

# MAGYAR ÁLLATORVOSOK LAPJA

Hungarian Veterinary Journal  
Vol. 139. No. 11. – Budapest, November 2017.  
Established by Prof. B. Nádaskay, 1878

*Spirocerca lupi* féreg kutyában, az általa okozott idült  
gyulladásos szövetben

## SERTÉS

A 3 hetes csoportos fiasztatási rendszer termelési tapasztalatai

A növendék malacok légzőszervi megbetegedései

## KISÁLLAT

Okkult *Dirofilaria immitis* szívférgesség kutyában

Juvenilis, aorta típusú spirocercosis esete kutyában

## KISKÉRŐDZŐ

A nyers juh- és kecsketej minőségét befolyásoló főbb tényezők

## ÁLLATTENYÉSZTÉS

Statisztikai ellenőrző diagramok az állattermék-előállításban

## MEGHÍVÓ

Állatorvostudományi Egyetem Baráti Köre Civil Társaság találkozója

## BESZÁMOLÓ

IV. Országos Állatorvos-Agrár Sportnap és Családi Hétvége

## LEVÉL A SZERKESZTŐSÉGHEZ

## TALLÓZÁSOK



EGY ÚJ ÁLLATORVOSI  
**PRAXIS**  
MENEDZSMENT  
MEGOLDÁS

**Modern, széleskörű és felhasználóbarát felhő alapú rendszer, minden méretű és típusú állatorvosi tevékenység végzéséhez:**

- Bárhol és bármikor elérhető szolgáltatás: Nincs szükség szoftver telepítéshez - kizárólag egy internetre kapcsolt eszközre van szüksége az azonnali hozzáféréshez.
- Nincs szükség biztonsági mentésekre: Minden adat 10 finnországi biztonságos Linux szerveren tárolódik, 3 helyszínen, „fail-safe”.
- Egy előfizetéssel, bármennyi felhasználó és munkahely kezelhető.
- Maximális kliens kommunikáció (kórlapküldés, visszajelzés, online időpontfoglalások); Automatizált, testre szabható emlékeztetők (SMS, e-mail).
- Ellenőrizhető munkafolyamatok - Beosztások pontos kezelése nem csak alkalmazottakra, hanem „erőforrásokra” is (műtők, kezelők).
- Egyszerű készletkezelés; Gyorsan létrehozható rendelési listák.

További információért hívjon bennünket: Dr. Domán Gábor +36 30 355 8163, vagy írjon e-mailt: [info@provetcloud.hu](mailto:info@provetcloud.hu), tekintse meg honlapunkon a szolgáltatások listáját: [www.provet.info/hu](http://www.provet.info/hu), vagy keressen minket Facebook-on: Provet Cloud Hungary!

## SERTÉS / PORCINE

- 643.** Búza L., Pogácsás I., Ózsvári L.: A 3 hetes csoportos fiatzatási rendszernek – mint a PRRS-mentesítés egyik elemének – termelési tapasztalatai  
Esettanulmány  
*L. Búza, I. Pogácsás, L. Ózsvári: Production impact of 3 weeks batch management as an element of the PRRS eradication program*  
Case study
- 655.** Orosz A., Selmecci Cs., Takács N., Kiss K., Albert E., Biksi I.: Sertések légzőszervi megbetegedéseinek elkülönítő kórjelzése II. A növendék malacok megbetegedései  
*A. Orosz, Cs. Selmecci, N. Takács, K. Kiss, E. Albert, I. Biksi: Differential diagnosis of porcine respiratory diseases II. Diseases of growers*

## KISÁLLAT / SMALL ANIMALS

- 665.** Tóth T., Regős A., Balka Gy., Jakab Cs.: Juvenilis, aorta típusú spirocercosis esete kutyában  
Klinikopatológiai esettanulmány  
*T. Tóth, A. Regős, Gy. Balka, Cs. Jakab: A case of juvenile, aortictype spirocercosis in a dog*  
Clinicopathological case report
- 675.** Vörös K., Becker Zs., Arany-Tóth A., Gyurkovszky M., Farkas R.: Okkult *Dirofilaria immitis* szívférgesség kutyában  
Esetismertetés és irodalmi áttekintés  
*K. Vörös, Zs. Becker, A. Arany-Tóth, M. Gyurkovszky, R. Farkas: Occult D. immitis heartworm disease in a dog*  
Case report and literature review

## KISKÉRŐDZŐ / SMALL RUMINANT

- 687.** Székelyhidi R.: A nyers juh- és kecsketej minőségét befolyásoló főbb tényezők  
*R. Székelyhidi: Factors affecting the quality of raw sheep and goat milk*

## ÁLLATTENYÉSZTÉS / ANIMAL BREEDING

- 697.** Nagy S. Á., Tőzsér D., Szombath G., Baranyi D., Reibling T., Biksi I., Solymosi N.: Statisztikai ellenőrző diagramok az állattermék-előállításban  
*S. Á. Nagy, D. Tőzsér, G. Szombath, D. Baranyi, T. Reibling, I. Biksi, N. Solymosi: Statistical control charts in the animal production*

## MEGHÍVÓ

- 653.** Állatorvostudományi Egyetem Baráti Köre Civil Társaság találkozója

## BESZÁMOLÓ

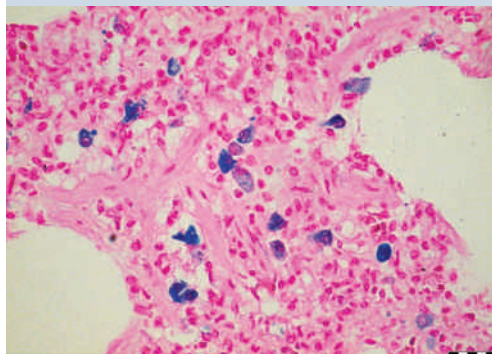
- 654.** IV. Országos Állatorvos-Agrár Sportnap és Családi Hétvége

- 686.** LEVÉL A SZERKESZTŐSÉGHEZ

- 704.** TALLÓZÁSOK



**661.** Glässer-betegség malacban



**669.** Siderocytosis kutya tüdejében



**677.** Dirofilariosis okozta hasvízkór kutyában



**689.** Alpesi kecske

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

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

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



### Kasztor lovat tör be

Amikor a westernfilmekben izgalommal és csodálattal figyeljük a meglasszózt musztáng betörését, nem gondolunk rá, hogy őse a legutolsó jégkorszakkal eltűnt eredeti élőhelyéről, az amerikai kontinensről, és csak 1519-ben került oda vissza a konkvisztádor, HERNÁN CORTÉS csapataival, aki 15 lóval érkezett Mexikóba. Régészeti és populációgenetikai vizsgálatok is igazolták a korábbi feltételezéseket, hogy a vadlovak (*Equus ferus*) legvalószínűbb származási helye Kelet-Eurázsia, ahová Észak-Amerikából vándoroltak a Bering-átságán keresztül, házi-sításukra pedig a mai Ukrajna és Kazahsztán területén került először sor, bár a legfrissebb modellek alapján nem zárható ki, hogy több helyen – például az Ibériai-félszigeten – is elkezdtek tenyészteni őket.

A kőkorszaki leletek tanúsága szerint a ló húsát fogyasztották, ám csak az ázsiai sztyeppén élő, szarvasmarhát és birkát tartó népek kezdtek befogni, megszelídíteni és tenyészteni ezt a gyors, erőteljes állatot. DAVID ANTHONY régész i. e. 3500 körüli időkből származó lovak fogán a kötelek vagy bőrszíjak használatára, azaz a lovaglásra utaló jeleket talált, és joggal vélekedik úgy, hogy a lóháton való közlekedés megváltoztatta az emberi kultúrát: megkönnyítette a legelő állatok terelését; nagyobb csordák felügyeletét tette lehetővé; kinyitotta a világot az áruk és a hírek áramlása előtt; és a hadviselést is jóval hatékonyabbá tette.

A képen egy vadlovat megfékező ifjú, valószínűleg KASZTOR látható, aki a szelídítésen kívül híres kocsihajtó is volt. A szövevényes görög mitológiában a gazdagságot és magas társadalmi státuszt jelképező ló eredetére is megtalálhatjuk a választ: POSZEIDÓNNAK tulajdonították az első ló megalkotását, és PALLASZ ATHÉNÉNEK a zablá és a gyeplő felfedezését, amely által alkalmassá tette a nemes jószágokat az ember szolgálatára. KASZTOR e domborműve HADRIANUS császár Róma melletti villáját díszítette. (Ma a British Museumban található.) Ikerestvérével, az ökölvívásban jeleskedő POLLUXSZAL együtt nagy tiszteletnek örvendett a római kultúrában is. A számos, mitológiában szereplő ló (például a trójai faló, a kentaurok, Pegazus) hús-vér társai fontos szerepet játszottak a pánathéni és az olimpiai játékokon is, amelyeken a fogathajtás és a lovaglás egyaránt kedvelt sportágak voltak. A győzelem nagy dicsőséget hozott a ló tulajdonosának, aki gyakorta nem volt azonos a versenyt megnyerő hajtóval vagy zsokéval. A rómaiaknál csak fogathajtó versenyesek voltak, elsősorban a közönség szórakoztatására.

Orbán Éva

### FŐSZERKESZTŐ / EDITOR-IN-CHIEF

Dr. BALKA 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. Sóttonyi Péter, Dr. Szieberth István  
 Dr. Tóth Balázs, †Dr. Tuboly Tamás  
 Dr. Varga János, Dr. Vetési Ferenc  
 Dr. Visnyei László, Dr. Vörös Károly

### OLVASÓSZERKESZTŐ

†Sík Júlia

### SZERKESZTŐSÉGI TITKÁR

Tóth Zsuzsanna

### SZERKESZTŐSÉG / EDITORIAL OFFICE

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

### KIADÓ / PUBLISHER

Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft.  
 H-1223 Budapest, Park u. 2.  
 Telefon: (36-1) 36-28-100  
 Telefax: (36-1) 36-28-104  
 Internet: [www.agrarlapok.hu](http://www.agrarlapok.hu)  
 E-mail: [info@agrarlapok.hu](mailto:info@agrarlapok.hu)  
 Felelős kiadó: Bárányné Erdei Rita ügyvezető

### HIRDETÉSEK FELVÉTELE

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

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

### LAPTERV

made by zwoelf – [www.zwoelf.hu](http://www.zwoelf.hu)

### TERVEZŐSZERKESZTŐ

Markovics Réka

### NYOMÁS

ADU-PRESS NYOMDA Kft.  
 1139 Budapest, Fáy u. 5.

INDEX: 25531  
 HU ISSN 0025-004X

### LAPTULAJDONOS

### KIADÓ



FÖLDMŰVELÉSÜGYI  
 MINISZTERIUM



Production impact of 3 weeks batch management as an element of the PRRS eradication program

Case study

L. Búza<sup>1</sup>  
I. Pogácsás<sup>2</sup>  
L. Ózsvári<sup>3</sup>

1. MSD Animal Health  
Közép-európai Régió, Budapest  
H-1095 Budapest, Lechner Ödön fasor 8.

\* e-mail: laszlo.buza@merck.com

2. Szolgáltató Állatorvos, Hajdúdorog

3. Állatorvostudományi Egyetem,  
Törvényszéki Állatorvostani, Jogi és  
Gazdaságtudományi Tanszék

# A 3 hetes csoportos fiaztatási rendszernek – mint a PRRS-mentesítés egyik elemének – termelési tapasztalatai Esettanulmány

Búza László<sup>1</sup>, Pogácsás Imre<sup>2</sup>, Ózsvári László<sup>3</sup>

## ÖSSZEFOGLALÁS

Mentesítés során a sertésállományon belüli fertőzési lánc megszakításához az egyszerre telepítés/egyszerre ürítés (AIAO) nélkülözhetetlen, aminek megvalósítására számos, régebben épült sertéstelepen csak a csoportos fiaztatási rendszer bevezetése nyújt lehetőséget. A szerzők kutatásának célja az volt, hogy felmérjék a 3 hetes csoportos fiaztatási rendszer 2015. augusztusi bevezetésének termelési mutatókra gyakorolt hatását egy PRRS-mentesítést folytató, 800 kocás tenyész- és hizlalótelepen. A csoportos fiaztatás megkezdése utáni egy év alatt, bár a kocákra jutó fialások és választott malacok száma kismértékben csökkent, az egy kocára jutó hízósertések éves száma 1,37-dal nőtt. Emellett az együttes elhullási és selejtezési arány a fiaztatóban, a battérián és a hizlaldában is jelentősen csökkent, a süldők és a hízók takarmányhasznosítása érezhetően javult, valamint az egy vágósertésre jutó összes gyógyszerköltség közel 25%-kal mérséklődött. Az eredmények azt is mutatják, hogy a 3 hetes csoportos fiaztatási rendszer bevezetése felgyorsítja a sertésállományok PRRS-mentesítését, és ezáltal javítja a főbb termelési mutatókat.

## SUMMARY

**Background and Objectives:** Many commercial swine farms cannot implement all-in-all-out (AIAO) because of different capacities of farrowing, nursery and finishing units. However, breaking the infection cycle is essential in disease eradications, thus creation of a sustainable batch management system (BMS) gives an opportunity to implement AIAO. This study surveyed production impact of a 3 weeks BMS implementation as an element of a PRRS Eradication Plan (PEP).

**Materials and Methods:** The farrow-to-finish Topigs genetics swine farm had 800 sows and their progeny. The farm was obliged to set up PEP following initiation of a mandatory national PRRS eradication program. Due to the different capacities of consecutive farm production units, a 3 weeks BMS was launched with oestrus synchronization for grouping sows starting in August 2015. The farm production indices were surveyed from August 2014 to July 2016 (one year before and after BMS launch) to measure its impact. The data were processed with Microsoft Excel© program.

**Results:** After launching BMS monthly farrowing (F) decreased by 10%, artificial insemination (AI) by 11%, but AI/F increased by 2% with an extra 0.4 live piglets/litter. Although litters/sow/year and weaned piglets/sow/year indices slightly decreased, the number of slaughter pigs/sow/year increased by 1.37. Mortality and culling rate were improved; in the farrowing unit the combined index decreased from 9.6% to 6.5%; in the nursery from 6.9% to 1.6%, and for finishers from 10.5% to 7.5%. Feed conversion ratio has improved in the nursery from 2.27 to 2.17 and for finishers from 4.33 to 3.88. Total drug cost per slaughter pig decreased by 23.8% (from €12.4 to €9.5), of which antibiotics by 38.4% and vaccination by 22.0%, contrary to an increased cost of disinfections by 150.9%.

**Discussion and Conclusions:** The results support that a 3 weeks BMS as element of PEP is an inevitable tool for the implementation of AIAO. BMS helps to break the PRRS infection cycle, thus, accelerates PRRS eradication and improves swine production indices.

SERTÉS

Ma sok sertéstelepen hagyományosan még a folyamatos termékenyítések, és ebből adódóan a folyamatos fiaztatások rendszerét alkalmazzák úgy, hogy a közel egyidős vemhességű kocákat, vemhes süldőket egy-egy fiaztató egységbe telepítik, majd hetente 1–3 alkalommal leválasztják a megfelelő malacokat (8). Ez az átmeneti módszer nem képes megszakítani a különböző kórokozók életciklusát, és nem felel meg az ólak (termék/egységek) egyszerre telepítése, egyszerre ürítése (All In All Out – AIAO) elvének sem, a tenyészállatok és a szaporulat folyamatos áramlása, keveredése miatt (5, 7).

*Sok sertéstelepen hagyományosan még a folyamatos termékenyítések és fiaztatások rendszerét alkalmazzák*

*Az AIAO gyakorlati megvalósításához a legjobban alkalmazható módszer a csoportos fiaztatási rendszer (BMS)*

*A termelési, fiaztatási csoport hasonló élettani és termelési szakaszban lévő kocák csoportját jelenti*

*A háromhetes BMS-rendszer az, amely esetében a munkaszervezés a legegyszerűbb*

Sok sertéstelepen rendszeresen azt tapasztaljuk, hogy bár a sertéstelepek szervezett csoportos fiaztatói menedzsmentjéről (Batch Management System – BMS) már kiterjedt és részletes tudásunk van, a napi gyakorlatban ezt a fejlett tudást mégsem, vagy csak részleteiben alkalmazzák a gazdaságok külföldön és itthon egyaránt (2, 13). Az ún. heti BMS-rendszerek alkalmazása hagyományosan a kisebb méretű telepeken került bevezetésre, a munkaerő és a termelés hatékonyságának fokozása érdekében. A nagyobb telepeken az AIAO biztosítása céljából más üzemszervezési újításokat is bevezettek, amelyekkel növelhetik a termelést, csökkenthetik az elhullásokat és a gyógykezelési költségeket. Az AIAO gyakorlati megvalósításához a legjobban alkalmazható módszer a BMS, amely – megfelelő belső járványvédelemmel párosulva – megakadályozza a betegségek állományon belüli terjedését, megszakítja a kórokozók életciklusát (3).

A sertéstenyésztésben az egyik legfontosabb üzemszervezési változtatás az volt, amikor a termelő koca szaporodás-élettani állapotainak megfelelően kezdtek el külön épületeket, épületrészeket használni. Azok a kocák, amelyek korábban teljes szaporodásbiológiai ciklusuk alatt ugyanott tartózkodtak a telepen, a vemhességi időszakot, a fialást és a malacok felnevelését is beleértve, most minden egyes szakaszt az erre kialakított, önálló épületben, épületrészben töltik. A fiaztató a legkritikusabb helyszín a legtöbb telepen, mert a legmegfelelőbb BMS működtetéséhez legtöbbször nincs elegendő fiaztató kutrira azok nagy beruházási költsége miatt. Hipertermékeny sertésfajták esetén, a dajkakocák használata miatt még további fiaztató férőhelyekre is szükség van (2, 4).

A termelési, fiaztatási csoport (batch) hasonló élettani és termelési szakaszban lévő kocák csoportját jelenti. Attól függően, hogyan alakítjuk ezeket a csoportokat, beszélhetünk 1, 2, 3, vagy 4 hetes, de akár 25–30–35 napos BMS-ről is (1. táblázat). Az ideális BMS függ az adott tenyészet szükségleteitől és rendelkezésre álló létesítményeitől. Ezek határozzák meg a telep számos üzemszervezési szempontját, a szoptatási időszak hosszát, a visszaivarzó és dajkakocák menedzselését, valamint a tenyészszüldők beállítását (2). A sertéstelepek átlagos méretének folyamatos növekedésével, és az új, hipertermékeny sertésfajták megjelenésével, amelyek különleges menedzsmentstratégiát igényelnek, rendszeres dajkakocák bevonásával, az egyhetes BMS az a rendszer, ami legjobban alkalmazkodott a sertéstelepek aktuális igényeihez (14).

Az összes BMS-rendszer közül a háromhetes beosztás az, amely esetében a munkaszervezés a legegyszerűbb, mivel minden egyes hét külön munkaszakaszra irányul: vemhesítés, fialás és választás. A rendszer legnagyobb hátránya, hogy nagyszámú fialási helyre van szükség, mivel egyszerre két csoport van a fiaztató egységekben. Mivel a csoportok között 3 hét van, a fiaztató kutrিকák számát hathetes tartózkodási intervallumra kell számolni. Ez a rendszer több vemhesítési helyet (egyedi termékenyítő állást) igényel. Ebben az esetben a kocák visszaivarzása sem gond, mert az újbóli termékenyítési időpont – 21 naponta – ismét a termékenyítési hétre esik (11).

## 1. TÁBLÁZAT. A különböző típusú csoportos fiattatási rendszerek (2)

TABLE 1. Different types of batch management systems (BMS) (2)

Hetek száma	1 hetes BMS	2 hetes BMS	3 hetes BMS	4 hetes BMS	5 hetes BMS 21 napos választással	5 hetes BMS	Váltakozó 3/2 hetes BMS 28 napos választással
1.	Termékenyítés Fiattatás Választás	Választás	Választás	Választás Takarítás	Választás Takarítás	Választás Takarítás	Választás Takarítás
2.	Termékenyítés Fiattatás Választás	Termékenyítés Fiattatás	Termékenyítés Takarítás	Termékenyítés Fiattatás	Termékenyítés Takarítás	Termékenyítés Fiattatás	Termékenyítés Fiattatás
3.	Termékenyítés Fiattatás Választás	Választás	Fiattatás Értékesítés	Értékesítés	Értékesítés		
4.	Termékenyítés Fiattatás Választás	Termékenyítés Fiattatás	Választás			Értékesítés	Választás Takarítás
5.	Termékenyítés Fiattatás Választás	Választás	Termékenyítés Takarítás	Választás Takarítás			Termékenyítés Fiattatás
6.	Termékenyítés Fiattatás Választás	Termékenyítés Fiattatás	Fiattatás Értékesítés	Termékenyítés Fiattatás	Választás Takarítás	Választás Takarítás	Választás
7.	Termékenyítés Fiattatás Választás	Választás	Választás	Értékesítés	Termékenyítés Takarítás	Termékenyítés Fiattatás	Termékenyítés Fiattatás
8.	Termékenyítés Fiattatás Választás	Termékenyítés Fiattatás	Termékenyítés Takarítás		Értékesítés		
9.	Termékenyítés Fiattatás Választás	Választás	Fiattatás Értékesítés	Választás Takarítás		Értékesítés	Választás Takarítás
10.	Termékenyítés Fiattatás Választás	Termékenyítés Fiattatás	Választás	Termékenyítés Fiattatás			Termékenyítés Fiattatás

A négyhetes és az öthetes BMS alkalmazásakor csak egy csoport van fenn a fiattató egységben, és az egész csoportnál egyszerre zajlik a fialás és a választás, a fiattató egységek valóban AIAO-rendszerben működnek. Miután a legtöbb fialás egyszerre történik, itt a klasszikus dajkaállatok használata nagyon bonyolult, mivel nincsenek a „kaszád” vagy „sönt” – a Danbred (DanAwI) esetében elterjedten használt – dajkásításhoz szükséges, különböző szoptatási fázisban lévő kocák, és nagyobb számú vemhesítési helyre van szükség. A választás lehetséges 21 vagy 28 életnapos korban is. A higiéniai szempontokat tekintve nagyon hatékony a rendszer, mivel több idő tölthető a fiattató egységek tisztításával, fertőtlenítésével. Összefoglalva: a négy és öthetes BMS legnagyobb előnye az egymást követő tenyész kocacsoporthoz világos, szigorú elkülönítése/elkülöníthetősége a teljes felnevelési ciklus alatt, ami egyértelmű lehetőséget biztosít az állategészségügyi státusz javítására (11).

**A négy- és öthetes BMS legnagyobb előnye az egymást követő tenyész kocacsoporthoz világos, szigorú elkülönítése**

A sertés telepeken alkalmazható és alkalmazott csoportos fiattatásra való áttérés állategészségügyi előnyei számos betegség és kórokozó kapcsán egyértelmű teteményképességi előnyökkel is jár. A gazdaságilag legfontosabb kórokozók közül több ágens, így a *Lawsonia intracellularis*, a *Mycoplasma hyopneumoniae*, a sertések szaporodásbiológiai és légzőszervi tünetegyüttesét (PRRS) előidéző vírus, az *Actinobacillus pleuropneumoniae*, a *Brachyspira hyodysenteriae*,

továbbá a *Pasteurella multocida* dermonekrotikus toxint termelő törzsének állományon belüli előfordulásának változását monitorozták egyről négy és ötletes BMS-re való áttéréskor. A különböző korcsoportokban való előfordulása kapcsán a legjelentősebb csökkentést a *L. intracellularis* (-71%), a *M. hyopneumoniae* (-34%) és az *A. pleuropneumoniae* (-24%) esetében figyelték meg (16).

A sertéstelep tenyésztési létesítményeinek kihasználtságát a fiaztató termék rotációjának növelésével lehet elérni. Egy terem rotációs ideje az az időtartam, ami az egyik kocacsoport betelepítésétől a másik kocacsoport betelepítéséig eltelik. Ebbe az időszakba beletartozik a kocák betelepítése, a fialás, a szoptatási időszak, a kocák kitelepítése, a takarítás, a fertőtlenítés és a pihentetés. A leghatékonyabban működő sertéstelepek egyre gyakrabban növelik a szoptatási időszakot. A vonatkozó európai uniós jogszabályok alapján a malacokat legalább 28 napos korban kell leválasztani, ami a választást követően könnyebb átállást és egyben jobb hatékonyságot is eredményez. Ehhez hozzájárul még az is, hogy a hosszabb szoptatási időszaknak egyúttal jótékony hatása van az anyaállatok szaporodási eredményeire is, mivel ilyenkor a fialás után kedvezőbb a kocák méhének involúciója. Egyes hipertermékeny fajtáknál az első fialású (P1) kocák esetében további elvárás a 35 napos szoptatás alkalmazása (9).

Ideális esetben a fiaztató termeknél 5 hetes rotációs időszak működik: négy hét szoptatási periódus és egy hét kiürítés, tisztítás, fertőtlenítés, pihentetés majd újratelepítés. Más rendszerek használata esetén a szoptatási időszak megnyújtása nagyon nehézkes anélkül, hogy ne csökkentenénk az állatok számát, vagy ne növelnénk a fiaztató kutricák mennyiségét. Azok a sertéstelepek, amelyek hipertermékeny fajtákkal dolgoznak, az élve született malacok telepi átlagának megfelelően akár 15–20%-kal is csökkentik az egy csoportban betelepítendő kocalétszámot, hogy maradjon elegendő hely a fiaztató termekben a dajkakocák beállítására (2).

A PRRS kórokozójával fertőzött telepeinken is szükség lehet a speciális menedzsmenteszközök – így a csoportos fiaztatási rendszer (BMS) – alkalmazására is a PRRS-vírus fertőzési nyomásának csökkentése, adott esetben a mentesítés sikeres végrehajtása érdekében. Ezekben a telepeken már a mentesítés megkezdése előtt a legjobb üzemszervezési gyakorlatot célszerű kialakítani, ami megerősített külső és belső járványvédelmet, maximális állományhigiénit, továbbá egyirányú állatmozgatást (AIAO) jelent (6, 10, 15, 17). A kórokozó járványtanának, az alkalmazható diagnosztikai módszereknek az ismerete, és a vizsgálatok eredményeinek szakszerű értékelése alapvető fontosságú a sikeres mentesítés végrehajtása érdekében (1, 12).

Kutatásunk célja egy hazai, nagy létszámú tenyész- és hizlalótelepen a 3 hetes csoportos fiaztatási rendszernek – mint a PRRS-mentesítés egyik elemének – termelési mutatókra gyakorolt hatásának vizsgálata volt.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

### A SERTÉSTELEP BEMUTATÁSA

A vizsgált, átlagosan 800 kocás tenyész- és hizlalótelep Hajdú-Bihar megyében helyezkedik el. A tenyészállat-utánpótlást saját tenyésztésű és vásárolt állatokkal valósítják meg. Az élősertés-kereskedelmi tevékenységet a telep a társult cégekkel közösen egy sertésértékesítő és -beszerző szövetkezeten keresztül bonyolítja. A sertéstelep 15 km-es körzetében jelentős a sertésállományok sűrűsége: 9 kisebb méretű, 50 és 200 koca közötti, és 5 nagyméretű, 300–1350 kocás sertéstelep helyezkedik itt el. A szomszédos telepek közül 8 állomány PRRS-fertőzött.

A BMS bevezetések, 2015 augusztusában a gazdaság Aujeszky-betegségtől, sertésbrucellózistól mentes, ugyanakkor PRRS-vírussal fertőzött volt, és idő-

**A leghatékonyabban működő sertéstelepek egyre gyakrabban növelik a szoptatási időszak hosszát**

**A PRRS kórokozójával fertőzött telepeinken is szükség lehet BMS bevezetésére a vírus fertőzési nyomásának csökkentésére**

**A vizsgálatokat egy átlagosan 800 kocás tenyész- és hizlalótelepen, Hajdú-Bihar megyében végezték**



**A BMS bevezetések a telep Aujeszky-betegségtől, sertésbrucellózistól mentes, ugyanakkor PRRS-vírussal fertőzött volt**

**Az anyai ellenanyagok kiürülését követően a telepen a malacok 8–10 hetes korukban fertőződnek tömegesen PRRS-vírussal**

**A telep a PRRS-mentesítést folyamatos termelés mellett élővírusos vakcinát alkalmazva hajtja végre**

**Ehhez a telep vezetése a 3 hetes ciklusokban történő fiáztatáson alapuló BMS bevezetés mellett döntött**

szakosan leptospirák okozta megbetegedések is jelentkeztek. A kocákat PRRS, sertéssparvovírus, sertésorbánc, valamint naposkori malachasmenések megelőzése céljából rendszeresen vakcinázták. A felnevelés ideje alatti kiesések elleni védekezés során a malacokat a sertések 2-es típusú cirkovirózisa (PCV-2), *M. hyopneumoniae*, esetenként *A. pleuropneumoniae* ellen vakcinázták. A telepi szaporulati kiesésekben jelentős szerepet tölthettek be egyes *Streptococcus*- és *Staphylococcus*-fajok, valamint az elavult tartási körülmények miatt időnként súlyos orsóférgességgel is számolni kellett.

A telepen rendszeres állomány-egészségügyi felmérő vizsgálatokat csak a jogszabályi előírásoknak megfelelően, a mentességek ellenőrzésére és vetélések, esetleg jelentősebb elhullások kivizsgálása kapcsán végeztek. A telep tenyészállatain és szaporulatán a 2008 őszén végzett második féléves, kötelező állomány-ellenőrző vizsgálat eredményei azt mutatták, hogy a gazdaság valószínűleg 2008 nyarán, az előző, kedvező eredményű tavaszi vizsgálat után fertőződött be a PRRS-vírus európai törzsébe tartozó kórokozóval (PRRSV-1., 1. altípusának 2. alcsoportjába tartozó törzs). A 2015. évi laboratóriumi vizsgálati eredmények alapján elmondható, hogy sem a kocák, sem a szaporulati csoportok esetében nem valószínű friss keletű vadvírus-fertőzés a 2008-as befertőződés óta. A PRRS elleni kolosztrális ellenanyagok mennyisége a szaporulatban 6 hetes korban éri el a mélypontját, 10–12 hetes életkorban titeremelkedés tapasztalható, a 12 hetes korcsoportban egyértelműen aktív áthangolódás jeleit lehet megfigyelni. Ezek az állatok – a battériás nevelés alatt – 8–10 hetes korukban fertőződnek tömegesen PRRS-vírussal, amit a PCR-vizsgálatok eredményei is alátámasztanak. A telep folyamatos termékenyítést, és ennek megfelelően folyamatos fiáztatást alkalmazott, heti 2–3 alkalommal történt választás.

### **A PRRS-mentesítés**

A sertéstelep a sertésállományoknak a sertés reprodukciós zavarokkal és légzőszervi tünetekkel járó szindrómájától való mentesítéséről szóló 3/2014. (I. 16.) VM rendelet és az annak végrehajtását segítő Nemzeti Mentelési Terv alapján 2015. június 15-én PRRS-mentesítésbe kezdett, aminek fő célja, hogy 2017. december 31-ig érje el a mentességet.

A telep a mentesség elérésére nem az állománycsere módszerét választotta, hanem a mentesítést folyamatos termelés mellett hajtja végre úgy, hogy 2015. június 15-től előreláthatólag 2016 végéig olyan immunizálási és járványvédelmi technológiát alkalmaz, amely minimálisra csökkenti a felnevelésre kerülő növendék- és hízóállomány vad PRRS-vírussal való fertőződésének lehetőségét. A gazdaság PRRS-mentesítési sikerének egyik alappillére, hogy a telepen a termelés minden fázisában megvalósuljon az AIAO. Ehhez szükségessé vált az állatok telepi mozgatásának a férőhelyeket is figyelembe vevő egyirányúsítása, aminek eléréséhez a telep vezetése a 3 hetes ciklusokban történő fiáztatáson alapuló BMS bevezetése mellett döntött. Ennek megvalósításához a sertéstelepen átalakításokat, beruházásokat végeztek, és állatlétszám-csökkentéseket (kocalétszám-csökkentés, hizlaldák kiürítése/hízócsoportok áttelepítése stb.) hajtottak végre 2015 augusztusától. Ezen üzemviteli változtatások hatására a választott malacok, növendék sertések egyirányúsított utónevelésére, az előnevelt hízók teljes AIAO típusú hizlalására, később – megfelelő vizsgálati eredmények alapján – a PRRS ellen nem vakcinázott, mentes kocasüldő-utánpótlás felnevelésére lett alkalmas a sertéstelep.

