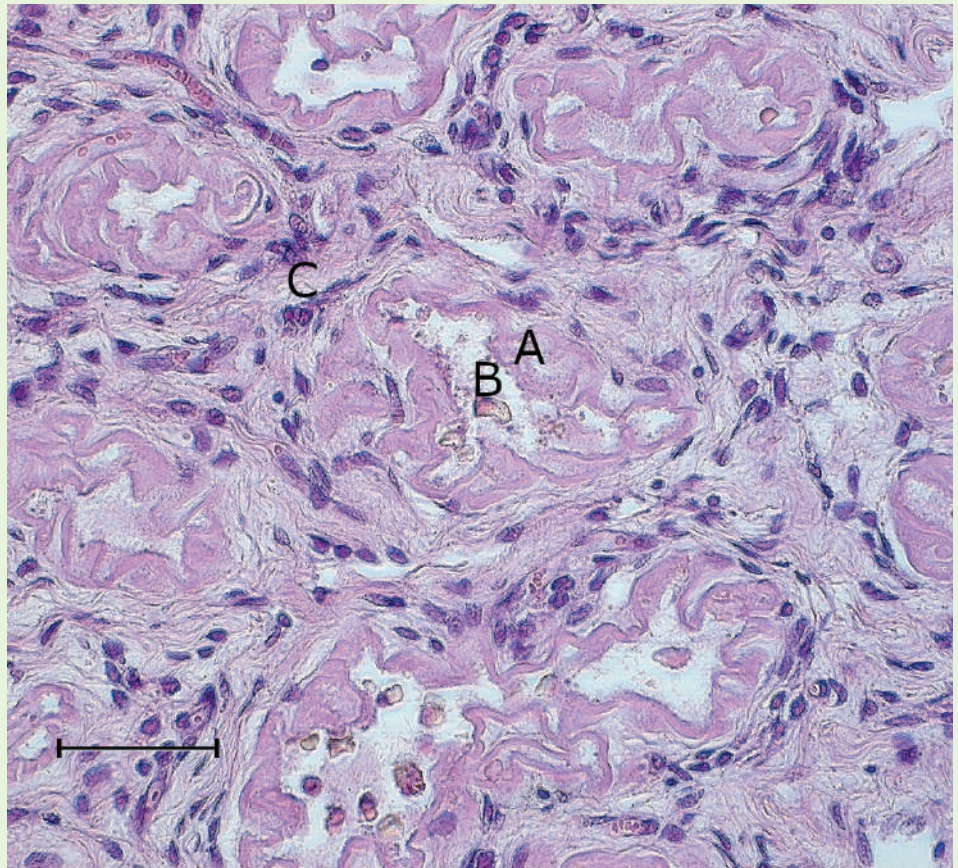
4. ÁBRA. A kontroll bak jobb oldali mellékheréjének testéből készült kórszöveti metszet. K4 – ondósejtek, K5 – többmagsoros stereociliumos hengershám H.-E., 400×
Bar = 50 µm

FIGURE 4. Histopathological section showing the right corpus epididymis of the control buck. K4 – spermatozoa, K5 – pseudostratified columnar epithelium with cilia



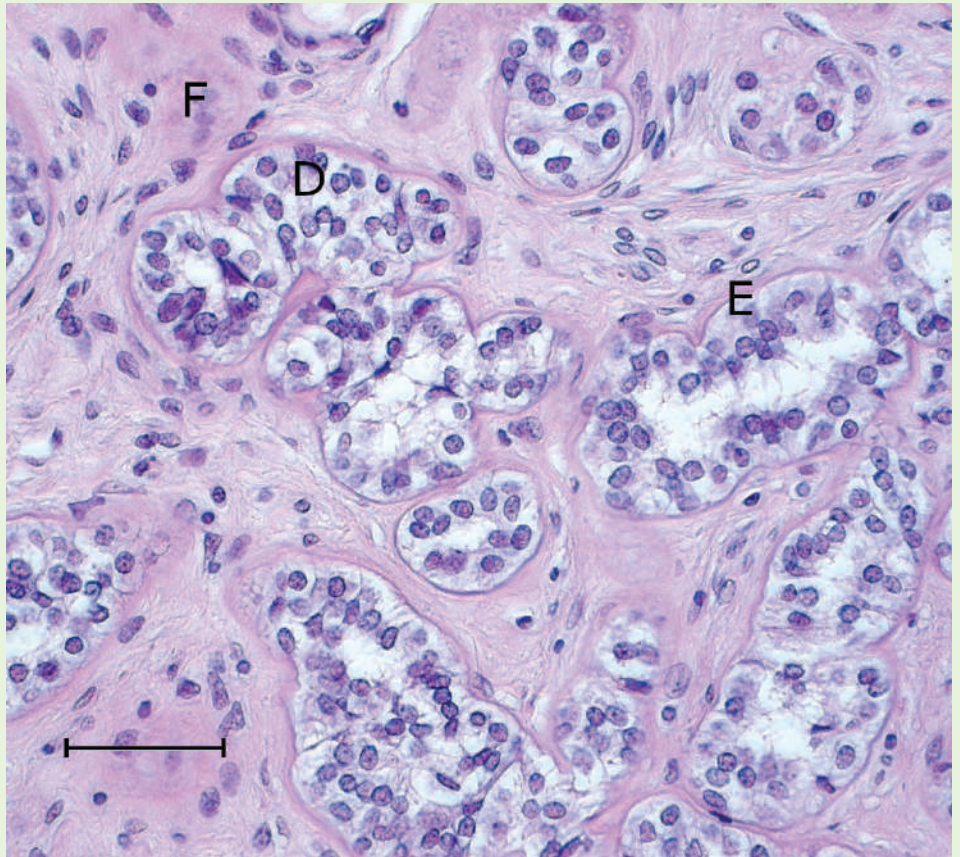
5. ÁBRA. A hím álhermafrodita kecske bal heréjéből készült kórszöveti metszet. A – elfajult csírahámsejtek, B – acidophil szemcsék, C – vastag kötőszövetes réteg H.-E., 400×
Bar = 50 µm

FIGURE 5. Histopathological section of the left testis of the male pseudohermaphrodite goat. A – degenerated epithelial cells, B – acidophil particles, C – wide connective tissue



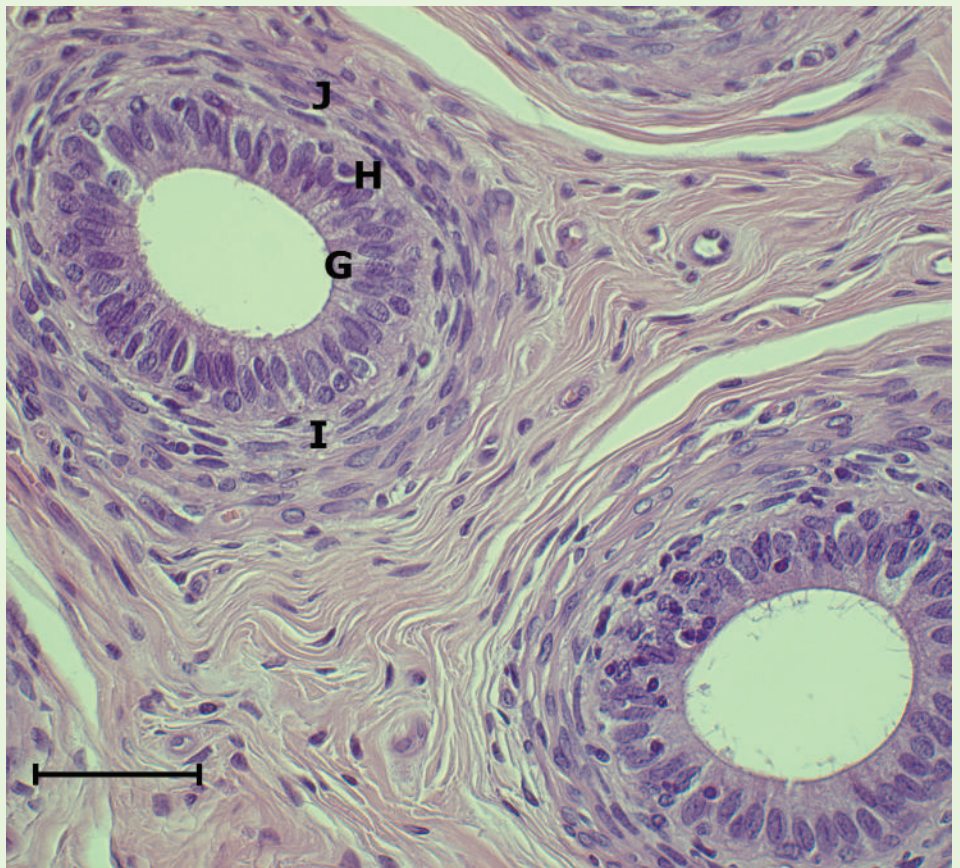
6. ÁBRA. A hím álhermafrodita kecske jobb heréjének kórszöveti metszete.
D - Sertoli-sejtek,
E - többmagsorossá vált hám, F - gyengén kapillarisált interstitium
H.-E., 400×
Bar = 50 µm

FIGURE 6. Histopathological section showing the right testis of the male pseudohermaphrodite goat.
D - Sertoli cells, E - pseudostratified epithelium, F - interstitium with poor capillarisation



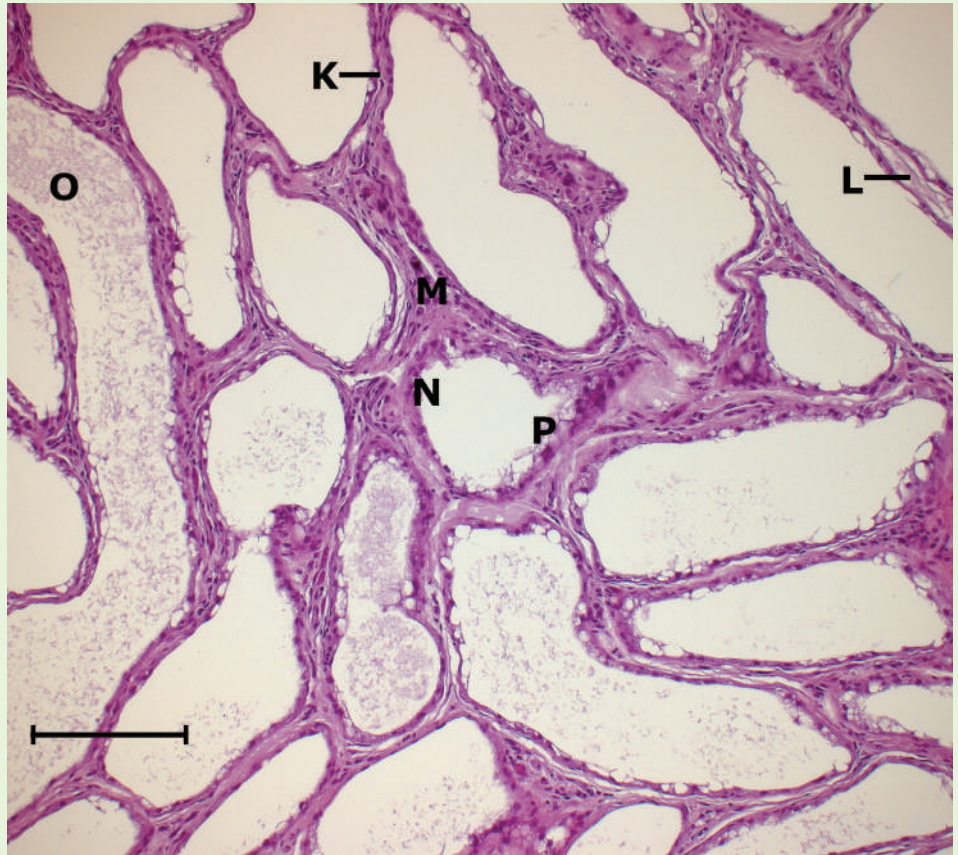
7. ÁBRA. A hím álhermafrodita kecske jobb oldali mellékheretestének kórszöveti képe.
G - egymagsoros stereociliumos hengerhám, H - bazális sejtek, I - megvastagodott falú mellékherecső, J - nagyszámú simaizomsejt
H.-E., 400×
Bar = 50 µm

FIGURE 7. Histopathological section showing the right epididymal body of the male pseudohermaphrodite goat.
G - simple columnar epithelium with cilia, H - basal cells, I - thickened wall of the ductus epididymis, J - numerous smooth muscle cells



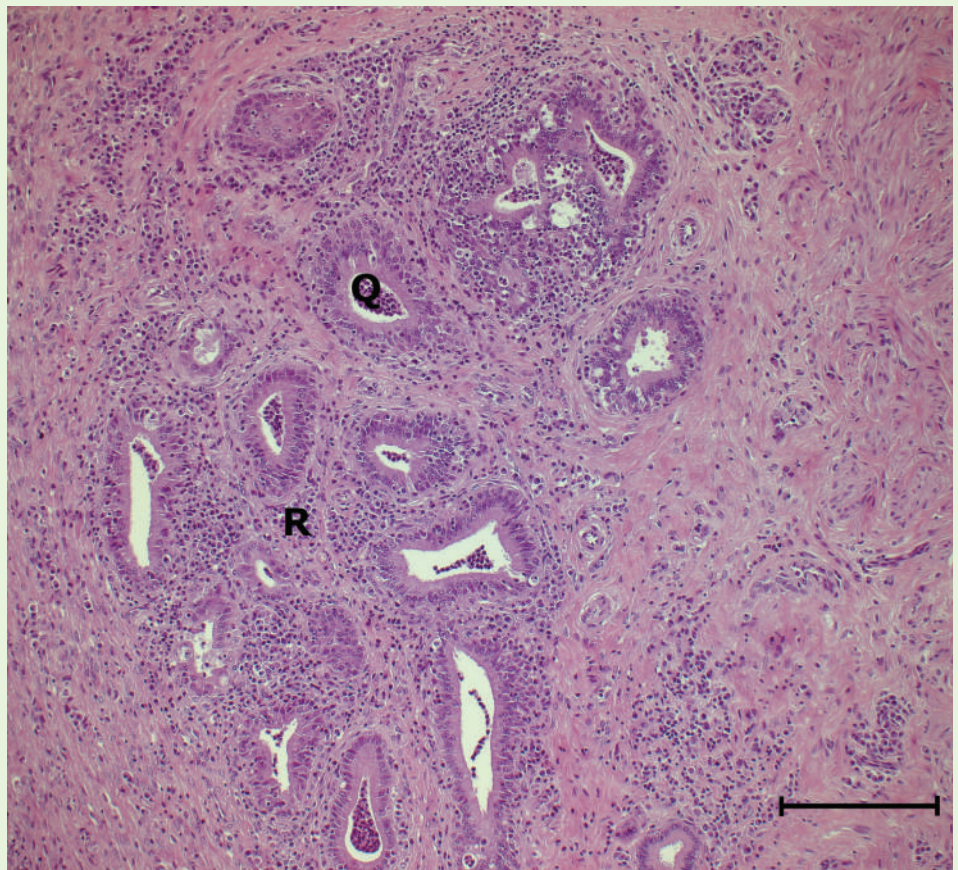
8. ÁBRA. „Barna” valódi hermafrodita állat bal herjének kórszöveti metszete. K - tubuli seminiferi contorti falának propria rétege, L - kollagén és elasztikus rostok, M - kötőszöveti sejtek, N - elfajult csírahámsejtek, O - eozinnal festődő amorf tartalom, P - habos citoplazmájú sejthalmazok
H.-E., 200×
Bar = 100 µm

FIGURE 8. Histopathological section prepared of the left testis of the true hermaphrodite goat „Barna”. K - propria of tubuli seminiferi contorti, L - collagen and elastic fibres, M - cells of connective tissue, N - degenerated spermatogonia, O - eosinophil amorphous content, P - groups of cells having vacuolated cytoplasm



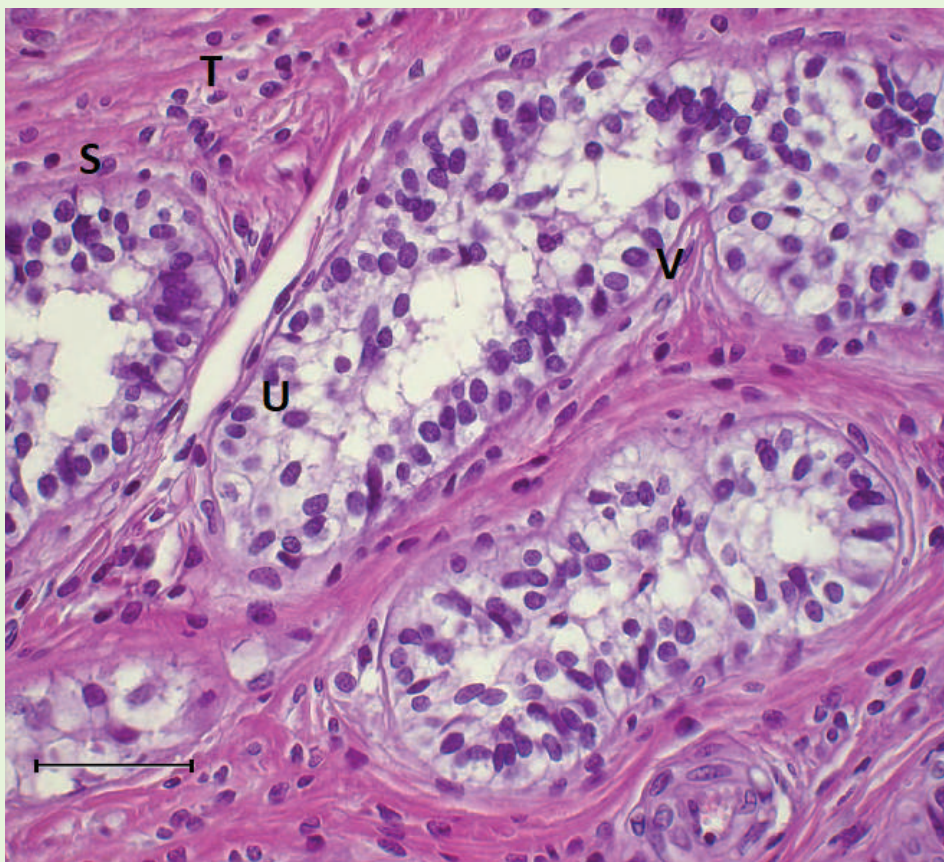
9. ÁBRA. „Barna” valódi hermafrodita méhének kórszöveti metszete. Q - neutrophil granulocyták a mirigykivezető csövekben, R - mononuclearis sejtes infiltráció
H.-E., 200×
Bar = 100 µm

FIGURE 9. Histopathological section prepared of the uterus of the true hermaphrodite goat „Barna”. Q - neutrophil granulocytes in the lumen of the endometrial glands, R - mononuclear cell infiltration



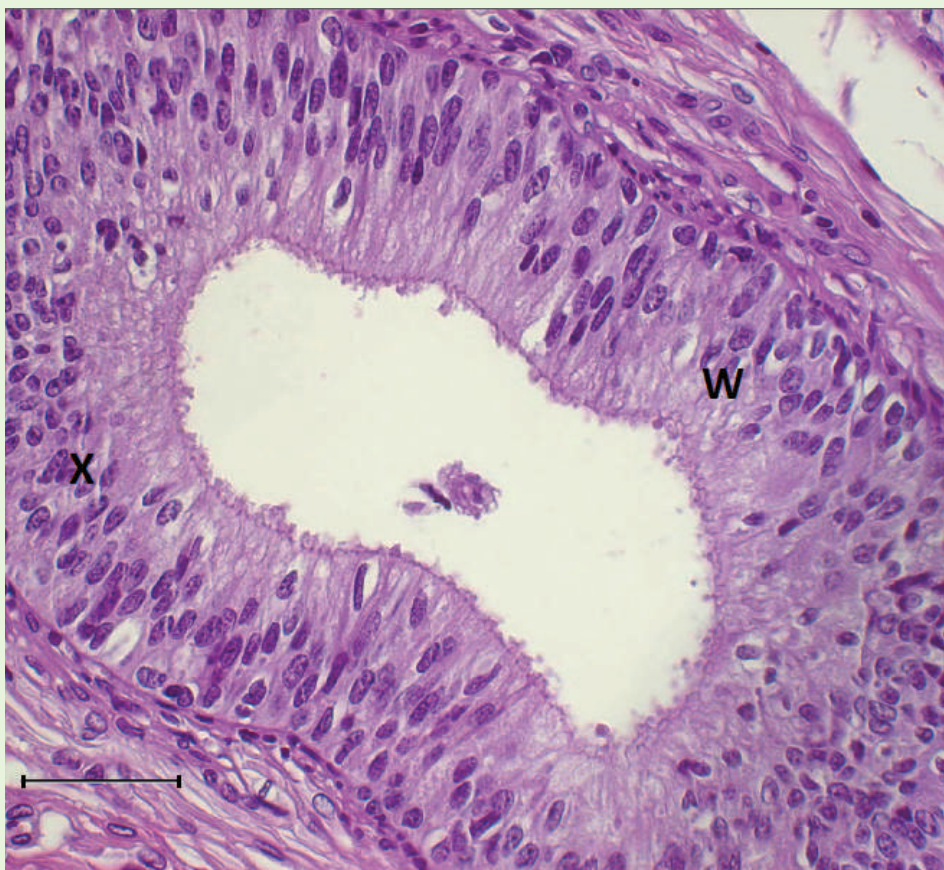
10. ÁBRA. „Dana” valódi hermafrodita állat bal heréjének kórszövettani metszete. S - tubuli seminiferi contorti falának propria rétege, T - kollagén és elasztikus rostok, U - kis számú Sertoli-sejt, V - vakuolizált citoplazmájú Sertoli-sejtek
H.-E., 400×
Bar = 50 µm

FIGURE 10. Histopathological section demonstrating the left testis of the true hermaphrodite goat „Dana”. S - propria of tubuli seminiferi contorti, T - collagen and elastic fibres, U - decreased number of Sertoli cells, V - Sertoli cells with vacuolated cytoplasm
H.-E., 400×
Bar = 50 µm



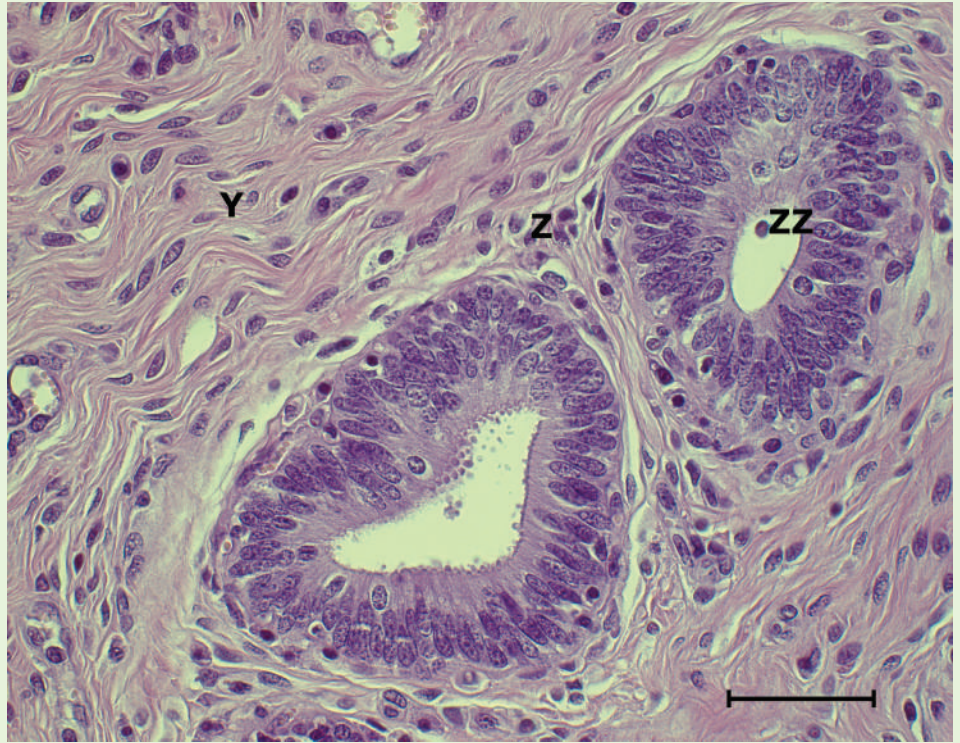
11. ÁBRA. „Dana” valódi hermafrodita állat jobb heréjének kórszövettani metszete. W - széles többmagsoros stereociliomos hengerhám, X - nagyszámú Sertoli-sejt
H.-E., 400×
Bar = 50 µm

FIGURE 11. Histopathological section showing the right testis of the true hermaphrodite goat „Dana”. W - thickened pseudostratified columnar epithelium with cilia, X - large number of Sertoli cells
H.-E., 400×
Bar = 50 µm



12. ÁBRA. „Dana” valódi hermafrodita kecske méhéből készült kórszövettani metszet. Y - mirigyek közti kötőszövetes stroma, Z - nagyszámú lymphoid sejt, ZZ - eozinofil képletek
H.-E., 400×
Bar = 50 µm

FIGURE 12. Histopathological section showing the uterus of the true hermaphrodite goat „Dana”. Y - endometrial stroma
Z - numerous lymphoid cells, ZZ - eosinophil particles



MEGVITATÁS

A vizsgált egyedek működésképtelen ivarszervekkel rendelkeztek, a here és a mellékhere degeneratív fejlődése, hipopláziája volt megfigyelhető

Petefészekszövetet nem azonosítottak a vizsgált állatokban

A vizsgálati eredmények összhangban vannak a szakirodalomból ismert elváltozásokkal. A kariogram alapján nőivarú kecskéken maszkulinizáció jelei mutatkoztak. A terheltségtől mentes bak állattal szemben a vizsgált egyedek működésképtelen ivarszervekkel rendelkeztek, a here és a mellékhere degeneratív fejlődése, hypoplasiája volt megfigyelhető. Ez az ivarsejtek hiányában, az egymás mellett szorosan elhelyezkedő herecsatornácskák lumenének beszűkülésében, az interstitialis sejtek kis számában, a felszaporodott kötőszöveti elemekben és a Sertoli-sejtek elfajulásában mutatkozott meg. A méh propria rétegének gyulladással járó besűrűsödése is kórjelző értékű. Esetismertetésükben HAFEZ és mtsai a magzati gonádnhoz hasonlították a vizsgált egyed hereszövetét a herecsatornácskák megjelenése és a felszaporodott kötőszöveti állomány miatt [23]. A mellékhere felépítését tekintve fejet nem lehetett elkülöníteni, a fejletlen vas deferensnek lumene nem volt. KÖNIG és mtsai abban is megerősítik eredményeinket, hogy bár a szakirodalomban sok helyen ovotestisként említik az érintett egyedek ivarmirigyait, petefészekszövetet ez a kutatócsoport sem azonosított a vizsgált állatokban [24]. Egy másik esetismertetésben 3, 5 és 18 hónapos, 60, XX kariotípusú, szarvatlan szülőktől származó állatokat vizsgáltak, kontroll bevonása nélkül. A fiatalabb egyedek kórszövettani metszetein a herecsatornácskák, a Sertoli-sejtek és az intertubularis kötőszövet fiziológiás megjelenésű volt, ivarsejtek nem voltak láthatóak. A 18 hónapos állat hereszövetéből készült preparátumon már felbomlott szöveti szerkezet, degenerálódott Sertoli-sejtek, fibrózis és ödéma mutatkozott. Petefészekszövetet egyik metszeten sem azonosítottak [25]. SZATKOWSKA és mtsai is különböző korú egyedek kórszövettani mintáit hasonlították össze [19]. Az 1 és 3 hónapos gidák heréinek metszetén a herecsatornácskák epitheliumában felismerhetőek voltak a Sertoli-sejtek és néhány primordiális sejt. A herecsatornácskák lumene nem alakult ki, a 3 hónapos kontroll állatból készült preparátumon azonban már megfigyelhető volt. Az 5–6 hónapos bak metszetein érett Sertoli-sejteket, a herecsatornácskák lumenében ondósejteket figyeltek meg, míg az interszex

Szarvatlan kecskék párosítása kerülendő, mert a megszületett utódok 12,5–25%-ban hímm álhermafroditák lesznek

egyedek esetében a hereszövet hypoplasiája mutatkozott. A 12 hónapos interszex állatokban a spermatogenesis teljes hiányát és nehezen beazonosítható gonádok kórszöveti képét írták le. YOKOTA és mtsai esetleírásában egy ötnapos, dysuriás gida ellátása közben derült fény a PIS-sel való terhelttségére [26]. A hasüregben fellelhető volt a fejletlen, vakon végződő méh is, kórszöveti metszetén endometrialis mirigyeket nem lehetett felfedezni.