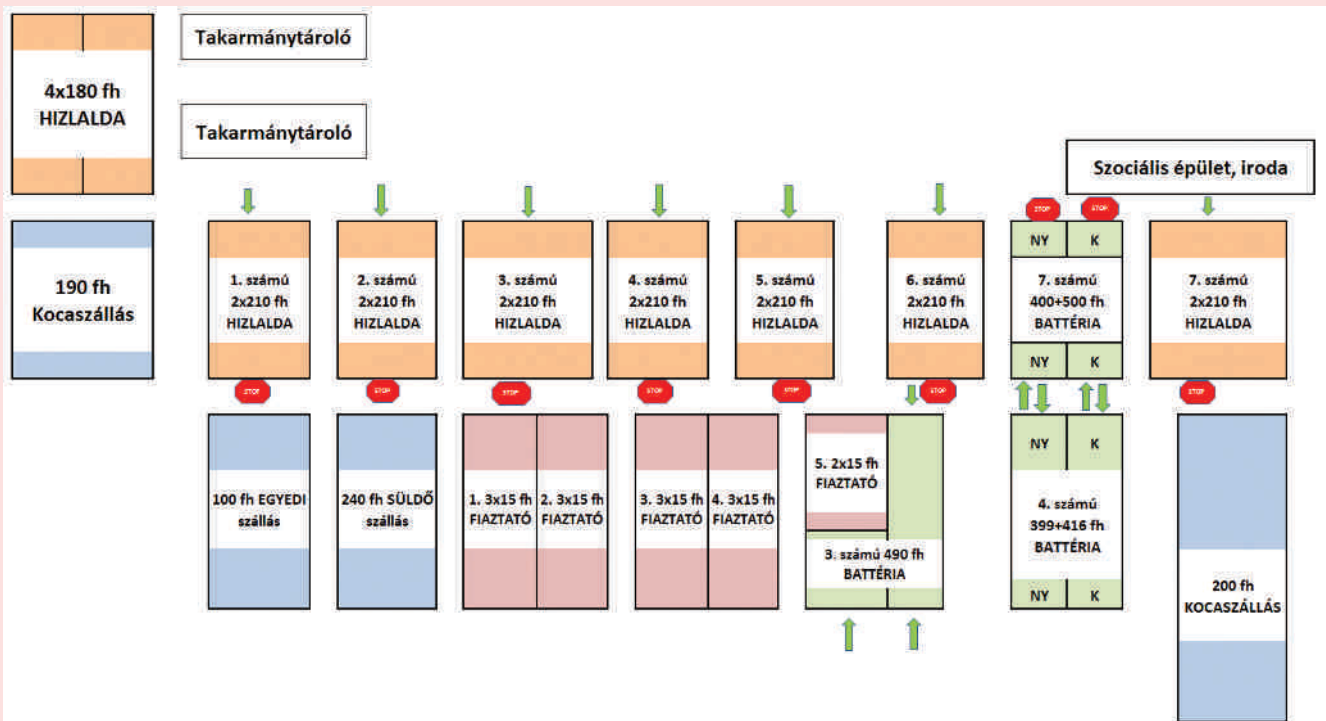
A mentesítés elején még fertőzött, vakcinázott tenyészvonalbeli állatok lecseréléséhez – az akkor már a vadvírustól mentes státuszú állományban – PRRS ellen nem vakcinázott kocasüldők fertőződésmentes felnevelésével és megfelelő csoportokba történő tenyésztésbevitelével, elkülönített tartásával, és a még vakcinázott tenyész kocacsoporthoz tartozó állomány vágóhídi

értékesítésével egybekötött, „tisztá batch/tiszta koca a fertőzött batch/fertőzött koca helyére” típusú (angol szakkifejezéssel ún. „hard roll over”) állománycserét hajtottak végre. A batch-állománycserét megelőzően őrszem („sentinel”) programokat és hatékony fertőtlenítést végeztek.

### A BMS kialakítása

A telepen a mentesítés megkezdésekor alkalmazott folyamatos termékenyítés, fiaztatás, választás rendszerét felváltó kocacsoportok (batchek) felállítása tehát mind a folyamatos üzemelés lehetőségének biztosítása, mind az AIAO teljesítése, mind pedig a mentesítés végén a dinamikus kocacsoport-cserék előfeltétele volt.

A sertéstelep épületei, azok eredeti, névleges kapacitása és elhelyezkedése az 1. ábrán láthatók. Az öt fiaztató egység két külön épületben (1–4.) és egy vegyes használatú épületben (5.) található, de a mentesítés során a batchek felállítását követően a kocacsoportok fiaztatására felhasznált összes fiaztatói férőhely:  $2 \times 2 \times 47 = 188$  volt. A battériák a 4-es és 7-es számú különálló épületekben, a 3-as számú battéria a fiaztatóval közös épületben található. A batchek felállítása után az utónevelési időt, a nevelési végsúlyt is figyelembe vevő összes igénybe vett férőhely-kapacitásuk:  $3 \times 1100 = 3300$  volt. A telepen 1–7-ig számozva a régi hizlaldaépületek, és 12-es számmal az új hizlalda épülete található, amelyek férőhelyszáma a batchek felállítását követően mindösszesen: 4556. A régi kocaszállás négy helyiségből áll, összes férőhelyszáma 190. Az új kocaszállás, a 10-es számú épület (a 7-es számú hizlalda mögött, északra) férőhelyszáma a batchek felállítása után 230. A vemhesítő (egyedi szállás) a 9-es számú istálló, amelyben az összes férőhely a batchek felállítását és a bővítést követően 150 lett.



1. ÁBRA. A sertéstelep épületei és elhelyezkedésük

FIGURE 1. Buildings and their location on the pig farm

A férőhelyadatok figyelembevételével 3–5 hetes batchek felállítása jöhetett szóba a telepen, annak érdekében, hogy a szaporulat korcsoportjai a fiaztatótól elválasztásra kerüljenek. Mivel a vemhesítő kapacitása (150) nem elegendő a teljes fiaztatói kocaállomány (188) és a vemhesítendő süldők egyszerre való befogadására, így a telep vezetése a 3 hetes batch kialakítása mellett döntött. A fiaztatót (F) A és B részre osztottuk, az FA az 1–2-es számú és az FB a 3–4-es számú fiaztató helyiséget jelentette, maximálisan 94 fialó kocával számolva batchenként. A fiaztató tervek rotációs ideje 6 hét, amely 4 hét szoptatás, 1 hét takarítás-fertőtlenítés-pihentetés és 1 hét felhajtási időre oszlik. A telep átlagos elveszületési mutatói (11,2 malac/alom) és a szigorú dajkásítási megszorítások – McRebel™ PRRS Toolkit (10) – miatt dajkakoca-férőhely biztosításával a program során nem számoltunk.

A fiaztatóról 3 hetente választásra kerülő maximum 94 alom összes létszáma (10 választott malaccal almonként) 940 állat. A választott malacokat az egységesen 1100–1100 férőhelyes utónevelőkben (UN) ún. A, B és C csoportokban (UNA = 4-es battéria, UNB = 7-es battéria, ill. az UNC = 3-as), közös battérián helyeztük el. A battéria rotációs ideje 9 hét, amely 6–8 hét nevelési időre és 1 hét takarítási-pihentési időre oszlik. Az utónevelő malacait hizlaldásra az A, B, C és D jelű hizlaldákban (H) helyeztük el, ahol HA = 1-es és 2-es hizlaldát, HB = 3-as és 4-es hizlaldát, HC = 5-ös és 6-os hizlaldát, ill. a HD = 7-es és 12-es hizlaldát foglalta magában (2. ábra).

A hizlaldára 3 hetente történő letelepítés során átlagosan 3 oldal (792 férőhely), azaz 1 épület 2 oldala és egy másik épület fél oldala kerül betelepítésre. A hizlaldai rotációs idő 15 hét, melyből 12 hét hizlaldási idő, míg 3 hét takarítási-pihentelési idő.

I. BATCH kocái			II. BATCH kocái			III. BATCH kocái		
Állapot	Hetek	Helyszín	Állapot	Hetek	Helyszín	Állapot	Hetek	Helyszín
Szoptatás 5 hét	1	Fiaztató	Szoptatás 5 hét	1	Fiaztató	Szoptatás 5 hét	1	Fiaztató
	2	Fiaztató		2	Fiaztató		2	Fiaztató
	3	Fiaztató		3	Fiaztató		3	Fiaztató
	4	Fiaztató		4	Fiaztató		4	Fiaztató
	5	Fiaztató		5	Fiaztató		5	Fiaztató
Szaphiál 3 hét	6	Egyedi	Szaphiál 3 hét	6	Egyedi	Szoptatás 5 hét	6	Egyedi
	7	Egyedi		7	Egyedi		7	Fiaztató
	8	Egyedi		8	Egyedi		8	Fiaztató
Vemheség - 16 hét	9	Egyedi	Vemheség - 16 hét	9	Egyedi	Szoptatás 5 hét	9	Egyedi
	10	Egyedi		10	Egyedi		10	Egyedi
	11	Egyedi		11	Egyedi		11	Egyedi
	12	Csoportos		12	Csoportos		12	Egyedi
	13	Csoportos		13	Csoportos		13	Egyedi
	14	Csoportos		14	Csoportos		14	Egyedi
	15	Csoportos		15	Csoportos		15	Egyedi
	16	Csoportos		16	Csoportos		16	Egyedi
	17	Csoportos	17	Csoportos	17	Csoportos		
	18	Csoportos	18	Csoportos	18	Csoportos		
	19	Csoportos	19	Csoportos	19	Csoportos		
	20	Csoportos	20	Csoportos	20	Csoportos		
	21	Csoportos	21	Csoportos	21	Csoportos		
	22	Csoportos	22	Csoportos	22	Csoportos		
	23	Csoportos	23	Csoportos	23	Csoportos		
	24	Fiaztató	24	Fiaztató	24	Fiaztató		

I. BATCH malacai			II. BATCH malacai			III. BATCH malacai		
Állapot	Hetek	Helyszín	Állapot	Hetek	Helyszín	Állapot	Hetek	Helyszín
Szopos malac 5 hét	1	FA	Szoptatás 5 hét	1	FB	Szoptatás 5 hét	1	FA
	2	FA		2	FB		2	FA
	3	FA		3	FB		3	FA
	4	FA		4	FB		4	FA
	5	FA		5	FB		5	FA
Utónevelés 6 hét	6	UNA	Utónevelés	6	UNB	Utónevelés	6	UNA
	7	UNA		7	UNB		7	UNA
	8	UNA		8	UNB		8	UNA
	9	UNA		9	UNB		9	UNA
	10	UNA		10	UNB		10	UNA
	11	UNA		11	UNB		11	UNA
Hizlaldás 15 hét	12	HA	Hizlaldás	12	HB	Hizlaldás	12	HC
	13	HA		13	HB		13	HC
	14	HA		14	HB		14	HC
	15	HA		15	HB		15	HC
	16	HA		16	HB		16	HC
	17	HA		17	HB		17	HC
	18	HA		18	HB		18	HC
	19	HA		19	HB		19	HC
	20	HA		20	HB		20	HC
	21	HA		21	HB		21	HC
	22	HA		22	HB		22	HC
	23	HA		23	HB		23	HC

2. ÁBRA. A telep háromhetes csoportos fiaztatási rendszere

FIGURE 2. 3 weeks BMS on the farm

**A kocacsoportok kialakításakor ivarzás-szinkronizálási módszereket alkalmaztak**

Az egyes kocacsoportok felállításához első körben az ún. egyhetes rendszerű fiaztatást vezettük be a kocák heti egyszeri választásával, majd az így kialakított kocacsoportok közül egyet rendes, egyet egy héttel hosszabb, míg egyet egy héttel rövidebb szoptatási idővel egyszerre választottunk. A kocacsoportokhoz átlagosan a létszámuknak megfelelően 25%-kal több süldőt állítottunk be úgy, hogy a már ivarzott süldőket altrenogeszt hatóanyag-tartalmú készítménnyel (Regumate® Porcine, MSD Animal Health) ciklusblokádban részesítettünk 18 napig, hogy a blokádtól utáni első ivarzás időpontja és a kocacsoport várható ivarzása egy napra essen. A csoportok összeállításánál 10% visszaivarzó tenyészállattal számoltunk. Az így összeállított 7 kocacsoport közül az első csoport 2015. augusztus első hetében fialt le.

A felmérés során termelési adatokat gyűjtöttünk a BMS előtti egy évre – 2014. augusztus és 2015. július közötti időszak – mint PRRS-fertőzött és „nem szabályozott” állatmozgású időszakra, valamint a BMS bevezetésének első évére – 2015. augusztus és 2016. július – mint szabályozott állatmozgású, PRRS-mentesítés alatti állapotról vonatkozóan.

## EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉS

A sertéstelep átlagos hó végi záró kocalétszám-adatai a két vizsgált, éves időszakban (2014. augusztus – 2015. július vs. 2015. augusztus – 2016. július) gyakorlatilag nem változtak (626 vs. 630 koca). A PRRS-mentesítés miatti tenyész-süldő-beállítás korlátozása következtében azok havi átlagos létszáma 80 egyeddel volt alacsonyabb (345 vs. 265 süldő), így eggyel kevesebb fiaztatásra volt szükség. A háromhetes BMS bevezetése, továbbá a fiaztatói kapacitás egy részének leállítására miatt a havi átlagos szopósmalac-létszám kb. kétszázal (1234 vs. 1018), a battériás malac-létszám kb. négyszázal (2677 vs. 2210) csökkent, míg a hizlalda állatlétszáma 400 hízóval emelkedett meg (3630 vs. 4051). A 3 hetes BMS bevezetése – amely szükséges volt az AIAO-gyakorlat megvalósításához, így a telep PRRS járványügyi helyzetének rendezéséhez – a fialások havi számát átlagosan 130-ról 117-re (-10%), a termékenyítések havi számát átlagosan 164-ről 146-ra csökkentette (-11%), és a kocaforgót, valamint kismértékben a választott malacok kocánkénti számát is rontotta a rákövetkező évben. Ugyanakkor a kocák csoportos fiaztatásának bevezetése összességében 1,37 hízóval emelte az egy kocára jutó értékesített vágósertések számát, és a legtöbb fajlagos fiaztatói, battériás és hizlaldai termelési mutatót is javította (2. táblázat).

Kismértékben javult a fialási arány (százalék), valamint az élve született és választott malacok almonkénti száma. Az állományon belüli jobb járványvédelemnek és a – diagnosztikai vizsgálatok szerint – PRRS-fertőzöttség csökkenésének a termelésre gyakorolt kedvező hatása leginkább az elhullások és az idő előtti selejtezések (együttesen kiesések) nagyarányú csökkenésében követhető nyomon. Mind a fiaztatói (9,6%-ról 6,5%-ra), mind a hizlaldai (10,5%-ról 7,5%-ra), de legnagyobb mértékben a battériás kiesés (6,9%-ról 1,6%-ra) mértéke csökkent. Javulást mutattak a napi testtömeg-gyarapodási és a takarmányértékesítési mutatók is mind a battérián (397 g-ról 425 g-ra, ill. 2,27 kg/kg-ról 2,17 kg/kg-ra) mind a hizlaldán (575-ről 624 g-a, ill. 4,33-ről 3,88 g-ra). A telepen a kisebb kocaforgót és kevesebb választott malacszámmal a nagymértékben csökkenő állatkiesés és a gyorsabb testtömeg-gyarapodás bőven ellensúlyozta, ami az egy kocára jutó vágósertések számának és (változatlanul tekinthető átlag kocalétszám és átlagos vágási súly mellett) az összes értékesített élőtömegnek – és feltehetően az árbevételnek – a növekedését eredményezte.

A költségoldalt vizsgálva elmondható, hogy az egy vágósertésre jutó összes gyógyszerköltség közel negyedével (-23,8%) csökkent a BMS bevezetése után, és azon belül is a kuratív céllal történő antibiotikum-felhasználás közel 40 százalékkal (!). De a jobb belső járványvédelem a vakcinák felhasználását is több

**A 3 hetes BMS bevezetése 1,37 hízóval emelte az egy kocára jutó értékesített vágósertések számát, és a legtöbb termelési mutatót is javította**

**A háromhetes BMS bevezetésével csökkent a fiaztatói, a hizlaldai, legnagyobb mértékben pedig a battériás kiesés**

**Az egy vágósertésre jutó összes gyógyszerköltség közel negyedével csökkent a BMS bevezetése után**

mint ötödével csökkentette. Ezzel párhuzamosan az összes gyógyszerköltségből sokkal kisebb arányban részesedő hormonkészítmények fajlagos költsége a BMS miatti ivarzásszinkronizálás miatt kismértékben, és az AIAO céljának megvalósításához szükséges gyakoribb preventív fertőtlenítések következtében az alkalmazott fertőtlenítőszeresek költsége két és félszeresére nőtt (3. táblázat). A telepi önköltségszámítások azt mutatják, hogy bár a szopós malac önköltsége – a BMS bevezetése miatt – több mint 8%-kal nőtt, de a javuló takarmányértékesülés és a kisebb kiesési költségek miatt minden egyéb termelési szakasz önköltsége csökkent, különösen nagy mértékben (–14,1%) a battériás malacnevelésé, és összességében a vágósertések előállítása olcsóbbá vált (4. táblázat).

**A BMS bevezetése miatt és összességében a vágósertések előállítása olcsóbbá, hatékonyabbá vált**

## 2. TÁBLÁZAT. A BMS bevezetése előtti és utáni egy év főbb fajlagos termelési mutatói

TABLE 2. Means of major production data over a year before and after BMS

	BMS előtti év	BMS utáni év	Különbség (%)
Fialási % (termékenyített/lefialt állat)	79	81	+2,5
Kocaforgó (előhasi nélkül)	2,49	2,23	–10,4
Kocaforgó (előhasival)	2,37	2,15	–9,3
Élve született malacszám almonként	11,3	11,7	+3,5
Kiesés a fiastatóban (%)*	9,6	6,5	–32,3
Választott malacszám almonként	10,20	10,94	+7,3
Választott malac/koca/év (előhasival)	24,16	23,47	–2,9
Választott malac átlagos testtömege (kg)	8,0	7,3	–8,8
Kiesés a battérián (%)*	6,9	1,6	–76,8
Átlagos napi testtömeg-gyarapodás a battérián (g)	397	425	+7,1
Takarmányértékesítés a battérián	2,27	2,17	–4,4
Átlagos battériás végsúly (kg)	34,2	30,1	–12,0
Kiesés a hizlaldában (%)*	10,5	7,5	–28,6
Átlagos napi testtömeg-gyarapodás a hizlaldán a selejttel együtt (g)	627	667	+6,4
Átlagos napi testtömeg-gyarapodás a hizlaldán a selejt nélkül (g)	575	624	+8,5
Takarmányértékesítés a hizlaldán selejttel együtt	3,97	3,63	–8,6
Takarmányértékesítés a hizlaldán selejt nélkül	4,33	3,88	–10,4
Átlagos hizlaldai végsúly (kg)	108,5	107,8	–0,6
Értékesített selejt hízók átlagos testtömege (kg)	55,7	54,8	–1,6
Vágósertés /koca/év (előhasival)	18,19	19,56	+7,5

\*Kiesés = elhullás + selejtezés

## 3. TÁBLÁZAT. A BMS bevezetése előtti és utáni egy év fajlagos gyógyszerköltsége (Ft)

TABLE 3. Average drug costs over a year before and after BMS (HUF)

	BMS előtti év	BMS utáni év	Különbség (%)
Összes gyógyszerköltség/vágósertés	3725	2844	–23,7
Ebből Vakcina költség/vágósertés	1938	1511	–22,0
Antibiotikum költség/vágósertés	1500	924	–38,4
Hormon költség/vágósertés	233	277	+18,9
Fertőtlenítőszer költség/vágósertés	53	133	+150,9

**4. TÁBLÁZAT.** A BMS bevezetése előtti és utáni egy év átlagos önköltsége (Ft/kg élőtömeg)**TABLE 4.** Average production costs over a year before and after BMS (HUF/kg live weight)

	BMS előtti év	BMS utáni év	Különbség (%)
Szopós malac önköltsége	699	758	+8,4
Battériás malac önköltsége	376	323	-14,1
Süldő önköltsége	675	663	-1,7
Hízó önköltsége	386	360	-6,7
Fertőtlenítőszer költség/vágósértés	53	133	+150,9

**A szigorúan alkalmazott BMS alkalmas eszköz a kórokozók, így különösen a PRRSV fertőzési láncának megszakítására**

Felmérésünk eredményei alapján megállapítható, hogy a PRRS-mentesítés során bevezetett és szigorúan alkalmazott BMS alkalmas eszköz az AIAO megvalósításában és a kórokozók, így különösen a PRRS fertőzési láncának megszakításában, ami javítja a termelési mutatókat, valamint a növekvő árbevétel és csökkenő termelési költségeken keresztül javítja a sertéstartás jövedelmezőségét. Bár kifejezetten a PRRS-mentesítések alkalmával bevezetett BMS-eljárások gazdasági előnyeivel foglalkozó szakirodalmi adatok nem állnak rendelkezésre, de kutatásunk megállapításával összhangban a BMS bevezetéséből fakadó állategészségügyi és gazdasági előnyökről több szerző is beszámolt (2, 3, 8, 9, 16).

Az egyes sertéstartó gazdaságokban alkalmazható, megfelelő csoportos fiaztatási rendszer kiválasztását a telep jellemzőivel, férőhely-kapacitásaival összhangban kell elvégezni, majd folyamatosan értékelni kell azt. A BMS alkalmazása során nagy hangsúlyt kell fektetni a dolgozók képzésére, valamint a program – így különösen a tenyészsüldők – megfelelő előkészítésre, a koca- és süldőcsoportok, valamint a selejt kocák arányának megválasztására, a süldők ivarzás-szinkronizálására (8, 9). Összességében megállapítható, hogy a vizsgált gazdaságban a termelési eredmények javulása, a költségek csökkenése a csoportos fiaztatási rendszer előnyeit igazolta és a termelést jóval kiszámíthatóbbá tette.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerzők köszönetüket fejezik ki a BMS és a mentesítési terv elkészítésében és végrehajtásában résztvevő állatorvosoknak, telepi vezetőknek és dolgozóknak, akik nélkül ez a dolgozat nem jöhetett volna létre.

## IRODALOM

- BALKA GY. – RUSVAI M. – KECSKEMÉTI S. – KISS I.: PRRS – újabb kihívás előtt a sertéságazat. 2. A betegség járványtani, kórtani és immunológiai sajátosságai. Irodalmi összefoglaló. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2008. 130. 31–38.
- BOTAYA, E. (ed.) et al.: Farrowing – Fiaztatás. Servet & MSD AH, Barcelona – Budapest, 2015.
- BROWN, P.: Advantages and disadvantages of batch farrowing. *Farm Anim. Pract.*, 2006. 28. 94–96.
- BÚZA L. – VÁGÓ L. – ÓZSVÁRI L.: A dajkásítási eljárások módosításának – mint a PRRS mentesítés egyik elemének – termelési tapasztalatai. Esettanulmány. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2017. 139. 525–535.
- CLINE, T. R. – MAYROSE, V. B. et al.: Effect of All-In/All-Out Management of the Performance and Health of Growing-Finishing Pigs. *Swine Day*. Purdue University, 1992.
- DUFRESNE, L.: Control and elimination of PRRS in multiple site production. Proc. AASV. Orlando, Florida, USA, 2003. 541–547.
- HURT, C. – FOSTER, K. – HALE, J.: All-in, all-out production. In: HURT, C. (ed.): *Positioning Your Pork Operation for the 21st Century*. Purdue University, 2015. <http://www.ansc.purdue.edu/swine/porkpage/21stcentury/>
- JANG, Y. D. – JU, W. S. et al.: Comparison of Weekly and Batch Management System for Sows. *J. Lives. Hous. Env.*, 2009. 15. 171–182.
- LURETTE, A. – BELLOC, C. et al.: Modelling batch farrowing management within a farrow-to-finish pig herd: influence of management on contact structure and pig delivery to the slaughterhouse. *Animal*, 2008. 2. 105–116.
- McCaw, M. B.: *McRebel™ PRRS: Management procedures for PRRS control in large herd nurseries*. Proc AD Leman Swine Conf. St. Paul, Minnesota, USA, 1995. 161–162.
- MEKERKE, B. – LENEVEU, P.: *Modifications de conduite de bandes et impact sur la situation sanitaire: analyse de quelques exemples*. Proc. Association Française de Médecine Veterinaire Porcine. Toulouse, France, 2006. 49–64.

12. OLASZ F. – BÁLINT Á. – BALKÁ GY. – KÁDÁR-HÜRKECZ E. – ZÁDORI Z.: A sertés reprodukciós zavarokkal és légzőszervi tünetekkel járó szindrómája (PRRS) és a betegséget okozó vírus biológiája. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2016. 138. 523–538.
13. ÓZSVÁRI L. – BÚZA L.: Sertéshizlaló telepek technológiai színvonalának, főbb termelési mutatóinak és légzőszervi tünetegyüttese (PRDC) menedzsmentjének összehasonlító vizsgálata. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2015. 137. 79–92.
14. SULS, L.: Batch management production systems. *Pig Progress*, 2009. 25. (5) <http://www.pigprogress.net/Growing-Finishing/Management/2009/7/Batch-management-production-systems-PP005959W/>
15. TORREMORELL, M. – HENRY, S. – MOORE, C.: Producing PRRSv negative herds and systems from PRRSv positive animals: the principles, the process and the achievement. *Proc. AASP*, Indianapolis, Indiana, USA, 2000. 341–347.
16. VANGROENWEGHE, F. – SULS, L. et al.: Health advantages of transition to batch management system in farrow-to-finish pig herds. *Vet. Med.-Czech.*, 2012. 57. 83–91.
17. ZIMMERMAN, J.: *PRRS virus transmission*. Proc AASV. Orlando, Florida, USA, 2007. 479–484.

Közlésre érk.: 2017. jan. 1.

## MEGHÍVÓ

Az Állatorvostudományi Egyetem Baráti Köre Civil Társaság  
2017. december 13-án, szerdán 14 órakor  
a Hetzel Henrik előadóban (Bp., VII. István u. 2., L. ép.)  
tartja következő találkozóját.

### Program:

Génmódosított állatok alkalmazása humán terápiás antitestek fejlesztésére

### Előadó:

DR. KACSKOVICS IMRE az MTA doktora  
tanszékvezető egyetemi tanár

PETER S. FREUDENTHAL immunológia professzor  
Eötvös Loránd Tudományegyetem  
Immunológiai Tanszék

Az összejövetelre minden érdeklődőt, vendégeket is tisztelettel vár

a Baráti Kör CT

## IV. ORSZÁGOS ÁLLATORVOS-AGRÁR SPORTNAP ÉS CSALÁDI HÉTVÉGE

Ismét eltelt egy év, szeptember 23-án a tatai Olimpiai Edzőtáborban ismét összegyűltek a sportot, kötetlen találkozást kedvelő állatorvosok, agrárszakemberek. A szép őszi idővel induló reggelen DR. SÓTONYI PÉTER fővédnök nevében DR. GÁLFI PÉTER rektorhelyettes, DR. BOGNÁR LAJOS országos főállatorvos, MICHL JÓZSEF polgármester, védnők, PAPP GERGELY, a NAK főigazgató-helyettese, DR. HARGITAY ANDRÁS „nagykövet” és DR. BAJI BALÁZS világbajnoki bronzérmes gátfutó köszöntötte a nagyszámú résztvevőt.

Idén, többek javaslatára parkröplabdával bővült a választható sportok sora. Késő délelőtt eleredt az őszi eső, ezért a fogathajtásban egy futam után született meg az eredmény, a teniszversenyt sajnos idő előtt be kellett fejezni. A többi sportágban rendszerben, kiváló hangulatban befejeződtek a versenyek. A fél hatkor kezdődő műsor két fellépője KERTÉSZ RICSI és BADÁR SÁNDOR volt, mindketten tovább fokozták a közönség addig is nagyon jó kedvét.

Az elmúlt évekhez hasonlóan, az eredményhirdetés 7 órakor kezdődött. Az érmekeket, kupákat, díjakat mindenki nagy örömeire DR. BAJI BALÁZS / ő fogathajtásban bronzérmes lett!! /, CZENE ATTILA olimpiai bajnok úszó, a Magyar Szabadidősport Szövetség elnöke és MICHL JÓZSEF, Tata polgármestere adta át.

Az este további részében közel négyszáz résztvevő a IV csarnokban folytatta a programot. A vendégeket bőséges svédasztalos vacsora, csapolt sör, a szekszárdi és neszmélyi borvidék borai várták.



Az Asterix együttes idén is remek hangulatot teremtett, a legkitartóbbak fél 1-ig táncoltak.

Ezúton is köszönöm mindenkinek, aki bátorított, segített! Külön köszönet a főtámogató Tolnagro Kft.-nek, a kiemelt támogatóknak, a Vitamed Pharma Kft.-nek, a Ceva-nak, a Vet-Controll Kft.-nek, az ATEV-nek, és minden támogatónak, hiszen anyagi segítségük nélkül a sportnapot nem lehetett volna megszervezni.

Az eredmények, fényképek, videó a [www.oaas.hu](http://www.oaas.hu) honlapon megtekinthetőek.

A következő állatorvosbál 2018. február 3-án lesz, várok mindenkit nagy szeretettel!

**Dr. Bándy Pál**





**Differential diagnosis of porcine respiratory diseases II. Diseases of growers**

A. Orosz<sup>1</sup>  
Cs. Selmecsi<sup>2</sup>  
N. Takács<sup>3</sup>  
K. Kiss<sup>4</sup>  
E. Albert<sup>5,6</sup>  
I. Biksi<sup>5\*</sup>

1. Bóly ZRt., Bóly

2. Fiorács Kft., Ács

3. *Veterinary Diagnostic Services, New Mexico Department of Agriculture, 1101 Camino de Salud NE Albuquerque, New Mexico, USA*

4. SCG Diagnosztika Kft., Délegyháza

5. *Állatorvostudományi Egyetem, Haszonállat-gyógyászati Tanszék és Klinika, H-2225 Üllő, Dóra major*

\*e-mail: biksi.imre@univet.hu

6. *MTA-SZIE Haszonállat-gyógyászati Kutatócsoport, H-2225 Üllő, Dóra major*

# Sertések légzőszervi megbetegedéseinek elkülönítő kórjelzése II. A növendék malacok megbetegedései

**Orosz Adél<sup>1</sup>, Selmecsi Csaba<sup>2</sup>, Takács Norbert<sup>3</sup>, Kiss Krisztián<sup>4</sup>, Albert Ervin<sup>5,6</sup>, Biksi Imre<sup>5\*</sup>**

## ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők cikksorozatukban irodalmi adatok és saját tapasztalataik alapján bemutatják a sertések legfontosabb légzőszervi megbetegedéseinek kórokta-nát, ill. kórhatározását. Ezen túlmenően a telepi diagnosztika szempontjainak figyelembe vételével termelési fázisok és klinikai tünetek alapján rendszerezik a hazai, zárt, nagyüzemi állományokban előforduló légzőszervi kórképeket. A sorozat második részében a választástól a hizlaldába telepítésig tartó időszakban előforduló megbetegedéseket ismertetik. A felesleges ismétlések elkerülése érdekében az általános ismeretek tekintetében a cikksorozatuk első részében leírtakra utalnak.

## SUMMARY

The authors describe the pathogenesis and differential diagnosis of important porcine respiratory diseases, based on the available literature and on their practical experiences. Aiming to help clinicians to identify respiratory conditions possibly „on the spot”, different diseases are discussed according to the production phase they likely to occur in, and also according to the elicited clinical signs. In the second part of this multi volume article, respiratory diseases in the growing period are detailed. Readers are encouraged to consult the first volume of this series as basic information on clinical signs, pathological lesions, sampling and diagnostics of certain respiratory conditions are not repeated here for the sake of conciseness.

Clinical examination of grower age groups is the first step to diagnosis. The animals' response to environmental stimuli should be assessed. Important to note, whether the respiratory signs are present in all age groups, or only observed in certain batches (e. g. epidemic swine influenza versus *Mycoplasma hyorhinis* infection). Common lesions in animals affected with respiratory signs include bronchopneumonia, interstitial pneumonia etc. Ear tip necrosis related embolic pneumonia, and polyserositis due to either one or more of *Haemophilus parasuis*, *Mycoplasma hyorhinis* or *Streptococcus suis* are common findings in growers, being usually less frequent in suckling piglets or fatteners. One should not skip examination of non-respiratory organs (spleen, intestines etc.) as they might have important clues to diagnosis. Serological “profiling” as part of supplementary examinations has a limited role in the grower phase: depletion of colostral antibodies can be detected in case of most pathogens but seroconversion to them would occur usually later, in the finishing phase. However, early seroconversion to e. g. *Mycoplasma hyopneumoniae* would indicate an important deviation from “usual” and would be an asset to diagnosis. Classical respiratory problems like PRRS, swine influenza, Glässer's disease and less studied syndromes as Acute Respiratory Distress Syndrome, ear tip necrosis related embolic pneumonia and *Pneumocystis carinii* infection are discussed in details.

SERTÉS

A választás jelentős változás és stresszhatás a malacok életében. A fiastató általában jól szabályozott környezetéből esetenként kedvezőtlen klimatikus viszonyok közé kerülnek. Több vírus (pl. a sertések reprodukciós zavarokkal és légzőszervi tünetekkel járó szindrómáját okozó vírus – PRRSV, sertésinfluenza-vírus – SIV), valamint fakultatív patogén kórokozó (pl. *Streptococcus suis*, *Haemophilus parasuis*) esetében a koloszáris védettség megszűnése is a választás utáni 1–2 hetes periódusra esik, ill. különböző mértékben fertőzött / védett állatok kerülhetnek egy légtérbe, vagy akár egy kutricába (10, 18). Technológiától és menedzsmenttől függően itt van először lehetőségük a malacoknak arra, hogy idősebb növendékekkel akár közvetlenül érintkezzenek. A tejről a szilárd takarmányozásra való átállás sem történik mindig zökkenőmentesen, gyakoriak a választás utáni emésztési problémák, hasmenéses kórképek (8). Az általában a 4. élethétől a 10. élethéig tartó időszakban számos olyan megbetegedés fordul elő, amely légzőszervi tüneteket (is) okozhat (10). Természetesen ezek köre és gyakorisága változhat aszerint, hogy milyen állategészségügyi státuszú az állomány, egy- vagy többhelysínű termelést folytat a telep, véghízó- vagy hízóalapanyag-előállítását végezik, milyen vakcinázási, kezelési programokat alkalmaznak, mikor kezdődik és meddig tart az utónevelés, a hizlaldába telepítés előtt történik-e még átcsoportosítás („előhizlalás”). A következőkben igyekszünk az említett periódusban általában gyakori problémákat összefoglalni, anélkül, hogy az egyes termelési rendszerek sajátosságaira kitérnénk.

*A választás jelentős változás és stresszhatás a malacok életében*

*Gyakoriak a választás utáni emésztési problémák, hasmenéses kórképek, ill. számos olyan megbetegedés fordul elő, amely légzőszervi tüneteket (is) okozhat*

## KLINIKAI VIZSGÁLAT

*A növendékek vizsgálatakor fontos, hogy a klinikai képet összevevessük a termelési adatokkal és a tartási körülményekkel*

Az utónevelőkben már ténylegesen állományvizsgálatot kell végeznünk, a heti választás esetén kb. 7 vagy több teremben tartott, termenként akár 500–600 állat megtekintésekor az állomány szempontjából lényeges tünetekre kell koncentrálnunk. Fontos, hogy a klinikai képet összevevessük az adott állatcsoportról rendelkezésre álló egyéb adatokkal (mortalitás, takarmányfelvétel, testtömeggyarapodás, folyamatban lévő gyógykezelések). A légzőszervi tünetek megfigyelése mellett elengedhetetlen, hogy a malacok viselkedését, a környezetükre adott reakcióját (fázás, izgatottság, agresszió stb.), valamint az istálló levegőminőségét is értékeljük (18). A kedvezőtlen istállóklíma fontos szerepet játszhat a fakultatív patogén kórokozók által előidézett kórképek megjelenésében, vagy pl. a tüdőkárosodáshoz is vezető fülvégelhalás kialakulásában. A következőkben részletezendő klinikai tünetek, kórbonctani leletek és kiegészítő vizsgálati eredmények értékelése során ne feledkezzünk meg róla, hogy az utónevelőbeli légzőszervi kórképek kialakításában is jellemzően több kórokozó vesz részt, így a tünetek és elváltozások tekintetében jelentős változatosságot tapasztalhatunk (10, 18).

A légzőszervi tünetek jelentkezhetnek egyidejűleg a teljes utónevelői fázisban sok állaton, több teremben/korcsoportban egyszerre, ez leginkább influenzavírus- (SIV-) fertőzés, PRRSV elleni friss keletű állomány szintű áthangolódás, extrém esetben valamilyen toxicosis gyanúját veti fel. Gyakoribb, hogy a légzőszervi tünetekkel járó megbetegedés jellemzően egy meghatározott korcsoportban kezdődik. Endémiás fertőzéseket feltételezve közvetlenül a 4 hetes korban történő választást követően ritkák a légzőszervi problémák, de ekkor előfordulhat pl. vashiányos anaemiához társuló szapora légzés, emésztőszervi kórképekhez kapcsolódó neheztett légzés, tömeges tüsszögés (5, 8, 10). Hat-hét hetes kor környékén gyakori az elhullásra is vezető tömeges *H. parasuis* / *Mycoplasma hyorhinis* / *Streptococcus suis* okozta fertőzés, a fülvégelhaláshoz kapcsolódó másodlagos pneumonia (1, 17). Az előzőeken túl az utónevelés végső fázisában, a 9–10. héten ritkán, de előfordulhat már *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Mycoplasma*

*Endémiás fertőzések esetén közvetlenül a 4 hetes korban történő választást követően ritkák a légzőszervi problémák*

*hyopneumoniae*, esetleg PCV-2 (2-es típusú sertéscirkovírus) okozta megbetegedés. A SIV vagy nem megfelelően kontrollált endémiás fertőzés esetén a PRRSV bármely növendék korosztályban felbukkanhat (10, 13, 18, 19).

Sporadikus tüszögés az utónevelőkben is bármikor előfordulhat, gyaníthatóan irritációs eredetű, de pontos okának kiderítése általában nem indokolt. Sporadikus, száraz köhögés szintén kialakulhat légúti irritáció miatt is. Sporadikus, nedves köhögés, nehezített (hasi) légzés, elesettségek, láz bakteriális bronchopneumonia, mellhártyagyulladás tünete lehet. Jellemzően egy-egy állat esetében nedves köhögés, köhécselés, majd súlyosbodó nehezített légzés figyelhető meg szívelégtelenséghez kapcsolódó kisvérköri pangás miatt. A súlyos fokú vashiányos anaemia tüneteként jelentkező szapora légzés akár még a választást követő időszakban is előfordulhat.

Növendékekben egyéb tünetek mellett tömeges, gyakori tüszögéssel járhat a *Haemophilus parasuis*, *Bordetella bronchiseptica* és/vagy *Pasteurella multocida* fertőzés, a PRRSV-fertőzés, a SIV-fertőzés, esetleg az Aujeszky-betegség (1, 10). Egyes állományokban az eltérő ornyálkahártya-mikroflórával rendelkező malacok keveredése közvetlenül a választás után önmagában is tömeges tüszögést idézhet elő, ami nem jár súlyosabb klinikai tünetekkel vagy veszteségekkel, bár egyidejű köthártya-gyulladás, belsőfül-gyulladás sporadikusan előfordulhat az érintett csoportokban (5). A tömegesen jelentkező száraz, nem produktív köhögés utalhat *Mycoplasma hyorhinis* fertőzésre, esetleg az utónevelés végén *M. hyopneumoniae* okozta korai megbetegedésre (17). A szintén sok állaton egyidőben megfigyelhető nehezített légzés, köhögés, láz, elesettségek vírusfertőzésre és másodlagos bakteriális fertőzésekre, egyéb szisztémás fertőzésre (Glässer-betegség stb.), esetleg *Actinobacillus*-pleuropneumoniára utalhat. Ezekben az esetekben az egyéb (pl. idegrendszeri, mozgásszervi) tünetek, az elhullott malacok kórbonctani vizsgálati lelete segítenek a kórhatározásban.

## KÓRBONCTANI VIZSGÁLAT

A kórbonctani vizsgálat során előforduló elváltozásokkal kapcsolatban a cikksorozatunk első részében leírtakra utalunk (16). Ebben a termelési fázisban is nagyon fontos információ, hogy jó fejlettségű és tápláltsági állapotú malacok hullanak el heveny légzőszervi tünetek mellett (toxicosis, aspirációs pneumonia, trauma, heveny vírusfertőzés, septicaemia stb.), vagy társaiktól lemaradt, gyenge tápláltsági állapotú állatok, elhúzódó megbetegedés után (idült bakteriális fertőzések gyanúja).

Talán ebben a korosztályban a leggyakoribb a savóshártya-gyulladás (Glässer-betegség, *Streptococcus*-septicaemia, *Mycoplasma hyorhinis* okozta polyserositis), ill. az egyéb eredetű savófelhalmozódás a testüregekben (ahol a folyadékban szintén előfordulhatnak fibrinszálak vagy -lemezek, pl. szederszív-betegség, ödémabetegség esetén). Fontos adat, hogy a mellhártyagyulladás ép tüdőszövet felett alakult ki, vagy a tüdő állományában is megfigyelhető fibrines vagy egyéb gyulladás. Ennek ellenőrzéséről akkor sem szabad megfeledkeznünk, ha a mellúri izzadmány mennyisége miatt az elhullás okát „már messziről” meg tudjuk állapítani. A lép hyperaemiás vagy hyperplasiás jellegű megnagyobbodása alapján elsősorban septicaemia gyanúja merülhet fel. Sajnos a telepi boncolás során látható lépelváltozások ritkán azonosíthatók annyira egyértelműen, mint a tankönyvi példákban leírtak, így akkor sem követünk el hibát, ha a nem egyértelmű elváltozásokat mutató lépekből is bakteriológiai vizsgálatot kérünk.

A cranioventralis tüdőlebenyeket érintő gennyes bronchopneumonia önmagában ebben a korosztályban sem kórjelző értékű, többféle fertőző és nem fertőző hajlamosító tényező, valamint másodlagos bakteriális fertőzés következménye lehet. Idősebb növendékekben akár már a *M. hyopneumoniae* is a haj-

**Tömeges, gyakori tüszögéssel járhat a *H. parasuis*, *B. bronchiseptica* és/vagy *P. multocida* fertőzés, a PRRSV-fertőzés, a SIV-fertőzés, esetleg az Aujeszky-betegség**

**Ebben a korosztályban a leggyakoribb a savóshártya-gyulladás**

**A cranioventralis tüdőlebenyeket érintő gennyes bronchopneumonia önmagában ebben a korosztályban sem kórjelző**

lamosító tényezők közé sorolható – bár megfelelő védekezési program mellett erre kicsi az esély. A *fibrines pleuropneumonia* elsődlegesen *A. pleuropneumoniae* fertőzés gyanúját vetheti fel, különösen korábban mentes állományokban, vagy pl. „túlkoros”, valamilyen okból az utónevelőben rekedt növendékekben. Hasonló, vérzésses-fibrines jellegű elváltozásokat okoz az *Actinobacillus suis* vérfertőzés; vérzések nélküli fibrines pleuropneumoniát idézhetnek elő egyes

*Pasteurella multocida* törzsek, a *Streptococcus suis* vagy *Salmonella Choleraesuis* okozta vérfertőzés és a Glässer-betegség (1, 6, 10, 18). *Interstitialis pneumonia*ra gyanút keltő elváltozásokkal találkozhatunk vírusfertőzések (SIV, PRRSV, esetleg PCV-2), ill. egyes septicaemiás megbetegedések esetén (1. ábra). Sajnos a heveny vagy idült diffúz tüdővizényő és bővérőség elkülönítése az interstitialis gyulladástól nem mindig lehetséges, ill. ezek az elváltozások egyidejűleg is előfordulhatnak (6, 11). A pontos kórisméhez sok esetben kórszövettani vizsgálatra van szükség. A *gócoc/multiplex gócoc (emboliás) pneumonia* nagyon gyakori következménye a fülvég- és/vagy farokelhalás következtében kialakuló bacteriaemiának (12). Fontos, hogy ne mulasszuk el az ízületek (és ideális esetben az agyvelő) boncolását, valamint indokolt esetben kiegészítő bakteriológiai vizsgálatát sem. Az ezekről a helyekről kimutatható *Mycoplasma hyorhinis* vagy *Haemophilus parasuis* törzsek nagy valószínűséggel valóban szisztémás fertőzésre utalnak, míg tüdőszövetből történő izolálásuk kevésbé meggyőző bizonyítéka klinikai jelentőségüknek (1, 17).



**1. ÁBRA.** Súlyos fokú diffúz interstitialis pneumonia és vizényő PCV-2 fertőzésben elhullott növendék malac tüdejében

**FIGURE 1.** Severe diffuse interstitial pneumonia and oedema in the lungs of a growing pig died in PCV-2 infection

## KIEGÉSZÍTŐ VIZSGÁLATOK

A kiegészítő vizsgálatra történő mintaküldés elveivel és gyakorlatával, a telepen elvégezhető vizsgálatokkal kapcsolatban a cikksorozatunk előző részében leírtak megfontolását javasoljuk (16). Jelen közleményünkben a klinikai körülmények között gyakran igénybe vett szerológiai profilvizsgálatok néhány jellegzetességét mutatjuk be.

Növendék malacok esetében sem tudjuk még teljes mértékben kihasználni a keresztmetszeti szerológiai profilvizsgálatok nyújtotta előnyöket a légzőszervi megbetegedések kórhatározásában, bár több haszonnal végezhetjük el a vizsgálatot, mint az 1–4 hetes malacok esetében. A „profilkészítés” során a különböző (pl. 4–7–10 hetes) korcsoportokból egyidőben vett reprezentatív savómintákat kereskedelmi forgalomban beszerezhető ELISA-kitekkel vizsgáljuk. A szeropozitív minták aránya vagy az ellenanyagok átlagos mennyisége alapján vonhatunk le következtetéseket az egyes fertőzések „dinamikájáról”. A továbbiakban bővebben részletezett okok miatt az utónevelőbeli „profilvizsgálatot” szinte sosem önállóan, hanem rendszerint a fiaztatótól a hizlalás végéig gyűjtött minták vizsgálatának részeként végezzük.

PRRSV-vel endémiásan fertőzött, klinikailag „stabil” állományokban a kolosztrális ellenanyagok kiürülése a kb. 6. élethét környékére esik, az aktív áthangolódás pedig rendszerint csak 12 hetes életkort követően jelenik meg (19). Ha nem így tapasztaljuk, akkor a szerológiai vizsgálatot mindenképpen célszerű kiegészíteni a savók PCR-vizsgálatával is (legalább az utolsó szeronegatív és első szeropozitív korcsoportokra fókuszálva). Természetesen a vizsgálatok során figyelembe kell venni az esetleges korábbi vakcinázásokat is.

**Ebben a korcsoportban a szerológiai vizsgálatokat PRRS esetében érdemes PCR-rel is kiegészíteni**

**SIV esetében ebben a korcsoportban a szeroprofil-vizsgálatok értéke csekély**

**PCV-2-fertőzés esetén érdemes mennyiségi (real time) PCR-vizsgálatokat végezni**

**M. hyopneumoniae esetén a növekvő szeropozitivitás tömeges fertőződésre utal ebben a korcsoportban**

**Sertésinfluenza esetében a megbetegedés „klasszikus”, járványos, valamint endémiás formájával is találkozhatunk**

SIV-fertőzés esetén a szerológiai profilvizsgálatok értéke ebben a korcsoportban tapasztalataink szerint általában csekély, a betegség gyanúja esetén célszerű a direkt víruskimutatás valamelyik megbízható módszerét választani. Az új vírusváltozatok gyakori előfordulása miatt a klasszikus típus-specifikus ELISA-tesztek csak korlátozottan alkalmazhatók, az influenza A vírusra specifikus kitekkel pedig ezekben a korosztályokban a kolosztrális ellenanyagok jelenléte és a sporadikus fertőződés miatt sokszor nehezen értelmezhető eredményeket kapunk.

PCV-2-fertőzés esetén az anyai ellenanyagok kiürülése kb. a 6. élethétig bekövetkezik, az aktív áthangelődés pedig többnyire csak 12 hetes életkor után mutatható ki. Vakcinázatlan állományokban természetesen már korábban, akár a 9–10. héten aktív áthangelődés jeleit tapasztalhatjuk. Az eredmények értékelésénél nagyon fontos, hogy figyelembe vegyünk, melyik vakcinát alkalmazták a szaporulat vakcinázására, ill., hogy a feltételezett áthangelődés körüli korcsoportokból származó minták mennyiségi (real time) PCR-vizsgálatával győződjünk meg a viraemia klinikai jelentőségéről (11).

Endémiás *M. hyopneumoniae* fertőzés esetén, különösen, ha a fiataton megfelelő vakcinás védekezést végeznek, a keresztmetszeti szerológiai profilvizsgálatokban a 4–10 hetes korcsoportok esetében általában szeronegativitást, vagy nagyon kis mértékű szeropozitivitást tapasztalunk. A kolosztrális ellenanyagok rendszerint 3 hetes életkorra eltűnnek, a malackori vakcinázás eredményeképpen kialakuló ellenanyagok kimutathatósága (vakcinától függő mértékben) pedig gyorsan a kereskedelmi forgalomban kapható indirekt ELISA-tesztek pozitív határértéke alá csökken (17). A kimutatható ellenanyagok hiánya tehát nem jelenti azt, hogy a vakcinázás elmaradt, vagy nem volt hatásos. A 10 hetes életkor alatt megjelenő, vagy 4–10 hetes korcsoportok között növekvő mértékű szeropozitivitás szokatlanul korai, tömeges fertőződésre utalhat. Ilyen esetben az utónevelőbeli légzőszervi klinikai tünetek (száraz köhögés), kórbonctani elváltozások (interstitialis pneumonia vagy gennyes bronchopneumonia) háttérben *Mycoplasma hyopneumoniae* fertőzöttség is állhat. Mindenképpen ki kell vizsgálni, hogy mi az oka a szokatlanul korai áthangelődésnek (állatcsoportok keveredése, kedvezőtlen istállóklíma stb.).

Endémiás *A. pleuropneumoniae* fertőzés esetében a kolosztrális ellenanyagok kiürülése más baktériumok okozta fertőzéshez képest rendszerint elhúzódik. Az ApxIV-toxin alapú ELISA (IDEXX) alkalmazásával végzett keresztmetszeti szerológiai profilvizsgálatok alapján a kolosztrális ellenanyagok legkisebb mennyisége általában 12 hetes életkorban, vagy az után mérhető (Biksi, személyes közlés, 2017). Az állományok nagy részében ez után kezdődik az állatok tömeges fertőződése és szerológiai áthangelődése. Természetesen előfordulhat, hogy pl. nem megfelelő főcstej-ellátottság vagy idősebb korcsoportokkal történő érintkezés, esetleg szélsőségesen rossz környezeti viszonyok miatt már 10 hetes életkor előtt klinikai Actinobacillus-pleuropneumoniával találkozunk – ez esetben elengedhetetlen az említett hajlamosító tényezők vizsgálata, ill. a védekezési program felülvizsgálata (14).

## JELLEMZŐ KÓROKOZÓK, GYAKORI ÉS RITKÁBB KÓRKÉPEK

A következőkben a hazai nagyüzemi sertéstelepeken az utónevelés során előforduló légzőszervi kórokozók és kórképek néhány jellegzetességét ismertetjük.

A sertésinfluenza esetében a választott malacoknál is a megbetegedés „klasszikus”, járványos, valamint endémiás formájával egyaránt találkozhatunk (10, 13, 15, 16). Az általános légzőszervi tünetek mellett sokszor *savós-hurutos orrfolyás*, tüszögés, kötőhártya-gyulladás is kialakul. A kórbonctani vizsgálat során az érintett állatokban ritkán találhatunk tisztán interstitialis tüdőgyulladást,

**PRRSV-fertőzés esetében a tüsszögés mellett köhögést, nehezített légzést tapasztalhatunk**

**A széles körű vakcinázás következtében a PCV-2-fertőzés csak nagyon ritkán okoz megbetegedést ebben a korban**

**Endémiásan fertőzött és vakcinázott állományokban ritka választást követően a *M. hyopneumoniae* okozta, klinikai tünetekkel járó fertőzés**

**Előfordulhat a *S. suis*, *H. parasuis*, *M. hyorhinis* okozta savóshártyagyulladás**

rendszerint a másodlagos bakteriális folyamatok uralják a boncleletet. Endémiás kórkép esetén a kórhatározás nehéz, bármilyen komolyabb légzőszervi probléma esetén indokolt lehet SIV jelenlétét is vizsgáltatni.

PRRSV-fertőzés esetében a tüsszögés mellett köhögést, nehezített légzést tapasztalhatunk, a vírusnak betudható elhullás az életkor előrehaladtával általában csökken. Az elhullott malacok kórbonctani vizsgálata során ebben a korosztályban is változó súlyosságú interstitialis tüdőgyulladást és másodlagos bakteriális kórokozók által kialakított gennyes vagy fibrines bronchopneumoniát, esetleg septicaemiára jellemző elváltozásokat tapasztalhatunk. Megfelelő védekezést folytató, endémiásan fertőzött állományokban az utónevelőben általában nem kell számolni a vírus kártételével, de amint korábbi közleményünkben is említettük, a tenyészállomány „stabil” klinikai státusza pl. átgondolatlan selejtezési stratégia, süldőbeállítás stb. miatt rövid idő alatt is megváltozhat (16, 19).

A rendelkezésre álló hatékony vakcinák széles körű alkalmazásának köszönhetően a PCV-2-fertőzés a 4–10 hetes korosztályban csak nagyon ritkán okoz megbetegedést, a klasszikus PMWS, ill. a heveny légzőszervi forma mára gyakorlatilag eltűnt. Természetesen hirtelen elhullásra vezető, súlyos fokú tüdővízenyővel kísért interstitialis tüdőgyulladás (1. ábra), általános nyirokcsomó-megnagyobbodás, vagy ismeretlen oktanú idült lesoványodás esetén célszerű immunhisztokémiai és/vagy mennyiségi PCR-vizsgálattal meggyőződni előbbi feltételezésünk helyességéről (11). A vírus nem tűnt el az állományokból, így a vakcinázás időleges felfüggesztése vagy vakcinázási hibák esetén klinikai tüneteket, elváltozásokat is okozhat.

Növendék malacok esetében is előfordulhat, hogy a pl. *Actinobacillus suis*, *Streptococcus suis*, esetleg *Salmonella Choleraesuis* vagy más kórokozók előidézte septicaemiás megbetegedésekben interstitialis pneumonia és/vagy bronchopneumonia alakul ki, így az általános tüneteket nedves köhögés, nehezített légzés is kísérhetik, a tüdőben pedig esetenként vírusos tüdőgyulladásra gyanút keltő makroszkópos elváltozások (interstitialis pneumonia jelei) láthatók (6, 18).

Endémiásan fertőzött és vakcinázott állományok esetében növendék malacokban is ritka a *M. hyopneumoniae* okozta, klinikai tünetekkel járó fertőzés. A cranioventralis elhelyezkedésű gennyes bronchopneumonia lehetséges okai között ebben a korosztályban a *Mycoplasma hyopneumoniae* a lista végén szerepel, bár a légutakban már viszonylag korán megtelepszik. Kóroki szerepének igazolása emiatt nem könnyű feladat, mennyiségi PCR-vizsgálattal, kórszövettani vizsgálattal érdemes megkísérelni (17).

Korábban már jól ismert volt hazai állományainkban is a *Streptococcus suis*, ill. a *Haemophilus parasuis* okozta választás utáni septicaemia, savóshártyagyulladás (1, 10). Az utóbbi években, feltehetően az ún. „magas állategészségügyi státuszú” állományok elterjedésével úgy tűnik, gyakoriságuk fokozódott, ill. csatlakozott hozzájuk a *M. hyorhinis* okozta megbetegedés. Mindhárom fakultatív patogén kórokozó nagyon korán kolonizálja a malacok garatnyálkahártyáját, felső légutait, az állatok tünetmentes hordozókká válnak. Mindhárom esetben a választást követően, rendszerint 10 hetes életkor előtt okozhat tömeges klinikai megbetegedést (10, 17, 18). Nem ismert pontosan, hogy milyen hajlamosító tényezők vezetnek az említett kórokozók garattájékon kívüli szövetekben történő elszaporodásához. Általánosságban hozzájárulhatnak ehhez a különböző immunstátuszú állatok keveredése, a kedvezőtlen környezeti viszonyok, a zsúfoltság, az immunszuppresszív vírusfertőzések stb. – sajnos azonban sok esetben egy adott járványkitörésben nem lehet kideríteni, mi volt a kiindulási ok. Főként a *Haemophilus parasuis* és *Mycoplasma hyorhinis* okozta megbetegedés kezdeti szakaszában gyakori tüsszögés, láz, elesettség, a mellhártyagyulladás következményeként köhécselés, az esetleg kialakuló gennyes bronchopneumonia miatt nedves köhögés, nehezített légzés figyelhető meg. Természetesen ezzel

akár egyidőben megjelenhetnek az egyéb szervrendszerek érintettségét jelző sántaság és idegrendszeri tünetek is. *Streptococcus suis* fertőzés esetén utóbbiak dominálhatnak. Mindhárom kórokozó esetében előfordulhat gyakorlatilag tünetmentes hirtelen elhullás is. *Mycoplasma hyorhinis* okozta megbetegedésnél a *M. hyopneumoniae* esetében megszokott száraz, nem produktív köhögés is előfordulhat (17). Sajnos az említett három kórokozó által előidézett megbetegedés egy adott állatcsoportban egyidejűleg is jelentkezhet (gyakori pl. a *H. parasuis* + *M. hyorhinis* vegyes fertőzés), így a klinikai tünetek is ennek megfelelően alakulhatnak (10, 18). A megbetegedések okát csak kórbonctani vizsgálatra alapozva nem lehet biztosan meghatározni, a három kórokozó szabad szemmel elkülöníthetetlen elváltozásokat idézhet elő (2. ábra). A kórhatározás több minta vizsgálatán, a baktérium- és *Mycoplasma*-tenyésztés, valamint a specifikus PCR-vizsgálatok eredményén alapulhat. Mindhárom kórkép esetében előfordul, hogy az elváltozások idültté válnak, a súlyos fokú *mellhártyagyulladás*, *szívburokgyulladás* (3. ábra) eredményeként pl. az egyébként társaiktól lemaradó állatokban idült köhögést tapasztalhatunk, vagy az idült ízületgyulladás miatt sántaság figyelhető meg bennük (4. ábra).



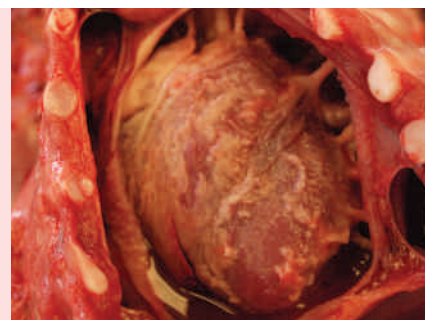
**2. ÁBRA.** Súlyos fokú savós-fibrinos pericarditis, Glässer-betegség

**FIGURE 2.** Severe serofibrinous pericarditis, Glässer's disease



**3. ÁBRA.** A synovialis membrán idült gennyes gyulladása, *Mycoplasma hyorhinis* fertőzés

**FIGURE 3.** Chronic suppurative synovitis, *Mycoplasma hyorhinis* infection



**4. ÁBRA.** Idült fibrinos pericarditis, negatív bakteriológiai lelet

**FIGURE 4.** Chronic fibrinous pericarditis (bacteriologically negative)



**5. ÁBRA.** Friss keletű fülvégehalás választott malacok csoportjában

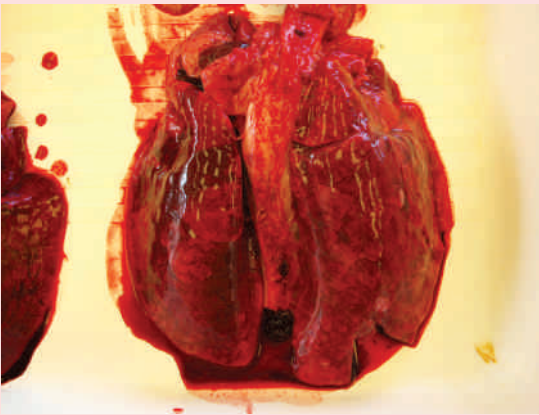
**FIGURE 5.** Acute ear tip necrosis in a group of weaners

Gyakori probléma, hogy a választást követően kb. 2–3 héttel a malacok egy részén *fülvégehalás* alakul ki (5. ábra). A jelenség pontos oka még nem ismert, de feltételezhető, hogy összefüggésben van a kutyákban kialakuló mikroklimával (légáramlással és hőmérséklettel). Sok esetben új technológiával felszerelt, teljes rácspadlós, lagúnás modern istállóban találkozunk vele. Egyes vélemények szerint az említett klimatikus hatások csökkentik a fülvégeken a bőr természetes védekezőképességét és a *Staphylococcus hyicus* elszaporodását eredményezik. A baktérium toxinjainak hatására kialakuló felületes hámelváltozások felülfertőződése (pl. a károsodott fülvégek társak általi rágása miatt) az esetek egy részében mélyre terjedő anyaghiányt eredményez, aminek *bacteriaemia*, *emboliás pneumonia* a következménye (6. ábra). Az így érintett malaccsoportokban gyakori lehet a láz, a nehezített légzés, a nedves köhögés. A tüdőbeli elváltozásokból általában gennykeltő baktériumok (*Trueperella pyogenes*, *Streptococcus sp.*, *Staphylococcus sp.*) mutathatók ki (12). Fontos, hogy a tömeges fülvégehalással érintett csoportokban a fenti légzőszervi tüneteket ne elsődleges légzőszervi járványkitörésnek tulajdonítsuk, hanem az elsődleges probléma, a fülvégehalás megelőzésére koncentráljunk. Az elhullott



**6. ÁBRA.** Fülvéghalás következményeként kialakult súlyos fokú emboliás pneumonia, fibrines-gennyes bronchopneumonia

**FIGURE 6.** Severe embolic pneumonia, fibrinopurulent bronchopneumonia developed as a consequence of ear tip necrosis



**7. ÁBRA.** Diffúz bővérűség és vizenyő ödémabetegségben elhullott növendék malac tüdejében

**FIGURE 7.** Diffuse congestion and edema in the lungs of a growing pig succumbed to oedema disease

vagy súlyos klinikai tünetek miatt kiirtott malacok kórbonctani vizsgálata segít elkülöníteni a problémát az esetleg szintén az említett korcsoportban elinduló *H. parasuis* vagy *M. hyorhinis* okozta polyserositistől.

A választás utáni időszak gyakori megbetegedései a colihasma és az ödémabetegség (8). Van rá példa, hogy ezek első tünetei között gyors elhullásra vezető szapora vagy nehezített légzés, köhécseles szerepel, majd később figyelhetők meg a hasmenés és/vagy az idegrendszeri tünetek. Ezekben az esetekben a légzőszervi tünetek oka a tüdőszövet *E. coli* endotoxin vagy verotoxin okozta károsodása lehet (7. ábra). Az emberben klinikailag jól meghatározott akut tüdőkárosodás / akut légúti distressz szindróma [Acute Lung Injury (ALI) / Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS)] kísérletes vizsgálatára többek között sertéseket használnak modellállatnak (2). Egy ilyen tüdőkárosodás-modellben az állatnak intracardialis beadott endotoxin (lipopoliszacharid, LPS) rövid időn belül közvetlenül károsítja a kapillárisok endothelrétegét, emellett szisztémás gyulladásos válaszreakciót vált ki. A szintén károsodott I-es típusú alveoláris hámsejtek leválnak az alaphártyáról, a II-es típusú pneumocyták viszont proliferálódnak. Az ALI / ARDS mögött álló morfológiai elváltozások gyűjtőneve a diffúz alveoluskárosodás (diffuse alveolar damage, DAD). Makroszkóposan a tüdőben főként caudodorsalis, nagy területekre kiterjedően, vagy „saktáblaszerű” elrendezésben bővérű, a megszokottnál tömöttebb tapintatú területeket láthatunk. Ezekben kórszövettanilag az alveoláris sövények megszélesbedését, bővérűséget, vérzéseket, a tüdőszövetben alveoláris és/vagy interstitialis ödémát figyelhetünk meg, az alveolusok üregét gyakran ún. hyalinmembrán béleli (6) (8. ábra). Még az enyhe fokú alveoláris vizenyő is jelentősen rontja a tüdő működését. Kevés adat van arra vonatkozóan, hogy „spontán” megbetegedésben, pl. választás utáni colihasma esetén a bélből felszívódó endotoxin pontosan milyen hatást gyakorol a tüdőre. A ritkán előforduló, túlhevény colihasma vagy ödémabetegség esetén az endotoxin-hatást teszik felelőssé a gyorsan kialakuló enterális vérérkárosodásért és következményes hypovolaemiás sokkért (8). Ödémabetegségnél a

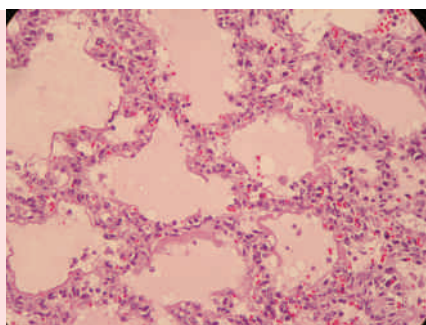
verotoxin testszerte, így a tüdőben is károsítja a kis arteriolákat, tüdővizenyőt okoz, ami az endotoxin-hatással együtt súlyos fokú nehezített légzést alakíthat ki. A septicaemiás salmonellosis esetében megfigyelhető interstitialis tüdőgyulladás egyik összetevője is az LPS okozta vér- és légzőhám-károsodás (6).