SOLLER és KEMPENICH vizsgálatai szerint a mutáció enyhe pozitív hatást gyakorol a termékenységre. Heterozigóta szarvatlan anyák esetében nagyobb volt az utódok száma, és szarvalt társaiknál nagyobb arányban ellettek hármas ikereket [27]. A tejelő kecskeállományokban nőivarú utódok születése a kifizetődőbb, azonban SOLLER és ANGEL vizsgálatai alapján szarvatlan állatok párosításakor a hímvár felé tolódik el az utódok neme, és a megszületett állatok 12,5–25%-ban hímm álhermafroditák lesznek [28]. Éppen ezért ne párosítsunk szarvatlant szarvatlannal! Szarvatlan anya szarvalt bakkal történő párosításából nem születik álhermafroditá állat, és az utódok ivararánya is normális lesz. A tenyésztésbevitel előtt elérhető a suta bakok kromoszóma- és spermavizsgálata, azonban ennek költségessége és körülményessége miatt BORDÁN és mtsai a szarvatlan gidák Y-specifikus PCR-vizsgálaton alapuló ivarmeghatározását javasolják, hogy minél fiatalabb korban felismerhetőek legyenek az interszex egyedek [13]. FÁBIÁN és mtsai bebizonyították, hogy újszülött egyedekből vett szőr- és bélsármintából is megbízhatóan megállapítható az állatok kromoszómális neme amelogenin primerek felhasználásával végzett polimeráz láncreakció (PCR), majd gélelektroforézis segítségével. A módszer előnye a könnyű kivitelezhetőség és a nem invazív mintagyűjtés [29]. ZHANG és mtsai (2019) állomány szintű vizsgálatokkal bizonyították, hogy a fülből vett szövetmintából végzett PCR-vizsgálat megfelelően megbízható, ugyanakkor gyors és könnyen elvégezhető eljárás a PIS-mutációt hordozó egyedek szűrésére [30].

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetet szeretnénk mondani DR. FELSZEGHY ENDRÉNEK (Simmelweis Egyetem Általános Orvostudományi Kar Kísérletes és Sebészeti Műtéttani Intézet, Szöveti labor, Herceghalom) a kórszöveti metszetek elkészítéséért, valamint VARGA IMRE herceghalmi tenyésztőnek, hogy biztosította a kontrollként használt állat szerveit és vérmintát.

IRODALOM

- Basrur PK, Kanagawa H (1969) Anatomic and cytogenetic studies on 19 hornless goats with sexual disorders. *Ann Génét Sél Anim* 1:349–378
- Basrur PK, Stoltz DR (1967) The Y chromosome of the goat. *J Hered* 48:261–262
- Makino S (1967) The chromosome complexes in goat (*Capra hircus*) and sheep (*Ovis aries*) and their relationship. *Cytologia* 13:39–54
- Cribiu EP, Chaffaux S (1990) Intersexuality in domestic mammals. *Reprod Nutr Dev* 1:51–61
- Hámori D (1974) Háziállatok öröklődő alkati hibái és betegségei. Akadémia Kiadó, Budapest pp 583
- Kai K, Satoh N, Watanabe A, Shiraiwa K, Sasano H, Furuhashi K (2003) Case report of rat true hermaphroditism: colocalization of oocytes and granulosa and Sertoli cells in the germinal cord. *Toxicol Pathol* 31:290–294
- Kennedy P, Miller RB (1993) The female genital system. In: Jubb KVF, Kennedy PC, Palmer N (eds) *Pathology of Domestic Animals*. 4th ed, Academic Press Inc, San Diego, California pp 348–357
- Kovács A, Hidas A (2004) Citogenetika. In: Szabó F (szerk) *Általános állattenyésztés*. 460 p. Budapest, Mezőgazda Kiadó pp 110–123
- Meyers-Wallen VN, Patterson DF (1988) XX sex reversal in the American cocker spaniel dog: phenotypic expression and inheritance. *Hum Genet* 80:23–30
- Howard PE, Bjorling DE (1989) The intersex animal associated problems. *Probl Vet Med* 1:74–84
- Wilker C, Meyers-Wallen VN, Schlafer D, Dykes N, Kovács A, Ball B (1994) XX-sex reversal in a llama. *J Am Vet Med Assoc* 204:112–115
- Del Amo AN, Luca JD, Zufriategui L, Armocida A, Barbeito CG, Gobello C (2001) Male pseudohermaphroditism in a dog: A case report. *Theriogenology* 1:1–11

13. Bordán J, Budai Cs, Oláh J, Kusza Sz, Egerszegi I, Németh T, Kovács A, Bodó Sz (2014) Kecske szarvatlanság és interszexualitás. Állattenyésztés és Takarmányozás 63:218–225

14. Vaiman D, Koutita O, Oustry A, Elsen JM, Manfredi E, Fellous M, Cribiu EP (1996) Genetic mapping of the autosomal region involved in XX sex-reversal and horn development in goats. Mamm Genome 7:133–137

15. Pailhoux E, Vigier B, Schibler L, Cribiu EP, Cotinot C, Vaiman D (2005) Positional cloning of the PIS mutation in goats and its impact on understanding mammalian sex-differentiation. Genet Sel Evol 37:55–64

16. Nikic S, Vaiman D (2004) Conserved patterns of gene expression in mice and goats in the vicinity of the Polled Intersex Syndrome (PIS) locus. Chromosome Res 12:465–474

17. Boulanger L, Pannetier M, Gall L, Allais-Bonnet A, Elzaïat M, Le Bourhis D, Daniel N, Richard C, Cotinot C, Ghyselincq NB, Pailhoux E (2014) FOXL2 is a female sex-determining gene in the goat. Current Biol 24:404–408

18. Ricordeau G, Lauvergne JJ (1967) Hypothèse génétique unique pour expliquer la présence d'intersexués, de males en excès et de males stériles en race caprine Saanen. Ann Zootechnol 16:323–334

19. Szatkowska I, Jedrzejczak M, Dybus A, Wiszniewska B, Udała J, Zaborski D, Wójcik J, Stankiewicz T (2013) Histological, molecular and transcriptional analysis of PIS goats. Small Rum Res 116:126–132

20. Li X, Zhang J, Zhou R, Li L, Zheng G (2011) Special variations within 11.7 kb fragment in goat polled intersex syndrome. African J Biotechnol 10:6695–6699

21. Hamerton JL, Dickson JM, Pollard CE, Gričes SA, Short RV (1969) Genetic intersexuality in goats. J Reprod Fert Suppl 7:25–51

22. Moorhead PS, Nowell PC, Mellman WJ, Battips DM, Hungerford DD (1960) Chromosome preparations of lymphocytes cultured from human peripheral blood. Exptl Cell Res 20:613–616

23. Hafez SA, Huckle WR, Caceci T (2005) Anatomical, histological and genetic investigations of a sexually anomalous goat. Vet Rec 157:513–516

24. König H, Elmiger B, Stranzinger G (1992) Intersexuality in hornless XX goats: pathological findings in 2 young pseudobucks, 3 young bucks with urethral diverticula and 2 pseudohermaphroditic kids. Schweiz Arch Tierheilkd 134:175–182

25. Pailhoux E, Cribiu EP, Chaffaux S, Darre R, Fellous M, Cotinot C (1994) Molecular analysis of 60,XX pseudohermaphroditic polled goats for the presence of SRY and ZFY genes. J Reprod Fert 100:491–496

26. Yokota S, Matsuo A, Morita T, Tsuka T, Hishinuma M, Minami S, Hikasa Y (2011) Polled Intersex Syndrome with Urethral Atresia in a Goat. J Vet Med Sci 73:1355–1357

27. Soller M, Kempenich O (1964) Polledness and litter size in Saanen goats. J Hered 55:301–304

28. Soller M, Angel H (1964) Polledness and abnormal sex ratios in Saanen goats. J Hered 55:139–142

29. Fábrián R, Kovács A, Stéger V, Frank K, Egerszegi I, Oláh J, Bodó Sz (2017) X- and Y-chromosome-specific variants of the amelogenin gene allow non-invasive sex diagnosis for the detection of pseudohermaphroditic goats. Acta Vet Hung 65:500–504

30. Zhang S, Cao X, Li Y, Wang K, Yuan M, Lan X (2019) Detection of polled intersex syndrome (PIS) and its effect on phenotypic traits in goats. Anim Biotechnol 31:561–565

Közlésre érke.: 2021. júl. 19.



Állatorvosi laboratóriumunk szolgáltatásai:

- ✓ társ- és haszonállatok laboratóriumi vizsgálata
- ✓ ingyenes mintavételi csövek biztosítása és mintaszállítás az ország nagy részéről
- ✓ folyamatosan bővülő vizsgálati paletta
- ✓ gyors eredményközlés
- ✓ havi kedvezmények
- ✓ terápiás szaktanácsadás
- ✓ mikrobiológiai vizsgálatok

Legyen partnerünk és próbálja ki szolgáltatásunkat az első hónapban 50%* kedvezménnyel.

Kupon kód: MÁL2111

Regisztráció: <https://labor.cordenvet.hu/>

*A kuponkód beváltása 2022. január 31-ig érvényes. A kedvezmény a havi költség végösszegéből kerül levonásra, de maximum 50 000.- Forint rendelési értékig vehető igénybe.



MEGHÍVÓ A KÖVETKEZŐ WEBINÁRIUMRA

„Mikroszkóp a praxisban. Tényleg gyors diagnózis a rendelőben?”

IDŐPONT: 2021. december 14. 18⁰⁰

ELŐADÓ: Dr. Szabó Nikolett

Részvétel ingyenes, de előzetes regisztráció szükséges: ertekesites@cordenvet.hu

Keresse bizalommal szakembereinket

www.cordenvet.hu

+36 30 287 2991

vet@cordenvet.hu

Árlistánkat kérje a fenti elérhetőségeken, vagy az ertekesites@cordenvet.hu e-mail címen.

Esophageal mycosis in Hungarian goose and duck flocks

M. Domán^{1*}
B. Vásárhelyi²
Gy. Balka³
T. Jantyk⁴
T. Laukó⁵
K. Bányai^{1,6}
L. Makrai⁷

Nyelőcsőmikózis magyarországi lúd- és kacsállományokban

Domán Marianna^{1*}, Vásárhelyi Balázs², Balka Gyula³, Jantyk Tibor⁴,
Laukó Tibor⁵, Bányai Krisztián^{1,6}, Makrai László⁷

1. Állatorvostudományi Kutatóintézet,
Eötvös Loránd Kutatási Hálózat
H-1143 Budapest, Hungária krt. 21.

*e-mail: doman.marianna@vmri.hu

2. V. évfolyamos
állatorvostan hallgató

3. Állatorvostudományi Egyetem,
Patológiai Tanszék
Budapest

4. Green-Divízió Kft.
Orosháza

5. Békés Megyei Kormányhivatal
Békéscsaba

6. Állatorvostudományi Egyetem,
Gyógyszertani és Méregtani Tanszék.
Budapest

7. Állatorvostudományi Egyetem,
Járványtani és Mikrobiológiai Tanszék
Budapest

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők megvizsgálták a nyelőcsőmikózis háttérében álló sarjadzó gombák előfordulását hizott ludakban és kacsákban. Az állatok nyelőcső-nyálkahártyájának makroszkópos elváltozást mutató területeiről vett mintákat mikrobiológiai diagnosztikai vizsgálatnak vetették alá. Az élesztőgombák közül ludakban főként a *Candida albicans* uralta a mikrobiótát, a kacsá nyelőcsőmintákban azonban a *Kazachstania bovina* dominált. Eredményeik alapján a *C. albicans* által okozott nyelőcsőmikózis, a ludakkal ellentétben, kacsákban kevésbé gyakori, náluk sokkal inkább a tömőcső okozta mechanikai sérülések jelentenek problémát. Megelőző kezeléssel, valamint a megfelelő tartási és takarmányozási technológiával csökkenthető a betegség klinikai formában történő megjelenésének kockázata és javíthatók a termelési eredmények.

SUMMARY

Background: Esophageal mycosis mostly caused by *Candida albicans* is characterized by whitish, thickened areas of the esophageal mucosa accompanied by depression, reduced feed intake, indigestion, and delayed growth of birds. Even though candidiasis-associated mortality is negligible, the productivity of affected poultry farms may decrease while the production costs increase.

Objectives: The authors performed a study to evaluate the prevalence of yeasts associated with esophageal mycosis in domestic geese and ducks.

Materials and methods: The 194 goose and 330 duck samples collected from a slaughterhouse originated from distinct flocks in the South-eastern region of Hungary. Yeasts were isolated from esophageal lesions of dead animals. During necropsy, tissue samples were collected as well for histological examination to confirm macroscopic observations. Species identification was carried out by sequencing of the internal transcribed spacer (ITS)1-5.8S rRNA-ITS2 region.

Results and discussion: Consistent with gross pathologic findings, we anticipated yeast origin of esophageal lesions and focused on the mycologic aspects when laboratory diagnosis was performed. The most frequently isolated yeast was *Candida albicans* from goose samples. By contrast, prevalingly *Kazachstania bovina* was identified from duck samples, followed by *Trichosporon* spp., *C. albicans* and *Saccharomyces cerevisiae*. In addition, the direct mechanical damage caused by feeding-tube was seen on the mucosal surface of esophagus. The treatment of esophageal mycosis is not effective; therefore, adequate feed storage, handling practices, regular cleaning, and sanitizing of watering systems are essential for disease prevention.

Magyarországon az exportált baromfiárúkon belül nagy arányt képviselnek a víziszárnyasokból készült különböző termékek. Ezek közül kiemelkedő jelentőségű a hízott liba- és kacsamáj, amely jól értékesíthető a világpiacon, emellett a fogyasztása iránti igény is várhatóan hosszabb távon fennmarad [1]. Hasonlóan a legtöbb közép-kelet-európai országhoz, a hazánkban alkalmazott módszer a töméses májtermelés. A hazai állatvédelmi szabályozás a megfelelő tartási és nevelési körülmények betartása mellett engedélyezi a lúd és a kacsma tömését. Az előírás szerint tömést csak kíméletesen, megfelelő szaktudással rendelkező szakember végezhet, és csak olyan, engedélyezett technológiával, amely garantálja az állatok egészséges és sérülésmentes növekedését (www.mbt.hu).

A hazai állatvédelmi szabályozás, megfelelő módon végezve, engedélyezi a lúd és a kacsma tömését

A tömés okozta sérülések hajlamosítanak nyelőcsőmikózis kialakulására

A kényszeretetés ahhoz szükséges, hogy a máj megfelelő méretű (lúdnál több, mint 400 g, kacsánál több, mint 300 g) és zsírtartalma legyen. Hízolás alatt a májméret akár tízszeresére növekedhet, és annak zsírtartalma meghaladhatja az 50%-ot [2]. A kézi tömést felváltó gépi tömés megnövelte a májtermelés hatékonyságát, ugyanakkor figyelmetlenség esetén a tömőcső közvetlen mechanikai károsítása és a tömőanyag okozta extrém kitágulás során mikrosérülések keletkeznek a nyelőcső-nyálkahártyában, amely csökkenti annak természetes ellenálló képességét (*locus minoris resistentiae*), és elősegíti egyes sarjadzó gombák túlszaporodását és a szövetek közé való betörését. A nyelőcső fala megvastagodik, elveszíti rugalmasságát és a nyálkahártyán fehér, nehezen lekaparható felrakódások alakulnak ki. A rugalmatlanná vált nyelőcső nem tágul töméskor, hanem megreped, ami az állat elhullásához is vezethet.

A nyelőcsőmikózis hátterében a *Candida* genusba tartozó sarjadzó gombák állnak

A nyelőcsőmikózis hátterében a *Candida* genusba tartozó sarjadzó gombák állnak. A *C. albicans* tartják elsődleges kórokozónak, habár más fajok is képesek a kórkép kialakítására (pl. *C. parapsilosis*, *C. rugosa*) [3]. Ezek az opportunista mikroorganizmusok a normál mikrobióta tagjaként jelen vannak az állatok emésztőrendszerében, azonban bizonyos hajlamosító tényezők hatására a legyengült, felborult mikrobiótájú környezetben megindulhat a kórfolyamat. A madarak különösen fogékonyak a szájüregi és nyelőcső-candidiasisra, amely számos madárfajban leírásra került (pulyka, broiler csirke, galamb, díszmadarak, ragadozó madarak) [4–7]. A tünetek nem specifikusak, leggyakrabban levertség, emésztési zavarok, növekedésben való visszamaradás figyelhető meg. A folyamat a nyálkahártya kolonizációjával kezdődik, amely jellemzően a *stratum corneum*-ra terjed ki, ahonnan a gomba esetenként behatolhat a *stratum spinosum*-ig. A *Candida* mind fonalas, mind élesztő formában jelen lehet az elváltozott szövetekben [3]. Az élesztőgombák önálló, 3–6 µm átmérőjű ovális sejteket képeznek. A pszeudohifa-képzés során a megnyúlt, ellipszoid alakú, lefűződő leánysejtek nem hagyják el az anyasejtet, így azok láncszerűen egymáshoz kapcsolódnak. A pszeudohifától eltérően a hifa sejtfala egymással párhuzamos lefutású és a sejtek közötti válaszfalakon (*septum*) pórus található, lehetővé téve az anyagáramlást [3, 8]. Mivel a *C. albicans* egészséges nyálkahártyáról is kitenyészthető, a diagnosztikában fontos szempont a kórokozó nagyszámú jelenléte a primer tenyészetben. Sabouraud-agaron a *Candida*-fajok fehér vagy krémszínű, domború telepeket képeznek, amelyek már 24–48 óra után láthatók 37 °C-on történő inkubációt követően. A *Candida*-fajok azonosítására a tenyésztési és morfológiai tulajdonságok mellett szénhidrát asszimilációs tesztek és molekuláris biológiai módszerek állnak rendelkezésre [9, 10].

A nyelőcsőmikózis diagnosztizálására általában az elhullást követően kerül sor

Az egyértelmű klinikai tünetek hiánya miatt a nyelőcsőmikózis diagnosztizálására általában az elhullást követően (*post mortem*) kerül sor. További problémát okoz, hogy a megbetegedés gombaellenes szerekkel történő kezelése nem lehetséges, mivel a tömés időtartama nagyjából két hét (lúdnál 13–17 nap, mulard kacsánál 10–13 nap), ezután az állatokat levágják, így nincs idő kivárni a 28 napos élelmezés-egészségügyi várakozási időt. A termelési eredmények jelentős romlása

ellenére a nyelőcsőmikózis előfordulásáról, valamint a kórokozó fajokról hazai lúd- és kacsaaállományokban nem rendelkezünk adatokkal.

ANYAG ÉS MÓDSZER

MINTAVÉTEL

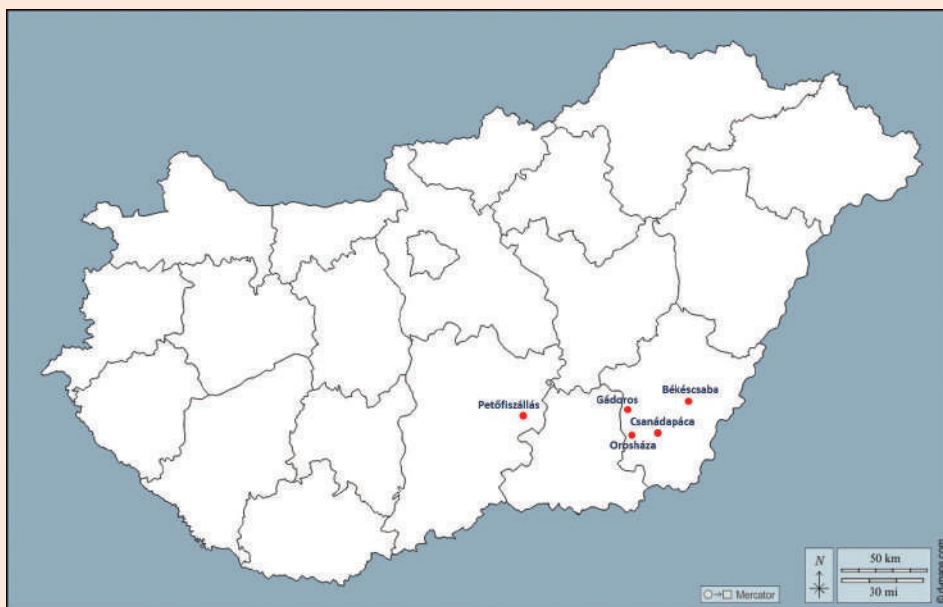
Egy hazai, Békés megyei baromfivágóhídon 2020-ban gyűjtött kacsá- és lúdnyelőlőcsőminták mikológiai elemzését végeztük el (1. ábra). Az állatok 6 különböző telepről származtak (194 lúd és 330 kacs). Az állatokból eltávolított nyelőlőcsővek boncolása során a kórképre jellemző makroszkopikus elváltozások alapján választottuk ki a mintákat a vizsgálatainkhoz. A nyelőlőcső nyálkahártyáján lévő fehér felrakódásokról steril vattatamponnal vett mintákat klóramfenikollal kiegészített Sabouraud-agarra oltottuk ki. A normál mikrobióta részét képező gombafajokat is szeretnénk volna azonosítani, így egészséges nyelőlőcsővek nyálkahártyájáról is végeztünk tenyésztést. Kacsák esetében a tömőanyag okozta mechanikai sérülésekről is kioltást végeztünk. A táptalajokat 37 °C-on 48 óráig inkubáltuk. Néhány primer tenyészetben többféle telepmorfológia is látható volt, mindegyiket külön táptalajra tovább szélesztettük, hogy fajsztintben megállapítsuk a minta mikrobiológiai összetételét. A kialakult gombás fertőzés igazolása érdekében az egészséges és elváltozást mutató nyelőlőcsőveket kórszövetteni vizsgálatnak is alávetettük, amelyhez a nyelőlőcsőmintákat 10%-os, puffertolt formaldehid-oldatban fixáltuk, majd víztelenítést követően paraffinba ágyaztuk. A blokkokból készített metszeteket hematoxilinnal és eozinnal festettük, továbbá a gombafonalak specifikusabb azonosításához PAS-reakciót és Grocott-festést alkalmaztunk.

Egy Békés megyei baromfivágóhídon 2020-ban gyűjtött kacsá- és lúdnyelőlőcsőminták mikológiai elemzését végezték el

Az elváltozást mutató nyelőlőcsővekből gombatenyésztéses és kórszövetteni vizsgálatokat végeztek

1. ÁBRA. A minták származási helye

FIGURE 1. Origin of samples collected from the South-eastern region of Hungary



A metszeteket Panoramic Midi (3DHitech, Budapest, Hungary) metszetszkennel segítségével digitalizáltuk és a SlideViewer (3DHitech) program segítségével elemeztük és fotodokumentáltuk.

SARJADZÓGOMBA-IZOLÁTUMOK FAJSZINTŰ AZONOSÍTÁSA

Az izolátumok fajsztintű azonosítását polimeráz láncreakcióval (PCR), majd a kapott termékek Sanger-féle szekvenálásával hajtottuk végre. Az élesztők genomi DNS-ének kivonása a FavorPrep Fungi/Yeast Genomic DNA Extraction Mini kit-tel (Favorgen, Ping-Tung, Taiwan) történt a gyártó utasításainak megfelelően. A PCR-hez a

Az izolátumok fajsztintű azonosítását PCR-rel, ill. szekvenciameghatározással hajtották végre

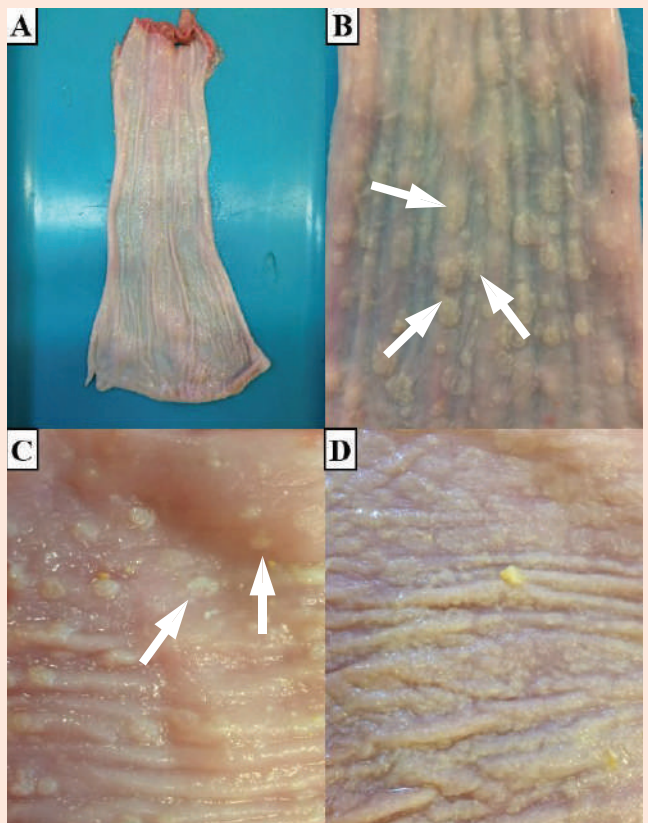
szakirodalomból ismert élesztőgomba-specifikus primereket használtunk, amelyek a gombák rRNS-én (18S–28S) elhelyezkedő teljes intergenikus transzkripció szakszt (ITS1–5.8S rRNS–ITS2) célozzák meg (forward: 5'-TCCGTAGGTGAACCTGCGG-3'; reverz: 5'-TCCTCCGCTTATTGATATGC-3') [6, 7, 10]. A PCR-termékek elválasztását 1%-os agarózgélben (90 V, 40 perc) végeztük el. Ezután a termékeket Gel/PCR DNA fragments kit (Geneaid, New Taipei, Taiwan) segítségével tisztítottuk, majd mindkét irányból megszekvenáltuk a korábban említett primerek és BigDye Terminator v3.1. cycle sequencing kit (Thermo Fisher Scientific, Waltham, Massachusetts) alkalmazásával. A szekvenciák javítása és ellenőrzése a Mega 6 szoftverrel történt. A kapott szekvenciákat a BLAST program segítségével elemeztük, majd ez alapján az izolátumokat faj szinten azonosítottuk.

EREDMÉNYEK

Az 1. számú és a 3. számú telepről származó állatok nyelőcsővében nem tapasztalunk elváltozást (2A. ábra). A 2. számú telepről származó 12 mintánál (27%), valamint a 4. számú telepről származó 23 mintánál (45%) láttunk kisebb (2B–C. ábra), ill. nagyobb mértékű (2D. ábra) gombás fertőzésre utaló felrakódást. Az 5. számú telepről 47 mintánál (25%), a 6. számú telepről 27 mintánál (19%) tapasztalunk elváltozást a nyelőcsővek nyálkahártyájában (1. táblázat). A ludakkal ellentétben a kacsáknál kevésbé volt megfigyelhető a candidiasisra jellemző fehéres felrakódás, helyette a mechanikai sérülések voltak elterjedtek, amelyekbe gyakran a tömőanyag is beágyazódott (3. ábra). A ludak nyelőcsővéből készült kórszöveti metszetekben mind a sarjadzó élesztősejtek, mind a pseudohifa és hifa alakok jelen voltak (4. ábra). Kacsák esetében csak néhány metszetben láttunk gombasejteket, ellenben a mechanikai sérülések körüli gyulladás, ill. a sérülésekbe ágyazódó növényi részek jól láthatók voltak (5. ábra).

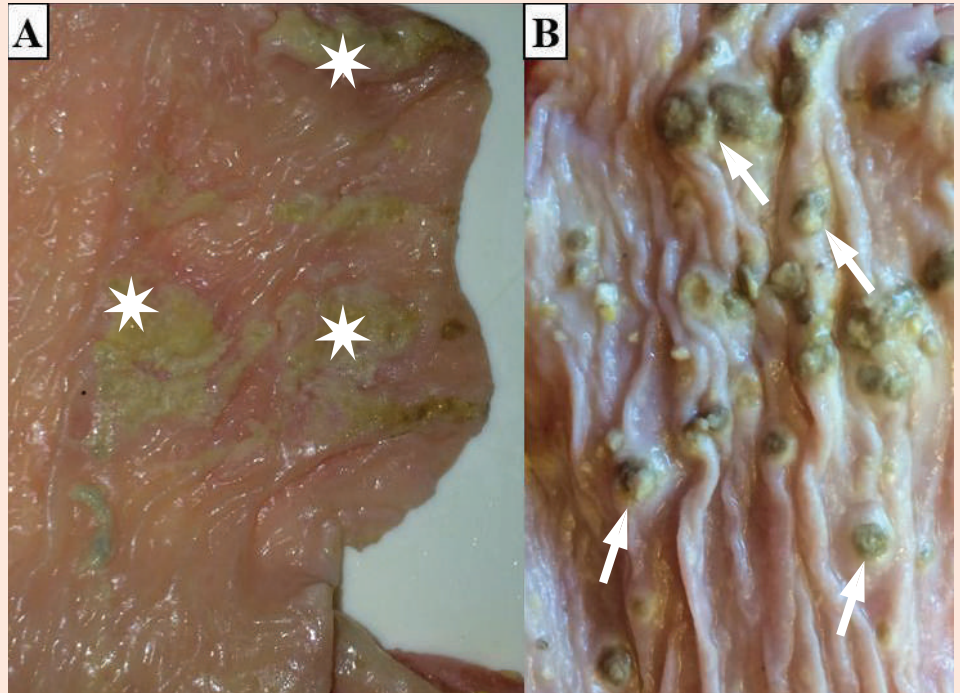
2. ÁBRA. Egészséges lúdneyelőcső (A) és a mikózisra jellemző sárgás-fehér színű, változó átmérőjű, enyhén a felszín felé emelkedő, száraz, a nyálkahártyához szorosan kapcsolódó felrakódások (nyilak) a nyálkahártyán. A D. ábrán jól érzékelhető a súlyos-fokú candidiasis, amely összefolyó, confluáló jellegben gyakorlatilag a nyelőcső nyálkahártyát, a hosszanti ráncokat is beleértve, diffúzan, kiterjedten érintette. A candidás lemezszerű felrakódások környezetében érzékelhető az enyhe-fokú nyálkahártya-bővítés

FIGURE 2. Healthy goose esophagus (A) and whitish, thickened areas caused by yeasts (arrows) on the esophageal mucosa (B–D)



3. ÁBRA. Mikózisra jellemző enyhe elváltozás (csillagok) (A) és mechanikai sérülésekbe ágyazódott tömőtakarmány (nyilak) (B) a kacsák nyelőcsőjében

FIGURE 3. Moderate lesions (asterisks) (A) and mechanical damage with interbedded feeding stuff (arrows) (B) on the mucosal surface of duck esophagus

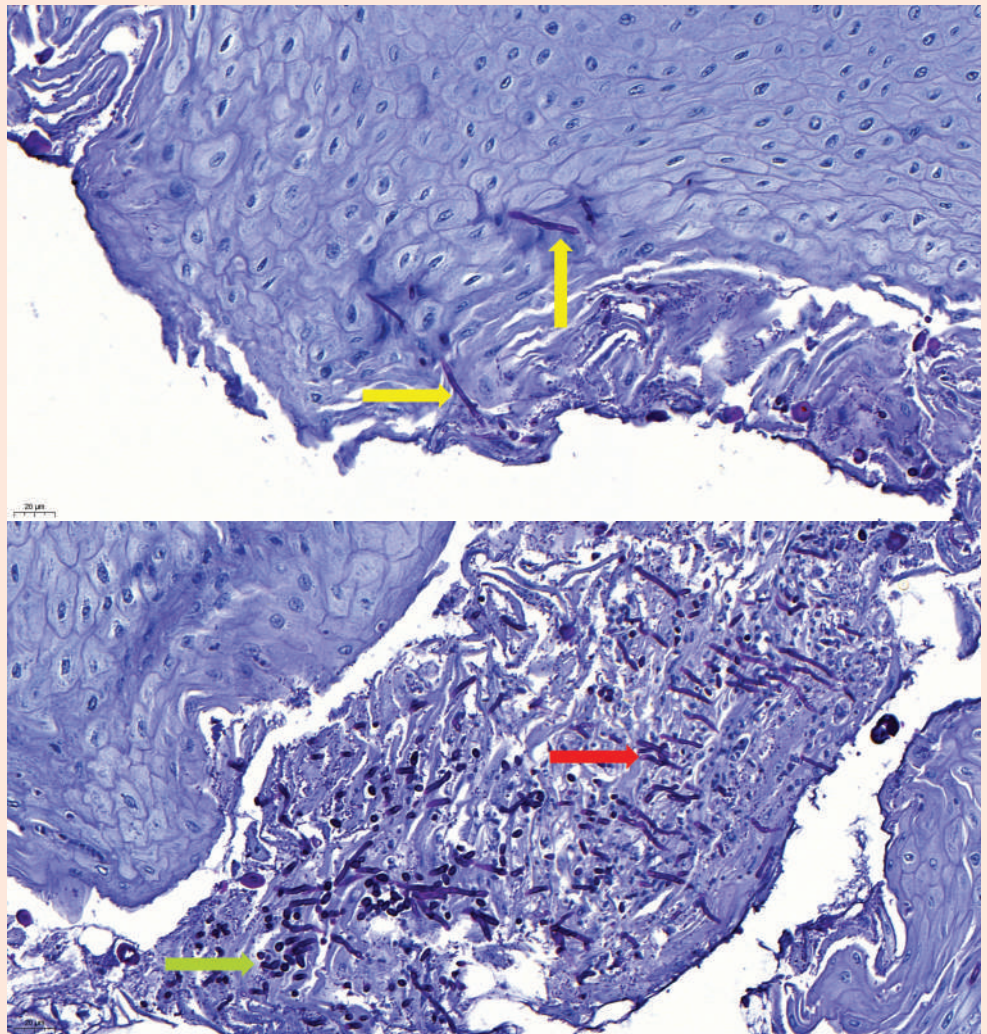


4. ÁBRA. Lúdból származó nyelőcső kórszöveti metszete

A felső ábrán pseudohifa látható (sárga nyíl) a hiperplastikus nyelőcsőhamban, míg az alsóban a gyulladást tartalmazó törmelékben gombahifák (piros nyíl), és élesztősejtek (zöld nyíl) egyaránt megfigyelhetők PAS-reakció, 189×, 246×

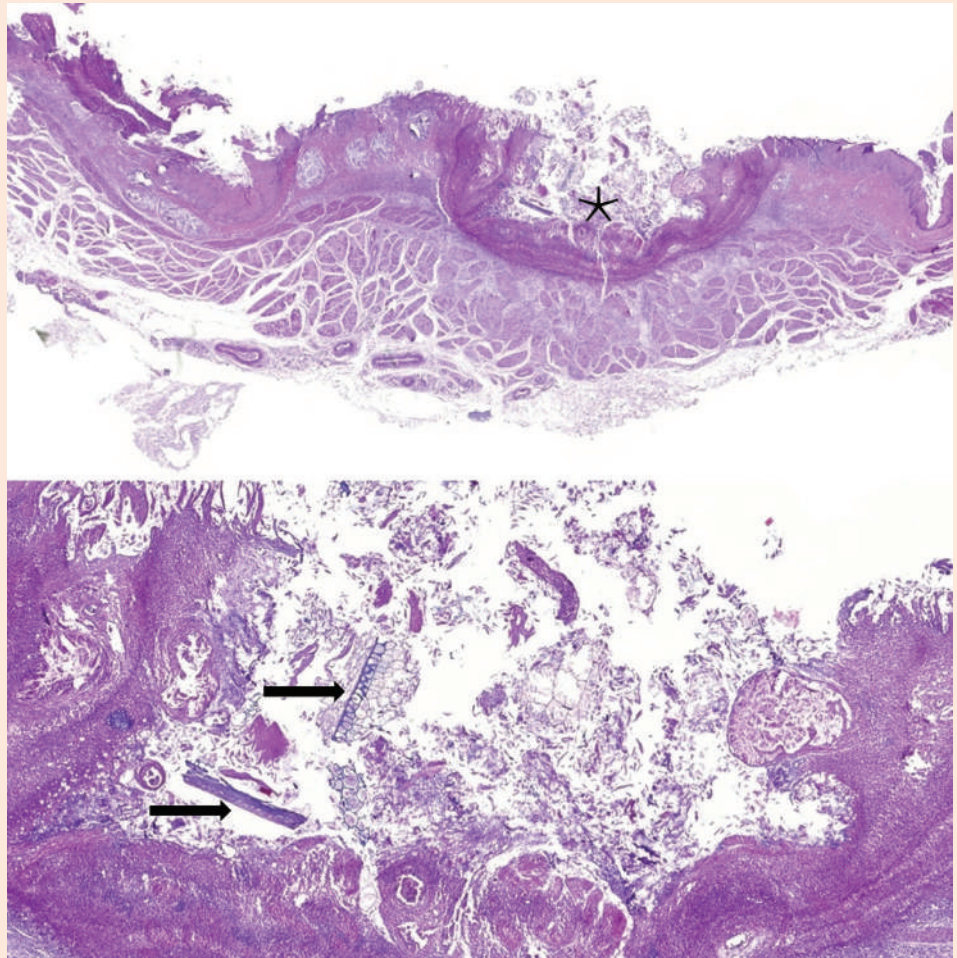
FIGURE 4. Histopathologic slide prepared from goose esophagus

In the upper picture the yellow arrow indicates a pseudohypha in the hyperplastic esophageal epithelium, whereas in the lower picture fungal hyphae are indicated with red arrow and yeast cells with a green arrow



5. ÁBRA. Kacsából származó nyelőcső kórszöveti metszete. A kis nagyítású felvételeken a mechanikai hatásra kialakult súlyos nyelőcsősérülés (csillag), ill. az abba ágyazódott növényi részleteket tartalmazó takarmánydarabok (nyilak) láthatók. H.–E., 10×, 36×

FIGURE 5. Histopathologic slide prepared from duck esophagus. In the small power view picture the mechanical esophageal injury can be seen (asterisk) in which feed particles of plant fibres are impacted (arrows).



1. TÁBLÁZAT. Nyelőcsőelváltozások gyakorisága különböző telepekről származó lúd- és kacsáállományokban

TABLE 1. Occurrence of oesophageal lesions originated from geese and ducks held in different flocks

A nyelőcsőminta származási helye	Minták száma	Elváltozások száma (gyakoriság)
1. számú telep	49 lúd	-
2. számú telep	45 lúd	12 (27%)
3. számú telep	49 lúd	-
4. számú telep	51 lúd	23 (45%)
5. számú telep	185 kacsá	47 (25%)
6. számú telep	145 kacsá	27 (19%)

A lúdneyelőcsővekből a legtöbb esetben *C. albicans* tenyésztett ki

Kacsákban a *Kazachstania bovina* mellett *Trichosporon*-fajokat, valamint *Saccharomyces cerevisiae*t azonosítottak

A lúdneyelőcsővekből a legtöbb esetben *C. albicans* tenyésztett ki. Két esetben a *C. albicans* mellett *Kazachstania bovina* (*Candida bovina*) is azonosítani tudtunk, egy esetben pedig ez utóbbi önállóan alkotta a primer tenyészetet. Az 1, 2, 7, 26, 27 és a 28-as izolátumok egészséges nyelőcsővekről származtak, amely jelzi, hogy a *Candida*-kolonizáció már megtörtént az állatokban, viszont mikroszkópos vagy makroszkópos kóros folyamatok nem alakultak ki. Kacsákban a *K. bovina* ($n = 18$) mellett *Trichosporon*-fajokat ($n = 6$), valamint *Saccharomyces cerevisiae*t ($n = 2$) azonosítottunk a mintákból és csak néhány esetben tenyésztettünk ki *C. albicans*t ($n = 4$) (2. táblázat). A 47-es minta teljes ITS régiójának szekvenálásánál azt tapasztaltuk, hogy a *T. insectorum* és *T. faecale* ebben a DNS szakaszban teljesen megegyezik.

2. TÁBLÁZAT. A nyelőcsővek nyálkahártyájáról kitenyésztett élesztőizolátumok összegzése

TABLE 2. Summary of yeast isolates cultured from esophageal mucosa

Minta eredete	Izolátum	Település	Gombafaj
lúd	1	Békéscsaba	<i>Candida albicans</i>
	2		<i>Candida albicans</i>
	3		<i>Candida albicans</i>
	4		<i>Candida albicans</i>
	5		<i>Candida albicans</i>
	6		<i>Candida albicans</i>
	7		<i>Candida albicans</i>
	8		<i>Candida albicans</i>
	9		<i>Candida albicans</i>
	10		<i>Candida albicans</i>
	11		<i>Candida albicans</i>
	12		<i>Candida albicans</i>
	13		<i>Candida albicans</i>
	14		<i>Candida albicans</i>
	15		<i>Candida albicans</i>
	16	Gádoros	<i>Candida albicans</i>
	17		<i>Kazachstania bovina</i>
	18		<i>Candida albicans</i>
	19		<i>Candida albicans</i>
	20		<i>Candida albicans</i>
	21		<i>Candida albicans</i>
	22		<i>Kazachstania bovina</i>
	23		<i>Candida albicans</i>
	24		<i>Candida albicans</i>
	25		<i>Kazachstania bovina</i>
	26	Csanádapáca	<i>Candida albicans</i>
	27		<i>Candida albicans</i>
	28		<i>Candida albicans</i>
kacsa	29	Petőfiszállás	<i>Kazachstania bovina</i>
	30		<i>Kazachstania bovina</i>
	31		<i>Trichosporon japonicum</i>
	32		<i>Candida albicans</i>
	33		<i>Kazachstania bovina</i>
	34		<i>Candida albicans</i>
	35		<i>Kazachstania bovina</i>
	36		<i>Candida albicans</i>
	37		<i>Kazachstania bovina</i>
	38		<i>Kazachstania bovina</i>
	39	<i>Trichosporon japonicum</i>	
	40	<i>Kazachstania bovina</i>	
	41	<i>Trichosporon japonicum</i>	
	42	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	
	43	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	
	44	<i>Trichosporon japonicum</i>	
	45	<i>Candida albicans</i>	
	46	<i>Kazachstania bovina</i>	
	47	Orosháza	<i>Trichosporon insectorum/T. faecale</i>
	48		<i>Kazachstania bovina</i>
	49		<i>Trichosporon japonicum</i>
	50		<i>Kazachstania bovina</i>
	51		<i>Kazachstania bovina</i>
	52		<i>Kazachstania bovina</i>
	53		<i>Kazachstania bovina</i>
	54		<i>Kazachstania bovina</i>
	55		<i>Kazachstania bovina</i>
	56		<i>Kazachstania bovina</i>
	57		<i>Kazachstania bovina</i>
	58	<i>Kazachstania bovina</i>	

MEGVITATÁS

A Baromfi Termék Tanács és az Euro Foie Gras 2018-as adatai szerint a Magyarországon előállított libamáj mennyisége évente átlagosan 1200–1400 tonna. Elsősorban nyugati országokba, kisebb részben távol-keleti országokba (főként Japánba, Koreába) exportáljuk az I. osztályú hízott máj több mint 90%-át. Mindazonáltal azonos nagyságú és minőségű májat előállítani szinte lehetetlen, mivel a májtermelő képességet a genetikai tényezők mellett az életkor, az ivar, a tömés alatti ráhízás mértéke, a tartási körülmények, a takarmányozás, a tömésre való előkészítés, a tömési technológia (elsősorban az intenzitás), valamint a tömést végző személy szakértelme is befolyásolja [11]. További nehézséget okoz, hogy a nyelőcsőmikózis kialakulása a májtömeg és a májminőség romlását, ill. elhullásokat idéz elő, ami jelentős gazdasági kártétellel jár.

Az egyik vizsgált lúdtelepen az állatok közel fele nyelőcsőmikózisban szenvedett

Kacsák esetében a mikózisos elváltozások ritkábbak, a mechanikai sérülések gyakoribbak voltak

Munkánk során különböző telepekről származó hízott ludak és kacsák nyelőcsövének nyálkahártyájáról kitenyészett sarjadzó gombák előfordulását, valamint a nyelőcsőmikózis állományszintű gyakoriságát mértük fel. A négy, ludakat tartó telepből kettőnél figyeltünk meg az állatok nyelőcsövében nyálkahártya-mikózisa jellemző fehéres felrakódásokat. Az egyik telepen az állatok közel fele fertőzött volt (45%). Leggyakrabban a *C. albicans*-t azonosítottuk kórokozóként, amely más házi szárnyasokban (pulyka, csirke) is felelős a nyelőcsőmikózis (ill. begymikózis) kialakulásáért. A kacsákat tartó két telepről több mintát tudtunk gyűjteni, azonban nyálkahártya-mikózisa utaló makroszkópos elváltozásokat csak néhány esetben figyeltünk meg. Mechanikai sérülések következtében kialakuló hegképződés a nyelőcsövek nyálkahártyájában viszont hozzátétőlegesen az állatok 20–25%-ánál megfigyelhetők voltak. A kacsákban megfigyelt mikózisos jellegű elváltozásokban feltételezzük a *C. albicans* elsődleges kórtani hatását, valamint feltételezhető a *Trichosporon*-fajok kórtani hatása is. Ez utóbbi bizonyítására további vizsgálatok szükségesek. A *K. bovina* és a *S. cerevisiae* feltehetőleg a normál mikrobióta részét képezik, ill. a tömőtakarmányból kerülhetnek be az állatok szervezetébe.

A vízi szárnyasok emésztőrendszerét kolonizáló gombákról kevés adat áll rendelkezésünkre, ezért a nyelőcsőmikózis kórokozóinak megállapítása bonyolult folyamat [12, 13]. A közeli rokon gombafajokat nem mindig lehet egyértelműen elkülöníteni egymástól morfológiai és biokémiai tulajdonságaik alapján, így az általunk is használt molekuláris módszer terjedt el a sarjadzó gombák azonosítására [6, 7, 14, 15]. Az ITS régió felsokszorozása és szekvenálása pontosan meghatározza a különböző *Candida*-fajokat [7, 16]. Ezzel szemben azt tapasztaltuk, hogy a módszer kevésbé hatékony a *Trichosporon*-fajok meghatározására, ugyanis a fajok között csupán néhány nukleotideltérés van ezen a DNS-szakaszon, emellett egyes fajok azonos szekvenciával is rendelkezhetnek.

Összefoglalva elmondható, hogy a ludaknál a nyelőcsőmikózis előfordulása változó az állományok között és a *C. albicans* tekinthető elsődleges kórokozónak. Kacsáknál nem jellemző a gombás fertőzés, viszont a tömés következményeként kialakuló nyálkahártya-sérülések jelentős számban fordulnak elő. Fontos megjegyezni ugyanakkor azt is, hogy a tömés előkészítésre, tömésre nagyobb gondot fordítva kiküszöbölhető a kártétel. Az eddigi gyakorlati tapasztalatok alapján a már kialakult, állományszintű nyelőcsőmikózis gyógykezelési hatékonysága nem megfelelő, ezért az elfogadható termelési eredmények érdekében a megelőzésre, tartási és takarmányozási körülményekre, az alapanyag-előállítás és tömés technológiájának korszerűsítésére kell hangsúlyt fektetni.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

DOMÁN MARIANNA munkáját a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal PD_18 (128617) pályázata, BALKA GYULA munkáját a Bolyai János Kutatási ösztöndíj támogatta. Köszönettel tartozunk HALASI TERÉZNEK és JUTASI ALEXANDRÁNAK az izolátumok fenntartásában nyújtott segítségükért, valamint POP RENÁTÁNAK a kórszövetteni metszetek elkészítéséért.