A különböző *Pneumocystis* gombafajok különlegessége, hogy emlősök tüdőszövetéhez adaptálódtak, a gazdaszervezetben rendszerint tünetmentes fertőzöttséget okoznak. Emberben a *Pneumocystis jirovecii* immunhiányos állapotú (HIV-fertőzött, kemoterápiás kezelésben részesülő, transzplantáción átesett) betegekben idéz elő szövődményként tüdőgyulladást. Sertésben a *Pneumocystis carinii* egészséges és elváltozott tüdőszövetben egyaránt előfordulhat, esetenként légzőszervi megbetegedéssel is kapcsolatba hozzák. Elsősorban Ázsiában, Dél-Amerikában számolnak be előfordulásáról, de a nemrégiben közzétett felmérések eredményei szerint Európában Portugáliában, Ausztriában is elterjedt (4, 7, 9). Korábbi saját vizsgálatainkban 349, növendék sertésből származó tüdőminta közül ötben (1,14%) tudtuk kimutatni a jelenlétét, több esetben immunhisztokémiai eljárással igazolt PRRSV és/vagy PCV-2 fertőzéssel együtt (3). Természetesen a modern molekuláris biológiai tech-



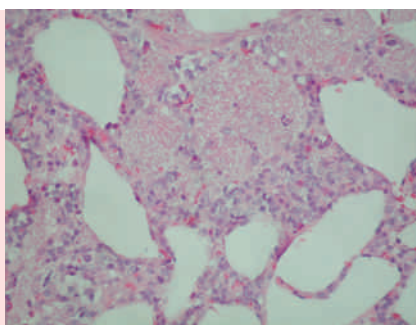
**Immunszuppresszív  
vírusfertőzések esetén  
nagyobb gyakorisággal  
szaporodik el a tüdőben  
a *Pneumocystis carinii*  
gombafaj**

nikák érzékenysége jóval nagyobb, mint az általunk használt ezüstimpregnációs szövettani eljárásé, így elképzelhető, hogy a kórokozó nálunk is elterjedtebb. A *Pneumocystis carinii* rendszerint az alveolusokban vagy a terminalis bronchiolusokban foglal helyet nagy, összefüggő kolóniákat alkotva, amelyek „habos” megjelenésűvé teszik a H.-E. festéssel vizsgált tüdőrésztletet (hasonlít az alveolusokban kialakuló fibrinhálózatra, esetleg az alveolaris vizenyőre) (9. ábra). Ezek a területeken pl. Gömöri-féle ezüstimpregnációval kimutathatók a gomba fejlődési alakjai (10. ábra). Egyelőre nem sikerült egyértelműen összefüggést találni egyéb légzőszervi patogének és a *Pneumocystis carinii* sertéstüdőbeli jelenléte között, bár feltételezik, hogy immunszuppresszív vírusfertőzések esetén nagyobb gyakorisággal szaporodik el a tüdőben és esetleg granulomatosus interstitialis pneumóniát is okoz (4, 9), annak klinikai következményeivel együtt.



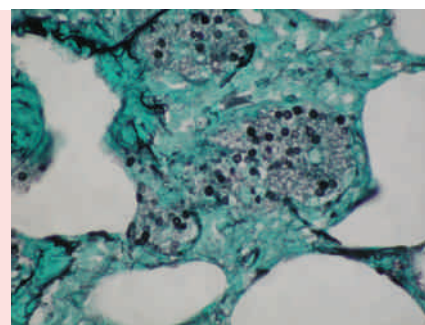
**8. ÁBRA.** Ismeretlen okú heveny diffúz alveolushám-károsodás növendék malacban. Hyalinmembrán-képződés, fehérjegyazdag savó felhalmozódása az alveolusokban  
H.-E., 200×

**FIGURE 8.** Acute diffuse alveolar damage in a growing pig, cause unknown. Hyaline membrane formation, protein-rich exudate in the alveoli



**9. ÁBRA.** *Pneumocystis carinii* jelenléte jellemző „habos” elváltozások egyes alveolusokban, interstitialis pneumonia  
H.-E., 400×

**FIGURE 9.** „Foamy” lesions characteristic for the presence of *Pneumocystis carinii*, interstitial pneumonia



**10. ÁBRA.** *Pneumocystis carinii* fejlődési alakok  
Gömöri-féle ezüstimpregnáció (GMS), 600×

**FIGURE 10.** Developmental forms of *Pneumocystis carinii*, GMS

## IRODALOM

- ARAGON, V. – SEGALÉS, J. – OLIVEIRA, S.: Glässer's disease In: ZIMMERMAN, J. J. – KARRIKER, L. A. – RAMIREZ, A. – SCHWARTZ, K. J. – STEVENSON, G. W. (eds): *Diseases of Swine* 10<sup>th</sup> ed. 2012. John Wiley & Sons Inc., Hoboken, NJ. 760–769.
- BALLARD-CROFT, C. – WANG, D. et al.: Large-animal models of acute respiratory distress syndrome. *Ann. Thorac. Surg.*, 2012. 93. 1331–1339.
- BIKSI, I. – JEDRYCZKO, R. – SMOLA, J. – KAHLBACHER, H. – ERLACHER, T.: Survey on incidence of lung lesions in nursery piglets from commercial swine farms in Hungary, Poland and Czech Republic. *Proc. 20<sup>th</sup> IPVS* 2008. Durban, South Africa, P05.030.
- BINANTI, D. – MOSTEGL, M. M. et al.: Detection of *Pneumocystis* infections by *in situ* hybridization in lung samples of Austrian pigs with interstitial pneumonia. *Med. Mycol.*, 2014. 52. 196–201.
- CARR, J. (ed.): *Managing Pig Health – A Reference for the Farm*. 2<sup>nd</sup> ed., 2013. 5m Publishing, Sheffield, UK, p. 373–374.
- CASWELL, J. L. – WILLIAMS, K. J.: Respiratory system. In: *Jubb, Kennedy and Palmer's Pathology of Domestic Animals*, Vol. 2, 6<sup>th</sup> ed., Maxie M. G. (ed.), Elsevier, 2016. St. Louis, Missouri, USA. p. 509.
- ESGALHADO, R. – ESTEVES, F. et al.: Study of the epidemiology of *Pneumocystis carinii* f. sp. *suis* in abattoir swine in Portugal. *Med. Mycol.*, 2012. 51. 66–71.
- FAIRBROTHER, J. M. – GYLES, C. L.: Colibacillosis In ZIMMERMAN, J. J. – KARRIKER, L. A. – RAMIREZ, A. – SCHWARTZ, K. J. – STEVENSON, G. W. (eds): *Diseases of Swine* 10<sup>th</sup> ed. 2012. John Wiley & Sons Inc., Hoboken, NJ, USA, 736–742.

9. KIM, K-S. – JUNG, J-Y. et al.: Epidemiological characteristics of pulmonary pneumocystosis and concurrent infections in pigs in Jeju Island, Korea. *J. Vet. Sci.*, 2011. 12. 15–19.
10. RAMIREZ, A.: Differential diagnosis of diseases. In ZIMMERMAN, J. J. – KARRIKER, L. A. – RAMIREZ, A. – SCHWARTZ, K. J. – STEVENSON, G. W. (eds): *Diseases of Swine* 10<sup>th</sup> ed. 2012. John Wiley & Sons Inc., Hoboken, NJ. USA. 22–23.
11. OPRIESSNIG, T. – LANGOHR, I.: Current state of knowledge on porcine circovirus type 2-associated lesions. *Vet. Pathol.*, 2013. 50. 23–38.
12. RICHARDSON, J. A. – MORTER, R. L. et al.: Lesions of porcine necrotic ear syndrome. *Vet. Pathol.*, 1984. 21. 152–157.
13. ROSE, N. – HERVE, S. et al.: Dynamics of influenza A virus infections in permanently infected pig farms: evidence of recurrent infections, circulation of several swine influenza viruses and reassortment events. *Vet. Res.*, 2013. 44. 72.
14. SÁRKÖZI R. – MAKRAI L. – FODOR L.: *Actinobacillus pleuropneumoniae* okozta heveny megbetegedés egy hónapos malacokban Esetismertetés. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2016. 138. 593–596.
15. SIMON-GRIFE, M. – MARTIN-VALLS, G. E. et al.: Swine influenza virus infection dynamics in two pig farms; results of a longitudinal assessment. *Vet. Res.*, 2012. 43. 24.
16. TAKÁCS N. – ALBERT E. – KISS K. – NÉMET Z. – BIKSI I.: Sertések légzőszervi megbetegedéseinek elkülönítő körjelzése I. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2015. 137. 15–24.
17. THACKER, E. L. – MINION, F. C.: Mycoplasmosis. In ZIMMERMAN, J. J. – KARRIKER, L. A. – RAMIREZ, A. – SCHWARTZ, K. J. – STEVENSON, G. W. (eds): *Diseases of Swine* 10<sup>th</sup> ed. 2012. John Wiley & Sons Inc., Hoboken, NJ. USA 779–797.
18. VANALSTINE, W. G.: Respiratory system. In ZIMMERMAN, J. J. – KARRIKER, L. A. – RAMIREZ, A. – SCHWARTZ, K. J. – STEVENSON, G. W. (eds): *Diseases of Swine* 10<sup>th</sup> ed. 2012. John Wiley & Sons Inc., Hoboken, NJ. 348–362.
19. ZIMMERMAN, J. J. – BENFIELD, D. A. et al.: Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome Virus (Porcine Arterivirus). In ZIMMERMAN, J. J. – KARRIKER, L. A. – RAMIREZ, A. – SCHWARTZ, K. J. – STEVENSON, G. W. (eds): *Diseases of Swine* 10<sup>th</sup> ed. 2012. John Wiley & Sons Inc., Hoboken, NJ. USA 461–486.

Közlésre érke.: 2017. jan. 30.

A case of juvenile, aortic-type spirocercosis in a dog

Clinicopathological case report

T. Tóth<sup>1\*</sup>  
A. Regős<sup>1</sup>  
Gy. Balka<sup>2</sup>  
Cs. Jakab<sup>2</sup>

# Juvenilis, aorta típusú spirocercosis esete kutyában

## Klinikopatológiai esettanulmány

Tóth Tivadar<sup>\*</sup>, Regős Anikó<sup>1</sup>, Balka Gyula<sup>2</sup>, Jakab Csaba<sup>\*</sup>

1. Magánállatorvos

2. Állatorvostudományi Egyetem,  
Patológiai Tanszék  
H-1078 Budapest, István u. 2.

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

### ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők az esettanulmányukban egy kb. 5 hónapos korú, keverék, nőstény ivarú, 5 kg testtömegű, a fizikális vizsgálat közben hirtelen elhullott kölyökkutya tetemének patológiai vizsgálata során észlelt, *aortafali spirocercosis* esetét ismertetik. A *Spirocerca lupi* férgek indukálta, multifocalis, idült, fibrotizáló aortagyulladás meggyengítve a nagy artéria falának szöveti-szerkezeti szilárdságát, aortarepedéshez, következményes mellüregi elvérzéshez, ill. heveny posthaemorrhagiás sokkhoz vezetett. A patológiai vizsgálat során, kórszövettanilag elemezték az aortafali és tüdőparenchymabeli elváltozásokat.

### SUMMARY

**Background:** *Spirocerca lupi* is a spirurid nematode of carnivores, particularly Canidae, of worldwide distribution.

**Objectives:** The aim of the present clinicopathological study was to describe pathological, and histopathological characteristics of the aortic type spirocercosis in a young dog, which died suddenly during the clinical examination, without correct clinical diagnosis.

**Materials and Methods:** Aortic wall and lung samples were separated and conserved in buffered, 8% formalin for 24 hours at room temperature, embedded in paraffin wax and further processed for sectioning (3–4 µm). During the histopathological investigation hematoxylin and eosin, Azan- and Perls-stainings, and inflammatory-, necrosis-, haemorrhage-, collagen fibre-, fibroblast cell-scoring systems were used.

**Results and Discussion:** In a routine post-mortem examination, paler than normal visible mucosal membranes (hallmark of the acute posthaemorrhagic shock), large quantity of blood (~250 ml) were found in the thoracic cavity, and in the periaortal, furthermore precardial mediastinal tissues. 14–15 non-neoplastic, *Spirocerca lupi*-induced inflammatory nodules, and 5 mm in length transmural rupture were detected in the wall of the aorta.

This report details the possible cause of the sudden death in a dogs, due to fatal aortic rupture as a result of *Spirocerca lupi* infection.

KISÁLLAT

A kutyákban, a *Spirocerca lupi* féreg által előidézett, aortafali, nem daganatos, nodularis elváltozások, az érgyulladás, ill. az aortagyulladás egy különleges formáját képviselik. Az aortafalba vándorló paraziták granulomaképződés nélkül, idült, gócos, fibroplasticus gyulladást, vegyes gyulladással beszőrődést váltanak ki. A gyulladás miatt meggyengült érfal részben kórosan kitágul, aneurysmát képez, részben megrepedhet, amely heveny mellüregi elvérzéshez és heveny posthaemorrhagiás sokkhoz vezethet. A klinikai vizsgálatok közül az oesophagoscopia, mellkasi röntgen-, hasi ultrahang- és bélsárvizsgálatok segítenek a mielőbbi kórjelzésben (5, 6, 8).

**A *Spirocerca lupi* gócos, idült, aortagyulladást, aortafali aneurysmát, repedést és mellüregi elvérzést okozhat kutyában**

Esetismertetésünkben egy kb. 5 hónapos korú, keverék, nőstény ivarú, kölyökkutyában észlelt, aorta típusú spirocercosis makroszkópos és mikroszkópos morfológiáját mutatjuk be, részben DVIR és mtsai által kidolgozott kórszövettani pontozásos rendszerben (2).

## ANYAG ÉS MÓDSZER

### KLINIKUM

2014. november 5-én egy tulajdonos mérgezés gyanújával hozott a rendelőbe egy kb. 5 hónapos korú, keverék, nőstény ivarú, 5 kg testtömegű, fekete színű kölyökkutyát, amely egy hete volt a tulajdonában. Az esetleges korábbi állatorvosi kezelésekről, féregtelenítésről információ nem állt az állattartó rendelkezésére. A kutya tanyán született, ott feltételezhetően féregellenes gyógykezelést nem kapott. Az állat chipezetlen volt, ill. oltási könyvvel sem rendelkezett. Korának megfelelően közepes fejlettségi, gyenge tápláltsági állapotban volt. Szőre fénytelen, bőre rugalmatlan, szemei beesettek voltak, bőre ráncba emelve viszonylag lassan simult el. A vizsgálatkor elesett volt, környezeti ingerekre nem reagált. A kötőhártyák és a szájnyálkahártyája porcelánfehér volt. Kapkodó, szapora és felületes légzést tapasztaltunk. A szívverés kopogó, gyors volt. A tüdő felett hallgatózva kóros légzési zörejt nem észleltünk. Az állat testhőmérséklete a normálisnál alacsonyabb volt. A has és a mellkas fizikális vizsgálata alkalmával az állat fájdalmat mutatott, elhúzódott, nem engedte a betapintást. Az állat a fizikális vizsgálat során percekben belül elpusztult.

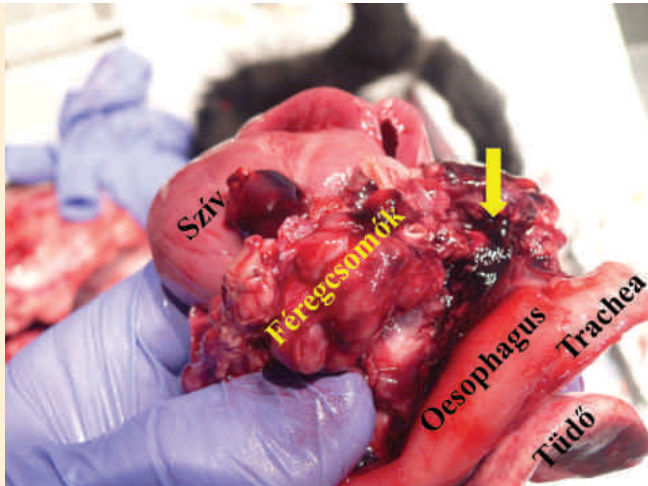
### PATOLÓGIAI VIZSGÁLAT

Tekintettel a mérgezés gyanújára és a súlyos tünetekre, helyi kórboncolást végeztünk. A hasüregi szervek a normálisnál kifejezetten halványabbak voltak. A mellüregben kb. 250 ml-nyi folyékony, sötétvörös színű, nem alvadt vért érzékeltek. A szív bázisának megfelelően a gátorközben, az aorta körül kacsatojásnyi nagyságú alvadt vérgyülem volt látható, amely mellett kb. 5 mm hosszúságú transmuralis repedést észleltünk az aortában (1. ábra). Az aorta falában, 14–15 db különálló, borsónyi nagyságú, valamint több egymáshoz szorosan kapcsolódó gócból álló mogorónyi, tömött tapintatú csomót figyeltünk meg (2. ábra). A csomókat felvágva, azokból több, kb. 3–4 cm hosszú, 1 mm vastagságú féreg volt kihúzható (3. ábra). A szívüregeiben férgeket, ill. elváltozást nem észleltünk. A tüdőszövetben több helyen makroszkóposan vérzésnek tűnő gócos elváltozásokat figyeltünk meg.

A nodularis elváltozásokkal terhelt aortaszakaszt, valamint több, a különböző tüdőlebenyből vett szövetmintákat 8%-os formaldehid-oldatban rögzítettük és az Állatorvostudományi Egyetem Patológiai Tanszékének Diagnosztikai Laboratóriumába küldtük kórszövettani vizsgálat céljából (4. ábra). A víztelenítés után elkészült paraffinos blokkokból 3–4 µm vastagságú metszeteket készítettünk, amelyeket hematoxilinnal és eozinnal-, Perls- és Azan-módszerrel festettünk meg. A metszeteket Olympus BX53 típusú fénymikroszkóp segítségével vizsgáltuk, a felvételeket Olympus SC100 digitális kamera segítségével Olympus cell Sense programmal készítettük.

**A vérszegény 5 hónapos eb elesettséget, gyenge tápláltsági állapotot, szapora légzést és szívverést mutatott hirtelen elhullása előtt**

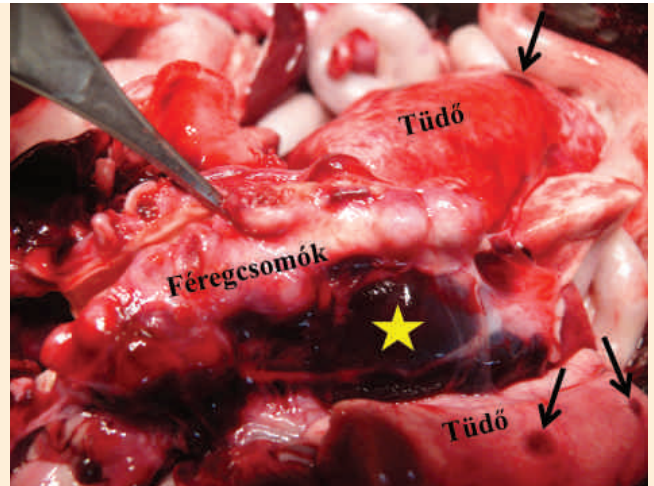
**Kórszövettani mintákat vettek az aortafalából és a tüdőlebenyekből**



**1. ÁBRA.** Makroszkópos felvétel az aortafali, *Spirocerca lupi* indukálta féregcsomókról

A nyíl az interstitialis, periaortalis heveny vérzésre mutat

**FIGURE 1.** Macroscopic picture of *Spirocerca lupi*-induced circumscribed chronic inflammation, inflammatory nodules in the wall of the aorta (arrow indicates the acute interstitial, periaortal haemorrhage)

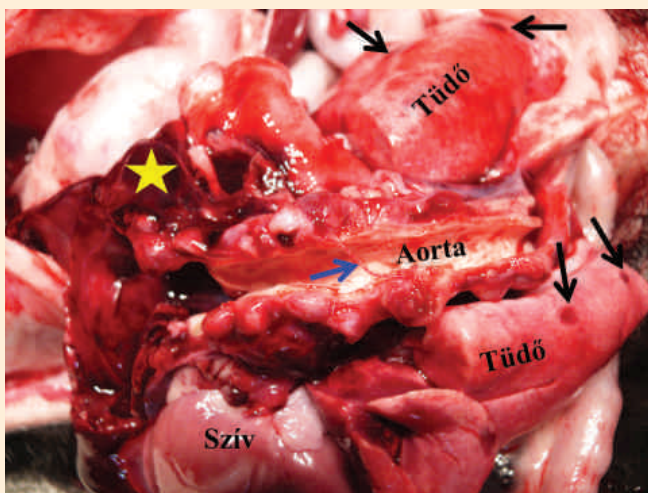


**2. ÁBRA.** Dorsolateralis patológiai felvétel az esetről

A csillag az interstitialis, periaortalis acut vérzést jelöli; a nyilak a tüdőbeli, perivascularis nyirokérben megjelenő vérre mutatnak

**FIGURE 2.** Dorsolateral pathological picture about aortic spirocercosis

Asterisk indicates acute interstitial, periaortal haemorrhage; arrows indicate the intrapulmonary, perivascular, intralymphatic blood



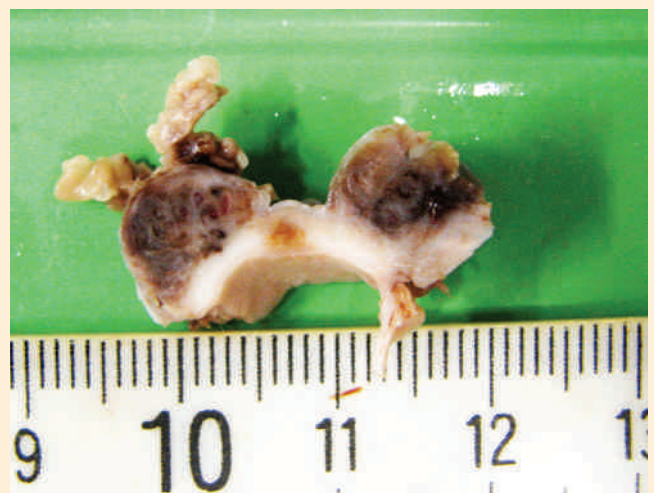
**3. ÁBRA.** A longitudinálisan nyitott aorta falában jól érzékelhetők a féregcsomók

A kék nyíl egy kifejlett *Spirocerca lupi* féregre mutat. A csillag az interstitialis, periaortalis heveny vérzést jelöli; a fekete nyilak a tüdőbeli, perivascularis nyirokérben megjelenő vérre mutatnak

**FIGURE 3.** *Spirocerca lupi*-induced inflammatory nodules can be seen in the wall of the longitudinally opened aorta.

Blue arrow indicates the adult *Spirocerca lupi*.

Asterisk indicates acute interstitial, periaortal haemorrhage; black arrows indicate the intrapulmonary, perivascular, intralymphatic blood



**4. ÁBRA.** Formaldehyd-oldatban konzervált aortafali minta metszészlapja

**FIGURE 4.** Formaldehyde-fixed aortic sample with cut surface

A kórszöveti vizsgálat során elemezték a gyulladást, az elhalás mértékét, a vérzés fokát, a fibrosis mértékét

A kórszöveti eredmények kiértékelése során Dvir és mtsai által kidolgozott többirányú, kórszöveti pontozásos rendszert használtuk. A **gyulladásos** elváltozás minőségét, intenzitását 0-tól 3-ig terjedő, **scoring**-(pontozásos)-rendszerben rögzítették. A **0 pont** esetén gyulladást nem észleltek; az **1 pont** esetén a gyulladást sejt mennyisége a stromalis sejtekhez, fibroblastokhoz viszonyítva kevesebbnek bizonyult; a **2 pont** esetén a két sejt típus mennyisége egyenlő volt; a **3 pont** esetén kifejezett, intenzív, domináns gyulladást sejt beszűrődést észleltek, 100x-os nagyítású, 10 véletlenszerűen választott fénymikroszkópos mezőben, haematoxylinnal és eosinnal festett kórszöveti metszetben. Nagy, 400x-os nagyítású, 10 véletlenszerűen választott látómezőben elemezték az **elhalás** paramétereit: **0 pont** ha elhalás nem észlelhető a mintában; **1 pont** ha elszórtan kis góccokban észlelhető; **2 pont** ha confluáló, összefolyó necrosis észlelhető a mintában, ami a megvizsgált minta területének kevesebb mint 50%-át érinti; **3 pont** ha az elhalás a minta több mint 50%-ra terjedt ki. A necrosis-pontozásos rendszerrel azonos elbírálású, szövetségi **vérzés-pontozásos rendszert** (0-3), dolgoztak ki, 40x-es nagyítású, 3 értékelhető látómezőt elemezve. A **kollagénrost-pontozásos rendszerben**: **0 pontot** adtak a normális mennyiségű kollagénrost tartalmú szövet esetén; **1 pontot** az emelkedett rosttartalom esetén ha az kisebb mértékű volt mint a sejtgyűlem; **2 pontot** ha sejt elemek és a kollagénrost mennyisége közel azonos volt; **3 pontot** ha a kollagénrostgyűlem felülmúlta a sejt infiltrátum mennyiségét 40x-es nagyítású, 3 értékelhető látómezőben. A **fibroblastsejt-pontozásos rendszerben**, 400x-os nagyítású, 10 értékelhető látómezőben vizsgálva: **0 pontot** adtak ha nem találtak, vagy a elenyésző számban észleltek fiatal, aktív kötőszöveti sejteket, fibroblastokat; **1 pontot** adtak, ha fibroblastok száma kisebb volt, mint a fibrocyták mennyisége; **2 pontot** ha a fibroblastok és a fibrocyták azonos mennyiségben voltak jelen; **3 pontot** ha a fibroblastok nagyobb számban voltak jelen, mint a fibrocyták (2).

## EREDMÉNYEK

### KÓRSZÖVETTAN

Az aortafali minták fénymikroszkópos, kórszöveti vizsgálata során az artéria falának középső, simaizomszövetet tartalmazó *tunica media* rétegét, ill. adventitialis, külső rétegét, multifocalisan roncsoló, idült gyulladást elváltozást (*aortitis nodularis chronica fibroplastica*) észleltünk. A gyulladást indukálta mikroerekben mérsékelten gazdag stromájú, angiofibroblastszövet-burjánzás (féregcsomó) centrumában részben ép, részben elpusztult, kifejezett *Spirocera lupi* féregket figyeltünk meg (5. és 6. ábrák). A paraziták körüli, aktív fibroblastokban, továbbá Azan-pozitív kollagénrostokban gazdag, gyulladást fibrovascularis szövetben vegyes gyulladást sejt beszűrődés: döntően lympho-plasmocytás, ill. kis mértékben neutrophil- és eosinophil granulocytás, histiocytás immunpatológiai reakció volt megfigyelhető (7. ábra). A gyulladást aortafal-szövet stromájában, szabálytalanul elrendeződő, multifocalis, coagulációs necrosisos területeket, exsudatiót, szövetségi heveny vérzést, továbbá elszórtan féregpetéket észleltünk. A gyulladást szövetszaporulatban osztódó sejteket, többmagvú óriássejteket, daganatos sejtburjánzást, chondroid-, osteoid-, vagy myxomatous metaplasia jeleit nem észleltük. A többirányú, kórszöveti pontozásos rendszerben (2) a következő eredményeket kaptuk: gyulladást: 2 pont; elhalást: 1 pont; vérzés: 1 pont; kollagénrost: 1 pont; fibroblast: 2 pont.

A formalinban rögzített tüdőlebenyminták (8. ábra) metszéspapján multifocalisan, az arteriák körül, kórszöveti is igazolt (9. ábra) heveny véres beszűrődés jeleit észleltük. A tüdőszövetben mononuclearis, histio-lymphocytás szövetségi gyulladást, alveolitist (10. ábra), ill. Perls-pozitivitást mutató siderocytosist figyeltünk meg (11. ábra).

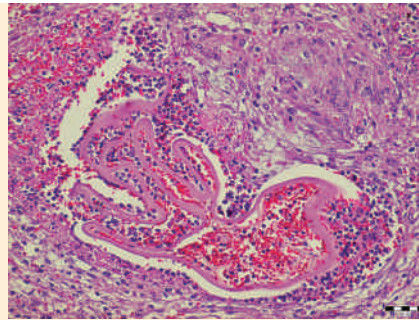
*Spirocera lupi* indukálta idült, gócos fibroplastikus aortagyulladást tapasztaltak

Többirányú kórszöveti pontozásos-rendszert alkalmaztak



**5. ÁBRA.** Kórszövettani felvétel a kifejlett *Spirocerca lupi* féregről, ill. a környezetében zajló idült gyulladásról H.-E., 40×, Bar = 200µm

**FIGURE 5.** Histopathological picture about the adult *Spirocerca lupi*, and inflammatory nodule



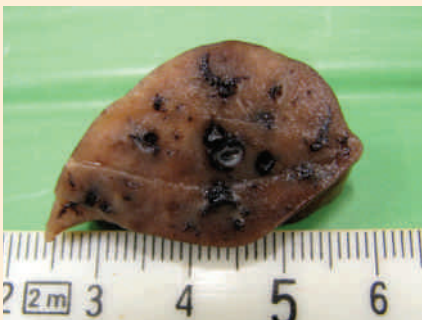
**6. ÁBRA.** Kórszövettani felvétel az elpusztult *Spirocerca lupi* féregről, ill. a környezetében zajló idült gyulladásról H.-E., 200×, Bar = 50µm

**FIGURE 6.** Histopathological picture about the necrotised *Spirocerca lupi*, and inflammatory nodule



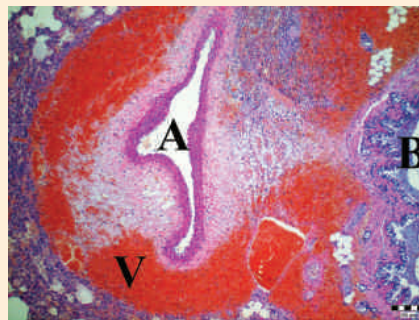
**7. ÁBRA.** Azan-pozitív (kék színben megjelenő) collagen rostok a *Spirocerca lupi* féreg környezetében Azan-festés, 100×, Bar = 100µm

**FIGURE 7.** Histopathological picture about the Azan-positive collagen fibres around the *Spirocerca lupi*



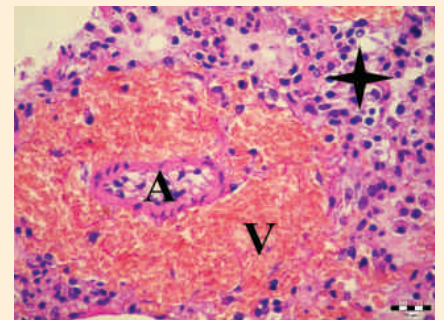
**8. ÁBRA.** Formalinban fixált tüdőlebenyminta, metszészlapján periarteriális véres beszűrődések jeleivel

**FIGURE 8.** Cut surface of the formalin-conserved lungs-lobe tissue sample with multifocal periarterial red blood cells infiltrations



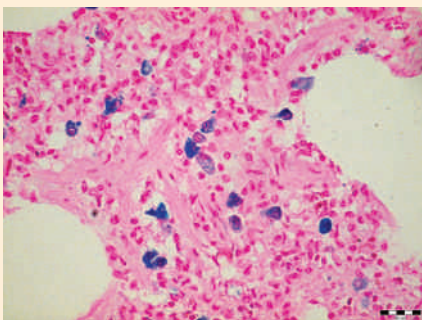
**9. ÁBRA.** Kórszövettani felvétel a tüdőartéria-ág (A) körüli véres beszűrődésről (V), (B = microbronchus) H.-E., 40×, Bar = 200µm

**FIGURE 9.** Histopathological picture about red blood cell infiltration (V), around the intrapulmonary artery (A), (B = microbronchus)



**10. ÁBRA.** Kórszövettani felvétel a mononuclearis szövetközi tüdőgyulladásról (csillag), ill. az intrapulmonalis artéria (A) körüli véres beszűrődésről (V) H.-E.-festés, 200×, Bar = 50µm

**FIGURE 10.** Histopathological picture about mononuclear interstitial pneumonia (asterisk), and red blood cell infiltration (V) around the intrapulmonary artery (A)



**11. ÁBRA.** Kórszövettani felvétel a tüdőbeli siderocytosisról Perls-festés, 200×, Bar = 50µm

**FIGURE 11.** Histopathological picture about intrapulmonary siderocytosis

## MEGVITATÁS

**A nyelőcsői spirocercosis képes rosszindulatú daganatot: extrasceletalis osteosarcomát, fibrosarcomát, anaplasticus sarcomát indukálni**

A kutyákban észlelhető spirocercosisnak két alapvető formáját ismerjük, az oesophagealis és az aorta típusút. AROCH és mtsai (2015) Izraelben, 133, nyelőcsői spirocercosisban szenvedő kutyák esetében végzett retrospektív vizsgálataik során megállapították, hogy az 5 évnél idősebb kutyák, 100× nagyobb valószínűséggel fertőzöttek, ill. betegek oesophagealis spirocercosisban az 1 évnél fiatalabb egyedekhez képest. Leginkább közepméretű kutyákban, retrieverekben és sportkutyákban észlelték. A leggyakrabban tapasztalt tünetek a hányás, ill. a regurgitatio volt. A nyelőcső falában észlelt féregcsomók átlagos száma 2 (1–8), ill. átlagos átmérője 3,5 cm (1–11 cm) volt. A klinikai vizsgálatok során vérvizsgálatot, oesphagoscopiát, mellkasi röntgen-, hasi ultrahang- és bélsár vizsgálatokat végeztek. Emelkedett thrombocyta-számot, szérum-fehérje(globulin)-koncentrációt tapasztaltak. A mellkas röntgenvizsgálata során, az esetek 61%-ában caudalis mellkasi légyszöveti szaporulatot, a T<sub>6</sub>–T<sub>12</sub> csigolyákban spondylitist (21%), nyelőcsőtágulatot (12,6%), pneumo- és hydrothoraxot (3,2%) észleltek. Az endoszkópos vizsgálatokkal az esetek 87,1%-ában figyeltek meg nyelőcsőfali nodulusokat. Huszonkilenc kutyában (21,8%), rosszindulatú tumort: extrasceletalis osteosarcomát (14 kutya), fibrosarcomát (6 kutya) és differenciálatlan légyszöveti sarcomát (9 kutya) figyeltek meg. A lárvák rendellenes szervi vándorlása a gerincvelőben myelomalatiát, ill. klinikailag végtagbénulásos tüneteket okozhat (1, 6).