IRODALOM

1. Tóásó Sz (2006) EU-konform hízott libamáj előállítás hazai megoldásának ökonómiai kérdései. PhD értekezés, Nyugat-magyarországi Egyetem
2. Guémené D, Guy G (2004) The past, present and future of force-feeding „foie gras” production. *World Poult Sci J* 60:210–222
3. Swayne DE (2020) *Diseases of Poultry*. 2 Vol Set, 14th ed, Wiley-Blackwell
4. Wyatt RD, Hamilton PB (1975) *Candida* species and crop mycosis in broiler chickens. *Poult Sci* 54:1663–1666
5. Liu J, Liu H, Yan J, Liu N, Zhang H, Zhao C, Liu Y (2018) Molecular typing and genetic relatedness of 72 clinical *Candida albicans* isolates from poultry. *Vet Microbiol* 214:36–43
6. Sokół I, Gaweł A, Bobrek K (2018) The prevalence of yeast and characteristics of the isolates from the digestive tract of clinically healthy turkeys. *Avian Dis* 62:286–290
7. Pitarch A, Gil C, Blanco G (2017) Oral mycoses in avian scavengers exposed to antibiotics from livestock farming. *Sci Total Environ* 605–606:139–146
8. Sudbery P, Gow N, Berman J (2004) The distinct morphogenic states of *Candida albicans*. *Trends Microbiol* 12:317–324
9. Pál T (2013) Az orvosi mikrobiológia tankönyve. Medicina Könyvkiadó Zrt.
10. Schoch CL, Seifert KA, Huhndorf S, Robert V, Spouge JL, Levesque CA, Chen W; Fungal Barcoding Consortium (2012) Nuclear ribosomal internal transcribed spacer (ITS) region as a universal DNA barcode marker for Fungi. *Proc Natl Acad Sci U. S. A.* 109:6241–6246
11. Áprily Sz (2020) Az „end the cage age!” európai kezdeményezés magyar lúdágazatra gyakorolt lehetséges hatásai (fejezet). Tanulmánykötet: Az európai unióban a ketreces tartás jövőbeni betiltásának várható következményeiről a magyar állattermék-előállításra. szerk.: Sütő Z, kiadó: Kaposvári Egyetem Agrár- és Környezettudományi Kar
12. Ziółkowska G, Tokarzewski S (2007) Occurrence of moulds in reproductive goose flocks in southern-eastern Poland. *Bull Vet Inst Pulawy* 51:553–561
13. Domán M, Makrai L, Bali K, Lengyel G, Laukó T, Bányai K (2020) Unexpected diversity of yeast species in esophageal mycosis of waterfowls. *Avian Dis* 64:532–535
14. Cafarchia C, Iatta R, Danesi P, Camarda A, Capelli G, Otranto D (2019) Yeasts isolated from cloacal swabs, feces, and eggs of laying hens. *Med Mycol* 57:340–345
15. Gong YB, Jin B, Qi H, Zhang R, Zhang XY, Yuan P, Zhao TX, Geng XH, Zhang M, Zheng JL (2018) Multilocus sequence typing of *Candida albicans* isolates from the oral cavities of patients undergoing haemodialysis. *Sci Rep* 8:16413
16. Paul S, Kannan I (2019) Molecular identification and antifungal susceptibility pattern of *Candida* species isolated from HIV infected Patients with candidiasis. *Curr Med Mycol* 5:21–26

Közlésre érke.: 2021. aug. 10.

Hírek a Szülészeti Tanszék és Haszonállat-gyógyászati Klinikáról

A Szülészeti Tanszék és Haszonállat-gyógyászati Klinika régóta nagyon szoros és mindkét fél számára gyümölcsöző kapcsolatokat ápol. PROF. DR. CHRISTENSEN-nel DVM, MS, DACT állatorvos kollegával, aki 2018-ig a kaliforniai Davisben, az Állatorvostudományi Egyetemen ló- és kisállat-szaporodásbiológiát, szülészetet és asszisztált reprodukciót oktatott. Az egyetemről kilépve egy – a ló- és kisállat-szaporodásbiológiára szakosodott – saját klinikát alapított és annak a munkáját irányítja. 2018-ban jelent meg az általa szerkesztett „Small Animal Practice” című összefoglaló mű, ami a kisállat-szaporodásbiológia, -szülészet és asszisztált reprodukció legaktuálisabb kérdéseivel foglalkozik, az említett területeken tevékenykedő gyakorló kollegák tollából megjelent és egy – egy témát a klinikus szemzőgéből feldolgozó fejezetek segítségével.

CHRISTENSEN professzor két évvel ezelőtt már tartott egy gyakorlati továbbképző tanfolyamot, amelynek

keretében a tanszék kisállatklinikus kollegái elsajátíthatták a kutyában alkalmazott endoszkópos transzcervikális mesterséges termékenyítési technikát. A közelmúltban megtartott tréningprogram során, ami szerves folytatása a korábbinak, a kutyasperma fagyasztással kapcsolatos elméleti és gyakorlati kérdéseket tekintették át a tanszék asszisztált reprodukciós és andrológiai laboratóriumában dolgozó szakdolgozókkal és PhD-hallgatókkal. A jelenlegi tanfolyamon CHRISTENSEN professzor tanácsait követve a kollegák és a PhD-hallgatók elvégezheték a már sikeresen alkalmazott spermafagyasztási módszerek egyes lépéseinek „finomhangolását”, új fagyasztó oldatokat tesztelhettek, továbbá eddig nem alkalmazott technikai lépéseket ismerhettek meg.

**Prof. Dr. Cseh Sándor MTA Doktor
Dipl. ECAR**



Dr. Ralovich Béla

Egy orvos gondolatai a múlttól, a jelenről és a jövőről – A fenntartható biológiai élet

Megjelent RALOVICH BÉLA nyugdíjas szakfőtanácsos, az orvostudomány doktora legújabb, 62 oldalas könyve, amelynek címe „Egy orvos gondolatai a múlttól, a jelenről és a jövőről – A fenntartható biológiai élet”. RALOVICH doktor az előző öt munkájában 3 kötetben összefoglalta a mikrobiológia-oktatás és -kutatás hazai történetét. Majd magyar és angol nyelven a Föld életével és a népünk eredetével, valamint az oktatásunk kialakulásával kapcsolatos ismereteit írta le. Ebben a művében pedig az élete során szerzett tudása és tapasztalatai alapján 12 fejezetben összegezte az általa fontosnak ítélt problémákkal összefüggő véleményét.

Az első fejezetben a Földünk életét követte végig a kialakulásától napjainkig. Véleménye szerint ennek a folyamatnak a lényege a mindenkor környezeti feltételek által megszabott atomi szintű anyag és energiaváltozás/mozgás, amelyet lényegesen befolyásolt a biológiai élet megjelenése az „energiaakkumulációs” hatása révén. Ennél nagyobb hatása csak az emberek van a „tudatos” cselekedeteik természet-denaturáló hatása és a féktelen energiafelhasználása révén.

A következő fejezetben népünk eredetével kapcsolatos eredményeket tekintette át a genetika szemüvegén keresztül bemutatva ázsiai finn-ugor eredetünket.

A harmadik fejezetben az oktatásunk, azon belül is a felsőoktatásunk történetét vette sorba főleg az orvostudomány szemszögéből, rámutatva a keresztény, kezdetben főleg bencés szerzetesek, majd a jezsuiták, továbbá az egyéb felekezetek papjai és a királyaink oktatásunk kialakításában játszott elvárhatalmas érdemeire.

Ezt követően SEMMELWEIS felismerésének hazai terjedésével foglalkozott a különböző szakkönyvekben leírtak alapján bemutatva, hogy egy korszakos jelentőségű felfedezés milyen nehezen nyeri el a méltó helyét a gyakorlati életben.

A hetedik fejezetben az elismert hazai védőoltási rendszerünk kialakulásába engedett bepillantást.

Majd a következőkben a médiában folyó gyógyszerreklámozás esetleges veszélyeire hívta fel a figyelmet, rámutatva a gyártók érdekeinek motiváló szerepére.

A 10. és a 11. fejezetben a járványtan tudományának fontosságát bizonyította a HIV- és a CoV-fertőzések kapcsolatán, igazolva azt, hogy az egyének „szabadságának/jogainak” korlátozása és az estleges védőoltás kötelező alkalmazása nélkül nem lehet jó eredményt remélni.



Az utolsó fejezetben adatokkal támasztotta alá, hogy az ipari forradalommal elindult, profitorientált „fejlődés” eredményei hova vezettek, hangot adva annak a véleményének, hogy drasztikus megszorítások, a világ jelenlegi társadalmi, gazdasági és politikai rendszereinek gyökeres átalakítása nélkül nehezen képzelhető el az emberiség túlélése.

A szerző munkái beszerezhetőek Budapesten a Lónyay utca 9 szám alatt lévő Lónyay Antikváriumban. Tel.: 06-20-332-56-55

A könyv és a benne leírtak különösen aktuálisak a ma történéseit figyelembe véve. A múlt ismerete, kiindulópont, alap az aktuális covid-járvány tekintetében. Láthatjuk, érezhetjük, hogy a XXI. században is milyen védtelenek vagyunk egy nemvárt és nem ismert pandémiával szemben. A könyv nemcsak e tekintetben ajánlható fiataloknak, tapasztaltabbaknak és a már sokat látottaknak is, hanem lehetőséget ad átgondolni, elgondolkodni, a mai világ szédületes rohanását és nem ritkán ellenőrizetlen hír-cunamiáját.

Pécs, 2021. szeptember 29.

**Prof. Balogh Sándor M.D. Ph.D. D.M.Sci.
PTE ÁOK Alapellátási Intézet**



MAGYARORSZÁG ZÖLD ÚTON JÁR!

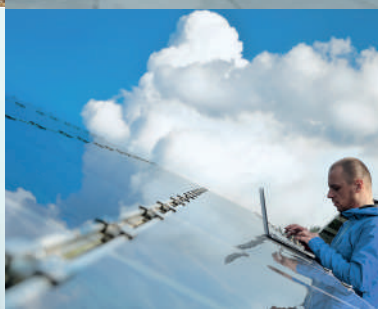


Párbeszéd a környezetünk védelméről.

Mondja el a véleményét Ön is!

zold.kormany.hu

Itt töltse ki!



Készült Magyarország Kormánya megbízásából.

**Causes and possible
consequences of obesity
in dogs and cats**

M. P. Dunay^{1*}

V. F. Tóth²

A. Gáspárdy³

1. Állatorvostudományi Egyetem,
Sebészeti és Szemészeti
Tanszék és Klinika,
H-1078 Budapest, István u. 2.

2. Állatorvostudományi Egyetem,
hallgató

3. Állatorvostudományi Egyetem,
Állattenyésztési, Takarmányozástani
és Laborállattudományi Tanszék,
Budapest

* e-mail: dunay.miklos.pal@univet.hu

Az elhízás okai és lehetséges következményei kutyákban és macskákban

Dunay Miklós Pál^{1*}, Tóth Viktória Flávia², Gáspárdy András³

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők az elhízás hátterében álló folyamatokat és az elhízás lehetséges következményeit vizsgálták kutyákban és macskákban. Az Állatorvostudományi Egyetem betegnyilvántartó adatbázisának felhasználásával összehasonlították az elhízott és nem elhízott betegpopulációkban jelentkező kórképek előfordulási gyakoriságát, és elemezték a befolyásoló tényezőket. A vizsgálatba bevont 373 elhízott kutya és 140 elhízott macska kórlapjain 127 kórkép szerepelt, amelyek közül kutyáknál 24, macskáknál pedig 5 kórkép szignifikánsan gyakoribbnak bizonyult az elhízott populációban. Ezek közül kiemelkednek: a hypothyreosis, a Cushing-szindróma, a diabetes mellitus, különböző ortopédiai és neurológiai kórképek, daganatos megbetegedések és szívbetegségek, ill. a tracheacollapsus és az urocystitis.

SUMMARY

Background: Obesity is a common problem among dogs and cats, which makes the animals susceptible to numerous diseases and they are at higher risk when it comes to procedures requiring anaesthesia.

Objectives: In the first part of our paper, we summarized the processes behind the obesity of dogs and cats and the possible consequences based on previous scientific studies. Afterward, we have done a retrospective statistical analysis based on the patient database of the University of Veterinary Medicine, with special attention to the incidence of the diseases in the obese subpopulation and the factors impacting them.

Materials and Methods: We analysed the data and 127 documented diseases of 373 obese dogs and 140 obese cats between 2000 and 2019 from all the patients in the database. Using a two-tailed difference test, we found that 24 diseases among the dogs and 5 diseases among the cats are significantly more common in the obese subpopulation than in the non-obese subpopulation. We evaluated the relationship between the diseases and the conditionally impactful factors with logistic regression. We defined the p-value and the odds ratio of the various factors with backward elimination, then we evaluated the goodness of fit of the data.

Results and Discussion: Among the significantly more common conditions in the obese subpopulation were hypothyroidism, Cushing's syndrome, diabetes mellitus, various orthopaedic and neurological conditions, tumour, and heart disease, as well as tracheal collapse and urocystitis. Some conditions are directly linked to obesity, others indirectly. The incidence of diseases affecting the gastrointestinal system and the liver and of pancreatitis are not reported in the literature, but in our study their incidence was significantly higher in obese patients. This is noteworthy because the literature suggests that they are more prevalent in cachexic patients with lower Body Condition Score. Many more complex studies are needed to uncover the links between obesity and its associated diseases to provide owners with accurate information and to develop specific treatment protocols.

KISÁLLAT

Az elhízás a pozitív energiamérleg következményeként alakul ki: az energiabevitel nagyobb a szükségesnél, így testzsír halmozódik fel [1–3]. Azt az állatot nevezzük túlsúlyosnak, amelynek a testtömege 10–20%-kal meghaladja az ideális értéket, kóros elhízottságról pedig akkor beszélünk, amikor a testtömeg több mint 20%-kal nagyobb az ideálisnál [4]. Az előbbi esetben 25–35% testzsírral rendelkezik az állat, az utóbbi esetben pedig több mint 35%-kal.

Elhízás során a szükségesnél nagyobb energiabevitel testzsír-felhalmozódáshoz vezet

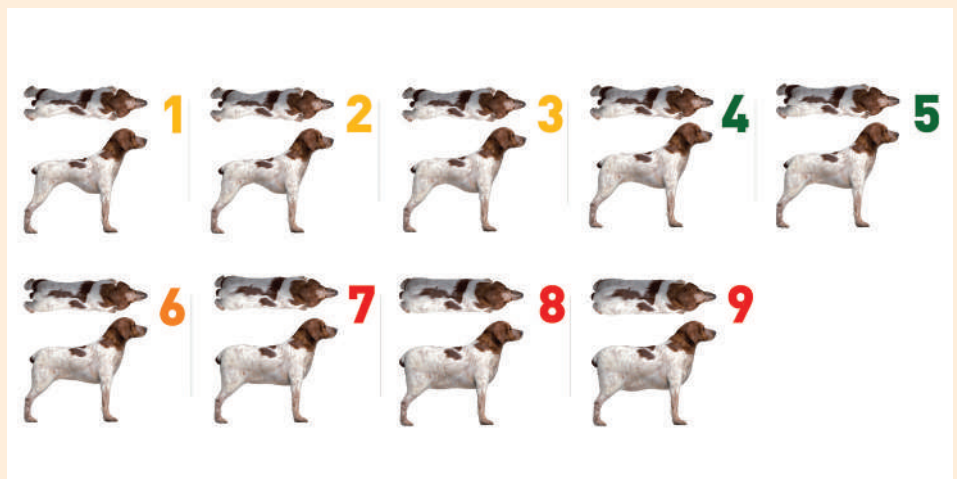
A testösszetétel meghatározására leginkább a kondíciópontozásos módszerek használatosak a gyakorlatban

A testösszetétel megállapítása szükséges a páciens kondíciójának meghatározásához és nyomon követéséhez. Az objektív értékelő módszerek közé tartozik a deutérium-oxid hígításos módszer, az MRI (*Magnetic Resonance Imaging*), a CT (*Computed Tomography*) és a DEXA (*Dual-Energy X-ray Absorptiometry*). Ezek költséges és időigényes eljárások, és állatoknál legtöbb esetben csak altatásban kivitelezhetők. Az említett módszereken kívül antropometria, BIA (*Bioelectrical Impedance Analysis*), ill. elhullott állatok esetében tetemelemzés is végezhető.

A klinikai gyakorlatban az egyszerű és gyors módszereket részesítjük előnyben. A testtömeg mérése megismételhető és objektív, viszont a testösszetétel megállapítására nem alkalmas. Továbbá az ideális testtömeg is több tényezőtől függ, pl. a fajtától, az ivartól és a testmozgás mennyiségétől [5–7]. Az állat kondíciójának szubjektív és szemikvantitatív megítélésére a – bordakosár, a lágyéktájék és a has zsírraktárainak megfigyelésével és tapintásával megállapított – kondíciópont alkalmas (*BCS, Body Condition Score*). Több értékelő skála is rendelkezésre áll [8–13]. Ezek közül leginkább az 5 pontos és a 9 pontos rendszer terjedt el [14]. Az 1-es érték azt jelenti, hogy sovány az egyed, a 3/5, ill. 5/9 az ideális kondíciót, az 5/5, ill. 8–9/9 pedig a kórosan elhízott állapotot jelöli [5, 6, 15–26]. Egy 9 pontos skálán egy értékpontnyi emelkedés a felesleges testtömeg körülbelül 10%-nyi növekedését jelenti [11, 12, 27]. Ezt a megállapítást alátámasztják a kettős energiájú röntgen-abszorpciometriás vizsgálatok eredményei is [6, 10, 11, 12, 19, 27, 28]. Kutya esetében a fajták testfelépítésének változatossága nagymértékben befolyásolja a kondíciópont és a testzsír-százalék összefüggését. A különböző fajtákban eltérő testzsír-százalék tekinthető optimálisnak: pl. agaraknál 7,2%, tacskóknál 15%, uszkárokknál 18%, huskyknál 31%, rottweilerekknél pedig 32% [20]. A kondíciópont egy egységnyi emelkedése – fajtától függően – a testzsír-tartalom 1,5–6,5%-os emelkedésével jár. A fentiek alapján hasznos lenne fajtaspecifikus skálákat létrehozni, ami segítené a klinikus állatorvosok munkáját és a tulajdonosok tájékoztatását is. A Royal Canin értékelő ábrákat publikált macskákhoz, ill. extra kisméretű, kisméretű, közepes méretű (*Ábra*), nagyméretű és óriás kutyafajtákhoz, azonban az eredmény megbízhatóságát még így is jelentősen befolyásolja az értékelő személy tapasztalata [29].

ÁBRA. Szemléltető ábra a kondíciópont meghatározásához 1–3: sovány; 4–5: ideális; 6: ideális feletti; 7–8: túlsúlyos; 9: elhízott (Royal Canin, közepes testméretű kutya)

FIGURE. Illustrative figure to determine the Body Condition Score 1–3: lean; 4–5: ideal; 6: above ideal; 7–8: overweight; 9: obese (Royal Canin, medium dog)



A tapasztaltabb személyek értékelése megbízhatóbb, mint a kevésbé tapasztaltaké vagy a tulajdonosoké, akik gyakran alulértékelik kedvencük kondícióját [6, 30, 31, 32]. Klinikai körülmények között a kondíciópontozás használata egyszerű, szemléletes, megismételhető, valamint jól kiegészíti a testtömeg mérését a fogyás tervezése és felügyelete során [33].

A testtömegindex (*BMI, Body Mass Index*), az embereknél használt módszerhez hasonlóan határozható meg, de kutyák és macskák esetében a testmagasság helyett marmagassággal számolunk. A testtömegindex a kondíciópontnál kevésbé kategorikus, de nem veszi figyelembe a zsír- és izomszövet arányát. Az algoritmus faktorozásával sem tudták megfelelően adaptálni a testtömegcsökkentés felügyeletéhez [5, 34].

A kutyák és macskák testzsírindexe (*BFI, Body Fat Index*) szintén meghatározott testtájak megfigyelésével és tapintásával állapítható meg. Illusztrált leírások segítségével 6 kategóriába sorolhatók az állatok. Az aktuális testtömeg és a testzsírindex alapján megállapítható az adott egyed számára ideális testtömeg, aminek elérésére törekedni kell [24, 25].

AZ ELHÍZÁS OKAI

A házi kedvencek elhízása az esetek 97%-ában a tulajdonoshoz köthető

A házi kedvencek elhízásához csak 3%-ban járulnak hozzá az állathoz köthető tényezők – mint pl. a genetikai háttér, a fajta, az életkor, az ivar, ill. az ivartalanítás – a fennmaradó 97%-ban pedig a tulajdonoshoz köthető tényezők állnak – mint pl. az alkalmazott diéta típusa, az etetés módja, a fizikai aktivitás mértéke, valamint a tulajdonosi hozzáállás és a háztartás egyéb jellemzői [36]. A basset hound, beagle, cairn terrier, cocker spániel, tacsókó, golden retriever, labrador retriever, mopsz, shetlandi juhászkutya fajták egyedei hajlamosabbak az elhízásra [9, 16, 30, 37, 38, 40]. Ennek hátterében az is állhat, hogy fajtánként változik a testösszetétel, ez pedig befolyásolja az energiafelhasználást [20, 41]. Néhány fajta esetében a fajtastandardban meghatározott testtömeg túl nagy [16, 42]. A brit rövidszőrű, a perzsa és a norvég erdei macskák esetében nagyobb kondíciópontot állapítottak meg a többi fajtához képest, de a macskáknál a nem fajtatiszta egyedek általában nagyobb eséllyel lesznek túlsúlyosak [5, 13, 17, 31, 43, 44]. Megállapították, hogy az elhízás előfordulásának valószínűsége a kor előrehaladtával nő [13, 30, 38, 39, 45–47]. Valószínűsíthetően a csökkenő energiaigény miatt, hiszen csökken az állatok fizikai aktivitása, valamint az alpanyagcsere (*BMR, Base Metabolic Rate*) szintje is [48, 49]. HARPER 20%-os csökkenést állapított meg kutyákban, macskákban viszont állandó energiaigényt tapasztalt a felnőtt életük során [49]. Ezzel szemben BIRMINGHAM és mtsai nem bizonyították az energiaigény csökkenését idősödő kutyákban, viszont macskákban idősebb korban az energiaigény csökkenését tapasztalták [50, 51]. Az elhízás szempontjából leginkább veszélyeztetett csoportot a középkorú állatok alkotják, kutyák és macskák esetében is [13, 31, 37, 38, 43, 44, 46, 52]. Az elhízottság előfordulási gyakorisága körülbelül 10 éves életkor felett csökken, valószínűsíthetően azért, mert a társuló betegségek miatt csökken az elhízott állatok várható élettartama is [13, 46, 53]. A kutatásokban, az elhízott kutyák között felülreprezentáltak a nőstény egyedek, aminek az oka a két ivar közti testösszetétel-különbségben keresendő: a kan kutyáknak arányaiiban nagyobb a zsírmentes testtömegük, így az energiaigényük is [18, 30, 38, 39, 46, 54–56]. Ennek ellenére mégsem tudták bizonyítani, hogy az ivar szignifikánsan befolyásolná az energiaigényt kutyákban [50]. Ezzel szemben macskákban bizonyították a nőstények kisebb energiaigényét, ellenben a kandúrok nagyobb eséllyel voltak túlsúlyosak [5, 13, 31, 43, 44, 52]. Az ivartalanítás és az elhízás között kulcsfontosságú a kapcsolat [5, 9, 13, 17, 30, 31, 33, 37, 38, 43, 44, 47, 52, 57, 58]. Az ivartalanított kutyák 2,8-szor, a macskák pedig 3,6-szor nagyobb eséllyel híznak el, mint ivaros társaik, ami nőstények esetében magyarázható az ösztrogén

Az elhízás szempontjából leginkább a középkorú állatok a veszélyeztetettek, kutyák és macskák esetében is

A túlsúlyos kutyák gazdái gyakran maguk is túlsúlyosak, mozgásszegény életmódot folytatnak és kevesebb figyelmet fordítanak az egészséges étkezésre

által kiváltott étvágycsökkenés elmaradásával [47, 52, 57]. Kutyaiban nagyobb az elhízás kialakulásának kockázata, ha 5,5 és 12 hónapos kor között ivartalanítjuk őket, mint ha 5,5 hónapos koruk előtt, viszont ezt nem bizonyították macskák esetében [59, 60]. Ivartalanított nőstény beagle kutyákban kimutatták, hogy *ad libitum* etetés esetén az étvágyuk és a testtömegük is nőtt a nem ivartalanított kontrollcsoportéhoz képest [61]. Hasonló eredményre jutottak ivartalan és ivaros macskák összehasonlításakor is [62, 63, 64]. Ezek alapján nőstény állatok esetében ivartalanítás után szükséges lehet a táplálék mennyiségének csökkentése [62, 65, 66]. Macskákban, az ivartalanítást követően, mindkét nem esetében 30%-kal csökken a nyugalmi anyagcsere, ill. az aktivitási szint, utóbbi viszont leginkább hímekekre jellemző [67, 68, 69, 70].