A lárvák a zsigeri vándorlásuk során átfúrnak a gyomornyálkahártyát és az artériák falában (adventitiájában) haladva jutnak el az aorta mellkasi szakaszának falába. Az aorta falában okozott idült, gócos, multifocalis gyulladás révén aortaaneurysmát, aortafal-repedést, következményes haemothoraxot okozhatnak (4, 5, 7). A végleges gazdában a kikelő lárvák, a köztigazda (coprophag bogarak: *Scarabeus*-, *Akis*-, *Geotrupes*-fajok) vagy az azok által fertőződő hordozó (paratenikus) gazda (gyíkok, egerek, szárnyasok) elfogyasztása után kb. 10. napon érik el a mellkasi aortát és annak falában 7–109 napon át tartózkodnak miközben eléri a L4-stádiumot. Három hónappal a fertőződés után a nyelőcső hátulsó részébe vándorolnak. A mellkasi aortafal gyulladással sérüléseinek túlélése után, az aorta falában kötőszövetes hegek keletkeznek, ami kóros tágulat, aneurysma kialakulásához vezethet (3, 4, 7, 8).

Külföldi esettanulmány során, gyakorló állatorvosok, egy 5 éves nőstény agárban észleltek elesettséget, levertséget, étvágytalanságot, lesoványodást, 40 °C fokos lázat, tachycardiát (144/perc), 5-ös erősségű szívzörejt, erős, kemény hasi aorta pulzust, valamint felerősödött combartériás pulzust. A vérkép vizsgálatakor thrombocytopeniát (104,000/μl; Ref. érték: 200,000–500,000/μl), élettani vörösvérsejtszámot, mérsékelt leukocytosist (17,000/μl; Ref. érték: 6,000–16,000/μl), abszolút neutrophiliát (szegmentált neutrofilok: 13,430/μl; Ref. érték: 3,000–11,500/μl) tapasztaltak. A biokémiai értékek közül emelkedett karbamid- (38,9 mg/dl; Ref. érték: 10–20 mg/dl), szérumalanin-aminotranszferáz- (88 IU/L; Ref. érték: 13–100 IU/L), kreatininkináz- (246 IU/L; Ref. érték: 13–100 IU/L) értékeket és alkalikusfoszfatáz-aktivitást (350 IU/L; Ref. érték: 10–140 IU/L) találtak. A radiológiai vizsgálat során szívmegegyesülést, a tüdőartéria és a leszálló aorta tágulatát észlelték. A röntgenfelvételen a tüdő kifejezett erezetessége volt észlelhető, ami pulmonalis hypertensióra utalt. Az EKG-vizsgálat során magas R és a Q hullámok (3,2 és 1,9 mV), széles QRS komplexek, és széles P hullám (0,07 és 0,06 másodperc) volt tapasztalható. Echocardiográfiás vizsgálattal megegyesülést bal kamra volt tapasztalható, amelynek fala is megvastagodott volt. A jobb kamra és pitvar megegyesülése kisebb fokú volt. Az aorta billentyűinek megvastagodása, valamint sönt volt tapasztalható az aorta és az arteria pulmonalis között. A diagnózis PDA (patent ductus arteriosus) volt. A tulajdonos nem vállalta a kezelést, így a szuka elaltatásra került. A tetem boncolása során a nyelőcső falában 1–4 cm nagyságú *S. lupi* okozta granulomákat észleltek. Az aortán hegesedés és multifocalis aneurysma volt tapasztalható, 2–20 mm nagyságban (7).



**A mikroszkópos elemzéshez javasolt a gyulladás-, az elhalás-, a vérzés-, a kollagénrost- és a fibroblast-pontozásos rendszer alkalmazása**

Dvir és mtsai, a kutyák oesophagealis spirocercosis során kialakult nyelőcsőfali elváltozásokat, részletes kórszövettani tanulmányukban, két stádiumra osztották: non-neoplasticusra és neoplasticusra. A kórszövettani vizsgálataik során a következő paramétereket tanulmányozták: a nodularis elváltozásban található-e a.) féreg, féregtest-részlet (necroticus szövettörmeléssel, vagy anélkül), b.) pete, c.) szöveti metaplasia (osteoid-, chondroid-, myxomatosus transdifferentiatio), továbbá elemezték a d.) stromában, ill. a periférián észlelhető gyulladáshoz vezető sejtek intenzitását. A gyulladáshoz vezető sejtek: lymphocyták, plasmasejtek, neutrophil és eosinophil granulocyták, ill. macrophagok eloszlását is vizsgálták (2). Ezen pontozásos rendszer alapján az általunk megvizsgált aortafali, *Spirocerca lupi* okozta gyulladáshoz vezető elváltozások 2 pont értéket mutattak, vegyes, dominánsan lympho-plasmocytás infiltrációval. A necrosis-scoring vizsgálata során 1 pontot rendeltünk mintáinkhoz, ui. elszórta észleltünk stromalis elhalást, diffúz kiterjedés jelei nélkül. Ez utóbbi alapján a mintáink vérzés-indexe 1 pontnak bizonyult. A haematoxylinel és eosinnal-, ill. Azan-festéssel feltüntetett, aortafali collagen rost-scoring esetünkben 2 pontnak bizonyult. Alapvető kérdésként merül fel, hogy a különböző típusú collagen rostokra specifikus ellenanyagokra alapozott immunhisztokémiai vizsgálatok eredményei, milyen mértékben tudják a klasszikus kórszövettani megállapításokat tovább finomítani, segítve ezzel a *Spirocerca lupi* indukálta idült gyulladáshoz vezető fibroplasticus elváltozások histogenesisének tanulmányozását. Az általunk elemzett, aortafali féregcsomók fibroblast-scoring vizsgálata során 2 pontot rendeltünk mintáinkhoz. A jövőben tervezzük, az aortafali-féregcsomók felépítésében résztvevő, kórszövettanilag fibroblastnak imponáló mesenchymalis orsósejtek alfa-Simaizon actin-, alfa-Simaizon myosin-, H-caldesmon és calponin-immunpanel alapú, immunhisztokémiai differenciálását a myofibroblast sejtektől.

Az esetleírásunkban bemutatott, fiatal kutyában a klinikai vizsgálat során tapasztalt hirtelen elhullás okát, a *Spirocerca lupi* indukálta idült fibroplasticus aortitist és repedést, ill. következményes mellüregi elvérzést, a patológiai vizsgálat derítette ki. A szakirodalmi adatok szerint spirocercosisra utaló jellegzetes klinikai tünetek nincsenek. Legtöbbször a bántalom gyanúja merül fel, ill. a spirocercosis sokszor csak a necropsziás vizsgálat során lehet megállapítani (4). A klinikai észlelést segíti az endoscopy-, az ultrahang-, ill. a röntgenvizsgálat, valamint a coprologiai analysis (4, 5, 6, 7). A gyógykezelési lehetőségek a következők: Advocate csepp (Bayer; Imidocloprid + Moxidectin); Milbemax (Novartis; Milbemycin Oxime + Praziquantel); Ivermectin-, vagy doramectin injekció; sebészi beavatkozás. A megelőzés szempontjából ne etessünk vad madarakat, szabadban tartott baromfi nyers vágási hulladékait (4).

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

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

## IRODALOM

1. AROCH, I. – LAVY, E. et al.: Spirocercosis in dogs in Israel: A retrospective case-control study (2004-2009). *Vet. Parasitol.*, 2015. 211. 234-240.
2. DVIR, E. – CLIFT, S. J. – WILLIAMS S. C.: Proposed histological progression of the *Spirocerca lupi*-induced oesophageal lesion in dogs. *Vet. Parasitol.*, 2010. 168. 71-77.
3. FONSECA, J. DA E. – SILVA, B. J. DE A. et al.: Fatal esophageal fibrosarcoma associated to parasitism by spirurid nematode *Spirocerca lupi* in a dog: a case report. *J. Parasit. Dis.*, 2012. 36. 273-276.
4. KASSAI T.: *Helmintológia*. Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest, 2003. 183-185.
5. RINAS MIGUEL, A. – DEMATTEO KAREN, E. et al.: Fatal aortic aneurysm and rupture in a neotropical bush dog (*Speothos venaticus*) caused by *Spirocerca lupi*. *Vet. Parasitol.*, 2009. 164. 347-349.
6. SABALE, S. S. – NEHETE, R. S. et al.: Aortic form of *Spirocerca lupi* in a German Shepherd Dog. *J. Bombay Vet. Coll.*, 2008. 16. 67-68.
7. SEIBOLD, W. S. – BAILEY, B. F. et al.: Observations on the possible relation of malignant esophageal tumors and *Spirocerca lupi* lesions in the dog. *Am. J. Vet. Res.*, 1955. 16. 5-14.
8. VAN DER MERWE, L. L. – NAIDOO, V. et al.: *Spirocerca lupi* infection in the dog: A review. *Vet. J.*, 2008. 176. 294-309.

Közlésre érk.: 2017. aug. 22

## Az októberi HSAVA konferencián az állatgyógyászati piac legújabb szereplőjének standjánál jártunk.

DR. MÁRI RÓBERT ügyvezető igazgatót kérdeztük a Corden International (Magyarország) Kft. labor diagnosztikai szolgáltatásairól:

### **A Corden név a humán diagnosztikai piacon ismerősen cseng. Bemutatná a céget az állatgyógyászattal foglalkozó szakemberek számára is?**

Cégünk 2004-ben alakult. A központi laboratóriumunk a XI. kerület Fehérvári út 84/A szám alatt található, ahol több mint 1000 nm-en végezzük munkánkat. Orvosok, laboratóriumi asszisztensek, egészségügyi dolgozók, labor diagnosztikai szakemberek alkotják azt a csapatot, amely elsősorban egészségügyi szolgáltatók számára végez vérvételi és labor diagnosztikai tevékenységet. Kórházak, szakrendelők, házi orvosok, szakorvosok és magán egészségügyi szolgáltatók az ügyfeleink. A Corden laboratórium országos lefedettséggel dolgozik, gyakorlatilag az egész ország területéről kapunk mintákat a mintaszállító szolgálatunkon keresztül. Több száz házi orvossal állunk napi kapcsolatban, csak hogy példát mondjak, mi látjuk el a XI. vagy a XIII. kerület teljes lakosságát, de teljes kórházi laboratóriumokat is üzemeltetünk.

### **Hogyan jutottak arra a döntésre, hogy a humán szektor mellett az állatgyógyászati piacra is belépjenek?**

A legnagyobb labor diagnosztikai partnerünk sok állatgyógyászati rendelőt szolgál ki már most is reagensekkel, kiváló színvonalon, nagyon kedvező áron. Innen jött az ötlet, hogy ezen a területen is kamatoztathatnánk azt a tapasztalatunkat, amit a humán vonalon szereztünk.

### **Milyen kihívásoknak kellett megfelelni ahhoz egy humán labornak, hogy az állatgyógyászatban is megfelelő színvonalat nyújthasson?**

Körülbelül egy éve kezdődött az előkészítő munka. A piaci szereplők portfólióját elemezve, majd az állatgyógyászati klinikákon tett személyes látogatások során és véleményalkotókkal egyeztetve is gyűjtöttünk információt arról, milyen szolgáltatásokat kellene biztosítanunk. Így derült ki, hogy a mindennapi munkát támogató teljes vizsgálati paletta benne van a gyakorlatunkban. Természetesen figyelembe kell vennünk, hogy ez egy teljes mértékben magánfinanszírozott piac részben eltérő igényekkel és több állatspecifikus géppel és reagensekkel. Ezeket természetesen a jó minőségű szolgáltatás érdekében meg kellett vennünk, illetve be kellett vezetnünk.



### **A humán laboratórium minden további nélkül végezheti az állatgyógyászat részére a vizsgálatokat?**

Nem, ez természetesen nem engedélyezett. Ezt a tevékenységet kizárólag erre a tevékenységre vonatkozó engedély birtokában teheti bárki. Természetesen a humán tevékenységünktől teljesen elszeparált részben alakítottuk ki a mintaátvételi helytől elkezdve az automaták telepítésén keresztül mindent. A közelmúltban volt az állategészségügyi hatósági ellenőrzésünk, mely során mindent teljes mértékben rendben találtak.

### **Milyen szakemberekkel dolgoznak? A humán szakemberek elvégezhetik az állatgyógyászati feladatokat is?**

A munka maga technikailag nem különbözik, és átképzéssel meg is lehetne oldani a feladatot. Viszont mi már az elejétől fogva ragaszkodtunk ahhoz, hogy ezen a területen már tapasztalatot szerzett szakemberekkel dolgozzunk. Úgy gondoljuk, hogy a kitűnő színvonalat a legkorszerűbb géppark mellett is csak gyakorlott kollégákkal lehet biztosítani.



### **Kikből áll a szakmai stáb?**

Időrendi sorrendben nézve elsőként DR. JERZSELE ÁKOS egyetemi docentet kerestük meg, hogy segítségünkre legyen a vizsgálati panelek összeállításában. A fő szempont a szakmai színvonal megtartása mellett egy könnyen, praktikusán átlátható rendszer felállítása volt, amely segíti a gyors döntést a vizsgálati elemek kiválasztásához. Az állatorvosoknak sokszor nincs idejük a több oldalas csomaglistákból válogatni, különösen, ha sürgős esetről van szó. Az áttekinthetőség vált ezért az egyik vezető szemponttá. Plasztikus példával élve: szeretek olyan étterembe járni, ahol nincs sokféle étel, és nem kell húsz oldalas étlapot átnézni, hogy eldöntsem, mit szeretnék fogyasztani. Azt a néhány ételt viszont kimagasló ízvilággal és profi kiszolgálással kapjam meg.

A mindennapi munkát jelenleg két állatdiagnosztikai laborban gyakorlatot szerzett szakember végzi: DR. SZABÓ NIKOLETTA állatorvos, ill. DALLOS BIANKA okleveles biomérnök, biológus. Ők azok, akik a laboratóriumban tartózkodnak, elvégzik a klinikai kémiai, hematológiai, immunkémiai, endokrinológiai, PCR-és egyéb vizsgálatokat.

A mikrobiológiát jelenleg DR. LAJOS ZOLTÁN mikrobiológus szakállatorvossal (Duo-Bakt) kötött szerződés alapján biztosítjuk, azért, hogy garantáljuk azt a szakmai színvonalat partnereink számára, amely egy korszerű kisállatpraxisban nélkülözhetetlen. DR. LAJOS ZOLTÁN évtizedes tapasztalattal rendelkezik szakterületén, ismerik és elismerik. A citológiai vizsgálatok szintén nagyon fontos elemét képezik az állatgyógyászati diagnosztikának. Ezt illetően DR. VAJDOVICH PÉTERREL (ÁHOK) sikerült megállapodnunk, hogy a hozzánk beérkező mintákat feldolgozza a tőle megszokott kimagasló színvonalon. Fontos célunk, hogy ezt a két igen fontos kiegészítő vizsgálatot mindenki számára hamarosan elérhetővé tegyük országosan működő mintaszállítási hálózatunkkal.

A napi rutin feladatok mellett kiemelt figyelmet szentelünk a folyamatos fejlesztésre is. DR. JAKAB FERENC és DR. KEMENESI GÁBOR a Pécsi Tudományegyetem Szentágotthai

János Kutatóközpont virológusai segítenek bennünket, hogy új PCR-vizsgálatokat fejlesszünk és vezessünk be.

Amennyiben a leleteket illetően további kérdések merülnek fel, akkor az ügyfélszolgálatunkon érdeklődhetnek a partnereink. Ami fontos, hogy 8-18 óra között mindig elérhetőek vagyunk a beküldő állatorvosok számára.

A mindennapi működéshez szükséges háttérrel pedig IHÁSZ SZILÁRD gazdasági igazgatónk, cégvezetőnk teremti meg – aki egyébként agrármérnök végzettségű – nem ismer lehetetlent, legyen akár szó egy új automata beszerzéséről, vagy reagenshiányról. Ilyen csapattal a hátam mögött bátran megyek az állatdiagnosztikai piacra.

### **Hát, úgy látszik, hogy kitűnő munkacsoportot sikerült összehozniuk, nem kétséges, hogy a vizsgálati eredményekben megbízhatnak majd a partnereik. Viszont érdekelné, hogy mi az, amit megjelölne az Önök által adott szolgáltatások hozzáadott értékeként?**

A minőségi diagnosztikai szolgáltatáson kívül a következő előnyöket élvezik jövőbeli partnereink:

Mivel naponta több tízezer mérést végzünk, csak a humán laborunkban, ezért rendkívül költséghatékonyan tudjuk a diagnosztikai munkánkat ellátni. Ennek pozitív hatása nem csak abban fog megmutatkozni, hogy mi kevesebb ráfordítással végezzük tesztjeinket, hanem azt szeretnénk, hogy az állatgyógyászati klinikák, szakemberek kedvezőbb áron juthassanak hozzá a szolgáltatásainkhoz.

Ez pedig (azt hiszem a mai világban szégyenkezés nélkül beszélhetünk ennek fontosságáról) meg fog mutatkozni az állatorvosok részére képezhető magasabb profitban is. Felmérésünk során meglepődve tapasztaltuk, mekkora összegeket költenek a rendelők csak havonta vizsgálatokra. A CordenVet labor egyértelműen hozzá fog járulni ahhoz, hogy az állatgyógyászati foglalkozók nagyobb nyereséget könyvelhessenek el év végén.

A cégünk kiterjedt partnerhálózattal rendelkezik. Tudjuk biztosítani Budapesten, és az árlistánkban megjelölt helyeken az ingyenes mintaszállítást. Ez további profit növekedést jelenthet számukra.

### **Az ár tagadhatatlanul fontos, mi az, ami ezen kívül pluszt jelent majd a partnereiknek?**

Vizsgálati paneljeink összeállításánál kiemelkedően fontos szempont volt, hogy a legkisebb időráfordítással ki lehessen választani a megfelelő „csomagot”. Ezek a laboreredmények naprakész módon fogják támogatni a gyakorló állatorvosokat, tartalmukat folyamatosan frissíteni fogjuk. Igyekeztünk minden betegség-specifikus profilt a lehető legtöbb irányból megközelíteni, így az állatorvost a jó diagnózis felé irányítani.

Továbbá nagyon fontosnak tartjuk azt, hogy elérhetőek legyünk. Ezért, ahogy már említettem, egy kollégánk telefonos úton elérhető, amennyiben a megkapott leletekről, azok eredményeiről valamelyik partnerünk további információt igényelne.

### Láttam a prospektuson, hogy terápiás tanácsadás szolgáltatást is kínálnak. Ez mit jelent pontosan?

Amennyiben felmerül az igény, hogy az alkalmazott terápia megválasztásában is konzultációt folytassunk, akkor ezt DR. JERZSELE ÁKOS biztosítja neki. A kezelési javaslatban szerepel a gyógyszerek neve, beadási módja, a kezelés időtartama, az alkalmazott gyógyszer(ek) dózisa, ha ez egyértelműen kimondható a kórelőzmény, a tünetek és a laborendmények függvényében.

### Hogyan lehet az Önök szolgáltatásait megrendelni?

Rövidesen elérhető lesz egy több hónapos fejlesztés eredménye, a [www.cordenvet.hu](http://www.cordenvet.hu) oldalon. Ennek segítségé-

gével az állatorvos egy regisztrációt követően az interneten tud mindent intézni. Ennek összeállítására nagyon hosszú ideig tartott, sok állatorvos kolléga tapasztalatát, javaslatát felhasználva alakítottuk ki a weboldalunkat. Legfontosabb szempontnak azt tartottuk, hogy az átlátható, strukturálisan egyszerű, ésszerű legyen. Az állatorvos kiválasztja a vizsgálatokat, ez bekerül a rendszerbe és amikor a minta beérkezik a laborba, a kollégáim egy kattintással ki tudják nyomtatni a csövekre a bárkódot és mehet az automatába. Az automaták on-line illesztése folytán a lelet is automatikusak készül el, amelyet validálás után küldünk vissza. A számlázás is e-számlával fog történni. Ameddig ez az on-line rendelés nem készül el, vizsgálatkérő lapon kérhetik az állatorvosok a tesztek.

**Ügyvezető Igazgató Úr, köszönöm az interjú lehetőségét, nagyon sok sikert kívánok a munkájukhoz ezen a területen is!**

# Dehinel®

Pirantel-embonát /  
Prazikvantel

230 mg/20 mg  
filmtabletta  
macskák számára

HATÉKONY VÉDELEM



## A zavartalan kapcsolatért

Már elérhető a következő nagykereskedelmi áron:

Dehinel Cat 2x 385 Ft (192 Ft/tbl)

Dehinel Cat 30x 5 490 Ft (183 Ft/tbl)

**Akcióinkért hívja képviselőinket:**

Fülöp Dóra (+36-20-662-5363) – Budapest (kelet)

Dávid Edina (+36-20-486-3984) – Nyugat-Magyarország, Budapest (nyugat)

Baráth Szilárd (+36-20-487-6841) – Kelet-Magyarország

Katona Lívía (+36-20-807-5562) – Dél-Magyarország

## 100% hatékonyság *Echinococcus multilocularis* ellen<sup>1</sup>

Irodalom:

1. A dose confirmation study of a single administration of an oral pirantel and praziquantel formulation against adult *Echinococcus multilocularis* in experimentally infected cats. Study code KKLv012016, Krka, d. d., Novo mesto, Slovenia, 2016.



**KRKA**

**Occult *D. immitis*  
heartworm  
disease in a dog****Case report  
and literature review**

K. Vörös<sup>1\*</sup>  
Zs. Becker<sup>1</sup>  
A. Arany-Tóth<sup>2</sup>  
M. Gyurkovszky<sup>3</sup>  
R. Farkas<sup>3</sup>

**Okkult *Dirofilaria immitis*  
szívférgesség kutyában****Esetismertetés és irodalmi áttekintés**

**Vörös Károly<sup>1\*</sup>, Becker Zsolt<sup>1</sup>, Arany-Tóth Attila<sup>2</sup>, Gyurkovszky Mónika<sup>3</sup>,  
Farkas Róbert<sup>3</sup>**

1. Állatorvostudományi Egyetem, Bel-  
gyógyászati Tanszék és Klinika  
H-1078 Budapest, István u. 2.

\*e-mail: voros.karoly@univet.hu

2. Állatorvostudományi Egyetem,  
Sebészeti és Szemészeti Tanszék  
és Klinika

3. Állatorvostudományi Egyetem,  
Parazitológiai és Állattani Tanszék

**ÖSSZEFOGLALÁS**

A szerzők a jelen tanulmányukban bemutatják egy tényleges okkult dirofilariosisos kutya esetét. Az egyik, hazai, endémiásnak számító területről származó kutyában *D. immitis* okozta tényleges okkult szívférgességet állapítottak meg a klinikai tünetek, a tüdő radiológiai elváltozásai és az echokardiográfiás lelet alapján. A betegséget négy gyártótól származó, pozitív eredményű antigéntesztel igazolták. A kutya súlyos, 3. klinikai kategóriájába sorolt szívférgességét komplex módon gyógykezelték. Az állat féléven belül lényeges javulást mutatott, és az antigéntesztek eredményei negatívak voltak. A szerzők a közleményben áttekin-  
tik az okkult szívférgesség irodalmi ismereteit is.

**SUMMARY**

**Background:** Occult dirofilariosis caused by *Dirofilaria immitis* occurs in dogs when no microfilariae can be detected in the peripheral blood, despite the presence of adult heartworms.

**Objectives:** The authors report on an autochthon case of true occult dirofilariosis caused by *D. immitis* in a dog originated from an endemic region of Hungary. A comprehensive review of the literature of occult dirofilariosis was added to the case report.

**Materials and methods:** No macrocyclic lactone treatment/prevention was applied as to the history of the patient. The diagnosis was based on the clinical symptoms, radiologic alterations of the lungs as well as on the echocardiographic findings. Heartworm disease (HWD) was confirmed by four positive antigen tests of different manufacturers.

**Results and discussion:** The patient was categorized into the severe, third clinical stage of HWD. Major clinical symptoms included occasional fainting, weakness, frequent coughing, severe dyspnoea, and signs of right-heart failure. Radiographic and echocardiographic alterations were characteristic for advanced HWD. Echocardiography also revealed secondary pulmonary hypertension and a few adult worms were detected within the right major pulmonary artery. The dog was stabilized by treating the congestive heart failure for three weeks. Thereafter, complex HWD treatment procedure was applied as to the recommendations of the latest (2014) version of the American Heartworm Society. Remarkable improvement of the clinical symptoms as well as radiographic and echocardiographic alterations were seen after one month following HWD treatment. By six months, the dog nearly completely healed clinically and the antigen tests became negative.

True occult dirofilariosis should be considered when no microfilariae are present in the peripheral blood without preceding macrocyclic lactone application and adult heartworms can be detected by antigen tests and/or with echocardiography. This phenomenon can cause a diagnostic challenge and should be especially considered in endemic regions of heartworm disease.

Okkult dirofilariosisról akkor beszélünk, ha az állatban vannak élő, adult *D. immitis* férgek, de mikrofiláriákat nem sikerül kimutatni a perifériás vérből (3, 30, 37, 41). Az okkult dirofilariosisnak számos oka lehet:

1. A fertőzött állat vérében lehetnek mikrofiláriák, de csak kis számban, amit a módosított Knott-tesztel nem lehet kimutatni.

2. Gyakoribb az az eset, hogy az állat a vérvizsgálat előtt makrociklikus lakton kezelésben részesült, ami elpusztítja a mikrofiláriákat, és károsítja az adultok ivarszerveit (6, 13, 32). BAgI és mtsai *D. immitis*szel fertőzött 38 szívférges kutya kapcsán szerzett, előzetes diagnosztikai és gyógykezelési tapasztalataikról számoltak be e lap hasábjain (6). Tizenkét ebnél többféle, különböző gyártótól származó Ag-tesztel állapították meg a parasitosiszt, miután megismételt Knott-tesztel sem találtak mikrofiláriákat. A szerzők azonban nem tudták kideríteni azt, hogy ezeket a menhelyen tartott kutyákat kezelték-e makrociklikus lakton hatóanyagú szerrel az odakerülésük előtt.

3. Amicrofilaraemia előfordulhat akkor is, ha a kutyaiban juvenilis (még nem ivarérett), ill. csak nőstény vagy csak hím férgek vannak (13). Egyes szerzők szerint az utóbbi esetre akkor nyílhat lehetőség, ha pl. a *D. immitis*szel még kevésbé fertőzött területen csak néhány, azonos ivarú mikrofilária kerül a parazita fejlődésében köztigazda szerepet játszó nőstény szúnyogokba a vérszívás során (13). A csak nőstény férgek okozta szívférgesség nagy valószínűséggel megállapítható különböző gyártótól származó antigén-tesztekkel végzett szerológiai vizsgálat pozitív eredménye esetén. A kizárólag adult hím férgek okozta fertőzöttséget csak kifejezett klinikai tünetek és radiográfiai eltérések esetén lehet valószínűsíteni. Amicrofilaraemiával járó hím „unisex” okozta fertőzésben kiemelt jelentőségű diagnosztikai értékkel bír, ha felnőtt férgeket találunk a szívből kilépő pulmonalis főtrözsben és/vagy az onnan elágazó (elsősorban a jobb oldali) tüdőartériá(k)ban az echokardiográfias vizsgálat segítségével (6, 11, 23, 39).

4. Az amicrofilaraemia oka lehet az is, hogy immunválasz alakul ki a fertőzött egyedben a féregantigénnel szemben, ami elpusztítja és/vagy fogva tartja a mikrofiláriákat a tüdő kapillárisaiban. Ezt a jelenséget tényleges („true”) okkult dirofilariosisnak (szívférgességnek) nevezik (3, 13, 32, 37, 41, 42).

**Okkult dirofilariosisról akkor beszélünk, ha az állatban vannak élő, adult *D. immitis* férgek, de mikrofiláriákat nem sikerül kimutatni a perifériás vérből**

**Ennek számos oka lehet**

## KÓRELŐZMÉNY

**Egy négyéves, amerikai staffordshire terrier, kan kutyát fél éve tartó köhögés, súlyosbodó gyengeség, étvágytalanság, lesóványodás tüneteivel hoztak kivizsgálásra**

Egy négyéves, 38 kg-os, kan, amerikai staffordshire terrier kutyát azzal a kór-előzménnyel hoztak az Állatorvostudományi Egyetem klinikájára, miszerint kb. féléve éve köhög, és emiatt néhány héttel korábban Augmentin (amoxicillin-klavulánsav), majd Azi Sandoz (azitromicin) tablettát és Ambroxil (ambroxol) szirupot adagoltak egy héten át. A kezelés hatására az állapota nem javult, köhögése gyakoribbá és erőteljesebbé vált. A behozatal előtt két hétig, naponta 2 × 1 Furosemid (furoszemid) tablettát kapott. Az utóbbi néhány hétben súlyosbodó gyengeséget, étvágytalanságot, lesóványodást, nehezített légzést, valamint hastérfogát-növekedést és több alkalommal szédülést tapasztaltak. Négy hónapja veszettség, egy évvel korábban a szokásos, fertőző betegségek (szopornyica, leptospirosis, vírusos májgyulladás) elleni oltásban részesült. A vakcinázásokkal egyidőben féregellenes kezelést végeztek Aniprantel A.U.V. tablettával (fenbendazol, pirantel-pamoát és prazikvante). A kutyát egy jászfényszarui kertben tartották, ahol házi kosztból, továbbá gyári nedves és száraz tápból álló vegyes eleséggel etették. Kérdésünkre a tulajdonos azt válaszolta, hogy az állat környezetében szúnyogok is vannak, hozzátéve, hogy a kutya kölyök kora óta nem hagyta el a tartási helyét, és nem részesült szúnyogellenes repellens, ill. makrociklikus lakton hatóanyagú szerrel végzett kezelésben.

## KLINIKAI VIZSGÁLAT

**A klinikai vizsgálatkor szembetűnő volt a nehezített légzés és a hastérfogat erőteljes megnagyobbodása**

Az általános klinikai vizsgálatkor a beteg kifejezetten bágyadt volt, nem szívesen mozgott. Szembetűnő volt a kórelőzményben említett nehezített légzés és a hastérfogat erőteljes megnagyobbodása (1. ábra).

Fejlettsége az életkorának, fajtájának és ivarának megfelelő volt, ugyanakkor közepes fokú lesóványodást tapasztaltunk. A végbélben mért testhőmérséklet 38,6 °C, az érverések száma 160/perc, a légz

zésszám 40/perc volt. Az egyes szervek részletes klinikai vizsgálatkor a szövet száraznak és tompa fényűnek mutatkozott, a bőr rugalmassága kissé csökkent. Valamennyi nyálkahártya mérsékelten kékes-vörösnek (cyanoticusnak) bizonyult, míg a kapilláris-újratelődési idő az élettani határon (<2 másodpercen) belülnek adódott. A felületes, testtájéki nyirokcsomók fiziológiásak voltak. A légzőszervek vizsgálatkor orrfolyást nem észleltünk. A kutyát könnyen lehetett megköhögtetni, ilyenkor a köhögés erőteljes, hosszan tartó, száraz, mélyről jövő, ismétlődő és mérsékelten fájdalmas volt. A gége és a légcső felett felerősödött fúvózörejt lehetett hallani. A mellkas megtekintésekor közepes fokú, vegyes típusú, kifejezettebben mellkasi jellegű nehezített légzést figyeltünk meg. Mindkét mellkásfél felett felerősödött, hörgői színezetű légzési zörejeket hallottunk cranialisan, míg dorsocaudalisan nem-zenei jellegű zörejt (sercegést) lehetett észlelni, erőteljesebben a belégzési fázisban. A mellkas kopogtatási hangja a megszokottnál gyengébb (tompább) és rövidebb volt, ami a dorsocaudalis régiókban kifejezettebbnek tűnt. A vérkeringési szervek vizsgálatkor a bal oldalon a szívcsúcslökézés, a jobb oldalon pedig a szívölökés kissé gyengébbnek bizonyult a szívűtájék megtekintésekor és tapintásakor. A hallgatózásos vizsgálat során a szívverések szaporák, ritmusosak és a megszokotthoz képest némileg gyengébbek voltak. Az 1. és a 2. szívhang jól elkülöníthető volt, járulékos, kóros hangjelenséget, szívzörejt nem tapasztaltunk. A combartérián tapintott érverés szapora, ritmusos, alacsony és gyenge volt. A torkolati vénák kitágultak, rajtuk pozitív (systolés) vénahullámozás mutatkozott. A has térfogata szembetűnően megnagyobbodott (1. ábra), hátulso része körte alakú volt (beesett horpaszok, alul kidomborodó hasfal), és kifejezett undulatiót lehetett kiváltani. A kopogtatás során a has felső harmadában dobos hang, az alsó kétharmadban vízszintes határu, teljes tompulat adódott, amelynek lokalizációja az állat testhelyzetének változásakor eltérő volt, ugyanakkor a tompulat felső határa vízszintes maradt. Mindez a hasüregben felhalmozódott szabad folyadék jelenlétére utalt. A megnagyobbodott és feszes has miatt a hasüreg mély tapintása nem volt kivitelezhető. Az egyéb szervek vizsgálatkor nem tapasztaltunk kóros eltéréseket.

**A fizikális vizsgálati lelet a hasüregben felhalmozódott szabad folyadék jelenlétére utalt, ill. keringési és légzőszervi zavar mutatkozott**



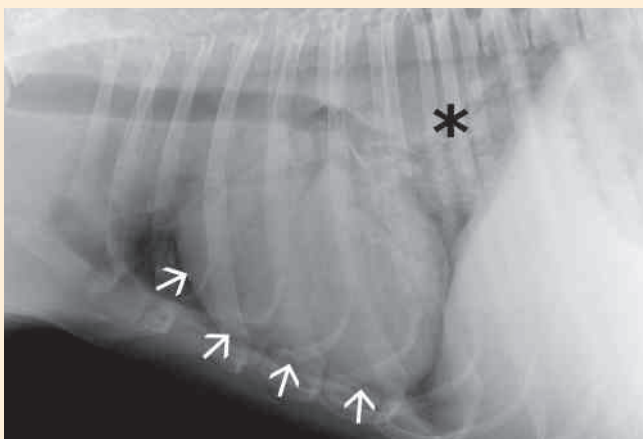
**1. ÁBRA.** Hastérfogat-növekedés a másodlagos jobbszívfél-elégtelenség okozta hasvízkór miatt

**FIGURE 1.** Abdominal distension due ascites caused by secondary right-heart failure

**TÁBLÁZAT.** A teljes vérkép és a rutin vérbiokémiai vizsgálatok eredményei

**TABLE.** Laboratory results of the total blood count and routine biochemical parameters of the blood

Paraméter	A beteg állat értékei	Referenciaérték
<b>Mennyiségi vérkép</b>		
Fehérvérsejtszám	36,92 G/l	6-12 G/l
Vörösvérsejtszám	7,40 T/l	5,5-8,5 T/l
Hemoglobin	163,87 g/l	120-180 g/l
Hematokritérték	0,47 l/l	0,35-0,55 l/l
Vörösvérsejtek átlagos térfogata (MCV)	64,57 fl	60-80 fl
Vörösvérsejtek átlagos hemoglobin-tartalma (MCH)	22,15 pg	20-25 pg
Vörösvérsejtek átlagos hemoglobin-koncentrációja (MCHC)	343,09 g/l	320-360 g/l
Thrombocytaszám	559,79 G/l	200-800 G/l
<b>Minőségi vérkép</b>		
Neutrophil granulocyt (érett alakok)	75%	60-80%
Neutrophil granulocyt (fiatal alakok)	2%	0-5%
Lymphocyt	9%	20-40%
Eosinophil granulocyt	14%	1-6%
<b>Biokémiai paraméterek (vérplazma)</b>		
Aszpartát-aminotranszferáz (AST)	33 NE/l	<50 NE/l
Alanin-aminotranszferáz (ALT)	25 NE/l	<60 NE/l
Gamma-glutamil transzferáz (GGT)	2,5 NE/l	<10 NE/l
Amilázaktivitás	883 NE/l	<900 NE/l
Lipázaktivitás	0,3 NE/l	<150 NE/l
Glükóz	6,1 mmol/l	3,5-5,5 mmol/l
Karbamid-koncentráció	8,2 mmol/l	4-9 mmol/l
Kreatinin-koncentráció	120 µmol/l	40-140 µmol/l
Kálium-ion	3,7 mmol/l	3,5-5,5 mmol/l
Magnézium-ion	0,6 mmol/l	0,8-1,2 mmol/l



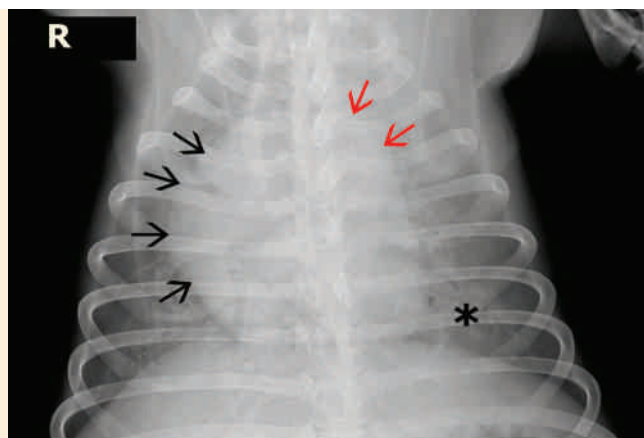
**2. ÁBRA.** Laterolateralis röntgenfelvétel a gyógykezelés előtt, súlyos fokú tüdőelváltozásokkal

A jobb oldalirányú mellkasi felvételen szembevető a megnagyobbodott jobb szívfél (megnyúlt sternalis kontaktus) (→) és a caudalis tüdőterületek lefedettsége (interstitio-alveolaris tüdőrajzolat) (\*). A v. cava caudalis megvastagodott

**FIGURE 2.** Laterolateral radiographic image before treatment, with severe lung lesions

On the right lateral image, obviously enlarged right part of the heart with elongated sternal contact (→) and increased opacity of the caudal regions of the lungs with interstitio-alveolar pattern (\*) can be seen. The diameter of the caudal vena cava is enlarged



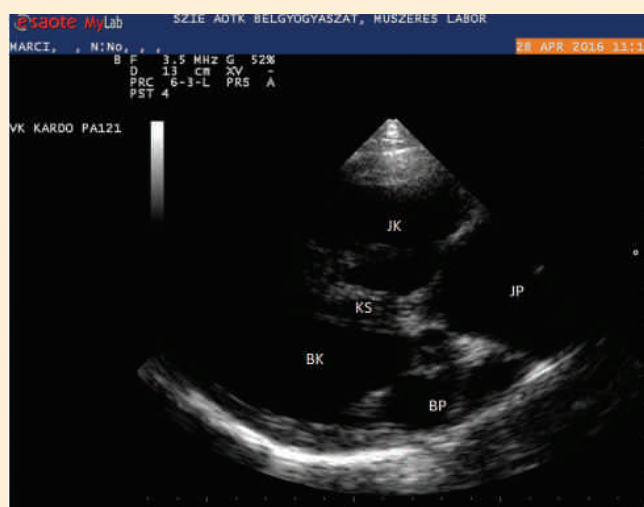


**3. ÁBRA.** Dorsoventralis röntgenfelvétel a gyógykezelés előtt, súlyos fokú tüdőelváltozásokkal

A tüdő lefedettsége (fokozott radiodenzitása) mellett (\*) jól látható a jobb szívfél megnagyobbodása (fekete nyilak) és a szívkontúr kidomborodása (piros nyilak) a fő tüdőartériának megfelelően

**FIGURE 3.** Dorsoventral radiographic image before treatment with severe lung lesions

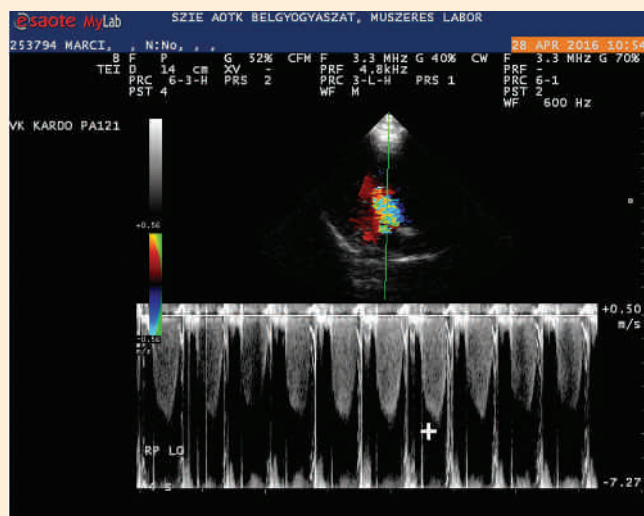
In addition to increased radioopacity of the lungs (\*), right heart enlargement is obvious (black arrows) as well as enlargement of the cardiac region corresponding to the main pulmonary artery (red arrows)



**4. ÁBRA.** Kitágult jobb pitvar (JP) és jobb kamra (JK). A bal pitvar (BP) megkisebbedett. BK: bal kamra; KS: kamrai sövény. Jobb parasternalis, hossztengeyű sík, négyüregű, két-dimenziós echokardiográfiás felvétel

**FIGURE 4.** Enlarged right atrium (JP) and right ventricle (JK). The size of the left atrium (LP) is decreased. BK: left ventricle; KS: ventricular septum

Right parasternal longitudinal, two-dimensional echocardiographic image, four-chamber view



**5. ÁBRA.** Súlyos fokú tricuspidalis billentyűelégtelenség. A tricuspidalis regurgitatio (+) maximális sebessége (vmax) 4,5 m/sec, a pulmonalis hypertensio (PHT) következményeként

Az ábra felső részén a duplex echokardiográfiás felvétellel tartozó, színes Doppler-kép, kifejezett regurgitációs jellel. Bal oldali, caudalis, csúcsi, négyüregű felvétel

**FIGURE 5.** Severe tricuspid insufficiency. The maximal speed (vmax) of the tricuspid regurgitation yields 4,5 m/sec (+) due to pulmonary hypertension (PHT). Continuous Doppler echocardiographic image, left apical, four-chamber view

On the top, the colour Doppler part of the duplex echocardiographic image can be seen with the colour signal of obvious regurgitation

## MŰSZERES DIAGNOSZTIKAI ELJÁRÁSOK

**A kórjelzéshez röntgen-, szívultrahang-, ill. EKG-vizsgálatokat végeztek**

**Jobb kamrai és pitvari tágulatot, súlyos fokú tricuspidalis és közepes fokú pulmonalis billentyű-elégtelenséget, továbbá pulmonalis hypertenziót állapítottak meg**

A kórjelzéshez a következő műszeres diagnosztikai eljárásokra került sor: légzőszervi röntgenvizsgálat, szívultrahang-vizsgálat és EKG-vizsgálat.

A nagyfrekvenciás röntgenkészülékkel (7X SUPER HF 650, PerkinElmer XRpad 4336 MED) kivitelezett jobb laterolateralis és dorsoventralis irányú röntgenfelvételeken feltűnő volt a jobb szívfél megnagyobbodása, az a. pulmonalis főtörzsének elődomborodása, továbbá szembetűntek a kitágult tüdőlebeny-arteriák és a caudalis tüdőlebenyek homogén denzitásfokozódása (interstitio-alveolaris rajzolat) (2. és 3. ábra). Az EASOTE Mylab Gold 40 ultrahangkészülékkel elvégzett M-mód, kétdimenziós, valamint színes és spektrális Doppler-vizsgálattal jobb kamrai és pitvari tágulatot, súlyos fokú tricuspidalis (vmax 4,5 m/sec) és közepes fokú pulmonalis billentyűelégtelenséget (vmax 0,7 m/sec), továbbá pulmonalis hypertenziót állapítottunk meg, utóbbit a háromhegyű billentyű elégtelenségének mértéke alapján (4. és 5. ábra) (7, 11). A bal kamra diastolés, ill. a bal pitvar systolés és diastolés átmérője kisebb volt a megszokotthoz képest. Az a. pulmonalis főtörzse, továbbá a jobb és kevésbé a bal fő tüdőarteriák szintén kitágultak, és itt néhány adult szívféreg átmetszeti képe látszódott. Az EKG-vizsgálat során sinusritmust, valamint a jobb pitvar és a jobb kamra megnagyobbodásának jeleit tapasztaltuk. Az áttekintő hasi ultrahangvizsgálattal kitágult májvénaikat és kifejezett hasúri folyadékfelhalmozódást figyeltünk meg. A hasüreg próbacsapolására nem került sor, mivel e nélkül is pangásos folyadékgyülemet (ascitist) feltételeztünk a vizsgálatok ezen fázisában.

A kórjelzés és a belső szervek állapotának felmérése érdekében sor került a vérkép és a szokásos (rutin) vér-biokémiai paraméterek vizsgálatára az ÁTE Kórélettani és Onkológiai Tanszékén (Táblázat). Ennek során a következő eltéréseket tapasztaltuk: leukocytosis, eosinophilia, mérsékelt hyperglykaemia és enyhe hypomagnesaemia.

## LABORATÓRIUMI VIZSGÁLATOK

**A vérből elvégzett módosított Knott-teszt és a PCR-vizsgálat negatív, de a két antigénkimutatásra szolgáló gyors teszt pozitív eredményt adott**

A fizikális lelet alapján és tekintettel arra, hogy a páciensünket a *Dirofilaria immitis* okozta szívférgesség szempontjából endémiásnak számító Jászágban tartották, a laboratóriumi vizsgálati kérélapba foglaltuk a mikrofiláriák felismerésére szolgáló, módosított Knott-teszt és az ivarérett nőtényi férgek antigénjeinek szerológiai kimutatására szolgáló antigén (Ag-) teszt (Idexx SNAP Heartworm RT Test, Idexx Deutschland) kivitelezését is (25, 26). A klinikai vizsgálattal egyidejűleg, a helyszínen igénybe vettünk egy másik Ag-tesztet (Vetscan VS2 HW test, Abaxis, USA) is. A módosított Knott-teszt eredménye negatív, a két Ag-teszt eredménye pozitív volt. A pontos diagnózis érdekében – ugyanazon vérmintából – ismételt elvégeztük a módosított Knott-tesztet az ÁTE Parazitológiai és Állattani Tanszékén, amely szintén negatív eredményt adott. Két másik antigéntesztet (Witness *Dirofilaria*, Zoetis; *Dirocheck Canine Heartworm Antigen Test Kit*, Symbiotic Co. USA) végzett vizsgálat is pozitív eredménnyel végződött. A módosított Knott-teszt kétszeri negatív eredménye alapján kevés esély volt arra, hogy a mikrofiláriákból kivont DNS kimutatásán alapuló molekuláris biológiai PCR-eljárással megállapítható lehet a kutya *D. immitis* okozta fertőzöttsége (18, 33). Ennek ellenére ilyen vizsgálatra is sor került a Parazitológiai és Állattani Tanszéken, azonban *D. immitis* vagy *D. repens* okozta fertőzöttséget nem lehetett kimutatni.

**A vizsgálatok eredményei alapján tényleges okkult dirofilariosist állapítottak meg**

A leírt parazitológiai és szerológiai vizsgálatok eredményei alapján a tényleges okkult dirofilariosis diagnózisát állítottuk fel, amellyel összhangban voltak a röntgen- és az echokardiográfiás vizsgálatok leletei is. A megállapított szívférgességet a súlyosnak számító 3. klinikai stádiumba soroltuk (16, 30).

## GYÓGYKEZELÉS

**A jobbszívfél-  
elégtelenség tünetei a  
gyógyszeres kezelés  
hatására gyorsan  
javultak**

**A szívférgesség  
komplex gyógykezelését  
ezután kezdték meg**

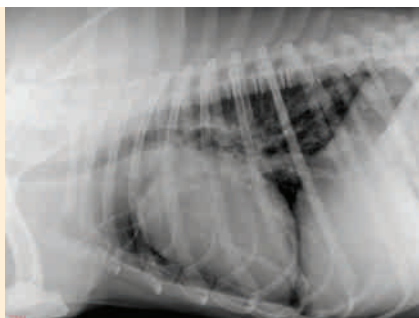
A fizikális vizsgálattal és echokardiográfiával megállapított, súlyos fokú, pangásos jobbszívfél-elégtelenség gyógykezelésére a következő gyógyszereket adtuk: Furosemid 40 mg tabletta (furoszemid), naponta 2 × 1,5 tabl. (1,6 mg/ttkg), Panangin 140 mg tabletta (kálium- és magnézium-aszpartát), naponta 1 × ½ tabl. (1,8 mg/ttkg), Ednyt 10 mg tabletta (enalapril), naponta 2 × 1,5 tabl. (0,4 mg/ttkg) és Vetmedin 5 mg ízesített rágótabletta A.U.V. (pimobendan), naponta 2 × 1 tabletta (0,13 mg/ttkg). A klinikai tünetek már néhány nap múlva javultak, az ascites csökkent, a kutya nem köhögött, élénkebb lett, étvágya javult, „csak” egyszer ájult el.

A szívférgesség komplex gyógykezelését a pangásos szívelégtelenség további enyhülése (stabilizálódása) után kezdtük meg, az első klinikai vizsgálatot követő 21. napon. A terápiát az Amerikai Szívféreg Társaság (American Heartworm Society, AHS) 2014-es ajánlása és a hazai szakirodalomban már korábban leírt módon végeztük (6, 16, 30). Ennek keretében havonta Advocate rácsepegtető oldat A.U.V.-t (imidakloprid és moxidectin) adtunk a mikrofiláriák és az L4 stádiumú lárvák eliminálására, összesen négy alkalommal. A második kezeléstől számított 28 napon át a kutya Doxycycline 100 mg tabl. A.U.V. (doxiciklin) kapott 10 mg/ttkg/12h adagban, a *D. immitis* szimbiontáiként ismert *Wolbachia pipi-entis* baktériumok ellen. Az adult férgeket elpusztító Immiticide Merial injekciót (melarzomin) három alkalommal applikáltuk a hivatkozott szakirodalomban részletesen leírt protokoll szerint, azzal a különbséggel, hogy az első kezelésre a 80. napon került sor, a 60. nap helyett. A komplex terápia során nem mutat-



**6. ÁBRA.** A gyógykezelés befejezését követő hat hónap múlva a kutya egészséges állat benyomását kelti, az ascites megszűnt

**FIGURE 6.** Six months later, after the treatment, the dogs gives the impression of a healthy individual. The ascites has been dissolved



**7. ÁBRA.** A 2. ábrához képest fél évvel később készült, laterolateralis röntgenfelvétel

A caudalis tüdőterületek feltisztultak (transzparensőbbek). A szív és a tüdő ereinek morfológiájában lényegi változás nem látható. A v. cava caudalis normál átmérőjű

**FIGURE 7.** Laterolateral image made after half year compared to Figure 2  
The caudal parts of the lungs are cleared up (with higher transparency). The morphology of the heart as well as that of the pulmonary vessels do not show remarkable changes. The diameter of the caudal vena cava is normal



**8. ÁBRA.** A 3. ábrához képest fél évvel később készült, dorsoventralis röntgenfelvétel

A tüdőtranszparencia fokozódása látható, a has átmérője jelentősen csökkent, ezáltal a mellkaskosár kevésbé szétterülő, a recessus costodiaphragmaticus (\*) szöge pedig jelentősen hegyesedett

**FIGURE 8.** Laterolateral image made after half year compared to Figure 3  
Increased transparency of the lungs can be seen. The diameter of the abdomen has remarkably decreased, therefore the thoracic “basket” is less distended, and the angle of the recessus costodiaphragmaticus (\*) is obviously decreased (sharper)

**A komplex féregellenes kezelés befejezése után 6 hónappal az állat már kifejezetten jó állapotban volt, a Knott- és az antigéntesztek is negatívak lettek**

**Napjainkban a kutyák *D. immitis* okozta szívférgességének egyre gyakoribb hazai előfordulásával kell számolni**

**Az okkult dirofilariosis az USA egyes vidékein 5–70% közötti, és elsősorban az endémiás területeken fordul elő**

koztak mellékhatások, és a kutya állapota oly mértékben javult, hogy a szívférgesség komplex kezelésének megkezdésétől számított 6 hónap múlva már kifejezetten jó állapotban volt, neheztett légzés és ascites jelei nélkül (6. ábra). A javulás megmutatkozott a tüdő radiológiai elváltozásainak mérséklődésében (7. és 8. ábra), valamint az echokardiográfiás eltérések csökkenésében is. Ekkor az ismételt Knott- és a fent leírt antigéntesztek eredménye egyaránt negatív lett. Betegünk a klinikailag már alig észlelhető és enyhe-közepes terhelésre sem súlyosbodó szívelégtelenségének tartós kezelésére továbbra is a fent leírt gyógyszereket kapta, egyharmadára mérsékelve a Furosemid tabl. adagját és a Panangin tablettát másnaponkénti szedésre módosítva.

Az első vizsgálat után 11 hónap múlva a páciensünk továbbra is megfelelően jó állapotban volt a fizikális vizsgálat alapján. A radiológiai és az szívtultrahang-vizsgálati eltérések tovább mérséklődtek: a tüdő állományának beszűrődése csökkent és a tricuspidalis regurgitatio mérséklődött.

## MEGVITATÁS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Napjainkban a kutyák *D. immitis* okozta szívférgességének egyre gyakoribb hazai előfordulásával kell számolni, elsősorban az ország déli és keleti részein (4, 5, 15, 38). Páciensünket az egyik ilyen, endémiás gócnak számító területen, a Járszágban tartották, ahol az első, publikált autochthon eset fordult elő (19). A szívférgesség parazitológiai és klinikai vonatkozásairól átfogó hazai közlemény jelent meg a közelmúltban, továbbá rendelkezésre állnak a gyógykezelésre vonatkozó előzetes magyarországi tapasztalatok is (6, 16).

A szívférgesség kórjelzését parazitológiai és szerológiai vizsgálatokra alapozzuk. A laboratóriumi diagnosztika egyik része, amikor a perifériás vérben lévő L1 stádiumú lárvákat, közkeletű nevükön a mikrofiláriákat mutatjuk ki, ún. „vastagcsepp” mikroszkópos vizsgálattal, ill., az ennél megbízhatóbb, módosított Knott-eljárással (16, 21, 25, 26). Ezekkel a módszerekkel azonban rutinszerűen nem különíthetők el az Európában – ezen belül nálunk is – előforduló *D. immitis* és a bőrférgességet okozó *D. repens* fonálféregfaj lárvái. Napjainkban a mikrofiláriák kimutatása azért is fontos, mert az ezekből kivont DNS-sel végzett molekuláris biológiai eljárásokkal megbízhatóan megállapítható, hogy az állat egyik vagy mindkét *Dirofilaria*-fajjal fertőzött-e (18, 33). E vizsgálatok nélkül a *D. immitis* okozta fertőzöttséget szerológiai módszerrel, az ivarérett nőstény férgek antigénjeinek kimutatásával lehet diagnosztizálni. Erre a célra több, ELISA- vagy immunkromatográfiás módszerrel alapuló, kereskedelmi forgalomban kapható gyors antigén (Ag-) teszt használható. Az említett szerológiai vizsgálat megkülönböztetett jelentőséggel bír az ún. okkult („rejtett”) dirofilariosis (helyesebben okkult *D. immitis* fertőzöttség, ill. okkult szívférgesség) eseteiben. A szívférgesség ilyen formájáról csupán néhány mondatos ismertetés található a korábbi hazai szakirodalomban (6, 16, 21).

Az okkult dirofilariosis az USA egyes vidékein 5–70% közötti, és elsősorban az endémiás területeken fordul elő (3, 30, 37). Hasonló tapasztalatokról számoltak be más országokban is (1, 9, 12, 40).

Az idézett közlemények többségéből nem derül ki, hogy milyen volt a tényleges okkult dirofilariosis esetek aránya. Az okkult szívférgesség gyakori előfordulása miatt az USA-ban ma már elsősorban az Ag-tesztet javasolják a parasitosis megállapítására. A módosított Knott-tesztet elsősorban azért végzik el, hogy fény derüljön a mikrofiláriák jelenlétére (3, 29, 37). Ezekben az esetekben ugyanis sokszerű, ún. adverz anaphylaxiás reakció alakulhat ki a mikrofiláriák pusztulása és azok anyagcseretermékei miatt az első makrociklikus laktin kezelés során. Ennek megelőzése külön előkészítő gyógykezelést és óvintézkedéseket igényel. Az adverz reakcióra főképpen nagyszámú mikrofilária jelenlétekor kell számí-

tani (3, 6, 16, 29). A mikrofiláriák kimutatása hazánkban kiemelt fontosságú a már említett PCR-vizsgálat(ok) kivitelezhetősége okán, tekintettel arra, hogy a kutyák egyidejűleg fertőzöttek lehetnek a két *Dirofilaria*-fajjal (6, 16, 20).

A tényleges okkult szívférgesség során a kutya immunizálódik, IgG típusú ellenanyag termelődik a mikrofiláriákkal és a felnőtt férgek antigénjeivel szemben. Ennek egyik következménye az, hogy a mikrofiláriák elpusztulnak a szervezetben, így a perifériás vérben is. A másik lehetőség, hogy a mikrofiláriákat a szervezet fogva tartja a tüdő kapillárisaiban, és mikrofilária-leukocytá komplexumok keletkeznek a tüdőben (13, 41, 42). A leírtak miatt a tüdőelváltozások súlyosbodhatnak, és allergiás tüdőgyulladás, vagy a még súlyosabb beszámítás alá eső eosinophil-sejtes granulomatosis jöhet létre (13). A fokozott immunválasznak szerepet tulajdonítanak abban, hogy a szívférgesség súlyosabb eseteiben glomerulonephritis is kialakul (3, 41). A mikrofiláriák pusztulása azt eredményezi, hogy a perifériás erekből vett vérmintákból készített kenetekben többnyire nem található mikrofilária. Emiatt a DNS-kivonást követő PCR-vizsgálat is nagy valószínűséggel negatív eredményt ad (16, 18).

A tényleges okkult szívférgesség megállapításához fontos a kórelőzményen belül annak tisztázása, hogy a kutya érintkezhetett-e (akár ismételten) szűnyogokkal, továbbá annak kiderítése, miszerint előzetesen kezelték-e makrociklikus laktonnal. A módosított Knott-teszt eredménye várhatóan negatív lesz, ezért kiemelt fontossággal bír a különféle Ag-tesztek ismételt elvégzése (6,28). Az általunk közölt esetben a különböző gyártóktól származó négy Ag-teszt mindegyike pozitív lett.

A történeti érdekesség kedvéért megemlítjük, hogy az Ag-tesztek bevezetése előtti évtizedekben az okkult szívférgesség megállapítása a tüdőartériák szelektív angiográfiáján alapult, a szívférgék indirekt vizualizálása révén (27, 42). A szakirodalomban leírják a mikrofiláriákkal szembeni ellenanyagok kimutatását, pl. immunfluoreszcens ellenanyag (IFA) eljárásokkal, tudományos célú vizsgálatok keretében (10, 32, 42). Az eljárás hasznos lenne klinikai körülmények között is, azonban nincs tudomásunk arról, hogy a módszert bárhol használnák a betegség diagnosztikájában.

A súlyos fokú okkult szívférgességben segíthetnek a röntgen- és az echokardiográfiás vizsgálat leletei, az utóbbi különösen akkor, ha adult szívférgék mutathatók ki a fő tüdőartériában és/vagy a jobb szívfélben (6, 16, 39).

Az elkülönítő kórjelzés tekintetében gondot jelenthet az ún. francia szívférgéként ismert *Angiostrongylus vasorum*, ill. a *Spirocerca lupi* okozta fertőzöttség, amelyek fals pozitív keresztreakciókat adhatnak a *D. immitis* kimutatására használt Ag-tesztekkel (2, 34). Nálunk is is előforduló *A. vasorum* okozta fertőzöttség megállapítására számos módszer áll rendelkezésre (az L1 lárvák kimutatása bélsárból vagy a bronchoalveolaris lavage mintájából, szerológia, PCR-eljárás) (8, 14, 24, 31, 35). NEMES és mtsai PCR-vizsgálatot is igénybe vettek egy kutya kórbonctani esete kapcsán (31). Hazánkban a *S. lupi* okozta nyelőcsőférgesség is jelen van, aminek a megállapításához endoszkópos vizsgálat és a bélsárral ürülő petéknek nagy sűrűségű dúsító oldattal végzett felszindúsítása vehető igénybe (2). Esetünkben nem került sor e parasitózisok okozta fertőzöttségek elkülönítő vizsgálataira, azért sem, mert a szívférgességre jellemzőnek ítéltük meg az észlelt radiológiai és echokardiográfiai elváltozásokat, a többféle Ag-teszt pozitív eredményei mellett.

Esetünk tanulságait összefoglalva kijelenthető, hogy a gazdaszervezetnek a *D. immitis* mikrofiláriákkal szembeni immunreakciója miatt kialakuló tényleges, okkult szívférgesség jelentősége elsősorban az, hogy a laboratóriumi diagnosztikai eljárások közül a Knott-teszt, ill. nagy valószínűséggel a PCR-teszt is negatív lesz. Emiatt az okkult szívférgesség megállapítását a különféle Ag-tesztek eredményére, továbbá a közleményünkben is bemutatott, jellegzetes rönt-

**A tényleges okkult szívférgesség során előfordulhat, hogy a mikrofiláriák a tüdő kapillárisaiban maradv súlyos elváltozásokat okoznak**

**Az elkülönítő kórjelzés tekintetében gondot jelenthet az Angiostrongylus vasorum, ill. a Spirocerca lupi okozta fertőzöttség**

**Az okkult szívférgesség megállapítása a különféle Ag-tesztek, továbbá röntgen- és szívultrahang-vizsgálati eredményeken alapul**

gen- és szívltrahang-vizsgálati leletekre alapozzuk. Amennyiben ezek alapján kimondjuk a szívférgességet, az a komplex makrociklikus lakton-melanzomin terápia indikációját jelenti. Ennek hiányában (kétes esetekben) a pácienszt havi rendszerességgel makrociklikus lakton kezelésben részesítjük, hasonlóan a szívférgesség megelőzéséhez, és ezt doxiciklin terápiával egészítjük ki az első 28 nap során (3, 16). A makrociklikus laktonokkal végzett kezelések hatásosak a *D. immitis*szel akár együtt előforduló, és olykor immunológiai keresztreakciót okozó *A. vasorum* és *S. lupi* fonálférgék ellen is (8, 20, 22).