Az elhízott állatok gazdái gyakran antropomorfizálják kedvenceiket, a hiányzó emberi társaságot pótolják velük, nem veszik figyelembe a táplálkozási sajátosságait, ill. az igényeiket a testmozgásra. A különböző viselkedésformáikat gyakran félreértik, ill. jutalomként használják az ételt, ez összességében túletetést eredményez [71, 72]. A túlsúlyos állatok gazdái általában kevésbé érdeklődnek a kutya kiegyensúlyozott táplálása iránt, inkább az alacsony költségre fordítanak figyelmet [72, 73]. Ez részben a kisebb jövedelemből eredeztethető, részben pedig abból, hogy a saját egészségükre és táplálkozási szokásaikra sem figyelnek oda megfelelően [18, 72]. A túlsúlyos kutyák gazdái gyakran maguk is túlsúlyosak, mozgásszegény életmódot folytatnak és kevesebb figyelmet fordítanak az egészséges étkezésre [30, 39, 72, 74, 75]. Ezzel szemben a kis kalóriatartalmú diétát követő tulajdonosok állatai nincsenek elhízva [74]. Macskák és gazdáik esetében azonban nem találtak összefüggést az állat súlytöbblete és a tulajdonos testtömegindexe között [71, 75]. Bizonyos kutatásoknál arra az eredményre jutottak, hogy a 40 év feletti tulajdonosok kutyáinál nagyobb az elhízás kockázata, valamint, hogy pozitív korreláció áll fenn a tulajdonosok és a kutyáik életkora között [18, 30, 39]. Ugyanakkor egyik sem mondható el a macskák esetében [31]. Előbbit MASON a kevesebb testmozgásnak tulajdonította, ennek ellenére COURCIER és MTSAI azt találták, hogy a tulajdonos kora nem befolyásolta a kutya testmozgásának mennyiségét [18, 39]. A gyerekek jelenléte csökkentette az elhízás kockázatát macskák esetében [31]. Nagyobb az esély az állatok elhízására, amennyiben csak egy kutya, vagy csak egy-két macska található a háztartásban [13, 44, 47]. A kutyák jelenléte csökkentette a macskák esélyét az elhízásra [76]. Az állatok kondíciójának tulajdonosok általi rendszeres alulértékelése is fontos oka lehet az állatok túletetésének [18, 30, 31, 39, 45, 57, 71, 76, 77, 78]. Fontos, hogy a tulajdonosok képesek legyenek reálisan megbecsülni az állat kondícióját, hogy szükség esetén csökkenteni tudják az energiabevitelt [45].

AZ ELHÍZOTTSÁG KÖVETKEZMÉNYEI

VÁRHATÓ ÉLETTARTAM

Egy kutatócsoport 24 pár labrador retriever alomtárs bevonásával vizsgálta a testtömeg hatását az élettartamra. Az alomtársakat elválasztották egymástól. Az első csoportba sorolt egyedek életük során folyamatosan 25%-kal kisebb kalóriatartalmú étrendet kaptak, mint a második csoport tagjai. Az első csoport kondíciópontja 4–5/9, a második csoporté pedig 6–7/9 volt. Az első csoportban 1,8 évvel hosszabb volt a medián élettartam, mint a második csoport esetében [53]. Kimutatták, hogy a csökkentett kalóriatartalmú étrenden élő csoportban csökkent a különböző társbetegségek (pl. a diabetes mellitus) előfordulási aránya is, főként azoké, amelyek jellemzően a kor előrehaladtával jelentkeznek [79].

Egy másik kutatásban 718 kutyát vizsgáltak, 77 American Kennel Club fajtát reprezentálva. Szignifikáns fordított arányosságot mutattak ki az élettartam, valamint a marmagasság és a testtömeg között: a kisebb marmagasságú és testtömegű

A kisebb kalóriatartalmú étrenden tartott állatok tovább élnek

egyedek hosszabb ideig, a nagyobb marmagasságú és testtömegű állatok pedig rövidebb ideig éltek. A kondíciópontot nem vizsgálták [80].

Macsákban nem vizsgálták a testtömeg és az élettartam összefüggéseit, de – a fenti eredmények ismeretében – esetükben is célszerű törekedni a túlsúly és az elhízás megelőzésére.

ELHÍZÁSI PARADOXON

Az elhízottság számos kórképre fogékonyra tesz, viszont emberben bizonyították, hogy egyes krónikus betegségek – mint pl. diabetes mellitus, krónikus vesebetegség, krónikus szívelégtelenség, krónikus obstruktív tüdőbetegség, daganatos megbetegedések, AIDS, rheumatoid arthritis –, ill. idősek esetén nagyobb túlélési esélyt jelenthet [81–84]. Lineáris összefüggés jelentkezik a testtömeg és a túlélés között, viszont a legnagyobb testtömegű emberek túlélési esélye rosszabb [82, 85–87]. Kuttyákban és macskákban az elhízási paradoxont daganatos megbetegedésekben, valamint szívelégtelenségben és krónikus vesebetegségben szenvedő páciensekben vizsgálták [15, 88–91]. Szívelégtelenség esetében kimutatták, hogy az a kutya, amelyik a betegség kórlefolyása alatt hízott, tovább maradt életben, mint az, amelyik fogyott, vagy változatlan volt a testtömege [91]. Krónikus veseelégtelenségben szenvedő kutyaánál megfigyelték, hogy a 3/5 kondíciópontú állatoknak szignifikánsan kisebb esélyük van a túlélésre, mint a 4–5/5 kondíciópontú társaiknak [90]. A 4,2 kg-nál kisebb testtömegű, krónikus vesebeteg macskák is szignifikánsan rövidebb ideig éltek, mint a nagyobb testtömegűek [89]. Daganatos macskák esetében szignifikáns összefüggést találtak a testtömeg és a kondíciópont, valamint a túlélés időtartama között [15]. Szívelégtelenséggel küzdő macskáknál a kisebb testtömeg rövidebb élettartammal társult, viszont a legnagyobb testtömegű állatok is kevesebb ideig éltek [83]. Az elhízás „védő mechanizmusa” nem teljesen tisztázott. Valószínűleg több tényező is közrejátszik a hatás kialakulásában, mint pl. a megváltozott adipokinprofil, a neurohormonális változások és a társuló betegségekre kapott gyógyszerek hatása. Nem utolsósorban az elhízottság nagyobb zsír nélküli testtömeget és izomtömeget is valószínűsít, ami által az egyedek nehezebben válnak cachexiássá [82]. Több betegségnél dokumentálták, hogy az izomtömeg elvesztése hátrányos a kórlefolyás szempontjából, hiszen az elhízottsággal járó, nagyobb zsír nélküli testtömeg nagyobb tartalékokat biztosít katabolikus betegségek esetén [92]. Emiatt a túlsúlyos állat társbetegségének kezelésekor át kell gondolni, hogy a fennálló túlsúly ellenére szükséges-e fogynia, és ha igen, milyen mértékben.

ENDOKRINOLÓGIAI KÓRKÉPEK

A diabetes mellitus kutya esetében a humán 1-es típusú diabeteshez hasonlítható, amikor a hasnyálmirigy β -sejtjeinek pusztulása abszolút inzulinhiányhoz vezet. Macskáknál a legtöbb esetben a humán 2-es típusú diabetes a jellemző: inzulinrezisztencia alakul ki a májban, izmokban, valamint a zsírszövetben, később pedig kialakul a β -sejtek elégtelensége, mert nem tudnak lépést tartani a szervezet egyre növekvő inzulinigényével.

Az Egyesült Királyságban kimutatták, hogy a túlsúly és a diabetes fennállása pozitívan korrelál [93]. Megállapították, hogy nagyobb testzsírszázalékkal rendelkező labrador retrieverekben nagyobb az inzulinrezisztencia esélye és rövidebb a várható élettartam [94–96]. Macskák esetében az elhízás hajlamosító tényezőnek bizonyult, mind az inzulinrezisztencia, mind a diabetes mellitus kialakulásában [97, 98]. Az inzulinérzékenység normál testtömegű kutyaiban 58%-kal nagyobb, mint túlsúlyos társaikban [79]. Egy vizsgálatnál azt találták, hogy a 43%-os testtömeg-gyapodás szignifikánsan növeli az inzulinaemia és az inzulinrezisztencia kialakulásának kockázatát [99]. A túlsúly az inzulinrezisztenciára és a vércukorkontrollra is hatással van, valamint enyhe fokú szisztémás gyulladást okoz. A testtö-

*Számos betegség
esetében kimutatták,
hogy a nagyobb
kondíciópontú
állatoknak nagyobb
a túlélési esélye*

*Az elhízás
hajlamosít 1-es és
2-es típusú diabetes
kialakulására is*

meg csökkentése elhízott kutyában csökkenti az inzulinrezisztencia mértékét, valamint a gyulladáshoz vezető markerek, különösen a TNF α (Tumor Necrosis Factor), a haptoglobin, valamint a C-reaktív protein szintjét [33]. Kutyaiban a megfelelően kontrollált vércukorszint egyik indikátora a testtömeg változatlansága. A gyógyszerek mellett a megfelelő diéta alkalmazása is elengedhetetlen.

Elhízott macskákban 3,9-szer valószínűbb a diabetes az ideális kondícióponttal rendelkező egyedekhez viszonyítva [100]. A testtömeg 10%-os növekedése már inzulinrezisztenciához vezethet [101]. Az inzulinérzékenység 1 kg testtömeg-emelkedés következtében 30%-kal csökken [102]. Rövidszőrű házimacskákban az MC4 (*Melanocortin-4*) receptort kódoló génnek is szerepe van a cukorbetegség kialakulásában, mivel közrejátszik az energiaegyensúly kialakításában, valamint az étvágy szabályozásában [103]. A zsírszövet adipokin hormonokat termel, amelyek szintén hatása van az energiaegyensúlyra, ill. a glükózzáanyagcserére. Az adiponectin koncentrációja negatívan korrelál a testzsír tömegével, és emelkedett értéke növeli az inzulinérzékenységet [102, 104]. Az adiponectin-koncentráció kisebb, a leptinkoncentráció pedig nagyobb a cukorbeteg macskákban, mint a normál testtömegű, ill. a túlsúlyos állatokban [105]. Egy másik kutatás eredménye szerint viszont az adiponectin-koncentráció nem különbözik szignifikánsan a sovány, a túlsúlyos és az elhízott állatokban [97].

Kimutatták, hogy a természetes étrendnél nagyobb szénhidrát-tartalmú pre-selt száraztápot fogyasztó macskákra jellemzőbb az elhízás és a cukorbetegség kialakulása, viszont a tanulmány bizonyos jellemzői miatt (pl. az állatok gazdái határozták meg a kondíciópontot) nem mondható ki nagy biztonsággal ok-okozati összefüggés a megnövekedett szénhidrátbevitel és a kóros elhízás között [106, 107]. Macskákban a testtömeg csökkenése normalizálja az inzulinszintet [102].

A hyperadrenocorticismus (Cushing-szindróma) gyakori a középkorú, ill. öreg kutyákban. Jellemző tünetei közé tartozik a zsigeri zsírtömeg növekedése, valamint a kitelt has. A zsigeri zsír mennyisége összefüggésben lehet az adipokin- és kortizoltermeléssel. Elhízott kutyában, centralis hyperadrenocorticismus esetén nagyobb a leptin-, valamint az inzulinkoncentráció, mint elhízott, de nem centrális Cushing-szindrómában szenvedő egyedekben. A leptinkoncentráció lineáris összefüggést mutat a szérumban a kortizolszintjével [108]. Feltételezhető, hogy emberben a hyperleptinaemiának gyulladáskeltő, thrombotikus és oxidatív hatásai is vannak, amelyek szerepet játszhatnak a Cushing-szindrómához köthető szövődények kóros fejlődésében és előfordulásában, de kutyákban további vizsgálatokra van szükség ennek bizonyításához [109].

Hypothyreoidismus esetén a csökkent pajzsmirigy-hormonszint nem elegendő a szervezet metabolikus funkcióinak zavartalan fenntartásához, és ez szinte az összes szervrendszer működésére kihat. A pajzsmirigy alulműködéshez társuló klinikai tünetek a letargia, intolerancia a testmozgással szemben, valamint a testtömeg növekedése, megnövekedett étvágy vagy táplálékfogyasztás nélkül. Az energiafelhasználás pajzsmirigy-alulműködéses kutyában akár 15%-kal kevesebb, mint a kezelés utáni állapotban [110]. A kezelés során a fiziológiás hormonszint elérése az elsődleges cél, ami stabilizálja az energiafelhasználást. Ha így sem érhető el a kívánt testtömeg, akkor szükséges változtatni az étrenden.

Hyperlipidaemia esetén a szérumban a koleszterin- és/vagy trigliceridszintje emelkedett. Az éhezési hyperlipidaemia okai között tartják számon a lipidmetabolizmus elsődleges, vagy pedig más betegség következtében létrejövő, másodlagos rendellenességét, amelynek egyik gyakori oka az elhízás, így elhízott, hyperlipidaemiás állat esetében célszerű a testtömeg csökkentésére is törekedni. A hyperlipidaemia hátterében állhat továbbá pancreatitis, hepatobiliaris kórképek, bizonyos szembetegségek, inzulinrezisztencia és atherosclerosis is [99, 111–113]. Több kutatásban is bizonyították, hogy az étrend megváltoztatása, akár későbbi súlyvesztés mellett is, képes javítani a koleszterin- és triglicerid-értékeket [112, 114, 115].

Elhízott kutyában, centralis hyperadrenocorticismus esetén nagyobb a leptin-, valamint az inzulinkoncentráció, mint hasonló, nem Cushing-szindrómában szenvedő egyedekben

Hypothyreoidismus esetén a csökkent pajzsmirigy-hormonszint nem elegendő a szervezet anyagcseréjének zavartalan fenntartásához

A pangásos szívelégtelenséggel küzdő kutyák 41%-a, a macskáknak pedig 37%-a túlsúlyos vagy elhízott

SZÍV- ÉS ÉRRENDSZERI KÓRKÉPEK

A pangásos szívelégtelenséget általában olyan katabolikus állapottal hozzák összefüggésbe, ami a zsír nélküli testtömeg elvesztéséhez vezet, és így hozzájárul a szív cachexiájához is. A pangásos szívelégtelenséggel küzdő kutyák 41%-a, a macskáknak pedig 37%-a túlsúlyos vagy elhízott [88, 91].

A koszorúér-betegség és a kóros elhízás között nem mutattak ki olyan összefüggést, amely az emberek esetében ismert [116]. Néhány tanulmányban megemlítik, hogy az elhízás okozhat magas vérnyomást kutyában [117, 118]. Egy kutatás az elhízott kutyáknak nagyobb valószínűséggel vannak olyan társbetegségeik, pl. szívbetegségek vagy endocrinopathiák, amelyek magas vérnyomást idézhetnek elő [119]. Macskákban nem dokumentáltak összefüggést az elhízás és a magas vérnyomás között [120].

A tracheacollapsusban szenvedő betegek túlnyomó része túlsúlyos vagy elhízott

LÉGZŐSZERVRENDSZERI KÓRKÉPEK

Egy vizsgálatnál a tracheacollapsussal terhelt páciensek 64%-át túlsúlyosnak vagy elhízottnak találták. A medián kondíciópont 7/9 volt [121]. Egy másik tanulmány szerint, amelyben 103 tracheacollapsusban szenvedő kutyát vizsgáltak, a medián kondíciópont szintén 7/9 volt [122]. Az elhízás a másodlagos oka a klinikai tünetek kialakulásának és a tracheacollapsus kórfejlődésének. A tünetek mérséklése érdekében kiemelt fontosságú a testtömeg csökkentése, de nincs olyan közlés, amely ezzel a témakörrel részletesen foglalkozna kutyákban [123]. Az intrathoracalis zsírszövet csökkenti a mellkas biológiai akkomodációját és a mellkas mozgását, ami rontja a légzés hatékonyságát. Ezeknél a pácienseknél elsősorban az étrendtől függ a testtömeg csökkenése, mert a fokozott fizikai megterhelés a klinikai tünetek súlyosbodását eredményezi.

KIVÁLASZTÓ-SZERVRENDSZERI KÓRKÉPEK

A nem megfelelő kondíciópont kockázati tényező lehet különböző vesebetegségek kialakulásában, valamint kórfejlődésében is. Egy retrospektív tanulmányban az idült vesebetegség rizikófaktorait vizsgálták macskáknál, és azt találták, hogy 1–2/5 kondíciópont mellett valószínűbb a betegség kialakulása, mint ideális kondíciópont esetén [124].

Kutyákban bizonyított, hogy a nagyobb kondíciópontnak hosszú távú jótékony hatása van a gyógyulásra, de az elhízásnak kedvezőtlen hatásai vannak a vesékre [90]. Egyes vizsgálatokban a kísérletesen indukált elhízás kutyákban megnövelte az artériás vérnyomást, serkentette a renin–angiotenzin-rendszer aktivitását, glomeruláris hyperfiltrációt okozott, valamint glomeruláris sérülésre jellemző kórszövettani elváltozásokat idézett elő [125].

Egy tanulmányban a testtömegvesztés vesefunkcióra gyakorolt hatását vizsgálták 37 elhízott kutyában. Megállapították, hogy az elhízás a vese szubklinikai elváltozásaihoz vezethet, amelyek javulhatnak fogyás esetén [126]. Jelenlegi ismereteink szerint azonban nem mondható ki biztosan, hogy az elhízás szignifikáns rizikófaktor a kutyák és macskák vesebetegségeinek kialakulásában.

A megnövekedett testtömeg rizikófaktor lehet macskáknál a FLUTD (Feline Lower Urinary Tract Disease) kialakulásában, amelynek velejárója lehet a FIC (Feline Idiopathic Cystitis), a húgykőesség, a húgyúti fertőzések, a húgycsőelzáródás és a daganatok kialakulása is [127–129]. Az idiopátiás hólyaggyulladásban szenvedő macskák nagy részénél megfigyelhető volt az említett összefüggés [127, 128]. Az csekély aktivitás közrejátszhat az alsó húgyúti betegség kialakulásában [130], egy másik tanulmányban viszont nem találtak összefüggést a testtömeg és a macskák alsó húgyúti betegségének kockázata között [131]. Túlsúlyos macskákat ideális testtömegűekkel összehasonlítva megállapították, hogy a megnövekedett testtömeg hajlamosíthat a húgycsőelzáródásra [132]. Kutyákban vizsgálták a kondíciópont és a kalcium-oxalát okozta húgykőesség közti összefüggést. Egy

A megnövekedett testtömeg rizikófaktor lehet macskák alsó húgyúti kórképeiben

tanulmány szerint a kalcium-oxalát húgyköves állatok medián kondíciópontja (6/9) szignifikánsan nagyobb volt a kontrollcsoporténál (5/9) [40]. A tünetmentes bakteriuria prevalenciája kórosan elhízott (45-nél nagyobb testzsírszázalékkal rendelkező) kutyákban nagyobb [133].

ORTOPÉDIAI KÓRKÉPEK

Az elhízottság az arthrosis kialakulásának is rizikófaktora. Valószínű, hogy a testzsír által szekretált gyulladásozó mediátorok hozzájárulnak a betegség kialakulásához és kórfejlődéséhez [134, 135]. Labrador retrieverben ($n = 92$) összefüggést találtak az IL-6 (Interleukin-6) és az MCP-1 (Monocytic Chemoattractant Protein-1) koncentrációja és a megnövekedett kondíciópont között, ami felhívja a figyelmet a krónikus elhízás és a gyulladás kapcsolatára [136]. Elhízott patkányok vizsgálatakor megfigyelték, hogy az arthrosis kialakulása függ a megnövekedett testzsírmennyiségtől, de nem függ a nagyobb testtömegetől [137]. Számos kutatás során vizsgálták a testtömeg és a degeneratív ízületi betegség kapcsolatát. Az egyik legkorábbi tanulmány szerint az elhízás összefüggésben áll az ízületi és/vagy mozgásszervi problémákkal, azonban a szerzők nem használtak objektív mérőmódszert az arthrosis súlyosságának elbírálására [9]. Labrador retrieverek ($n = 48$) élethosszig tartó vizsgálata után leírták, hogy nincs különbség az arthrosis gyakoriságában a standard étrendű kontrollcsoport és a 25%-kal kisebb kalóriatartalmú étrendet fogyasztó csoport között [138]. A diagnosztizált könyökízületi arthrosisok súlyossága szignifikánsan rosszabb volt a kontrollcsoportban 6 éves életkorban, de 8 évesen és az állatok élete végén vizsgálva már nem. Ugyanezen kutyákat vizsgálva összefüggést találtak a kalóriamegvonás és a csípőízületi arthrosis késleltetett megjelenése között. A kisebb kalóriatartalmú étrenden tartott csoport esetében 12 év, a kontrollcsoport esetében 6 év volt a medián életkor, amikor az elváltozások röntgenvizsgálattal detektálhatóvá váltak [96].

Egy széles körű tanulmányban 2 évesnél idősebb, nagy testű, golden retrievereket, labrador retrievereket, német juhászkutyákat és rottweilereket ($n = 15742$) vizsgáltak. Kimutatták, hogy a nagy testtömeg szignifikáns rizikófaktora a degeneratív ízületi betegség kialakulásának [139]. Kutyákban a térd elülső keresztszalagjának (Ligamentum cruciatum cranialis) szakadása korrelál az elhízással [140]. Egy tanulmány szerint az elhízás négyszeresére növelte a ruptura kockázatát, feltehetőleg a végtagok megnövekedett terhelése és a szalagok intenzívebb feszülése miatt [141].

Az arthrosis tüneteinek egyik leghatékonyabb kezelése a testtömegcsökkentés. Kimutatták, hogy a fogyás javítja a túlsúlyos arthrosisos kutyák mozgását [95, 142, 143]. A sántaság már 6,1%-os testtömegcsökkenésnél szignifikánsan csökkent [143]. Macskákban ritkán tekintik az ortopédiai betegségek rizikófaktorának a túlsúlyt [144]. Egy tanulmány szerint viszont a túlsúlyos macskák 2,9-szer gyakrabban jelennek meg a rendelőkben sántaság panaszával, mint az optimális kondíciójú egyedek [100]. A macskák csípőízületi diszpláziájának előfordulása szignifikánsan nagyobb maine coon, perzsa, valamint himalájai fajtákban, ami a fajtaspecifikus sántaság túlmenően felveti a testméret befolyásoló szerepét is [145].

NEUROLÓGIAI KÓRKÉPEK

Tacsakóknál nem találtak összefüggést a testtömeg, a kondíciópont és a csigolyaközi porckorongok degeneratív betegségei között [146, 147]. Kutyákban megfigyelték, hogy 20 kg-nál nagyobb testtömeg esetén nagyobb a discospondylitis kialakulásának esélye a dekompresziós műtét után [148]. A kondíciópontot nem vizsgálták, a discospondylitis incidenciája kicsi (2,2%) volt, ill. további tényezők, mint pl. a kutyák fajtája és az anesztézia hossza is befolyásolhatták az eredményeket.

Az elhízottság az arthrosis kialakulásának is rizikófaktora

Az arthrosis tüneteinek egyik leghatékonyabb kezelése a testtömegcsökkentés

*Elhízott kutyákban
számos daganat
előfordulási aránya
nagyobb*

*Daganatos állatokban
a nagyobb kondíciópont
általában jobb túlélési
esélyekkel párosul*

*A túlsúlyos páciensek
diagnosztikai
vagy terápiás célú
altatása számos
nehézséget okozhat*

ONKOLÓGIAI KÓRKÉPEK

Egy vizsgálatban, amelyben az elsődleges csontdaganatok prevalenciáját mérték fel, 196 leonbergit követtek figyelemmel a teljes életük során. Közülük 9 egyed pusztult el elsődleges csontdaganat (osteosarcoma) következtében. Ezeknek az egyedeknek nagyobb volt a testtömege a növekedésük alatt, valamint fiatal felnőtt korukban, mint társaiknak [149]. Egy tanulmányban 325 olyan kutyát vizsgáltak, amelyek lépén szövetszaporulatot diagnosztizáltak. Szignifikánsan kisebb volt a haemangiosarcoma előfordulása azokban az egyedekben, amelyek testtömege nem érte el a 27,8 kg-ot. A kondíciópontot viszont nem vizsgálták [150].

Túlsúlyos és elhízott kutyákban nagyobb a valószínűsége az emlőcarcinoma kialakulásának is, valószínűleg a tumor–zsírsejt interakciók és a hormonális receptorhoz kötött tumornövekedés miatt [151, 152]. Emlőmirigy-daganatos, elhízott kutyákban a csökkent adiponectin-expresszió és a macrophagok megnövekedett száma szignifikánsan összefüggött olyan jellemzőkkel, amelyek rossz prognózishoz vezettek, pl. nagyobb kórszövettani grade, nyirokérinvázió [151].

Daganatos kutyákban igen tág értékek között változik a kondíciópont, amit a háttérben húzó daganatos elváltozás jellege és a társbetegségek is befolyásolnak. Gyakrabban figyeltek meg izomvesztést daganatos macskákban, mint specifikusan kisebb kondíciópontot. Egy vizsgálatban kimutatták, hogy jobb túlélési mutatói vannak azoknak a macskáknak, amelyek testtömege 5 kg feletti és/vagy kondíciópontjuk 5/9 feletti [15]. Rosszabb túlélési esélyei voltak azoknak a kutyáknak, amelyeknek kisebb volt a kondíciópontja a lymphoma vagy osteosarcoma diagnózisának időpontjában. A kezelés alatti testtömeg-növekedés jobb túlélési eséllyel párosult [153].

Elhízott, daganatos állatoknál a fogyasztás megkezdése előtt értékelni kell az általános állapotot, a daganat stádiumát, a klinikai tüneteket és a prognózist. A fogyás elsődleges céljával az életminőség javítását kell kitűzni. Csontdaganatos, amputált lábú páciens esetében a testtömeg csökkenése növelheti az állat mobilitását. Olyan esetben viszont, amikor nagy a cachexia kialakulásának valószínűsége (pl. gastrointestinalis lymphoma), csak akkor ajánlott a testtömeg csökkentése, ha az állatnak túlsúlyból eredő problémái vannak, mint pl. a légzés szignifikáns nehezítettsége vagy arthrosis. Az elhízási paradoxon szerint az utóbbi esetben célszerű valamennyi fölös tömeget megtartani az állaton [81, 82, 83, 84].

ANESZTEZIOLÓGIAI VONATKOZÁSOK

A túlsúlyos páciensek diagnosztikai vagy terápiás célú altatása számos nehézséget okozhat. Ide sorolhatók többek között a megváltozott szervi funkciók, a gyógyszer adagjának módosítása és a logisztikai problémák. Az elhízás és a társuló betegségek növelik az altatás kockázatát és a szövődmények esélyét. Embereknél pl. gyakori rizikófaktorok a kettes típusú diabetes mellitus, a hypoventilláció, a különböző szív- és érrendszeri betegségek, a magas vérnyomás és az arthrosis. Megnövekedik a műtéti idő és nagyobb az esély a sebfertőzés kialakulására a csökkent szöveti oxigénellátottság miatt [154, 155]. Kóros soványság esetén is megnövekedett rizikóval kell számolni. Ebben az esetben a legjellemzőbb társuló betegségek a különböző gastrointestinalis és vesét érintő kórképek. Az ASA (American Society of Anesthesiologists) rizikóosztályozás alapján alapvetően az ASA 2 vagy az ASA 3 csoportba osztjuk be az elhízott betegeket (embereket, kutyákat és macskákat is), de ezt módosíthatja a társuló betegségek súlyossága.

LÉGZÉS

Az elhízott állatokban a perioperatív időszakban gyorsan csökkenhet a vér oxigénszaturációja, ezért preoxigenizáció javasolt. Ezekben a betegekben súlyos hypercapnia is kialakulhat [156]. Az artériás vér csökkent oxigénszaturációja korrelál a megnövekedett testzsírtartalommal, ami részben magyarázhatja az elhízott

*Elhízott állatok
altatásakor javasolt
a preoxigenizáció*

*A mellkasi és
hasi zsírraktárak
növekedésével
exponenciálisan
csökken a tüdő
funkcionális reziduális
kapacitása*

*Az elhízás kutyákban a
szisztémás vérnyomás
emelkedéséhez vezethet*

kutyákban megfigyelt nagyobb arányú mortalitást [157]. A garatkörnyéki nagy mennyiségű zsírszövet hozzájárulhat a légutak szűkületéhez, elzáródásához az intubálás előtt. Ugyanezen ok miatt az intubálás is nehezebb, hiszen kevésbé látható a gégebejárat, különösen a brachycephal fajtákban. A biológiai akkomodáció csökken a mellüregben és a hasüregben felhalmozódott zsírraktárak, valamint a tüdő megnövekedett vértérfogata és a légutak szűkülete miatt [158].

A növekvő testtömeeggel a tüdő relatív térfogata csökken, beleértve a légzéstérfogatot (TV, Tidal Volume) és a funkcionális reziduális kapacitást (FRC, Functional Residual Capacity). A mellkasi és hasi zsírraktárak növekedésével exponenciálisan csökken a funkcionális reziduális kapacitás, és megközelítheti a reziduális térfogatot, amelynek a negatív hatásai leginkább hátfekvésnél figyelhetők meg [159, 160]. A csökkent funkcionális reziduális kapacitás következményeként záródnak a kisebb légutak, az elzáródott alveolusok gáztartalma pedig abszorbeálódik a véráramba. Ennek, és a surfactant kimerülésének következtében abszorpciós atelectasia alakul ki. Altatást követően napokig fennállhat az atelectasia, amely fertőzések kialakulásának gócpontját képezheti, ill. hozzájárulhat különböző légutakat érintő szövődmények kialakulásához [157]. A kis tüdőtérfogaton történő légzés csökkenti a kiáramló levegő mennyiségét, növeli a rendszer ellenállását, valamint a légutak záródásához és ventilációs/perfúziós aránytalansághoz (V/Q, Ventilation/Perfusion mismatch) vezethet. A légutak ellenállásának a növekedése és a tüdőcompliance csökkenése növelik a légzési munkát.

Elhízott macskákban is kimutatták a légzéstérfogat csökkenését és a légáramlás korlátozottságát [159, 161]. Elhízott beagle kutyákban légúti hiperreaktivitást dokumentáltak, ami lehet az elhízás által kiváltott szisztémás gyulladással járó állapot velejárója is, viszont elhízott macskákban nem jutottak hasonló eredményre [161, 162]. A biológiai akkomodáció és a tüdőtérfogat csökkenése ventilációs/perfúziós aránytalansághoz vezethet, ami befolyásolja a gázcserét. Elhízott emberekben dokumentálható volt nyugalmi hypoxaemia, de ez kutyáknál nem volt igazolható [162]. Egy klinikai vizsgálat során erősen szedált, elhízott kutyákban oxigénterápiát igénylő hypoxiát dokumentáltak. A testtömeg csökkenését követően a P_aO_2 (Partial Arterial Oxygen Pressure) növekedését tapasztalták, és csökkent a kiegészítő oxigénterápiához szükséges oxigén mennyisége, különösen akkor, ha a mellkasi zsírtömeg is jelentősen csökkent [157].

A fiziológias légzési perctérfogat megtartása és a hypercapnia elkerülése érdekében célszerű növelni a légzésfrekvenciát az anesztézia időtartama alatt, elhízott emberekben és kutyákban egyaránt [157, 162, 163]. A biológiai akkomodáció krónikus csökkenése és a megnövekedett légúti ellenállás miatt megnövekedett CO_2 -koncentrációra adott légzési válaszok intenzitása csökken és kialakulhat az elhízási hypoventillációs szindróma. A perioperatív periódusban alkalmazott oxigénkiegészítés még tovább csökkentheti a ventilációs készséget, ezért fel kell készülni az intermittáló pozitív nyomású lélegeztetésre (IPPV, Intermittent Positive Pressure Ventilation). 12 elhízott, éber kutyát vizsgálva, nem volt tapasztalható hypercapnia [163]. Elhízott és vemhes pácienseknél megfigyelhető a kapnogram platófázisának végén egy kisebb hullám, amely a szén-dioxid-szint további emelkedését jelzi, az alveolusok egyenlőtlen ürülésének következtében. Az ébredés után is gyakoriak a felső légúti rendellenességek, ezért hosszas monitorozás indokolt.

KERINGÉS

Kutyákban a kísérletesen kiváltott elhízás következtében nő a szimpatikus aktivitás, nő a nyugalmi szívfrekvencia, csökken a szívfrekvencia variabilitása, ami végül a szisztémás vérnyomás emelkedéséhez vezet [164]. 8–9/9 kondíciópontú kutyákban a szívfrekvencia nyugalomban és aktivitás közben is nagyobb, összehasonlítva az 5–7/9 kondíciópontú állatok értékeivel [163].

FARMAKOKINETIKA

Az elhízás befolyásolhatja egyes gyógyszerek farmakokinetikáját, azaz a hatóanyag felszívódását, megoszlását, metabolizmusát, valamint kiürülését.

A bőr alatti kötőszövet vérkeringése az elhízott páciensekben rosszabb, ez pedig csökkentheti vagy elnyújthatja a subcutan beadott gyógyszerek felszívódását [165]. Az intramuscularisan beadott gyógyszerek egy része akaratlanul is a subcutan régióba kerülhet, a zsírszövet vastagsága miatt. Egyes gyógyszerek esetében ez drasztikusan megváltoztathatja a felszívódás jellemzőit. Pl. macskáknál a buprenorfin intramuscularis és intravénás beadásnál emeli a fájdalomküszöböt, de bőr alá adva nem szívódik fel megbízhatóan [166].

A testösszetételt érintő változások növelhetik vagy csökkenthetik a hatóanyagok megoszlási térfogatát

A testösszetételt érintő változások növelhetik vagy csökkenthetik a hatóanyagok megoszlási térfogatát, attól függően, hogy a kérdéses anyag hidrofíl vagy lipofíl tulajdonságú. Az elhízottság kialakulása során a zsír nélküli testtömeg és a zsír tömege is gyarapodik, viszont nem ugyanolyan mértékben, sőt, a kettő aránya meg is fordulhat, azaz a test zsírtartalma nagyobb lehet, mint a zsír nélküli testtömeg [167]. A legtöbb anesztetikum és szedatívum lipofíl tulajdonságú, ezért valószínűsíthető, hogy nagyobb a megoszlási térfogata elhízott páciensekben. A fentanil és propofol használatánál felmerült, hogy lipofíl anyagok lévén, jobban megoszlának a szervezet zsírraktáraiban, ami elnyújthatja az ébredési fázist. Humán pácienseken végzett tanulmányok alapján azonban megállapították, hogy a hatást nemcsak a lipidoldékonyság, hanem az adott hatóanyag egyéb tulajdonságai is befolyásolják, így lehetséges, hogy hasonlóak az ébredési idők az elhízott és ideális testtömegű páciensekben [168]. Elhízás esetén a szövetek vérellátása megváltozik, növekszik a vértérfogat és a perctérfogat. A potenciálisan társuló szívelégtelenség még erőteljesebben befolyásolja a szöveti vérellátást és a hatóanyag megoszlását. Az említett változások összessége megnövekedett megoszlási térfogatot eredményez. A zsírraktáraknak viszonylagosan rossz a vérellátása, így a teljes testtömegre számított dózisok túladagoláshoz vezethetnek [169]. Különböző ajánlások születtek a szedatívumok és anesztetikumok bolusban történő adagolására vonatkozóan humán páciensekben. Hidrofíl gyógyszerek esetében az ideális testtömeg használata, lipofíl gyógyszerek esetében a teljes testtömeg használata, olyan hatóanyagok esetében pedig, amelyek mindkét módon megoszlának, az ideális testtömeg 20–40%-kal növelt értékének használata javasolt [170]. Ezek az ajánlások kevés adatra támaszkodnak, mivel a gyógyszeres kutatásokat általában ideális testtömegű humán pácienseken végzik. Ideális esetben, az ajánlások fajspecifikus farmakokinetikai tanulmányokra alapulnának. Kuttyák esetében csak egy tanulmány foglalkozik behatóan a megváltozott anesztetikum-szükséglettel, de ebben a klinikai kísérletben farmakokinetikai adatokat nem regisztráltak. Medetomidin és butorfanol premedikációt követően a túlsúlyos és elhízott kuttyák anesztetikum-szükséglete a teljes testtömeghez viszonyítva kisebb volt, mint az ideális testtömegű páciensek esetében [169]. További eredmények hiányában javasolható a gyors hatáskezdetű, rövid hatásidejű, nem kumulálódó szerek titrálása a hatás kialakulásáig.

A zsírraktáraknak viszonylagosan rossz a vérellátása, így a teljes testtömegre számított dózisok túladagoláshoz vezethetnek

A clearance határozza meg a gyógyszerek fenntartó adagját injektábilis gyógyszereknél, ismételt bolus, ill. folyamatos applikáció esetében is. A plazmaclearance az összes szerv kiválasztó működésének együtteséből alakul ki, beleértve a májat, vesét, tüdőt, ill. más, kisebb jelentőségű utakat is. Elhízott emberek és patkányok esetében megváltozik bizonyos májenzimek aktivitása [171], ezekkel kapcsolatban azonban nem rendelkezünk információval elhízott kuttyák és macskák tekintetében. A gyógyszerek fenntartó adagját is érdemes a feltöltő dózishoz hasonlóan titrálni. Az inhalációs anesztetikumok zsíroidékonysága gyenge, ezért az isofluran, a sevofluran és a desfluran koncentrációja és hatása is megfelelően szabályozható [172].

SAJÁT VIZSGÁLAT

ANYAG ÉS MÓDSZER

ADATGYŰJTÉS

Az első munkafázisban az Állatorvostudományi Egyetem betegnyilvántartó rendszerének (Doki for Vets v10.00) adatbázisában (amely az Egyetem beteganyagának teljes dokumentációját tartalmazza) szűrést végeztünk az alapértelmezett diagnózisok között szereplő „obesitas” kulcsszó megadásával, a 2000. január 1. és 2019. november 7. közötti időintervallumra kiterjedően, az 1 évnél idősebb, felnőtt kutyák és macskák körében. A kiszűrt páciensek adatait – a törzsszámukat, nevüket, fajukat, fajtájukat, ivarukat, ivarossági státuszukat, születési dátumukat és az elhízottság diagnózisának időpontját – excel táblázatba exportáltuk és eltávolítottuk a duplikátumokat. Így összesen 513 páciens maradt: 373 kutya és 140 macska, 184 hím és 329 nőstény, 320 ivartalanított és 193 intakt. A vizsgálatunkban szereplő elhízott kutyák közel harmada keverék volt (29,22%). A leggyakrabban előforduló fajta a yorkshire terrier (7,24%) volt. Ezt követték a beagle (5,36%), labrador retriever (5,36%), tacskó (4,56%), golden retriever (3,75%), csivava (3,49%), magyar vizsla (2,68%), west highland white terrier (2,41%), cocker spániel (2,15%) és mopsz (2,15%), foxterrier (1,61%) és uszkár (1,61%), ill. bichon bolognese (1,34%), bichon havanais (1,34%), puli (1,34%), rottweiler (1,34%), spániel (1,34%) és törpe uszkár (1,34%) fajták. A további fajták (20,38%) egyedeinek előfordulási aránya 1%-nál kisebb volt. A vizsgálatunkban szereplő elhízott macskák több mint háromnegyede (78,57%) európai rövidszőrű, 5,71%-a keverék, 5%-a brit rövidszőrű, 4,29%-a sziámi, 2,14%-a perzsa, 1,43%-a karthauzi, ill. 0,71%-a abesszín, 0,71%-a main coon, 0,71%-a ragdoll és 0,71%-a skót lógófülű volt.

Az 513 páciens összes kórlapját visszakerestük és az összefoglaló táblázatot kiegészítettük a diagnosztizált betegségekkel, valamint a kondícióponttal, amennyiben az fel volt tüntetve. 297 egyednél jegyezték fel legalább egy vizsgálat során kondíciópontot, 216 egyednél pedig egyszer sem. A fragmentációt csökkentve bizonyos kórképeket összevontunk (1. táblázat) és 127 kórképpel dolgoztunk tovább.

A szerzők retrospektív vizsgálataikat az ÁTE 2000 jan. 1. és 2019 nov. 7. között felvett beteganyagán végezték

A vizsgálatba az elhízott kutyákat és macskákat vonták be

1. TÁBLÁZAT. Kórképek összevonása a fragmentáció csökkentése érdekében

TABLE 1. Pooling of pathologies to reduce fragmentation

Összevont kórképek	Kórképek
Szaporodási szervrendszer betegségei	endometriosis, retentio placentae, eclampsia puerperalis, mucometra, prostatahyperplasia, prostatitis, vaginitis, metritis, mastitis
Szemészeti kórképek	szárazszem-betegség, spontán krónikus szaruhártyafekély, keratitis, glaucoma, entropium, ulcus corneae, conjunctivitis, cataracta, uveitis, vakság
Bőrgyógyászati kórképek	endocrinodermatitis, dermatomycosis, dermatophytosis, dermatitis, pyoderma superficialis, lick granuloma, eosinophil granuloma complex
Insufficiencia cordis	insuff. cordis, insuff. valv. tricuspid., insuff. valv. bicuspid.
Luxatio	lux. art. tarsometatarsale, lux. art. coxae, lux. art. cubiti, lux art. patellae
Neuropathia	neuropathia, paralysis n. trigemini, paralysis n. facialis
Fogászati kórképek	parodontitis, macskák odontoclastsejtes fogfelszívódási betegsége, gingivitis, stomatitis

STATISZTIKAI ELEMZÉS

A második munkafázisban az elhízott páciensek ($n = 513$) adatait és kórképeit ($n = 127$) a STATISTICA (Statistica Computer Software, v13.5; TIBCO Software Inc., 2018) program segítségével elemeztük [173]. A megállapításokat $p \leq 0,05$ teljesülése esetén tekintettük szignifikánsak.

AZ ELHÍZOTT RÉSZPOPULÁCIÓBAN SZIGNIFIKÁNSAN GYAKORIBB KÓRKÉPEK

Meghatároztuk az elhízott állományban előforduló betegségek gyakorisági értékeit, külön a kutyák és macskák esetében. Ezt követően, elvégzetünk egy ismételt szűrést a Doki for Vets betegnyilvántartó rendszerben, a fent említett időintervallumban, mind a 127 kórképre, külön vizsgálva a kutyákat és macskákat, így megkaptuk, hogy a teljes páciensállományban (összesen 94 367 kutya és 27 356 macska) hány egyednél fordult elő az egyes kórképek. Ezekből az értékekből kivontuk azokat az eseteket, amelyek obesitással társultak, így megkaptuk, hogy hány nem túlsúlyos állatnál fordult elő az adott kórkép. Az elhízott és nem elhízott részpopulációkban kapott előfordulási gyakoriságok viszonyát a gyakoriságok kétoldalú differencia-tesztjével értékeltük, az elemszámok figyelembevételével. A továbbiakban már csak azokat a kórképeket vizsgáltuk, amelyeknél szignifikáns különbség igazolódott a részpopulációk között.

Meghatározták az elhízott állományban előforduló betegségek gyakorisági értékeit

AZ ELHÍZOTT RÉSZPOPULÁCIÓ KÓRKÉPEIT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK

A STATISTICA programban tulajdonságpárokat képeztünk: az adott kórképpel nem terhelt vagy terhelt páciens; kutya ($n = 373$) vagy macska ($n = 140$); fajtatiszta (macskák között 128 egyed, kutyák között 266 egyed) vagy keverék (macskák között 12 egyed, kutyák között 103 egyed); hím (macskák között 67 egyed, kutyák között 117 egyed) vagy nőstény (macskák között 73 egyed, kutyák között 256 egyed) valamint intakt ivarú (macskák között 26 egyed, kutyák között 167 egyed) vagy ivartalanított (macskák között 114 egyed, kutyák között 206 egyed). A kórképek és a kialakulásukra feltételesen ható tényezők kapcsolatát logisztikus regresszióval értékeltük (Generalized Linear Model, Logit modell). A Logit modellben a kórképek voltak a független változók, a faj, fajta, ivar és ivarosság mint kategorikus hatás, az életkor és a kondíciópont pedig mint folytonos prediktor szerepeltek. A különböző tényezők – betegségek kialakulására gyakorolt – hatásának statisztikai jelentőségét visszamenőleges eliminációval határoztuk meg, figyelembe véve, hogy mely tényezők lehetnek eltávolíthatók, így megkaptuk a különböző tényezők p -értékét és a betegségek szerinti esélyhányadost (Odds Ratio). A „Goodness of Fit” (Hosmer-Lemeshow) teszttel pedig meghatároztuk, hogy az adataink hogyan illeszkednek a program által használt függvényhez.

Az elhízás és az egyes betegségcsoportok közötti összefüggéseket statisztikai módszerekkel vizsgálták

Macskák esetében az életkor 1 és 17 év között változott, 8,7 év átlaggal és 8,9 év mediánnal. Kutyák esetében az életkor 1 és 15 év között változott, az átlag 8,3 év, a medián pedig 8,5 év volt. Mivel az átlagtól csak kismértékben térnek el a medián értékek, kimondhatjuk, hogy megközelítően egyenletes az eloszlás az átlag alatti és fölötti életkortartományban.

A kondíciópont 85 macskánál és 212 kutyánál volt ismert. A skálák alkalmazása nem volt egységes, előfordult az 5 és a 9 pontos skála alkalmazása is, ezért minden esetben százalékos értéket számoltunk a rendelkezésre álló kondíciópontból. 100%-nak számítottuk a 5/5 és 9/9 értékeket, egy pontnyi csökkenés pedig 11,1%-os csökkenésnek felelt meg a 9 pontos skála esetén, ill. 20%-os csökkenésnek az 5 pontos skála esetén. A macskák kondíciópontja 20% és 100% között változott, 85% átlaggal és 90% mediánnal. A kutyák kondíciópontja 40% és 100% között változott, 88% átlaggal és 90% mediánnal. A macskák és a kutyák is megközelítően egyenletes eloszlást mutattak az az átlag alatti és átlag fölötti kondíciótartományban.

EREDMÉNYEK

AZ ELHÍZOTT RÉSZPOPULÁCIÓBAN SZIGNIFIKÁNSAN GYAKORIBB KÓRKÉPEK

Kutyáknál 24, macskáknál pedig 5 kórkép fordult elő szignifikánsan gyakrabban az elhízott populációban

A 127 vizsgált kórkép közül kutyáknál 24, macskáknál pedig 5 esetben tapasztaltunk szignifikáns eltérést az előfordulási gyakoriságban az elhízott és nem elhízott részpopulációk között. A könnyebb áttekinthetőség érdekében a kórképeket, az előfordulási gyakoriságot (három tizedesjegy pontosságra kerekítve) és a *p*-értéket (négy tizedesjegy pontosságra kerekítve) táblázatos formában összesítettük (2. és 3. táblázat).

2. TÁBLÁZAT. Az elhízott részpopulációban szignifikánsan gyakoribb kórképek kutyákban, a *p*-érték szerint növekvő sorrendben

TABLE 2. Significantly more frequent pathologies in dogs in the obese subpopulation, in increasing order by *p*-value

Kutyák	Elhízott		Nem elhízott		<i>p</i> -érték
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	
Hypothyreosis	36	9,651	999	0,838	0,0000
Fogászati kórképek	39	10,456	309	0,259	0,0000
Cushing-szindróma	41	10,992	1702	1,428	0,0000
Urocystitis	42	11,260	2016	1,691	0,0000
Arthrosis	45	12,064	1671	1,402	0,0000
Hepatopathia	67	17,962	3665	3,074	0,0000
Bőrgyógyászati kórképek	69	18,499	7431	6,233	0,0000
Szemészeti kórképek	73	19,571	3005	2,521	0,0000
Tumor	121	32,440	10128	8,496	0,0000
Otitis	44	11,796	2801	2,350	0,0001
Enteritis	66	17,694	8010	6,719	0,0004
Gastritis	51	13,673	4905	4,114	0,0007
Trachea collapsus	32	8,579	1615	1,355	0,0009
Pseudograviditas	24	6,434	625	0,524	0,0010
Tracheitis	27	7,239	1121	0,940	0,0019
Pancreatitis	41	10,992	3577	3,000	0,0033
Endocardiosis	25	6,702	1018	0,854	0,0037
Ruptura lig. cruc. cran.	30	8,043	1715	1,439	0,0038
Ctenocephalosis	18	4,826	432	0,362	0,0093
Hepatomegalia	18	4,826	193	0,162	0,0101
Diabetes mellitus	22	5,898	908	0,762	0,0111
Insuff. cordis	26	6,971	1464	1,228	0,0113
Neuropathia	18	4,826	629	0,528	0,0205
Trauma	21	5,630	1213	1,017	0,0443

3. TÁBLÁZAT. Az elhízott részpopulációban szignifikánsan gyakoribb kórképek macskákban, a *p*-érték szerint növekvő sorrendben

TABLE 3. Significantly more frequent pathologies in cats in the obese subpopulation, in increasing order by *p*-value

Macskák	Elhízott		Nem elhízott		p-érték
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	
Fogászati kórképek	36	25,714	1148	3,412	0,0000
Ctenocephalosis	17	12,143	358	1,064	0,0004
Lipidosis hepatis	15	10,714	196	0,582	0,0010
Diabetes mellitus	14	10,000	301	0,895	0,0035
Gastritis	18	12,857	1044	3,103	0,0212

AZ ELHÍZOTT RÉSZPOPULÁCIÓ KÓRKÉPEIT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK

A vizsgált tényezők elemzése után a következő szignifikáns megállapításokat tehetjük:

- Az idősebb korban diagnosztizált elhízáshoz nagyobb eséllyel társult *hypothyreosis* ($p = 0,0405$). Megközelítően háromszor nagyobb volt a *hypothyreosis* előfordulási valószínűsége hím egyedekben, mint nőstényekben ($p = 0,0395$).
- A fogászati kórképeknél (parodontitis, macskák odontoclastsejtes fogfeszítődési betegsége, gingivitis, stomatitis) a faj, a fajta és a kondíciópont szignifikáns befolyásoló tényezőnek bizonyult. Átlag feletti kondíciópont esetén nagyobb volt a fogászati betegségek fennállásának aránya ($p = 0,0310$). Megközelítően háromszor nagyobb eséllyel állapítottak meg fogászati betegségeket fajtatiszta egyedeknél (pl. angol cocker spániel, bichon bolognese, csivava, mopsz, tacskó, uszkár és west highland white terrier kutyáknál, ill. abesszín és európai rövidszőrű macskáknál), mint keverék társaiknál ($p = 0,0214$). Macskák esetében több mint kétszer nagyobb volt az esély a fogászati kórképek kialakulására, mint kutyáknál ($p = 0,0099$).
- Körülbelül háromszor nagyobb volt a *Cushing-szindróma* gyakorisága hím egyedekben, mint nőstényekben ($p = 0,0163$).
- Közel 15%-kal nagyobb volt az *urocystitis* előfordulási aránya azon egyedek között, amelyeknél a vizsgált populáció átlagéletkoránál (kutyák esetén 8,3 év, macskák esetén 8,7 év) fiatalabb korban diagnosztizálták az elhízást ($p = 0,0448$).
- Az elhízott kutyáknál a kondíciópont növekedésével együtt nőtt az arthrosis kialakulásának esélye ($p = 0,0145$).
- Több mint 25%-kal gyakrabban alakult ki *hepatopathia* a populáció átlagéletkoránál fiatalabb korban elhízott állatokban, mint az ennél nagyobb életkorban elhízottaknál ($p = 0,0000$).
- Az elhízott, ivartalanított kutyáknál megközelítően kétszer nagyobb volt a *daganatos megbetegedések* aránya ($p = 0,0283$). A populáció átlagéletkoránál fiatalabb korban történt elhízás esetén nagyobb eséllyel alakultak ki később daganatos megbetegedések, mint az idősebb kori elhízásnál ($p = 0,0041$).
- Az átlagnál nagyobb kondícióponttal rendelkező páciensek között gyakrabban fordult elő *bélgyulladás* ($p = 0,0009$).
- Megközelítően tízszer nagyobb eséllyel fordult elő *tracheacollapsus* fajtatiszta egyedekben (beagle, csivava, mopsz és yorskshire terrier), mint keverékekben ($p = 0,0242$), ill. gyakrabban mutatkoztak klinikai tünetek a populáció átlagéletkoránál fiatalabb korban elhízott állatok esetén ($p = 0,0084$).
- Az átlagnál nagyobb kondícióponttal rendelkező egyedeknél nagyobb arányban alakult ki az elülső keresztzalag szakadása ($p = 0,0049$).