## IRODALOM

- ALMEIDA, G. L. G. – ALMEIDA, M. B. et al.: Serological investigation of heartworm (*Dirofilaria immitis*) infection in military dogs from Rio de Janeiro, Brazil. *J. Vet. Adv.*, 2016. 6. 1332–1337.
- AROCH, I. – ROJAS, A. et al.: Serological cross-reactivity of three commercial in-house immunassays for detection of *Dirofilaria immitis* antigens with *Spirocerca lupi* in dogs with benign esophageal spirocercosis. *Vet. Parasitol.*, 2015. 211. 303–305.
- Atkins, C.: Heartworm disease. In: ETTINGER, S. J. – FELDMAN E. C. – COTE, E. (eds.): Textbook of veterinary internal medicine. Diseases of the dog and cat, 8th ed., Elsevier Saunders, St. Luis, 2017. 1316–1344.
- BACSÁDI, Á. – PAPP, A. – TOLNAI, Z. – SZEREDI, L. – TÓTH, G. – SPROCH, Á. – NEMES, C. – IMRE, V. – SZÉLL, Z. – SRÉTER, T.: Short communication. Retrospective study on the distribution of *Dirofilaria immitis* in dogs in Hungary. *Vet. Parasitol.*, 2016. 220. 83–86.
- BACSÁDI, Á. – TOLNAI, Z. – PAPP, A. – SZEREDI, L. – TÓTH, G. – NEMES, C. – IMRE, V. – SZÉLL, Z. – SRÉTER, T.: Paraziták terjedése a változó európai környezetben: a szívféreg példája hazánkból. Rövidített másodközlés. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2016. 138. 295–299.
- BAGI, F. – VÖRÖS, K. – TÚRI, Á.: A kutyák szívférgessége megálapításának és komplex gyógykezelésének kezdeti tapasztalatai 38 eset kapcsán. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2017. 139. 203–213.
- BONAGURA, J. D. – FUENTES, V. L.: Echocardiography. In: NYLAND, T. G. – MATTOON, J. S. (eds.): Small animal diagnostic ultrasound. 3<sup>rd</sup> edition. W.B. Saunders, Philadelphia, 2015. 217–331.
- BORGEAT, K. – SUDUNAGUNTA, S. et al.: Retrospective evaluation of moderate-to-severe pulmonary hypertension in dogs naturally infected with *Angiostrongylus vasorum*. *J. Small Anim. Pract.*, 2015. 56. 196–202.
- BORTHAKUR, S. K. – DEKA, D. K. et al.: Short communication. Occult dirofilariosis in dogs of North Eastern region in India. *J. Arthropod-Borne Dis.*, 2016. 10. 92–97.
- BOTO, W. M. – POWERS, K. G. et al.: Antigens of *Dirofilaria immitis* which are immunogenic in the canine host: detection by immuno-staining of protein blots with the antibodies of occult dogs. *J. Immunol.*, 1984. 133. 975–980.
- BROWN, D. – GUALLIOT, H. et al.: Heart. In: PENNING, D. – D'ANJOU, M.-A. (eds.): Atlas of small animal ultrasonography, 2<sup>nd</sup> ed., Wiley-Blackwell, Ames, 2015. 111–181.
- CABANOVÁ, V. – PANTCHEV, N. et al.: Recent study on canine vector-borne zoonoses in southern Slovakia. – Serologic survey. *Acta Parasitol.*, 2015. 60. 749–758.
- CALVERT, C. A. – RAWLINGS, C. A. et al.: Canine heartworm disease. In: FOX, P. R. – SISSON, D. – MOISE, N. S. (eds.): Textbook of canine and feline cardiology. 2<sup>nd</sup> ed. 1999. 702–726.
- CSÖNDES, J. – MAJOROS, G. – LAJOS, Z. – PSÁDER, R. – VAJDOVICH, P. – MANCZUR, F. – MÁTHÉ, Á.: Angiostrongylosis-related restrictive pneumopathy assessed by arterial blood gas analysis in a dog. *Acta Vet. Hung.*, 2015. 63. 16–29.
- FARKAS, R. – GYURKOVSKY, M. – LUKÁCS, Z. – ALADICS, B. – SOLYMOSSI, N.: Seroprevalence of some vector-borne infections of dogs in Hungary. *Vector Borne Zoonotic Dis.*, 2014. 14. 256–260.
- FARKAS, R. – VÖRÖS, K.: A kutyák szívférgessége. *Kamarai Állatorvos*, 2015. 10. 22–33.
- GAÁL, T.: Állatorvosi klinikai laboratóriumi diagnosztika. Sík Kiadó, Budapest, 1999.
- GIOIA, G. – LECOVA, L. et al.: Highly sensitive multiplex PCR for simultaneous detection and discrimination of *Dirofilaria immitis* and *Dirofilaria repens* in canine peripheral blood. *Vet. Parasitol.*, 2010. 172. 160–163.
- JACSÓ, O. – MÁNDOKI, M. – MAJOROS, G. – PÉTSCH, M. – MORTARINO, M. – GENCHI, C. – FOK, E.: First autochthonous *Dirofilaria immitis* (Leidy, 1856) infection in a dog in Hungary. *Helminthologia*, 2009. 46. 159–161.
- JACSÓ, O.: A *Dirofilaria*-fajok hazai elterjedtsége és állatgyógyászati jelentősége, a gyógykezelés tapasztalatai. PhD értekezés, SZIE Állatorvos-tudományi Doktori Iskola, Budapest. 2014.
- KASSAI, T.: Helminológia. Medicina Könyvkiadó, Budapest. 2003. 188–192.
- LE SUEUR, C. – BOUR, S. et al.: Efficacy of a combination of imidacloprid 10%/moxidectin 2.5% spot-on (Advocate® for dogs) in the prevention of canine spirocercosis (*Spirocerca lupi*). *Parasitol. Res.*, 2010. 107. 1463–1469.
- LOMBARD, C. W. – ACKERMAN, N.: Right heart enlargement in heartworm infected dogs. A radiographic, electrocardiographic, and echocardiographic correlation. *Vet. Radiol.*, 1984. 25. 210–217.
- MAJOROS, G. – FUKÁR, O. – FARKAS, R.: Autochthonous infection of dogs and slugs with *Angiostrongylus vasorum* in Hungary. Short communication. *Vet. Parasitol.*, 2010. 174. 351–354.
- MAJOROS, G. – JUHÁSZ, A.: A *Dirofilaria immitis* és a *Dirofilaria* mikrofiláriák fénymikroszkópos vizsgálata 1. rész: A mikrofiláriák felismerése a különféle mintákban. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2015. 137. 173–180.
- MAJOROS, G. – JUHÁSZ, A.: A *Dirofilaria immitis* és a *Dirofilaria* mikrofiláriák fénymikroszkópos vizsgálata 2. rész: A *Dirofilaria*-fajok azonosítása a mikrofiláriák segítségével. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2015. 137. 227–238.
- MATIC, S. E. – HERRTAGE, M. E.: Diagnosis and treatment of occult dirofilariosis in an imported dog. *J. Small Anim. Pract.*, 1987. 28. 183–196.

28. MEYER, H. P. – WOLVEKAMP, P. et al.: Seven cases of heartworm disease (dirofilariosis) in dogs in the Netherlands. *Vet. Quarterly*, 1994. 16. 169–174.
29. MILLER, M. W. – GORDON, S.: Canine heartworm disease. In: BONAGURA, J. D. – TWEDT, D. C. (eds.): *Kirk's current veterinary therapy*. 15th ed. Elsevier Saunders, St. Louis, 2014. 831–838.
30. NELSON, C. T. – MCCALL, J. et al. (eds.): Current canine guidelines for the prevention, diagnosis, and management of heartworm (*Dirofilaria immitis*) infection in dogs (revised July 2014). 2014. <http://www.heartwormsociety.org>
31. NEMES Cs. – CSÁSZÁR L. – TURBÓK J. – SIMONYAI E. – CSIVINCSIK Á. – NAGY G.: *Angiostrongylus vasorum* fertőzöttség okozta elhullás magyarországi kutyában. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2016. 138. 613–619.
32. RAWLINGS, C. A. – DAWE, D. L. et al.: Four types of occult *Dirofilaria* infections in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1982. 180. 1323–1326.
33. RISHNIW, M. – BARR, S. C. et al.: Discrimination between six species of canine microfilariae by a single polymerase chain reaction. *Vet. Parasitol.*, 2006. 135. 303–314.
34. SCHNYDER, M. – DEPLAZES, P.: Cross-reactions of sera from dogs infected with *Angiostrongylus vasorum* in commercially available *Dirofilaria immitis* test kits. *Parasit. Vectors*, 2012. 5. 258.
35. SCHNYDER, M. – SCHAPER, R. – LUKÁCS, Z. – HORNOK, S. – FARKAS, R.: Combined serological detection of circulating *Angiostrongylus vasorum* antigen and parasite-specific antibodies in dogs from Hungary. *Parasitol. Res.*, 2015. 114. 139–148.
36. SZÉLL Z. – MÁTHÉ Á. – ERDÉLYI I. – DEIM Z. – BENDE Z. – VARGA I.: Spirocercosis és alariosis – Két ritka helminthosis kutyákban: Rövid irodalmi áttekintés és két eset ismertetése. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2001. 123. 421–428.
37. THOMASON, J. D – CALVERT, C. A.: Heartworm disease. in: SMITH, F. W. K. – TILLEY, L. P. et al. (eds.): *Manual of canine and feline cardiology*. 5th ed. Elsevier, St. Luis, 2015. 188–197.
38. TRÁJER, A. – RENGEI, A. – FARKAS-IVÁNYI, K. – BEDE-FAZEKAS, Á.: Impacts of urbanisation level and distance from potential natural mosquito breeding habitats on the abundance of canine dirofilariosis. *Acta Vet. Hung.*, 2016. 64. 340–359.
39. TÚRI Á. – HETYEY Cs.: *Dirofilaria immitis* első magyarországi kimutatása a tüdőartériában echokardiográfiás vizsgálattal. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2014. 136. 231–233.
40. VIERA, A. L. – VIERA, M. J. et al.: Prevalence of canine heartworm (*Dirofilaria immitis*) disease in dogs of central Portugal. *Parasite*, 2014. 21. 5.
41. WARE, A.: Heartworm disease. In NELSON, R. W. – COUTO, C. G. (eds.): *Small animal Internal medicine*. 5th ed. Mosby, St. Luis, 2014. 173–189.
42. WONG, M. M. – SUTER, P. F.: Dirofilariosis without circulating microfilariae: A problem in diagnosis. *J. Vet. Med. Assoc.*, 1973. 163. 133–139.

Közlésre érk.: 2017. máj. 31.

## LEVÉL A SZERKESZTŐSÉGHEZ

### Fedezés közben kialakult tunica albuginea-, septum- és corpus cavernosum- szakadás vizsla hímvesszőjén

#### Tisztelt Szerkesztőség!

Folyó év augusztus 27-én, 12 éves, a fitymája alól intenzíven vérző vizslát hoztak rendelőmbé. Tulajdonosának elmondása alapján a kan fedezett, majd az azt követő 4. napon más történéssel összefüggésbe nem hozható, heves vérzés kezdődött az állat fitymájából. A kutya vizsgálata során a *penis tunica albuginea*ra, *septum*ára és *corpus cavernosum*ára terjedő szakadást találtam, amely a musculo-cavernosus szövetek átmérőjének felét érintette (1. ábra).

A sérülés megtisztítására, valamint a vérzés csökkentésére Hyperol (Meditop) 2%-os oldatát használtam. Az altatáshoz Dormicum (EGIS), CP-Xylazin (CP-Pharma) készítményeket, ez utóbbi bradikardizáló hatásának csökkentésére Atropin sulfuricum (EGIS), míg általános fájdalomcsillapításra Tramadol Actavis készítményeket alkalmaztam. A műtét helyének beszűréses érzéstelenítésére Lidocain-HUMAN (TEVA) 2%-os, míg időszakos erősítésére Lidocain EGIS spray-t használtam. A tunica albuginea és a septum sebzéleit futó varrattal, Glycolon 3-0 USP (ZResorba) atraumatikus, felszívódó fonállal egyesítettem (2. ábra).

A bakteriális fertőzés megelőzésére im. Enroxil 5% (Krka), míg helyileg Synulox LC (Zoetis) intramammaris szuszpenzió került felhasználásra, 3 napon keresztül. A műtétet követő 1 hónap elteltével megejtett kontrollvizsgálat egészséges sebfelületet, jelentősen felszívódott varrónalnyomot és funkcionálisan hibátlanul működő hímvesszőt mutatott (3. ábra).

A szerző köszönetét fejezi ki POMSÁR LÁSZLÓNAK (a kutya tulajdonosának) a felvételek elkészítéséért!

Prof. Dr. Egri Borisz, DSc., MRANH

#### IRODALOM

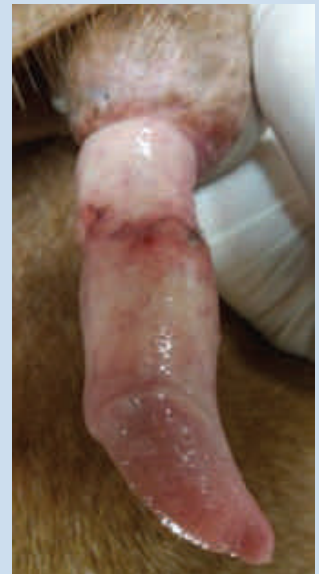
- DIETZ, O.: Speciális állatorvosi sebészet. Mezőgazda K. Budapest, 1999.
- DIETZ, O. – SCHAETZ, F. et al.: Anästhesie und Operationen bei Groß- und Kleintieren. VEB G. Fischer V. Jena, 1988.
- NÉMETH T.: Kisállatok légyszervi sebészete és műtéttana. A/3 NyKSz Kft., Budapest, 2016.
- TÓTH J.: Állatorvosi aneszteziológia, analgezia és intenzív terápia. Mezőgazda kiadó, Budapest, 2004.



**1. ÁBRA.** A *penis tunica albuginea*-, *septum*- és *corpus cavernosum*ára terjedő szakadás



**2. ÁBRA.** A futó varrattal egyesített sérülés



**3. ÁBRA.** Egészséges sebfelület, jelentősen felszívódott varrónalnyom



**Factors affecting the quality of raw sheep and goat milk**

R. Székelyhidi\*

Széchenyi István Egyetem,  
Mezőgazdaság és Élelmiszertudományi  
Kar, Élelmiszertudományi Intézet  
H-9200 Mosonmagyaróvár,  
Lucsony utca 15-17.

\* szekelyhidir@gmail.com

**A nyers juh- és kecsketej minőségét befolyásoló főbb tényezők****Székelyhidi Rita\*****ÖSSZEFOGLALÁS**

A szerző a szakirodalomban jelen lévő nagyszámú közlemény alapján ismerteti a juh- és kecsketej minőségét befolyásoló főbb tényezőket. Bemutatja az egyes fajokon belül a fajta, a laktációs stádium, az évszak, a fejés valamint a szomatikus sejtszám változás hatását a tej összetételére. A tejszír, a tejfehérje és a kazein mennyisége a laktáció végéhez közeledve növekszik a kiiunduló állapothoz viszonyítva. A nagy szomatikus sejtszámú tejek nagyobb proteolitikus aktivitást mutatnak, kisebb koncentrációban tartalmaznak zsírt és kazeint és nagyobb mennyiségben savófehérjéket. A laktációs periódus az abrak minőségének javításával meghosszabítható.

**SUMMARY**

Based on large number of publications in scientific literature, the author provide information on the factors affecting the quality of raw sheep and goat milk. She presents the effect of the variety within species, the impact of stage of lactation and seasons, the influence of milking and changes in somatic cell count in milk composition. In sheep milk the amount of milk fat, milk protein and casein in the final stage of the lactation rises compared to the first stage. In goat milk the concentration of milk fat decreases in the middle stage of lactation compared to the first stage and it increases in the final stage and the amount of milk protein and casein constantly increases during the lactation. High milk yield is usually combined with a long lactation period, normally 8-10 months, but the dairy sheep maintain lactation for 2 years without more calving. A high somatic cell count milk have a higher proteolytic activity, and they contain larger quantities of fat and casein and lower concentration of whey proteins, especially serum albumin and immunoglobulin. The proteolytic enzymes in the somatic cells attack the  $\alpha_s$ - and  $\beta$ -casein. Just like the goats, the sheep also respond to changes in the environment, they have developed a genetic multiplication pace that follows the seasons change and the better food endowments. If the lactation period begins before the spring or the rainy season, lactation period will be longer because of the better feed. There is 80-90% correspondence between the udder size and the milk yield, and the milk yield depends on the surface size of alveoli, too. Increasing the number of milking ordinarily increases the amount of the expressed milk, but in this case there are significant differences between individual animals.

**KISKÉRŐDZŐ**

Az elmúlt ötven évben a hazánkban őshonos kiskérődzők közül a juh volt az, amely populációjában, népszerűségében és gazdaságosságában nagy jelentőséggel bírt (54). Másik kiskérődzőnk, a kecske népszerűsége meg sem közelíti az őt megillető helyet (18).

**A kecskék a legszélsőségesebb életkörülményekhez is jól tudnak alkalmazkodni**

A kecskék a legszélsőségesebb életkörülményekhez is jól tudnak alkalmazkodni. Sivár területeken ugyanúgy megélnek, mint a dúsabb legelőkön és jó minőségű tejet adnak. Az egyes földrészekben számos különböző igény kielégítése miatt tenyésztik, ezért megkülönböztetünk hús-, tej- és gyapjútermelő fajtákat. A FAO 2014-es adatai szerint a világ kecskeállományának 94%-át az afrikai és ázsiai országokban tartják, elsősorban élelmezési célokból (18).

LAWRENCE jellemezte azokat a tényezőket, amelyek leginkább befolyásolják a tejösszetételt. Ilyen a fajta, az egyedek közötti eltérések, a laktációs szám, a szezonhatás, a takarmányozás, az egyedek kora, egyes betegségek stb. (33).

A juhoknak számos különböző fajtáját alakították ki, amelyek elsősorban a környezeti adottságonak, a hasznosítási céloknak és a piaci igényeknek kívánnak megfelelni. A juhtenyésztés elsősorban olyan területeken a legelterjedtebb, ahol más állatfajok, mint például a szarvasmarha tenyésztésére nincsenek gazdaságilag kielégítő lehetőségek, ugyanezen területeken tartják elsősorban tejtermelés céljából ezt a fajt. Ilyenek a száraz, szikes, nagy kiterjedésű, de kis fűhozamú, vagy kopár hegyvidéki legelőkkel rendelkező területek. Kezdetekben a juhtenyésztés elsődleges célja a szövet készítésére alkalmas gyapjú megtermelése volt, azonban ez csak abban az esetben kifizetődő, ha nagy alapterületű legelőterületek állnak rendelkezésre, amelyeken lehetőség kínálkozik nagy állományok tartására, minimális eszköz- és munkaerő-ráfordítással (54).

A világ juhállományának 11%-át Európában tartják, a juhtejtermelés 30–31%-át szolgáltatja ez a kontinens. Ázsia juhállományában és juhtejtermelésében is kiemelkedőbb eredményeket mutat mégis Európában termelik éves szinten a világon előállított juhsajt mennyiségének 50%-át (18).

Egyre nagyobb érdeklődés mutatkozik a juhtej iránt mivel egészséges, zsír- és fehérjedús táplálékforrás valamint a belőle készült tejtermékeket a világpiacon jó áron el lehet adni. Mivel világviszonylatban a feldolgozott juhtej mennyisége az utóbbi időben emelkedést mutat (18) és a 21. század kezdetétől Magyarországon különböző juhajtakkal kezdték meg a termelést, lényeges ezek kolosztrum- és tejösszetételének megismerése, hiszen tejfeldolgozás szempontjából az egyes fajtákra vonatkozóan ezek lényeges mutatók.

## A FAJTA HATÁSA

### KECSKEFAJTÁK

A kecske az egyik legsokoldalúbb házasított faj, amely tenyészthető egyaránt nedves és száraz, trópusi és hideg, valamint sivatagi és hegyvidéki körülmények között is (64). MASON 411 kecskefajtát vett számba, azonban ezek közül csak 31 elsődlegesen tejhasznú fajta (38). DEVANDRA a kecsketejtermelés világszintű áttekintése során 48 országban 89 kecskefajtaról számol be, ezek közül 4 elismerten nagy tejhozamú fajta, az alpesi, a szánentáli, a toggenburgi és a núbiai, amelyeket a fejlődő országokban újító fajtáknak is neveztek (12). A svájci fajták, mint a szánentáli sajátossága, hogy számos országba exportálták és átvették a tenyésztését, ezáltal új helyi fajtát képez, gyakran új néven (37). A tejhasznú juhokkal összehasonlítva a tejhasznú kecskék genetikai szelekciója sokkal sikeresebb volt a nagyobb tejhozamot, a hosszabb laktációs időt és a tőgy formáját tekintve, legfőképpen a svájci fajták esetében. A tejtermelési adatok adott kecskefajtát tekintve országról országra változnak, mivel a tejtermelés függ a takarmányozástól, az éghajlattól és az állatok egészségi álla-

**A világ juhállományának 11%-át Európában tartják, a juhtejtermelés 30–31%-át szolgáltatja ez a kontinens**

**A tejhasznú juhokkal összehasonlítva a tejhasznú kecskék genetikai szelekciója sokkal sikeresebb volt**

potától. A tejösszetétel és a beltartalmi paraméterek fajtánként eltérnek (zsírtartalom 3,3–4,7%, fehérjetartalom 2,9–5%, laktóztartalom 4,1–5,2% és összes szárazanyag-tartalom 11,5–15,1%). Kirívó értékeket mutat a nyugat-afrikai törpekecske teje, amelynek az átlagosnál nagyobbak a beltartalmi értékei (zsír 7,8%, fehérje 5,3%, laktóz 5,2%, összes szárazanyag 18,8%) (12, 41) (1. ábra).

Muñoz és TEJON kiemelkedő tejtermelési adatokat regisztráltak a spanish canaria, a malagueña és a murciano-granadina fajták esetében (1300 kg tej/305 nap) (47), a számentáli kecskék különböző országokban több, mint 2000 kg tejet termeltek egy évben (13). HAENLEIN az Amerikai Egyesült Államokban tartott alpesi (2916 kg), toggenburgi (3023 kg), számentáli (2695 kg), la mancha (2454 kg) és a núbiai (2423 kg) fajták esetében is jelentős tejhozamot regisztrált (25) (2., 3. és 4. ábrák).



ÁBRA 1. Nyugat-afrikai törpe kecske

FIGURE 1. West African dwarf goat

Forrás: ansi.okstate.edu



ÁBRA 2. Alpesi kecske

FIGURE 2. Alpine goat

Forrás: mjksz.hu



ÁBRA 3. Toggenburgi kecske

FIGURE 3. Toggenburg goat

Forrás: pctrs.network.hu



ÁBRA 4. Számentáli kecske

FIGURE 4. Saanen goat

Forrás: akecske.gportal.hu

TÁBLÁZAT 1. Különböző tejelő kecskefajták tej- és tejfehérje összetétele

TABLE 1. Milk- and milk protein composition of different types of dairy goat

Fajta	Zsír (%)	Fehérje (%)	Kazein (%)	Savófehérje (%)	Laktóz (%)	Összes szárazanyag (%)	Forrás
Anglo-Núbiai	4,40	4,53	3,43	0,96	4,53	11,75	(10, 11)
Szánentáli	2,98	3,18	2,30	0,77	4,54	10,40	(10, 11)
Alpesi	2,66	3,12	2,10	0,88	-	10,06	(10)
Toggenburgi	3,12	3,03	2,14	0,76	-	10,52	(10)
Finn	3,90	3,52	-	-	4,48	12,55	(72)
Improved Fawn	3,92	2,9	-	-	4,01	12,55	(24)
Vörös Sokoto	4,86	4,38	-	-	4,72	15,28	(42)
Sahel	5,16	3,45	-	-	4,46	11,67	(73)
Nyugat afrikai törpe	4,74	3,27	-	-	6,21	11,63	(73)
Murciano-Granadina	-	4,09	3,21	-	-	-	(2)
Damaszkuszi	4,02	3,75	2,97	-	-	12,9	(55, 74)
Jabali	4,64	2,95	2,34	-	4,23	12,76	(30, 46)
Boer	4,70	4,05	3,17	0,89	4,96	15,44	(43)
Cross	3,65	4,08	3,30	0,77	4,92	13,88	(43)
Szomáli	4,90	4,34	3,51	0,83	4,97	14,48	(43)

Angliában, Franciaországban, Németországban, Ausztráliában, Új-Zélandon és az Amerikai Egyesült Államokban a tenyésztés sikerességét a tejtermelő képesség és a tenyésztés során alkalmazott egyedek tulajdonságai alapján ítélik meg, bár a legtöbb állomány importált svájci, spanyol vagy núbiai fajtából áll.

**A tejtermelésben, a laktációs idő hosszában, a tőgy formájának fejlődéséhez való alkalmazkodásában a svájci fajták a legjobbak**

A tejtermelésben, a laktációs idő hosszában, a tőgy formájának fejlődéséhez való alkalmazkodásában, valamint az állományok méretében is világ szinten vezető svájci fajták, a szánentáli, toggenburgi, alpesi és oberhasli, ezeket követik az amerikaiak által tenyésztett núbiai és la mancha fajták, majd a négy spanyol fajta, a murciano-granadina, a malagueña, a canaria és a guadarrama, azonban ezen fajták tőgy formáján még szelekcióval javítani kell. Az egyéb mediterrán fajták jól teljesítenek a természetes élőhelyükön, de legtöbbször elmaradnak a vezető spanyol és svájci fajták mögött. A sort az afrikai és ázsiai fajták zárják, bele értve néhány törpe és betegségeknek ellenálló fajtát, amelyek gyengébb tejtermelési képességeik miatt népszerűtlenebbek (58).

Számos tanulmányban vizsgálták különböző kecskefajták tejének főbb minőségi tulajdonságait (2, 10, 11, 24, 30, 42, 43, 46, 55, 72, 73, 74). Ezeket az eredményeket mutatja az 1. táblázat. Az anglo-núbiai kecske tejének fehérjekoncentrációja (4,53%) a legnagyobb a többi vizsgált kecskefajta tejéhez viszonyítva (10). Az improved fawn fajta esetében a legkisebb (2,90%) a fehérjetartalom (24). Laktózra vonatkoztatva a vizsgált kecskefajták tejei közül a legnagyobb laktóztartalmú a nyugat-afrikai törpekecske teje (6,21%) (73), a legkisebb mennyiségben pedig az improved fawn teje tartalmaz laktózt (4,01%) (24). A vizsgált európai fajták közül a szánentáli kecske tejének laktóztartalma a legnagyobb (4,54%) (11), a finn és improved fawn fajták pedig a legnagyobb összes szárazanyag tartalmú tejet adják (12,55%) (24, 72). Az Európán kívüli fajták tejösszetételét is figyelembe véve legnagyobb mennyiségben a boer (15,44%), míg legkisebb mennyiségben az alpesi (10,06%) fajta tejében található összes szárazanyag (10, 43). Az afrikai kecskefajtákat nézve a sahel fajta tejének zsírtartalma kiemelkedő 5,16% (73), amely az

összes vizsgált kecskefajta közül a legnagyobb zsírtartalmú tejet adja, ezzel szemben az alpesi kecskék tejének 2,66%-os zsírtartalma a legkisebb a többi vizsgált kecskefajta tejének zsírtartalmához viszonyítva (10).

A felsorakoztatott adatok alapján megállapítható, hogy a boer kecskefajta tejének összes fehérje (15,44%) és a szomáli fajta tejének a kazeintartalma (3,51%) a legnagyobb (43), míg a legkisebb mennyiségű összes fehérjét a toggenburgi fajta teje (2,91%) a legkisebb mennyiségű kazeint pedig az alpesi kecske teje (2,10%) tartalmazza (10).

### JUHFAJTÁK

Mason 320 különböző juhajtáról ad számot, de ezek közül csak egyetlen egy, a keletfríz fajta, amely kimondottan tejhasznú (36, 37). A keletfríz juh feljegyzett legnagyobb tejhozama 1200kg/év, az izraeli awassi juhnek 533kg/év a tejhozama (26, 70), ezek mellett a szelekcióval tenyésztett assaf, chios, comisana, lacaune, racka, manchega és sarda juhok is képesek nagy tejhozamot produkálni (1, 47, 70). Mills arról számolt be, hogy a pireneusokban 3500 farmer által tartott közel félmillió juh esetében, amelyek a basco-bearnaise és manech fajtákból kerültek ki, az állományokból származó jövedelem 54%-a a tejből, 38%-a a bárányok eladásából és 8%-a a gyapjúból származott (44). Még a gyapjú-tej kettős hasznosítású fajtákról is, mint amilyen a karaul Kazahsztánban, azt írták, hogy a bevételek 50%-a és a profit 36%-a a tejéből előállított sajtok forgalmazásából keletkezett (15). A keletfríz, awassi és chios fajtákat számos országban előszeretettel használták az őshonos fajok tejtermelésének fellendítésére (17). Izraelben keresztezték a keletfríz fajtát a vastag farkú awassi fajtával, így egy új fajtát, az assafot létrehozva. Norvégiában a keletfríz fajtát a dalával tenyésztették, hogy növeljék a bárányok növekedési ütemét, valamint a tejmennyiséget. A chios kiváló mérsékelt övi fajta, melyet Libanonban, Irakban, Iránban és Egyiptomban az őshonos fajtákkal kereszteztek, a termékenység növelése érdekében (1). A tejtermelés növelése érdekében keresztezték a keletfríz fajtát az őshonos fajtákkal, Lengyelországban, Csehországban, Szlovákiában, Bulgáriában, Magyarországon és Oroszországban (49). Az awassi fajtát a boorola merinóval tenyésztve Izraelben 307 kg-os tejhozamról számoltak be, összehasonlítva a tiszta awassi fajtával, melynek tejhozama laktációként 550 kg (1). Terrill és SLEE 36 különböző főképp tejhasznú juhajtát azonosított (69). Boyazoglu elsősorban a mediterrán régióban 3 különböző csoportba sorolja be a juhajtákat a tejtermelési képességeik alapján. Nagy tejtermelő képességűek a chios, lacaune és sarda juhok (5. ábra). Átlagos tejtermelő képességűek a beglika, bergamasca, churra, comisana, ciprusi, kymi, skopelos, racka, langhe, stara zagora és zlatoucha fajták. Kis tejtermelő képességűek pedig a barbary, bordaleiro, kivircik, manchega, manech, mytileni, serra da estrela, serres, sopravissana, tzigaja, vlahiko fajták egyedei (8).

A laktációt számos juhajtánál befolyásolja a szezonális tenyésztés, de ennek elkerülése érdekében az istállóban mesterséges körülmények között változtathatják a világos órák számát (31), hormonkezeléseket is alkalmazhatnak (40), és genetikai szelekcióval is befolyásolhatják (6). A legtöbb juhajtátógye két félből áll két tőgybimbóval, de megtalálhatók a négy tőgybimbós fajták is, mint a romanov, a finn és az angliai wealden four-quarter juh (17) (6. és 7. ábrák).

Több forrás is vizsgálta (3, 7, 29) a különböző juhajták tejösszetételét, ezeket az eredményeket mutatja a 2. táblázat. A felsorakoztatott eredmények alapján jól látható, hogy a tejhozamot tekintve a lacaune fajta kiemelkedően jobb, a többi vizsgált fajtánál laktációs periódusonkénti 153 liter tejtermelésével (3), ezzel szemben a finn és romanov fajták 44 literes tejtermelése alulmarad a többi fajtához viszonyítva (29).