- A *bolhásság* mindkét fajban szignifikánsan nagyobb arányban fordult elő elhízott egyedekben, és macskáknál körülbelül 2,5-szer nagyobb volt az előfordulási valószínűsége, mint kutyaéknál ($p = 0,0292$).
- Minél fiatalabb korban került megállapításra az obesitas, annál nagyobb eséllyel szerepelt a későbbi kórlapokon a *diabetes mellitus* diagnózisa ($p = 0,0022$). Nyolcszor gyakoribb volt a diabetes mellitus diagnózisa ivartalanított egyedekben ($p = 0,0446$).
- A populáció átlagéletkoránál korábban diagnosztizált elhízás közel 20%-kal növelte a *szívelégtelenség* kialakulásának esélyét az idősebb korban elhízott páciensekhez viszonyítva ($p = 0,0186$).
- Gyakrabban fordultak elő *traumás sérülések* keverék ($p = 0,0228$), ill. hím ivarú ($p = 0,0274$) egyedek esetén.
- A lipidosis hepatitis elhízott macskák esetén szignifikánsan gyakoribb kórképnek bizonyult, de a vizsgált paraméterek egyike sem gyakorolt rá szignifikáns hatást.
- A pancreatitis, endocardiosis, neuropathia és bőrgyógyászati kórképek esetében a vizsgált befolyásoló hatások egyike sem bizonyult szignifikánsnak.
- A szemészeti kórképek, az otitis, az álvmhesség, a tracheitis, a hepatomegalia, ill. a gastritis esetében a „Goodness of Fit” teszt alapján az eredmények nem illeszkedtek megfelelően a modellbe, vagy nem volt elegendően nagy az elemszám a teszt elvégzéséhez.

MEGVITATÁS

A vizsgálatunk retrospektív jellege bizonyos szempontból előnyt jelentett: nagy esetszámot tudtunk elemezni, a nagyobb esetszám pedig pontosabb következtetések levonását teszi lehetővé. A kórlapok dátuma alapján az eredmények a jelenkori viszonyokat tükrözik. A módszer limitációja azonban, hogy csak a betegnyilvántartó rendszer kórlapjain szereplő adatokat tudtuk elemezni, kiegészítő adatfelvételre nem nyílt lehetőség. Hibalehetőség, hogy nem minden vizsgálati időpontban történt testtömegmérés, ill. nem minden állatorvos kolléga jegyzi fel az elhízottság fennállását a kórlapokra. Ez a kondíció változásának nyomon követését nehezíti. Ugyanez vonatkozik a különböző társuló betegségekre és a kondíciópontra is, ezért néhány esetben nem volt kétséget kizáróan megállapítható, hogy a társuló betegség, vagy az elhízás jelentkezett előbb.

Az irodalmi összefoglalóban bemutatásra kerültek a publikált eredmények az elhízott egyedekben nagyobb gyakorisággal előforduló kórképekről. A saját vizsgálatunk eredményei ezekkel számos ponton megegyeznek. Kutyaéknál 24, macskáknál pedig 5 kórkép szignifikánsan nagyobb arányú előfordulását tapasztaltuk az elhízott egyedek között. A különbség oka lehet a vizsgált macskapopuláció kisebb egyedszáma, ill. az egyes macskapáciensek kisebb kórlapszáma. Az utóbbi háttérben vélhetően az áll, hogy a fiatal macskáknál nem kötelező a chipbeültetés és nem kötelezőek az évenként ismételt védőoltások sem, amelyekhez rutinszerű alapvizsgálatok társulnak, ill. a tulajdonosok a macskáknál inkább igyekeznek elkerülni az utazással és a vizsgálatokkal járó stresszhelyzetet.

A hypothyreosis szignifikánsan nagyobb előfordulási aránya az elhízott kutyaéknál (9,65%) azzal magyarázható, hogy a hypothyreosisban szenvedő állatok anyagcserezsintje csökkent és következményesen alakult ki az elhízás [174]. A fogászati, szemészeti és bőrgyógyászati kórképeket csoportba rendezve vizsgáltuk. Számos olyan kórkép volt köztük, amely nem tartozott ahhoz az alapbetegséghez, amely miatt a tulajdonos felkereste a klinikát, viszont az általános betegvizsgálatot követően a kezelőorvos ezeket mellékleletként feljegyezte a kórlapra. Lehetséges, hogy ezek az alapbetegség hiányában észrevétlenek maradtak volna. A fogászati problémák kialakulásához hozzájárulhatott az állatok nem

A retrospektív vizsgálat limitációja, hogy csak a kórlapon szereplő adatokat tudták elemezni, kiegészítő adatfelvételre nem nyílt lehetőség

megfelelő, sokszor emberi fogyasztásra szánt, magas cukortartalmú táplálékkal való etetése is, amelyre számos kórlapban található utalás.

Az átlagosnál nagyobb kondíciópont esetén valószínűsíthető, hogy a tulajdonos kevésbé ügyel kedvence egészségére, így a fogazat állapotára is. A fajtatiszta egyedek esetében több, de kevésbé súlyos fogászati kórkép került feljegyzésre, míg a keverékek esetében kevesebb, de súlyosabb elváltozást regisztráltak. A vizsgálatunkban nagy arányban szerepeltek az elhízott egyedek között olyan fajták, melyekben alapvetően gyakoribbak a különböző fogászati kórképek. Ez is befolyásolhatta az eredményeket.

Bizonyos szemészeti kórképek és az elhízás között közvetett kapcsolat van, pl. az elhízással kapcsolatban álló diabetes mellitus következményeként számos páciens terhelt szürkehályoggal, ill. a diabetikus retinopathia következményeként zöldhályoggal is.

A Cushing-szindróma elsősorban a kutyákra jellemző betegség, ennek megfelelően csak a vizsgált kutyapopulációnál jelentkezett szignifikáns eltérés az elhízott és nem elhízott részpopuláció összehasonlításakor. Elhízott egyedekben a tartósan megnövekedett leptinkoncentráció hatására nő a kortizolszint is, ami elősegíti a Cushing-szindróma kialakulását [108]. Emellett a kórlapok adatai alapján számos esetben iatrogén hatásra alakult ki a betegség, valamint ennek következtében az elhízás, ami felhívja a figyelmet a glükokortikoidok körültekintőbb használatára.

A szakirodalmi adatok alapján nem mondható ki egyértelműen, hogy az elhízás rizikófaktor a kutyák és macskák vesét érintő és húgyúti megbetegedéseinek kialakulásában. Saját vizsgálatunkban csak az urocystitis gyakoriságában mutatkozott szignifikáns eltérés az elhízott és nem elhízott kutyák között. A fiatal korban bekövetkező elhízás – a gyulladáshoz vezető mediátorok és oxidatív stresszt okozó faktorok által – valószínűsíthetően hajlamosít az urocystitis kialakulására. Feltételezhető, hogy az elhízáshoz hozzájáruló mozgásszegény életmód következtében ritkábban történik vizeletürítés, ami szintén hozzájárulhat a gyulladás kialakulásához.

Eredményeink nem támasztják alá, hogy a macskák ortopédiai és neurológiai betegségeinek hátterében a túlsúly állna, a kifejezetten kistestű, de elhízott kutyákban viszont – a szakirodalmi adatokhoz hasonlóan – szignifikánsan nagyobb arányban fordult elő arthrosis és neuropathia. Az ideálisnál nagyobb kondícióponttal rendelkező kutyákban nagyobb az esély az arthrosisok kialakulására és az elülső keresztszalag szakadására, hiszen nagyobb mechanikai erőhatás éri az ízületi felszíneket és a szalagokat. Eredményeink megerősítik, hogy kutyák esetében, a ligamentum cruciatum cranialis szakadása pozitívan korrelál az elhízással, de GRIERSON és mtsaival ellentétben mi nem különítettük el az unilaterális és bilaterális eseteket [140].

A gastritis, enteritis, hepatomegalia, hepatopathia és pancreatitis, valamint az elhízás kapcsolatáról kevés adat érhető el a szakirodalomban, a mi vizsgálatunkban viszont jelentősen nagyobb arányban fordultak elő ezek a betegségek az elhízott részpopulációban. Feltételezzük, hogy a gastritis, enteritis és pancreatitis kialakulásának hátterében a nem megfelelő összetételű táplálék és a nem megfelelő gyakoriságú táplálás is szerepet játszik. A napi többszöri etetés, az emberi fogyasztásra szánt ételekből származó maradékok és nassolni valók fogyasztása az emésztőrendszer és a hasnyálmirigy fokozott megterheléséhez vezet. A szakirodalom szerint ezek a betegségek inkább az kisebb kondícióponttal rendelkező, cachexiás betegeknél figyelhetőek meg, viszont ott más folyamatok állnak a háttérben. A hepatopathia diagnózisa esetén a kórlapokon nem minden esetben volt részletezve a fiziológiás állapottól való eltérés jellege. Elképzelhető, hogy kisebb klinikai jelentőségű, emelkedett májenzimszinteket is ide soroltak. Ezen szervrendszerek megbetegedései és az elhízás esetén is jellemző az éhezési hyperlipidaemia, ami új kutatási irányt jelölhet ki [113].

**Kistestű,
elhízott kutyákban
szignifikánsan nagyobb
arányban fordult elő
arthrosis és neuropathia**

**Az urocystitis
gyakoriságában
szignifikáns eltérés
mutatkozott az
elhízott és a nem
elhízott kutyák között**

Az elhízott kutyákban gyakoribbak voltak a daganatos megbetegedések

Számos publikációhoz hasonlóan saját eredményeink is alátámasztják, hogy az elhízott kutyák daganatos megbetegedéseinek előfordulása szignifikánsan nagyobb a nem elhízott egyedekhez viszonyítva [49, 150–152, 175]. Ennek hátterében az adipocyták által termelt gyulladásozó mediátorok által kiváltott enyhe, de krónikus szisztémás gyulladás és oxidatív stressz áll.

Az elhízott kutyákban szignifikánsan nagyobb eséllyel fordult elő szívelégtelenség és endocardiosis

A RUBIN és mtsai által vizsgált, tracheacollapsussal terhelt betegek esetében a medián kondíciópont 7/9 volt [121]. Saját vizsgálatunkban is szignifikánsan több volt az elhízott tracheacollapsusos kutya, de nem találtunk szignifikáns összefüggést a kórkép előfordulása és az elhízás foka között. A vizsgált populációban nagy volt a betegségekre predisponált fajták, mint pl. a yorkshire terrier, előfordulási aránya. A fiatalkori elhízás súlyosbította a trachea collapsus klinikai tüneteit.

A szakirodalmi adatokkal egybehangzóan mi is megállapítottuk, hogy az elhízott kutyákban szignifikánsan nagyobb eséllyel fordul elő szívelégtelenség és endocardiosis, mint az ideális testtömegű egyedekben. A szívbetegség következtében kialakuló mozgásszegény életmód pedig hajlamosít az elhízásra, ami circulus vitiosushoz vezet. Nő a szívbetegségek kialakulásának kockázata, ha az elhízás korai életszakaszban jelentkezik és emiatt tartósan fokozott terhelésnek van kitéve szívműködés.

Emberben bizonyított az elhízás szerepe a koszorúér-betegségek és a magas vérnyomás kialakulásában. Ilyen összefüggést kutyában és macskában nem tudunk igazolni.

Pozitív korrelációt találtak a diabetes mellitus és az elhízás előfordulása között kutyákban

MATTIN és mtsai 2014-ben publikált eredményeihez hasonlóan mi is megállapítottuk pozitív korrelációt a diabetes mellitus és az elhízás előfordulása között kutyákban, de hozzájuk hasonlóan, nekünk sem sikerült ok-okozati összefüggést találni, mert nem minden esetben igazolható, hogy melyik alakult ki előbb. Ezzel ellentétben macskáknál az elhízás bizonyítottan hajlamosító tényező a diabetes mellitus kialakulására [98]. A pozitív korreláció a mi eredményeinkben is megfigyelhető. A diabetes mellitus és az elhízás ok-okozati kapcsolatának feltárására olyan további vizsgálatok szükségesek, melyekkel az elhízás tendenciája és mértéke is értékelhető.

Az elhízott macskákban a szignifikánsan nagyobb arányban előforduló zsírmáj-szindróma hátterében a hyperlipidaemia áll. Kutyákban ez a folyamat nem megfigyelhető. Ez az eredmény felhívja a figyelmet arra, hogy nem csak a cachexiás, hyperlipidaemia következtében önállóan nem táplálkozó macskákat kell mesterségesen táplálni, hanem az elhízott egyedek is kontrollált diétára szorulnak, így elkerülhető a máj elzsírosodása és az állat következményes elhullása.

Az elhízott állatok körében gyakrabban fordulnak elő traumás sérülések, balesetek, mint normál testtömegű társaiknál. Ennek hátterében feltételezhetően a felesleges testzsír által korlátozott mozgás, ill. mozgáskoordináció áll.

Az elhízás az emberek és a társállatok vonatkozásában is gyakran jelentkező probléma, amelynek sem az okait, sem a következményeit, sem pedig a kórelletani folyamatait nem ismerjük megfelelő részletességgel. A nagy esetszám bevonásával, és újabb paraméterek megfigyelésével végzett, komplex klinikai vizsgálatok eredményei növelhetik a terápia hatékonyságát, és finomíthatják a megelőzési stratégiákat.

IRODALOM

A hivatkozott közlemények listáját a szerző és a szerkesztőség is az érdeklődők rendelkezésére bocsátja.

Közlésre ér.: 2021. ápr. 19.

**Dialysis Techniques in Small
Animal Veterinary Practice
Part 1: Peritoneal Dialysis**

Literature Review

K. É. Szabó*
F. A. Falus
Zs. Vizi
F. Manczur

Állatorvostudományi Egyetem,
Belgyógyászati Tanszék és Klinika,
H-1078 Budapest, István utca 2.

*e-mail: szabo.korinna@univet.hu

Dialízistechnikák a Kisállatorvoslásban

I. rész: Peritonealis Dialízis Irodalmi összefoglaló

Szabó Korinna Éva*, Falus Fruzsina Anna, Vizi Zsuzsanna, Manczur Ferenc

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők irodalmi adatok és saját tapasztalataik alapján bemutatják a peritonealis és a hemodialízis technikákat. Kisállatok körében főleg a hagyományos terápiára nem reagáló súlyos, akut vesebetegségek és bizonyos mérgezések kezelésére alkalmazzuk ezeket a technikákat. A módszerek célja ugyanaz, hogy csökkentsük a szervezetben felhalmozódott uraemiás toxinok mennyiségét, vagy eltávolítsuk a mérgeanyagokat, melyekhez az állat hozzájutott. A dialízis kezelés nem gyógyítja meg a veséket, de időt ad a szervezet számára a regenerációra, amennyiben erre az alapbetegséget tekintve lehetőség van. A megfelelő páciens szelekciónak és a kezelést megelőző kivizsgálásnak nagy jelentősége van.

SUMMARY

The authors summarize the two widespread dialysis techniques in small animal veterinary practice: hemodialysis and peritoneal dialysis. The first part focuses on the peritoneal dialysis. We use these techniques for toxin removal and to treat patients with severe acute kidney injury unresponsive to conservative therapy. During peritoneal dialysis, we use the peritoneum as a semipermeable membrane to decrease the concentration of uremic toxins and to remove certain types of intoxicants from the animal's body. The two main physical processes involved during peritoneal dialysis are diffusion and convection. Peritoneal dialysis treatment requires a surgically placed dialysis catheter in the abdominal cavity. During operation, partial or complete omentectomy is recommended to prevent later catheter occlusions. After the catheter placement, dialysis can be started by using a peritoneal dialysis solution, which is usually Lactated Ringer's infusion with glucose solution in the case of companion animals. Treatment prescription, including the amount of dialysis solution, the glucose concentration of the solution, and exchange frequency, should be tailored and frequently reassessed to meet the patient's individual needs. Special care should be taken to use a closed aseptic system during fluid exchanges to prevent complications. Even with careful attention, complications are usually frequent but manageable. Most common complications include catheter blockage, fluid retention, fluid leakage from the abdominal cavity, electrolyte imbalances, septic peritonitis, and hypoalbuminemia. Peritoneal dialysis is a labour intensive and expensive technique, usually applied for longer periods; therefore, careful patient selection and thorough examinations before the initiation of dialysis is essential. The dialysis treatment itself will not heal the kidneys, but it can give these organs some time to regenerate if possible. Specific and intensive therapy is usually necessary besides the dialysis treatment.

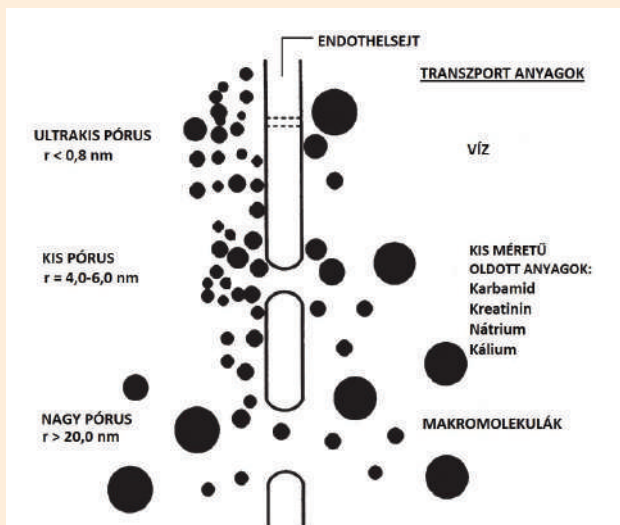
KISÁLLAT

A humán gyakorlatban az uraemia kezelése céljából a peritonealis dialízis módszert először 1923-ban GEORG GANTER írta le [1]. Azóta természetesen sokat fejlődött a technika, de az alapkonceptió változatlan, miszerint a peritonealis dialízis során a hashártya féligáteresztő membrán tulajdonságát kihasználva, a szervezetből eltávolítjuk a mérgeanyagokat és a felesleges folyadékot. Ennek eléréséhez a hasüreget egy speciális dialíziskatéteren keresztül dialízisfolyadékkal töltjük fel, majd a megfelelő hatóidő leteltével lecseréljük ezt az oldatot.

A hashártya egyrétegű mesothelialis sejtekből és interstitiumból áll

A hashártya, felépítését tekintve, egyrétegű mesothelialis sejtekből és interstitiumból áll. A mesothelialis sejtek mikrovillusokkal borítottak, amelyek megnövelik a hashártya felületét. Ezek a mesothelialis sejtek hasonlóak a tüdőben található 2-es típusú pneumocytákhoz, glükózaminoglikánt termelnek, amely nedvesen tartja és védi a hasi szervek felszínét [2]. Az interstitium egy kollagénrostokkal átszőtt mukopoliszacharid mátrix, kapilláris- és nyirokerekkel tarkítva. Az alaphártya IV-es típusú kollagénrostokból áll és a mesothelialis sejtek, valamint az interstitium között helyezkedik el [2]. Peritonealis dialízis során a hashártya kapillárisai és a dializáló folyadék között a hashártyán – mint félig áteresztő membránon – keresztül vándorolnak a különféle metabolitok és a folyadék. A folyadék mozgása a koncentrációgradiensnek megfelelően a kisebb koncentráció felől a nagyobb koncentráció irányába történik. Az oldott anyagok áramlása diffúzióval és konvekcióval (konvektív transzport során a víz áramlása viszi magával az oldott anyagokat, ezen folyamat független a molekulatömegtől) megy végbe. A peritoneumon keresztül történő *diffúzió* sebessége függ az adott molekula tömegétől, töltésétől és a koncentrációjától is. A kisebb molekulatömegű anyagok gyorsabban távolíthatóak el diffúzió segítségével (pl.: karbamid molekulatömege 60 Da), mint a nagyobb molekulatömegű anyagok (pl.: kreatinin molekulatömege 113 Da). *Konvekció*, vagy más néven ultrafiltráció során az oldott anyagok a vízhez kötötten jutnak át a peritoneumon [3].

A peritoneumon keresztül történő diffúzió sebessége függ az adott molekula tömegétől, töltésétől és a koncentrációjától is



1. ÁBRA. A peritonealis endothel „hárompórus modellje” [2]

FIGURE 1. The three-pore model of the peritoneal endothel [2]

Az állatorvoslásban a peritonealis dialízis fő indikációja a súlyos heveny vesekárosodás, továbbá bizonyos mérgezések

A peritonealis endothelen belül a kapillárismembránt tekintjük az elsőszámú limitáló tényezőnek a peritonealis transzport során. Az endothel „hárompórus” modell felfogása alapján három különböző méretű pórust különíthetünk el (1. ábra): az ultrakisméretűeket, a kisméretűeket és a nagy pórusokat. A nagy pórusok 20–40 nm átmérőjűek és a pórusok kevesebb, mint 0,1%-át alkotják. Rajtuk keresztül valósulhat meg a makromolekulák (fehérjék) transzportja. A kis méretű pórusok 4–6 nm átmérőjűek, és az összes pórus 90–93%-át alkotják. Rajtuk keresztül áramolhat át a víz és a kis méretű oldott anyagok, mint pl. a karbamid, kreatinin, kálium. Ez elsősorban diffúzió és ultrafiltráció révén történik. A többi pórus az úgynevezett ultrakisméretű pórus, amelyek átmérője nem haladja meg a 0,8 nm-t. Ezeknek a pórusoknak a szerkezete megegyezik a proximális vesetubulusokban és a vörösvértestekben található aquaporin-1 típusú molekulákkal [2].

A PERITONEALIS DIALÍZIS INDIKÁCIÓI

Az állatorvoslásban a peritonealis dialízis fő indikációja a súlyos heveny, konzervatív terápiára nem javuló vesekárosodás, továbbá bizonyos mérgezések. Ebbe beletartozik az oliguriás, anuriás és polyuriás heveny vesekárosodás, ill. az ureterek elzáródás miatt kialakult postrenalis uraemia, valamint az uroabdomen is.

**Etilén-glikol, barbiturát,
és alkoholmérgezésben
is alkalmazható**

**Súlyos metabolikus
elváltozások, pl.
hyperkalaemia,
hypercalcaemia,
metabolikus acidózis
és a hepaticus
encephalopathia esetén
is hasznos lehet**

**A peritonealis dialízist
csak nyugodt beteg
és együttműködő
tulajdonos esetén
érdemes alkalmazni**

**A peritonealis dialízis
egyik kritikus pontja a
megfelelő katétertípus
kiválasztása és
behelyezése**

**Az akut peritonealis
dialíziskatéterek helyi
érsztelenítés mel-
lett, éber állatban a
hasfalon keresztül
behelyezhetőek**

Néhány mérgezés esetében is lehetőségünk van a hashártyán keresztül eltávolítani a mérgeanyagokat. Tipikusan ilyen mérgeanyagok az etilén-glikol, a barbiturátok, és az etanol [4].

A peritonealis dialízis súlyos metabolikus elváltozások kezelésére is alkalmas lehet, mint pl. a hyperkalaemia, hypercalcaemia, metabolikus acidózis és a hepaticus encephalopathia.

Ezeket túlmenően a hiperozmotikus dialízisoldat segítségével lehetőségünk van a felesleges folyadék eltávolítására az állat szervezetéből, amely például egy dekompenzációzott szívelégtelenség következménye révén súlyos, életveszélyes tüdőödémát okozhat [5].

A gyakorlatban ritkán alkalmazzuk, de a peritonealis dialízis segíthet az életveszélyes hypo- vagy hyperthermia kezelésében is, ilyenkor egy úgynevezett akut peritonealis dialíziskatétert helyezünk be az éber állatba, helyi érsztelenítés mellett a hasfalon keresztül egy trokár segítségével. Az így behelyezett katéter ugyan rövidebb ideig (maximum néhány napig) lesz működőképes, de ilyen esetekben nincs is szükség hosszabb benttartásra. A súlyosan kihűlt állat hasüregébe maximum 42–43 °C-os oldatot engedünk, majd rendszeresen lecseréljük, úgy, hogy a kívánt felmelegedés üteme 1–2 °C legyen óránként. Hyperthermia esetében szobahőmérsékletű oldatot alkalmazunk [2].

Bármelyik indikáció miatt is válik szükségessé a peritonealis dialízis, fontos a megfelelő beteg kiválasztása, mert egy agresszív állat esetében lehetetlen lesz kivitelezni a napi többszöri oldatcserét napokon, sokszor heteken keresztül. Az állat temperamentumán túl fontos az elkötelezett tulajdonos is, hiszen a beavatkozás jelentős anyagi kiadással és sok időt igénylő törődéssel jár, különösen, ha az állat általános állapota olyan mértékben stabilizálódott, hogy a kezelést otthoni körülmények között lehet folytatni.

A peritonealis dialízis egyik nagy előnye, hogy ez a fajta terápia nem igényel olyan speciális berendezéseket, mint a hemodialízis, ezáltal egyszerűbben kivitelezhető a kórházi háttérrel rendelkező állatklinikák számára.

A PERITONEALIS DIALÍZIS KONTRAINDIKÁCIÓI

Abszolút kontraindikációt jelentene a peritoneum fibrosisa, amely állatok esetében szerencsére ritkán fordul elő, valamint a pleuro-peritonealis sérv megléte, hiszen ebben az esetben súlyos mellúri folyadékgyülem alakulhatna ki [2].

Relatív kontraindikációnak tekinthető a nemrégiben elvégzett mellkasi, vagy hasi sebészeti beavatkozás, hasi, vagy lágyéksérv előfordulása, továbbá olyan katabolikus állapot, amely súlyos hypoalbuminaemiával jár [5].

KATÉTEREK PERITONEALIS DIALÍZISHEZ

A peritonealis dialízis egyik kritikus pontja a megfelelő katétertípus kiválasztása és behelyezése. Egy jó katéteren keresztül a dialízátum könnyen áramlik mindkét irányba, nem tapasztalható a katéter mellett folyadékcepegés, és segít megelőzni a fertőzések kialakulását.

Kétféle dialíziskatétert különböztethetünk meg, az úgynevezett „akut” és a „krónikus” katétert.

Az akut peritonealis dialíziskatétereket úgy tervezték, hogy helyi érsztelenítés mellett, éber állatban egy trokár segítségével hasfalon keresztül behelyezhetőek legyenek. Ezek a katéterek csak rövid távon (maximum néhány napig) működőképesek, és általában nem rendelkeznek a fertőzések megakadályozását segítő mandzsettákkal sem [2]. Ilyen katéter beültetése csak súlyos, életveszélyes állapotban javasolt, amikor a beteg állapota nem teszi lehetővé az általános anesztézia alkalmazását.

**Hosszabb időtartamra
a krónikus peritonealis
dialíziskatéter
alkalmazása javasolt**

Amennyiben a katétert egy-két napnál hosszabb ideig tervezük használni, akkor *krónikus peritonealis dialíziskatéter* behelyezése javasolt. Az ilyen katéterek behelyezése általában teljes anesztéziában, medián laparotomia segítségével történik, amelynek során a cseplesz lehető legnagyobb részét el kell távolítani. A katéter behelyezhető laparoszkópos technikával is, azonban ilyenkor is fontos részleges omentectomiát és omentopexiát végezni, hogy megelőzzük a katéter eltömődését [6]. A humánorvosi medicinában végzett kutatások arra a következtetésre jutottak, hogy az omentectomia elvégzése szignifikánsan csökkenti a korai katéterelzáródás veszélyét és annak az esélyét, hogy újbóli katéter behelyezésre legyen szükség, továbbá megnöveli a katéterek élettartamát is [7, 8].

Egy peritonealis dialízisben részesülő macskákat vizsgáló kutatás is hasonló eredménnyel zárult, miszerint a részleges omentectomia mellett behelyezett katéterek 58,3%-ánál volt tapasztalható katétereltömődés, vagy dialízátumretenció, míg a percutan, a cseplesz eltávolítása nélkül behelyezett katéterek 100%-ánál megfigyelhető volt valamilyen komplikáció [9].

Többféle krónikus peritonealis katéter létezik, az emberorvoslásban legnagyobb arányban a Tenckhoff-katétereket (2. ábra) használják. Ezek szilikonból készülnek, egyenes, vagy spirálszerűen hajlott végűek, és sok apró lyukkal tarkítottak, amelyek lehetővé teszik a dialízátum megfelelő áramlását. A Tenckhoff-katétereken egy vagy két Dacron-mandzsetta található, amelyek a fertőzések megakadályozását szolgálják azáltal, hogy a hasfalban elhelyezett mandzsetta helyi gyulladós reakciót vált ki, majd granulációs szövet képződését idézi elő, amely megakadályozza a baktériumok átszaporodását a hasüregbe [2].

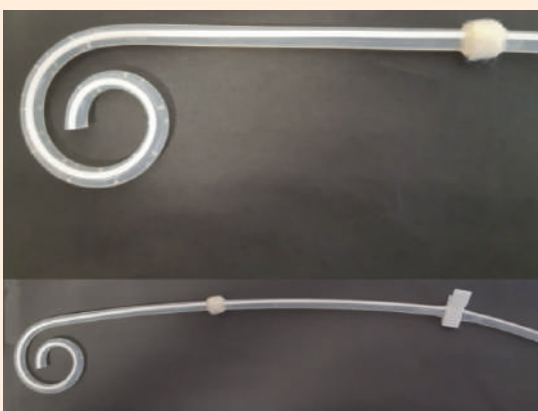
Néhány tanulmány arra a következtetésre jutott, hogy a csupán egy mandzsettával ellátott katéterek esetében nagyobb a fertőzés és a peritonitis kialakulásának aránya, míg más vizsgálatok ezt nem támasztották alá [2, 10–12].

Egy kutyákon végzett vizsgálat alapján arra a következtetésre jutottak, hogy a két Dacron-gyűrűvel rendelkező szilikonból készült modellek a legtovább (minimum 90 napig) működőképes katéterek, amelyek mellett minimális a dialízisfolyadék szivárgása [13]. A katéter rögzítésére a „római szandál” varratípus a legmegfelelőbb [14]. A katétert steril, száraz kötéssel kell lefedni, amelyet legalább 24 óránként cserélni kell, de szükség esetén akár gyakrabban is, hogy megakadályozzuk a katéternylás környékének elfertőződését. Helyi antibiotikus kenőcsök alkalmazása nem javasolt, mivel növelhetik a bőr macerálódásának kockázatát, ill. gátolják a fibroblastok megfelelő működését [4].

A PERITONEALIS DIALÍZIS MENETE

Az emberorvoslásban a peritonealis dialízist kifejezetten a krónikus vesebetegek kezelésére alkalmazzák, és a katéter beültetése után 2–4 hétig nem használják azt, így biztosítva időt a műtési seb gyógyulására [15]. Ezzel szemben, az állatorvoslásban a katétert rögtön a behelyezést követően elkezdjük használni. A peritonealis dialízis során nem az uraemia azonnali megszüntetése a cél, hanem elsősorban a hemodinamikai és sav-bázis háztartás normalizálására, valamint az uraemia mérséklésére törekszünk [16].

A katétert, behelyezését követően egy steril, zárt rendszerhez csatlakoztatjuk, amelynek része a dializáló folyadék, ill. egy steril gyűjtőzsák (3. ábra).

**2. ÁBRA.** Tenckhoff-katéterek**FIGURE 2.** Tenckhoff catheters**3. ÁBRA.** Peritonealis dialízis folyamata**FIGURE 3.** Peritoneal dialysis process

Dializáló folyadékként használhatók a humán dializáló oldatok, vagy glükózoldattal kiegészített Ringer-laktát infúzió

A dializáló oldatot felhasználás előtt 38–39 °C-ra kell felmelegíteni

Kiemelten fontos a peritonealis dialízisben részesülő betegek szoros monitorozása

A kezelést egészen addig kell folytatni, amíg a beteg vesefunkciója normalizálódik, vagy elégségesé válik ahhoz, hogy dialízis nélkül is életben maradjon

Dializáló folyadékként használhatjuk a készen elérhető humán dializáló oldatokat, vagy glükózoldat hozzáadásával Ringer-laktát infúzióból is készíthetünk dializátumot. A hozzáadott glükózoldat mennyisége az elérni kívánt hatástól függ. Amennyiben a beteg túlhidrált, és a felhalmozódott folyadéktól is szeretnénk megszabadítani, akkor töményebb, egyéb esetben hígabb oldatot készítünk. Általában 1,5%, 2,5%, vagy 4,5%-os töménységű glükózos Ringer-laktát oldatot használunk [2]. A glükózt, mint ozmotikus anyagot, már több évtizede használják a dializáló folyadékokban és ez idő alatt biztonságosnak, hatásosnak és költséghatékonyak bizonyult. Ugyanakkor humánorvosi tapasztalatok alapján hyperglykaemiához, hyperlipidaemiához, hyperinsulinaemiához és elhízáshoz vezethet a hosszútávú használata, valamint a peritoneum strukturális és funkcionális elváltozásait idézheti elő [17]. Ezért egyéb, ozmotikus anyagot tartalmazó dializáló folyadékok is elérhetőek, amelyek aminosavakat, polypeptideket, vagy glükóz-polimereket tartalmaznak [17].

A dializáló oldatot felhasználás előtt 38–39 °C-ra kell felmelegíteni. Az első 24–48 órában kisebb mennyiségű oldattal (10 ml/kg) és gyakrabban javasolt elvégezni a dialízist, akár óránként is, majd ezt követően fokozatosan lehet növelni a felhasznált oldat mennyiségét (30–40 ml/ttkg) és a két csere között eltelt időt, amely 3–6 órára is nőhet [2].

A dializáló oldat megfelelő hőmérséklete nemcsak az állat komfortérzete szempontjából fontos, hanem a dialízis hatékonyságát is befolyásolja. A leghatékonyabbnak a 39,5 °C-ra melegített oldat bizonyult, mivel a 37,5 °C-os oldattal, csak a karbamidhoz hasonlóan kis méretű molekulák cseréje valósult meg [18]. A haszhártyán keresztül eltávolított oldott anyag mennyisége függ az adott anyag koncentrációjától és molekulatömegétől. Amennyiben a kreatininhez hasonló, nagyobb méretű molekulák eltávolítása a cél, akkor hosszabb benntartási idő alkalmazása javasolt [2].

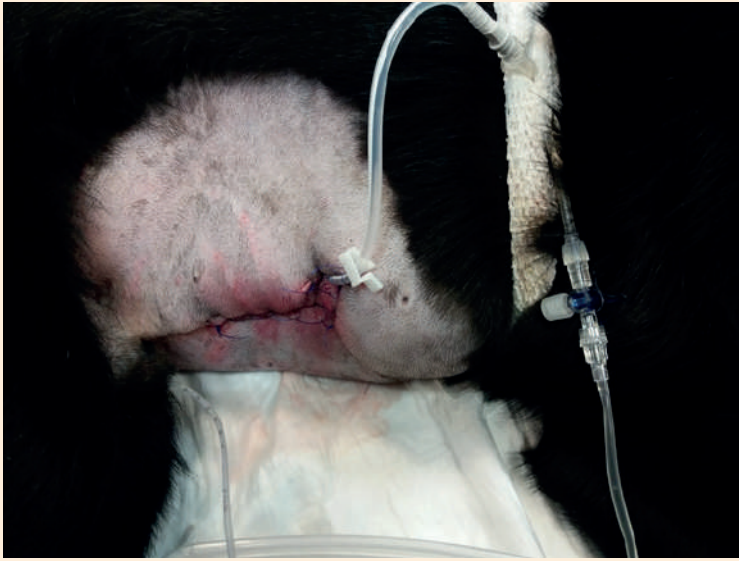
A megfelelő technikai kivitelezésen túl kiemelten fontos a peritonealis dialízisben részesülő betegek szoros monitorozása is, aminek ki kell terjednie a beadott és visszanyert dializáló oldat mennyiségére, a beteg testtömegére, vérnyomására, vizeletkiválasztására, klinikai alapértékeire, vesefunkciójára, ion- és sav-bázis háztartására [2].

A kezelést egészen addig kell folytatni, amíg a beteg vesefunkciója normalizálódik, vagy elégségesé válik ahhoz, hogy dialízis nélkül is életben maradjon. Ezt minden esetben a vérvizsgálati eredmények, a vizelettermelés mennyisége, ill. az általános állapot mérlegelése után kell eldönteni. Az oldatcserék számát fokozatosan ajánlott csökkenteni, a katéter műtéti kivétele előtt pedig néhány dialízismentes nap beiktatása javasolt. Így szükség esetén újrameghozhatjuk a kezelést, amennyiben a beteg általános állapota romlana kezelés nélkül. Jól kivitelezett, intenzív kezelés mellett, amennyiben a beteg állapota és biokémiai paraméterei nem javulnak néhány napon belül, akkor hemodialízisre való váltás, veseátültetés (amennyiben ezt az adott ország állatvédelmi törvényei lehetővé teszik), vagy eutanázia megfontolandó [5].

Az állat kórházi stabilizációját követően, amennyiben a beteg általános állapota ezt lehetővé teszi és az állat tulajdonosa is együttműködő, akkor bizonyos esetekben lehetőség van otthon folytatni a kezelést, ez azonban nagy elkötelezettséget és napi szinten jelentős időráfordítást igényel a tulajdonos részéről. Otthoni kezelés mellett is elmaradhatatlan a rendszeres és szoros állatorvosi kontroll a beteg monitorozása, ill. az esetlegesen fellépő szövődmények megelőzése, és kezelése céljából.

Prognózis szempontjából elmondható, hogy a dialízisre kerülő betegek legnagyobb része dialízis nélkül nem élne túl. Ugyanakkor, a dialíziskezelés sem biztosíték a túlélésre.

Egy 22, peritonealis dialízisben részesülő macskákra kiterjedő tanulmányban azt találták, hogy a kezelésben részesülő állatok 45,5 %-a élte túl a súlyos vesekárosodást [9].



4. ÁBRA. A dializáló folyadék csepegése a hasfalon keresztül

FIGURE 4. Dialysis solution leakage from the abdominal cavity

SZÖVŐDMÉNYEK

Peritonealis dialízis során viszonylag gyakran találkozhatunk szövődményekkel, ezek azonban az esetek többségében a megfelelő terápia segítségével orvosolhatóak. Leggyakrabban előforduló problémák közé tartozik a katéter eltömődése, a dializáló oldat retenciója vagy csöpögése a hasfalon keresztül (4. ábra), az elektrolitháztartás zavarai, hypoalbuminaemia jelentkezése, továbbá szeptikus peritonitis kialakulása [2].

A peritonealis dialízis során jelentkező fehérjevesztés kifejezetten jelentős lehet, főleg peritonitis esetén. Az uraemia miatt jelentkező étvágytalanság, hányinger, gastrointestinalis fekélyek kialakulása, valamint a vizelettel történő fehérjevesztés és az uraemia során jelentkező katabolikus állapot mind hozzájárul a hypoalbuminaemia kialakulásához, amelynek megelőzésére nagy figyelmet kell fordítani. Tápszondák alkalmazása, ill. részleges vagy teljes parenterális táplálás alkalmazása javasolt a dialízis kezelés

mellett, amennyiben a páciens táplálékfelvétele nem megfelelő [19].

A fibrinfelhalmozódás miatt fellépő katétereltömődés megakadályozására a dializáló oldatot kiegészíthetjük heparinnal (250–1000 U/L), főleg a kezelés első néhány napjában, vagy amennyiben a visszanyert oldat opálOSSÁ válik [15].

A mellkasi folyadékgyülem, valamint dyspnoe kialakulása ritka komplikációi a peritonealis dialízisnek, rendszerint túlhidrált állatban, vagy pleuro-peritonealis sérv esetén fordulnak elő. Túlhidrált állat esetében javasolt töményebb glükózkonzentrációjú oldattal folytatni a dialízist, míg pleuro-peritonealis sérv esetén a kezelés megszüntetése javasolt. A mellkasi folyadékgyülem cukortartalmának ellenőrzése segíthet annak eldöntésében, hogy valóban a dializáló oldat szivárog-e a hasüregből a mellüregbe. Amennyiben a nehezített légzés kialakulásáért a megnövekedett hasi nyomás a felelős, akkor a dializáló oldat mennyiségének csökkentése javasolt [2].

Az ún. dialízis diszequilíbrium-szindróma ritka, ám súlyos komplikáció, amelynek első leírása 1962-ből származik. Hemodialízisben részesülő betegeknél figyelték meg, hogy bár a vérben levő uraemiás toxinok mennyisége csökkent, ugyanakkor a betegek mentális státusza romlott. Később a vér és a liquor karbamidszintjének meghatározása során kiderült, hogy a liquorban jelentősen nagyobb a karbamid koncentrációja. A koncentrációkülönbség hatására víz áramlik a központi idegrendszerbe, amely agyvelődémához, tompultságához, görcsökhöz, és az esetek nagy részében halálhoz vezet [20]. Kialakulására a kezelés korai szakaszában van nagyobb esély, főleg azoknál a betegeknél, akiknél a kezdeti azotaemia nagyon súlyos, ill. acidózissal, hypernatraemiával és hyperglykaemiával jár [19]. Amennyiben arra van gyanúnk, hogy dialízis diszequilíbrium-szindróma kezd kialakulni a betegnél, akkor a kezelést úgy kell átalakítani, hogy lassítsuk az uraemiás toxinok eltávolításának ütemét [19].

MEGVITATÁS

A peritonealis dialízis bár kifejezetten munka- és időigényes, ugyanakkor mégis hatékony és megbízható kezelési lehetőséget jelent az akut veseelégtelen, vagy bizonyos mérgezésben szenvedő állatok ellátása során.

Peritonealis dialízis során viszonylag gyakran találkozhatunk szövődményekkel

A peritonealis dialízis kivitelezése a kórházi ellátással rendelkező praxisok szélesebb körében megvalósítható

Mivel nem igényel olyan speciális felszereltséget, mint a hemodialízis, így kivitelezése a kórházi ellátással rendelkező praxisok szélesebb körében megvalósítható, adott esetben otthoni körülmények között is folytatható.

A kezelést minden esetben az adott beteg igényeire kell szabni és a páciens állapotának megfelelően kell változtatni, akár napi szinten is.

A peritonealis dialízis során kifejezetten fontos a szoros és gyakori beteg monitoring, ill. a sterilitás megőrzése melynek segítségével megelőzhetjük, vagy idejekorán felismerhetjük a fellépő komplikációkat.

IRODALOM

- Pratsinis A, Devuyst O, Leroux J-C (2018) Peritoneal dialysis beyond kidney failure? *J Control Release* 282:3-12
- Cooper RL, Labato MA (2011) Peritoneal Dialysis in Veterinary Medicine. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 41:91-113
- Bersenas AME (2011) A clinical review of peritoneal dialysis. *J Vet Emerg Crit Care (San Antonio)* 21:605-617
- Dzyban L, Labato MA, Ross LA, Murtaugh RJ (2000) Peritoneal Dialysis: A Tool in Veterinary Critical Care. *J Veter Emer Crit* 10:91-102
- Ross LA, Labato MA (2013) Current techniques in peritoneal dialysis: Peritoneal dialysis. *J Vet Emerg Crit Care (San Antonio)* 23:230-240
- Dupré G, Čoudek K (2013) Laparoscopic-Assisted Placement of a Peritoneal Dialysis Catheter With Partial Omentectomy and Omentopexy in Dogs: An Experimental Study: Laparoscopic-Assisted Placement of a Peritoneal Dialysis Catheter. *Vet Surg* 42:579-585
- Lemoine C, Keswani M, Superina R (2019) Factors associated with early peritoneal dialysis catheter malfunction. *J Pediatr Surg* 54:1069-1075
- LaPlant MB, Saltzman DA, Segura BJ, Acton RD, Feltis BA, Hess DJ (2018) Peritoneal dialysis catheter placement, outcomes and complications. *Pediatr Surg Int* 34:1239-1244
- Cooper RL, Labato MA (2011) Peritoneal Dialysis in Cats with Acute Kidney Injury: 22 Cases (2001-2006): Peritoneal Dialysis in Cats. *J Vet Intern Med* 25:14-19
- Thodis E, Passadakís P, Lyrantzopoulos N, Panagoutsos S, Vargemezis V, Oreopoulos D (2005) Peritoneal Catheters and Related Infections. *Int Urol Nephrol* 37:379-393
- Eklund B, Honkanen E, Kyllonen L, Salmela K, Kala A (1997) Peritoneal dialysis access: prospective randomized comparison of single-cuff and double-cuff straight Tenckhoff catheters. *Nephrol Dial Transplant* 12:2664-2666
- Gokal R, Alexander S, Ash S, Chen TW, Danielson A, Holmes C, Joffe P, Moncrief J, Nichols K, Piraino B, Prowant B, Slingeneyer A, Stegmayr B, Twardowski Z, Vas S (1998) Peritoneal Catheters and Exit-Site Practices toward Optimum Peritoneal Access: 1998 Update: (Official Report from the International Society for Peritoneal Dialysis). *Perit Dial Int* 18:11-33
- Nicolae BA, Corneliu T, Bogdan BS, Raluca M, Laurentiu CA, Constantin PS, Catalin I, Alexandru VB (2016) Choosing the peritoneal catheter in order to perform optimum dialysis in small dogs. *J Biotechnol* 231:S80-S81
- Vițălaru BA, Rusu MI, Mihai C, Chiotoroiu A (2020) A comparison between Chinese finger trap and Roman sandals sutured in peritoneal dialysis catheters for chronic kidney disease applied in veterinary medicine. *Ind Textila* 71:8-11
- Ash SR, Daugirdas JT (2007) Peritoneal access devices. In: Daugirdas JT, Blake PG, Ing TS (eds.) *Handbook of dialysis*. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, pp 356-375
- Vițălaru AB (2021) Peritoneal dialysis in dogs and cats. *J Hellenic Vet Med Soc* 71:2419
- Sitter T, Sauter M (2005) Impact of Glucose in Peritoneal Dialysis: Saint or Sinner? *Perit Dial Int* 25:415-425
- Bogdan BS, Alexandru BN, Alina S, Corneliu T, Miorita T, Alexandru S, Mircea D, Alexandru VB (2017) A retrospective study concerning the influence of the fluid temperature in peritoneal dialysis in cats. *J Biotechnol* 256:S50
- Labato MA (2000) Peritoneal dialysis in emergency and critical care medicine. *Clin Tech Small Anim Pract* 15:126-135
- Zepeda-Orozco D, Quigley R (2012) Dialysis disequilibrium syndrome. *Pediatr Nephrol* 27:2205-2211

Közlésre érke.: 2021. aug. 4.

A TRH-STIMULÁCIÓS TESZT ISMÉTELHETŐSÉGE LOVAK PPID (HIPOFIZIS KÖZÉPSŐ LEBENYÉNEK DISZFUNKCIÓJA, CUSHING-BETEGSÉG) BETEGSÉGE SORÁN

A hipofízis középső lebenyének diszfunkciója (Pituitary Pars Intermedia Dysfunction, PPID korábbi nevén Cushing-kór) a lovak gyakori hormonális betegsége, amely egyes felmérések szerint a 15 év feletti lovak 20–25%-át is érintheti. Különösen a középkorú lovakban a betegség éveken át szubklinikai állapotban maradhat és ilyen esetekben sem a klinikai tünetek, sem pedig a nyugalmi ACTH- (adrenokortikotrop hormon) koncentráció nem ad egyértelmű választ. Emiatt a dinamikus tesztek az elmúlt években sokkal nagyobb szerepet kaptak és ezek közül mára a TRH- (tireotropin-felszabadító hormon) stimuláció a leginkább elfogadott. Bizonyos évszakokban azonban még a dinamikus tesztelés esetén is kétes vagy fals negatív értéket kaphatunk.

A vizsgálat célja a TRH-stimuláció megismételhetőségének vizsgálata volt beteg és kontroll lovakon a téli napforduló és az őszi napéjegyenlőség előtti és utáni 1–1 hétben. A vizsgálathoz 20 lovat használtak fel (kontroll és beteg egyaránt).

A szerzők a TRH-stimulációt két egymást követő alkalommal hajtottak végre, 1 héttel a téli napforduló és az őszi napéjegyenlőség előtt, valamint 1 héttel azok után. A vért 1 mg TRH iv. injekciója előtt és 30 perccel azután gyűjtötték. Az ACTH koncentrációját kemilumineszcens vizsgálattal határozták meg, majd az eredményeket részletes statisztikai elemzésnek vetették alá (varianciaanalízis, Bland–Altman-plot stb.)

A szerzők azt találták, hogy télen a TRH-stimuláció eredményeinél nem észlelhető heti hatás, és a vizsgálatnak kiváló volt az ismételhetősége, míg őszen csak jó volt az ismételhetőség. Szignifikánsan nagyobb volt a lovakon belüli variancia őszen és a TRH-stimuláció után. Télen 2, őszen 4 téves besorolás (beteg- nem beteg) történt.

A szerzők arra következtettek, hogy a TRH-stimulációs teszt megismételhető volt, ha télen 2 hét különbséggel végezték; azonban őszen a TRH utáni ACTH-koncentrációk nagyobb változékonysága csökkentette az ismételhetőség pontosságát.

Kam YN, McKenzie K, Coyle M, Bertin F-R (2021) Repeatability of a thyrotropin-releasing hormone stimulation test for diagnosis of pituitary pars intermedia dysfunction in mature horses. *J Vet Intern Med* 2021. 1–6 – Tóth B



HERMAN OTTÓ INTÉZET

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





Hirdetési felületek már 60 000 Ft-tól

Többszöri megjelenés esetén további engedményeket biztosítunk

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

Most kedvező áron tesszük közzé hirdetését!

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



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