**A több mint 300 ismert juhajtá közül csak a keletfríz fajta, amely kimondottan tejhasznú**

**A laktációt számos juhajtánál befolyásolja a szezonális tenyésztés**

**TÁBLÁZAT 2.** Különböző ázsiai és európai tejelő juhajták tejösszetétele**TABLE 2.** Milk composition of various Asian and European dairy breeds of sheep

Fajta	Tejhozam (L/anyajuh/laktáció)	Zsír (%)	Fehérje (%)	Laktóz (%)	Összes szárazanyag (%)	Forrás
Lacaune	153	7,4	5,63	4,66	19,3	(3)
Suffolk	69	6,8	6,2	4,8	18,5	(29)
Targhee	62	6,5	6,1	4,8	18,1	(29)
Finn	44	5,7	5,7	4,8	16,8	(29)
Dorset	61	6,7	6,5	4,8	18,3	(29)
Lincoln	53	6,5	6,1	4,8	17,3	(29)
Rambouillet	65	7,0	6,2	4,9	18,7	(29)
Romanov	44	7,1	5,9	4,8	18,6	(29)
Outanais	54	7,3	6,1	4,6	18,7	(29)
Rideau	77	6,6	5,8	4,8	18,0	(29)
Merinói	112	8,5	4,9	5,5	19,7	(7)

**ÁBRA 5.** Lacaune juh**FIGURE 5.** Lacaune sheep

Forrás: mjksz.hu

**ÁBRA 6.** Romanov juh**FIGURE 6.** Romanov sheep

Forrás: romanovsheep.cz

**ÁBRA 7.** Finn juh**FIGURE 7.** Finn sheep

Forrás: www.finnsheep.org

**ÁBRA 8.** Merinói juh**FIGURE 8.** Merino sheep

Forrás: lewisdale.com.au

Zsírtartalomban a merinói juh teje a legkiemelkedőbb (8,5%) (7), a finn fajta tejének zsírtartalma (5,7%) pedig a legkisebb (29). Fehérjetartalomban a dorset a vezető fajta az említettek közül (6,5%) (29), a merinói juhok tejének fehérjetartalma pedig a legkisebb (4,9%) (7). Összes szárazanyag-tartalmat tekintve a merinói (19,7%) a vezető (7), míg a finn (16,8%) a leggyengébb fajta (29) (8. ábra).

## SZEZON HATÁSA A TEJ ÖSSZETÉTELÉRE

### SZEZONHATÁS KECSKÉK ESETÉBEN

**A kecskék laktáció alatti tejhozamát befolyásolja, hogy melyik évszakban történik az ellés, főként a legeltetett állományokban**

A kecskék laktáció alatti tejhozamát befolyásolja, hogy melyik évszakban történik az ellés, ez különösen igaz a legeltetett állományokra. Amennyiben a legeltetési tartás során, a laktációs periódus tavasszal vagy még az esős évszak beállta előtt elkezdődik, az abrak jobb minősége miatt hosszabb lesz a laktációs időszak, bár ez nem feltétlenül igaz a mesterséges körülmények között takarmányozott állatokra (23).

A legtöbb trópusi kecskefajta egész éven át ivarzik, míg a mérsékelt övben honos fajták szezonálisan szaporodnak (14). Az örökletes jellemvonásokat figyelembe véve, még a tenyésztési időszak megkezdése előtt szelektálással elérhetjük, hogy az állomány ivarzása egész éven át biztosítva legyen, ezzel elérhető a folytonos tejtermelés. A fekete bengáli kecskénél két ellést is feljegyeztek egy éven belül (39), három ellés két éven belül gyakori jelenség a trópusokon és a Karib-térségben (14), míg Európában és Észak-Amerikában az évi egy ellés a legjellemzőbb.

A kecskék tenyésztési időszakát a tobozmirigy által termelt hormonok és neurotranszmitterek befolyásolják (27). A melatonin kiválasztódik a tobozmirigyben és nagy mennyiségben jelenik meg a vérplazmában és a gerincvelő-folyadékban az éjszakák során, követve a cirkadián ritmust. A rövid tenyészidejű fajoknál, mint amilyen a juh és a kecske is, jelen van egy gonadotropikus hatás, amely kapcsolatban áll a hipotalamusszal. A melatonin az éjszakai órákban, sötétben termelődik. A szezonális tenyésztést befolyásoló fő környezeti tényező a fotoperiodikus arány valamint, hogy egy 24 órás periódusban milyen intenzitású a fény (20). A szezonális tenyésztésben a nappalok és éjszakák arányának csökkenése idézi elő a nőstény kecskénél az ivarzást és stimulálja a bakok szexuális aktivitását. Mesterségesen elsötétített helyiségekkel, a nappalok hosszának rövidülését szimulálva, előidézhető az ivarzás a kecskénél. A különböző hormonális kezelések (intravaginális vagy injekciós) bevált gyakorlatnak számítanak az ivarzás előidézésére, így kialakítható egy évszaktól független, termékeny időszak (14).

**A szezonális tenyésztésben a nappalok és éjszakák arányának csökkenése idézi elő a nőstény kecskénél az ivarzást és stimulálja a bakok szexuális aktivitását**

### SZEZONHATÁS JUHOK ESETÉBEN

Akárcsak a kecskék, a juhok is reagálnak a környezeti változásokra, genetikailag kialakult szaporodási ütemük van, amely követi az évszakok változását, a jobb élelem-ellátottságot tavasszal a mérsékelt övezetben, és a trópusokon az esős évszakot. A szezonálisan szaporodó juhok a természetben a nappalok hosszának változására támaszkodnak, míg a háziastított egyedeknél ez módosult és egész éven át szaporodóképessé váltak, akárcsak a tejelő szarvasmarhafélék. A jellemzően szezonálisan szaporodó juhoknak, kecskéknél és szarvasoknak van egy ivarzás nélküli időszakuk, míg ismételt szexuálisan aktívvá nem válnak. A fogamzás összességében a nappalok hosszának csökkenésekor következik be, így az anyaállatok 150 nappal később a tavaszi legelő burjánzásakor ellenek. Juhok esetében a szezonálisitást az endogén cirkanniális ciklus váltja ki vagy a szaporodásért felelős neuroendokrin rendszer aktivitása, amely szinkronban van a fotoperiódussal (57).

Juhok esetében is alkalmaznak hormonális kezeléseket a szezonális szaporodás megszüntetésére, de jellemző még a genetikai szelekció, valamint a fokozott tápanyag bevitel is. A hormonkezelések és a genetikai szelekció egy felgyorsított ellési rendszerhez vezetnek, amely elérhetővé teszi, hogy egy anyajuh akár három bányát is világra hozzon két éven belül, ahogy az a finn juhok esetében is látható (66).

## KOR, PARITÁS, LAKTÁCIÓS IDŐ ÉS A TEJHOZAM

### KECSKÉK KORA, PARITÁSA, LAKTÁCIÓS IDEJE ÉS TEJHOZAMA

A genetikán kívül számos faktor van, amely befolyásolhatja a kecskék tejhozamát, mivel az öröklődés 32%-ban jelent befolyásoló tényezőt, a maradék 68% a környezeti hatások befolyásoló képessége. A tejhozam az anyakecskék korának előrehaladtával növekszik, ez a változás egy görbét ír le, amelynek maximuma négy és nyolc éves kor között jelenik meg (28). Bár a tavaszi ellési időszak nagyobb tejhozammal párosul, néhány országban a laktáció mégis ősszel kezdődik (67). Az ellések száma és az anyaállat kora egymással párhuzamba állítható és minkettől összefügg a testtömeggel. Bevált gyakorlat, hogy az anyakecskék gidáit az első laktáció során egy évig az anyaállattal hagyják, amennyiben ezt lehetővé teszi a takarmányozás és a gidák növekedési üteme. A tőgyméret és a tejhozam között 80–90%-os összefüggést állapítottak meg, valamint a tejhozam függ az emlőben található alveolusok felületének méretétől is. Néhány populációban a nagy tejhozamú tejelő kecskék tőgye egyre jobban lóg, mely a tőgyet sérülékenyebbé teszi, valamint a masztitisz esélye is nagyobb, ezek pedig negatív hatással vannak a tejhozamra. Ez a faktor genetikai szelekcióval megszüntethető, mivel létrehozhatnak egy jobb tőgy függesztő szalagokkal ellátott populációt (23).

A tejelő kecskék esetében a laktáció hossza általában 200 és 300 nap között változik, de akár két éven át is jól tejelhetnek, megfelelő takarmányozás mellett (41). A kecsketejtermelésben bejelentett egyéni rekord 3975 kg tej 23 hónap alatt (687 nap), ez 5,8 kg-os napi átlagnak felel meg. Az évenkénti új laktáció a kecskék esetében kevésbé lényeges, mint a szarvasmarhák esetében mivel a kecskék általában iker vagy hármas iker gidákat ellenek, így biztosított a kecskenyáj utánpótlása. A kecskének rövidebb a vemhességi ideje (5 hónap, szemben a szarvasmarhák 9,5 hónapjával), így biztosított a hosszabb laktáció a következő vemhesség zavaró hatása nélkül. Laktációs görbéjük lényegesen jobb, mint a tehéneké, mivel két csúcs is megjelenhet rajta a legelő állapotától és a jó tartási körülményektől függően (23). Korai laktációs szakaszuk alapján a teljes laktációs időszakra vonatkozó tejhozam egy jól becsülhető érték. A laktáció első 69 napjában a teljes tejhozam 68%-a, míg a 100. napig annak 87%-a és a 140. napig a 96%-a termelődik meg (22). A tejmenyiség egy növekvő faktor, amely függ az anyaállat korától, tömegétől és az évszaktól (67).

Tejelő kecskék esetében a tejszír a laktáció kezdeti szakaszához viszonyítva a középső szakaszban minimálisan csökken, majd a végső szakaszban növekszik, valamint a tejfehérje és a kazein mennyisége a laktáció előrehaladtával egyenes arányban növekszik. A laktóz- és az összes szénhidrát-tartalom mennyisége ingadozó az egyes szakaszokban (68).

### JUHOK KORA, PARITÁSA, LAKTÁCIÓS IDEJE ÉS TEJHOZAMA

Juhok esetében a tejhozam az érettség tetőfokáig folyamatosan növekszik (61), majd a haladó korba érve egyre csökken (53), ezzel egy görbét leírva, akárcsak a tehének tejtermelésének élettana esetében (32). Az ellések és a laktációk száma a juhoknál szintén összefüggésben áll a korrallal. A 3–6. laktációban nagyobb tejhozam figyelhető meg, mint a többiben (56). A laktációs időt a tejhozam is befolyásolja, pl. ikerellés esetén a több bányához járul a laktáció fenntartásához és a fokozottabb tejtermeléshez (50). A laktáció hossza befolyásolja a laktáció során leadott tej mennyiségét. A tejhozamban lineáris növekedés figyelhető meg (1,03–3,2 kg/nap), az elsőtől az ötödik kihordott bányáig 56 napos szoptatása során (34).

61%-os genetikai, továbbá 25%-os fenotípusos kölcsönösség figyelhető meg a chuarra juhok esetében a teljes laktációs tejhozam és a laktáció hossza között (16).

A nagy tejhozam általában hosszú laktációs idővel párosul, általában 8–10 hónap, de a tejhasznú juhok esetében akár 2 év is lehet. A laktáció kitolható a fejések gyakoriságának és a tápanyag ellátásnak a növelésével (9), valamint genetikai szelekcióval,

*A tejhozam az anyakecskék korának előrehaladtával növekszik, maximuma négy és nyolc éves kor között van*

*A tejelő kecskék esetében a laktáció hossza általában 200–300 nap, de akár két éven át is jól tejelhetnek megfelelő takarmányozás mellett*

*Juhok esetében a tejhozam az érettség tetőfokáig folyamatosan növekszik, majd a haladó korba érve egyre csökken*



**Juhok esetében a laktációs időszak általában 8–10 hónap, de a tejhasznú juhok esetében akár 2 év is lehet**

**A tejhozam és a tejösszetétel jelentős változásokon mennek át egy éven belül**

bár az örökletesség csak nagyon kis százalékban (2–8%) bizonyított a churra és lacu-une fajták esetében (5, 16), összehasonlítva a többi tényezővel. Ez azt jelenti, hogy a laktáció hossza legfőképpen a „környezeti” faktoroktól függ, amelybe beleértendő a juhok hormonális szabályozása is.

Nem sokkal a bárányok elválasztását követően a tejelválasztás hirtelen lecsökken, mivel a szopás abbamaradásával számos tejelválasztásra ható hormon termelődése szünetel, ezek termelődését a fejéssel ismételtlen aktiválni lehet, ez napi háromszori fejéssel érhető el a leghatásosabban (48).

Több szerző is úgy véli, hogy juhok esetében a laktáció előrehaladtával a tej tejszír-, tejfehérje- és összes szárazanyag-tartalma folyamatosan növekszik (5, 51, 52), ezzel szemben laktózkoncentrációja folyamatosan csökken (51, 63).

A tejhozam és a tejösszetétel jelentős változásokon mennek át egy éven belül. Ezek a változások függenek a takarmányellátottságtól, az anyagcsere-folyamatok változásától és az endokrinrendszer változásaitól, amelyek összefüggenek a klimatikus viszonyokkal és a laktáció stádiumával (60). A juhok szezonális szaporodásának köszönhetően, a laktáció utolsó szakasza általában késő ősze és nyár elejére esik, tehát az évszakok hatását gyakran nehéz megítélni (61).

A takarmányellátottság, így az ellési időszak is jelentősen befolyásolja a tejhozamot és a tejösszetételt (35). A klimatikus változások is fontos tényezőnek számítanak, mivel a környezet magas hőmérséklete hátrányosan befolyásolja a tejhozamot és a tej sajtgyártáshoz elengedhetetlen tulajdonságait, növeli az alvadási időt, fokozza a rögzépződést és csökkenti az alvadék szilárdságát (62). A világos és sötét órák aránya jelentős változásokat idéz elő a tej fehérje- és zsírtartalmát illetően, ez valószínűleg a fokozott prolaktintermelődés következménye, amelynek a koncentrációja a plazmában sokkal nagyobb nyáron, mint télen (71).

A juhajták kiválasztásánál tejtermelés szempontjából lényeges, hogy az adott fajta, milyen mértékben tud alkalmazkodni az adott terület sajátosságaihoz, mint a szegényes növényzet, a változatos éghajlati körülmények, a sekély talaj vagy a csapadékhiány (45). A tejtermelés nagysága, annak kémiai összetétele és fizikai tulajdonságai számos tényezőtől függenek, ilyenek a genetika (fajta és genotípus), az élettani tulajdonságok (kor, ellések száma, testtömeg, a bárányok száma, a laktációk száma és stádiuma), tartási körülmények (etetés módja), valamint a fejési mód (7).

A laktáció stádiuma szignifikánsan befolyásolja a tej kémiai összetételét (21). A tej fizikai és kémiai tulajdonságának változása függ a tejtermelés körülményeitől valamint az egyes egyedek tulajdonságaitól (51).

Pavić és munkatársai travnik juhokon vizsgálták a laktációs idő hatásait a juhtej fizikai és kémiai paramétereire. Megállapították, hogy a laktáció kezdetén az összes szárazanyag, a zsír és fehérje tartalom szignifikánsan kisebb ( $p < 0,01$ ), a laktáció középső és végső szakaszához viszonyítva, valamint, hogy a tejalkotók közül változásra legfogékonyabb a tejszír. A laktáció kezdeti szakaszához viszonyítva a középső és végső szakaszban a tejfehérje mennyisége lényegesen nagyobb. A laktóztartalom ellenkező tendenciát mutat az előzőekhez képest, mivel a laktáció kezdeti szakaszában több (4,97 %), míg a laktáció végén kevesebb (4,09 %) laktózt tartalmaznak a juhtejek (51).

## SZOMATIKUS SEJTSZÁM

**A nagyobb szomatikus sejtszámmal rendelkező tejek a feldolgozás során több fehérjét veszítenek, ezzel is csökkentve a sajthozamot**

A tőgygyulladás során fejt tej szomatikus sejtszáma nagyobb, ezzel is jelezve a növekvő plazminaktivitást. A nagyobb szomatikus sejtszámmal rendelkező tejek a feldolgozás során több fehérjét veszítenek, ezzel is csökkentve a sajthozamot, ez valószínűleg annak köszönhető, hogy a kazeinok nagyobb a plazminok proteolitikus aktivitása (31).

A késői laktációból származó tej összetételének változása, valamint a szomatikus sejtszám növekedése kisebb mennyiségű kazeint eredményez (59).

A nagy szomatikus sejtszámú tejek ( $> 500\ 000$  sejt/ 1 mL tej) nagyobb proteolitikus aktivitást mutatnak, kisebb koncentrációban tartalmaznak zsírt és kazeint és nagyobb mennyiségben savófehérjéket, legfőképpen szérumalbumint és immunoglobulint (4). SKIEI megállapította, hogy az lenne az ideális, ha a tejek szomatikus sejtszám tartalma kicsi lenne, mivel a szomatikus sejtekben lévő fehérjebontó enzimek megtámadják az  $\alpha_{s2}$ - és  $\beta$ -kazeineket (65).

## A FEJÉS

A tej minőségét alapvetően befolyásolja az alkalmazott fejési módszer. A tejleadásért felelős oxitocin hatása miatt egyenletesen és gyorsan kell fejni, mert így kapjuk a legtöbb és a legzsírosabb tejet. A tőgyet alaposan ki kell fejni, mivel a fejés végén adja az állat a legnagyobb zsírtartalmú tejet, valamint a jól kifejt állat tőgyéből általában kisebb szomatikus sejtszámú tejet kapunk. Minél hosszabb idő telik el a két fejés között, annál nagyobb lesz a tejmennyiség, de soványabb tejet kapunk. Kétszeri fejés esetén az esti fejésből származó tej mennyiség kevesebb lesz, de 15–20%-kal zsírosabb, mint a reggel fejt. A fejések számának növelésével általában nő a kifejehető tejmennyiség. E téren azonban az egyedi különbségek számottevőek. A különböző vizsgálatok eredményeképpen 1–25%-os többletet eredményezett a kétszeri fejéshez képest a háromszori fejés. A fejés rendkívül elavult módja a kézi fejés, mely kevésbé kíméli a tőgyet és rontja a tej minőségét is (19).

## MEGVITATÁS

Adott fajtákra nézve a tejtermelési adatok országoként változhatnak, mivel a tejtermelés függ a takarmány minőségétől, az éghajlattól és az állományok egészségügyi állapotától. Általánosságban véve a kecsketejről elmondható, hogy zsírtartalma 3,3–4,7%, fehérje tartalma 2,9–5% laktóz tartalma 4,1–5,2% és összes szárazanyagtartalma 11,5–15,1% között változik. Az egyes kecskefajták tejösszetételét vizsgáló szakirodalmak is alátámasztják ezeket az adatokat, azonban vannak kiugró értékek. A szárentáli és alpesi fajták tejének zsírtartalma átlag alatti értéket mutatnak, míg a Nyugat-afrikai törpe kecske tejének beltartalmi paraméterei egyes szakirodalmak szerint átlagértéken felüliek. Juhok esetében a szakirodalmi adatok alapján a lacaune fajta tejhozamával minden más juh fajta fölé emelkedik (153 L/laktáció), míg a finn és romanov fajták a leggyengébb tejelők (44 L/laktáció). Zsírtartalom (8,5%) és összes szárazanyagtartalom (19,7%) szempontjából a merinói juh teje a legkiemelkedőbb, azonban fehérjetartalmában (4,9%) alul marad a többi juh fajta tejéhez viszonyítva. Kecskék és juhok esetében is megfigyelhető az évszakok szaporodásra gyakorolt hatása. A kecskék és a domesztikálatlan juhok szezonálisan szaporodnak és ivarzásukat a nappalok hosszának rövidülése idézi elő. Ezzel szemben a házasított juhok egész éven át szaporodóképessé váltak, akárcsak a szarvasmarha félek.

Mindkét vitatott faj esetében megállapítható, hogy a tejhozam összefügg az egyedek korával valamint az ellések számával és ennek megfelelően egy görbét ír le. A tejhozam befolyásolja a laktációs időt, ikerellések esetén nagyobb tejhozammal számolhatunk és ezzel együtt hosszabb laktációs periódussal is. A tejek szomatikus sejtszámának növekedése fehérjetartalom, különösen kazein tartalom csökkenéssel jár. A jó fejéstechnika javítja a tej zsírtartalmát és növeli annak mennyiségét.

**Minél hosszabb idő telik el a két fejés között, annál nagyobb lesz a tejmennyiség, de soványabb tejet kapunk**

**A tejtermelési adatok országonként változhatnak, mivel a tejtermelés függ a takarmány minőségétől, az éghajlattól és az állományok egészségügyi állapotától**

## IRODALOM

Az irodalomjegyzéket, annak terjedelme miatt, kérésre külön bocsátja rendelkezésre a Szerkesztőség.

Közlésre érck.: 2016. nov. 29.

## Statistical control charts in the animal production

S. Á. Nagy<sup>1</sup>  
D. Tózsér<sup>1</sup>  
G. Szombath<sup>1</sup>  
D. Baranyi<sup>1</sup>  
T. Reibling<sup>2</sup>  
I. Biksi<sup>3</sup>  
N. Solymosi<sup>4\*</sup>

1. Állatorvostudományi Egyetem,  
5. évfolyamos hallgató

\*e-mail: solymosi.norbert@univet.hu

2. Duna-hyb Kft.,  
Szekszárd, Páskum u. 5.

3. Állatorvostudományi Egyetem,  
Haszonállatgyógyászati Tanszék  
és Klinika

4. Állatorvostudományi Egyetem,  
Biometeorológiai Kutatócsoport,  
H-1078 Budapest, István u. 2.

# Statisztikai ellenőrző diagramok az állattermék-előállításban

Nagy Sára Ágnes<sup>1</sup>, Tózsér Dóra<sup>1</sup>, Szombath Gergely<sup>1</sup>, Baranyi Dániel<sup>1</sup>, Reibling Tamás<sup>2</sup>, Biksi Imre<sup>3</sup>, Solymosi Norbert<sup>4\*</sup>

## ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők jelen tanulmányukban egy példán keresztül mutatják be az iparban és az agráriumban széles körben alkalmazott statisztikai folyamatszabályozás alapvető eszközének, az ún. ellenőrző diagramoknak (control chart) létrehozásával, értelmezésével kapcsolatos fontosabb tudnivalókat. Információs társadalmunkban az információs technológiák, köztük az adatelemzési eljárások az élet minden területét átszövik. Az állattermék-előállítás folyamataiban is egyre nagyobb mennyiségű digitális adat képződik, amelyek csak kis mértékben alakulnak át szakmailag értelmezhető információvá. A bemutatott eszköz segítheti az adatok hasznosítását.

## SUMMARY

**Background:** In our age, the information society, the computer based technologies, including the data analytical procedures are part of each sites of the life. In the production animal sector more and more data are generated day by day. Unfortunately, only a small piece of this huge amount of data is transformed to information, that can be interpreted, used by professionals in decisions.

**Objectives:** The present work demonstrates a relatively simple statistical approach that may help to improve the production, animal health and welfare measures in animal production sector.

**Materials and methods:** Since the 1920s in the industry sector the Statistical Process Control (SPC) is a widely used toolbox to help the producers to improve the efficiency and profitability of production processes. The components of the SPC toolbox are the „magnificent seven”: histogram, check sheet, pareto chart, cause-and-effect diagram, defect concentration diagram, scatter diagram, control chart. The last one (also called as Shewhart chart) is the most widely used tool of SPC. Through a case study on piglet weaning weight the authors summarizes the most important momentums of the creation and interpretation of the control charts. In the example a real world based simulated dataset was used to construct the control charts. Beside this a short review is presented to demonstrate control chart applications in animal production areas.

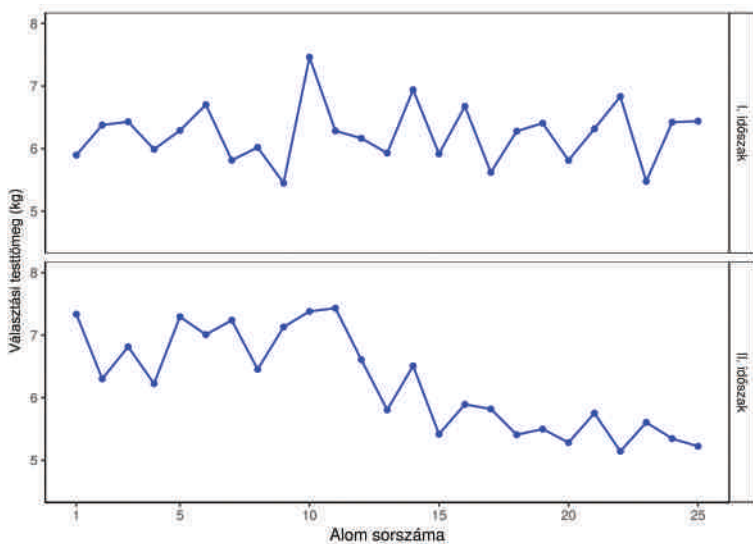
**Results and Discussion:** The presented case study helps the reader to understand how the statistical control charts can improve the surveillance of animal production and animal health. The authors emphasise that in the „big data” age it is necessary to develop the computational, data analytical skills of veterinarians working on farms, to be able to convert the accumulating raw data to professionally usable information.

# ÁLLATTENYÉSZTÉS

Korunk információs társadalmának sajátosságai – csakúgy, mint életünk legtöbb területére – az állati termék előállítására, annak folyamatára is vonatkoznak. Az állatok egészségére, környezetére, termelésére vonatkozó adatok az információs technológiák terjedésével egyre gyarapodnak.

**A telepen képződő adatok információvá alakításában adatfeldolgozási eszközökre, ill. készségekre van szüksége a döntéshozó szakembereknek**

A haszonállattartó telepeken számos adatgyűjtési folyamat során halmozódnak a termelésre vonatkozó adatok (pl. telepírányító rendszerek). További nagy mennyiségű adatot generálnak a precíziós állattartási (*Precision Livestock Farming, PLF*) technológiák (10). Ezek mellett eseti adatgyűjtések [pl. mobil technológiákkal (18)] is szaporítják a termelésre, az állatok egészségére vonatkozó telepi adatokat. Ezzel együtt a felhalmozódó adatoknak még mindig csak töredéke alakul át olyan információvá, amely a gazdálkodó vagy az állatorvos döntéseit segítheti. Pedig az állományok méretének növekedésével, a rendszerek bonyolultságának fokozódásával az állatorvosok, termelők hagyományos, személyes információszerzése már nem kivitelezhető időben (10, 13). Így a telepen képződő adatok információvá alakításában adatfeldolgozási eszközökre, ill. készségekre van szüksége a döntéshozó szakembereknek. A termelési folyamat mutatóinak értékelése során leginkább valamely időszakra vonatkozó jellemző értéket szoktak figyelembe venni a mindennapokban. Ez a jellemző érték statisztikai szóhasználattal valamilyen tesztstatisztika, vagy egyszerűbben fogalmazva: statisztika. A közérthetőség kedvéért tesztstatisztika pl. valamilyen mennyiségből számított átlag. Azonban fontos látni, hogy egy ilyen érték nem teszi lehetővé, hogy betekintést nyerjünk arra vonatkozóan, hogy a vizsgált időszakban az adott mérték milyen változatosságot mutatott. Például, ha méri a malacok választáskori testtömegét, akkor kiszámolható ennek vizsgált időszakbeli átlaga. De ez az átlagos választási testtömeg nem mond semmit az almonkénti (vagy hetenkénti) változásokról. Persze e mellé az átlagos érték mellé hozzátehetjük a testtömegek szórását, varianciáját is. Azonban még ekkor sem látjuk, hogy megfigyelhető-e változás a testtömegben mintáról mintára, alomról alomra. Ráadásul – ahogy az 1. ábrán is látható – teljesen eltérő tendenciájú mérési adatok mellett is adódhatnak azonos átlagok és szórások. Az 1. ábrán látható két időszakban a malacok választási testtömegének átlaga (6,24 kg) és szórása (1,28 kg) megegyező, annak ellenére, hogy szemmel is könnyen észrevehető az egyes almok átlagának variabilitásbeli eltérése. Míg az I. időszakban az átlagos testtömeg a 6,24 kg körül mozog, addig a II. időszak második felében jelentősen csökken és a teljes időszakra vonatkozó átlag alatt mozog.



**1. ÁBRA.** Malacok választáskori testtömegének almonkénti átlaga két időszakban. Az alom sorszáma időbeli sorrendet jelöl. Ennek ellenére, hogy a görbék lefutása egyértelműen eltér, a testsúlyok átlaga és szórása (6.24 ± 1.28 kg) a két időszakban azonos

**FIGURE 1.** Average weights of weaned piglets per pen for two different time periods. The litter id presents the time order. Despite of the distinct runs of curves the means and standard deviations (6.24 ± 1.28 kg) in both periods are identical

A termelési folyamatok más területein (pl. az iparban) az 1920-as évektől elterjedt egy olyan egyszerű matematikai statisztikai eszköztár, amely könnyen vizsgálhatóvá teszi a fontosnak tekintett termelési mutatók időbeli változását. Ezáltal az optimálisnak vagy megszokottnak tekinthető termelési folyamatból való eltérés korán azonosítható. Aminek eredményeként korábban lehet beavatkozni, a folyamat eltéréseinek súlyosabbá válása előtt, így csökkentendő a gazdasági veszteségeket.

**A termelési mutatók időbeli változásának követését és az arra épülő beavatkozások, korrekciók összességét statisztikai folyamat-szabályozásnak nevezik**

A termelési folyamatoknak ezt a típusú értékelését és az arra épülő beavatkozások, korrekciók összességét statisztikai folyamatszabályozásnak (*statistical process control, SPC*) nevezik. Az SPC szakirodalmában számos eszköz jelenik meg a folyamatok ellenőrzésére, szabályozására. Ezek közül a legismertebb az ún. ellenőrző diagram (*control chart, Shewhart-chart*). Az ellenőrző diagramot a magyar szakirodalomban sokszor ellenőrző kártyának nevezik, mi azonban itt a „kártya” helyett a kevésbé félreérthető „diagram” kifejezést használjuk.

Az ellenőrző diagramokat az állattartásban, állattermék-előállításban, az állatok egészségével, szaporodásbiológiájával kapcsolatban széles körben alkalmazzák (5, 6, 8, 13, 15, 16). Az alábbiakban az ellenőrző diagramok értelmezésével kapcsolatos legfontosabb mozzanatokat egy példán keresztül mutatjuk be.

## ELLENŐRZŐ DIAGRAMOK

A termelési folyamatok követésére különböző, a vizsgált folyamat értékelése szempontjából fontosnak tekintett paramétereket, mértékeket (pl. választási testtömeg, választásig elhullott malacok részaránya) használunk. Minden ilyen paraméter valamilyen mértékű változékonyságot mutat, ami azt jelenti, hogy az egyes időpontokra, időszakokra vonatkozó paraméterértékek eltérnek a célértéktől és egymástól.

A paraméterértékekben tapasztalható változékonyságnak két oka lehet (14): az egyik a véletlen (*chance causes of variation*), a másik az ún. azonosítható ok (*assignable causes of variation*). A termelés szabályozásának, ellenőrzésének fő célja, hogy az optimális célértéket biztosítsa, és a változékonyságot csökkentse. A véletlenből eredő variabilitással nem tudunk mit kezdeni. Azonban az azonosítható okok (pl. takarmányozási, tartási anomáliák) folytán adódó variabilitás csökkentése megvalósítható.

Annak eldöntése, hogy a célértéktől való eltérésnek milyen mértékénél kell beavatkozni, nem egyszerű feladat (16). Ebben használhatunk különböző szakirodalmi, tapasztalati viszonyítási értékeket (*benchmarks*). Ennek a megközelítésnek jogos kritikája, hogy legtöbb esetben a saját állományunktól (pl. fajta, takarmányozás, technológia vonatkozásában) eltérő állományból származó viszonyszámok állnak rendelkezésre.

Egy másik megközelítésben a saját állományunk termelési adatai alapján hozunk létre olyan viszonyítási értékeket, amelyek alapján a termelés folyamatát ellenőrizhetjük. Az ellenőrző diagramok ebben a típusú folyamatellenőrzésben nyújtanak segítséget. Az ellenőrző diagramok létrehozása során egy (saját véleményünk szerint) stabil időszakból származó paraméterértékeket gyűjtünk ki a rögzített adatainkból. Általános gyakorlat (14), hogy 25 csoportból, időpontból, időszakból (alcsoport, *subgroup*) származó adatot használunk. Ezek alapján kiszámoljuk, hogy az adott időszakra milyen középérték (célérték) volt jellemző, ill. emellett azt is, hogy az ettől való eltérések milyen mértékűek. Ez utóbbit az ún. szigma (*sigma*) értékkel adjuk meg. Az ellenőrző diagramra a célértéket jelző vízszintes egyenes mellett figyelmeztetési és cselekvési határértékeket helyezünk el (2. ábra).

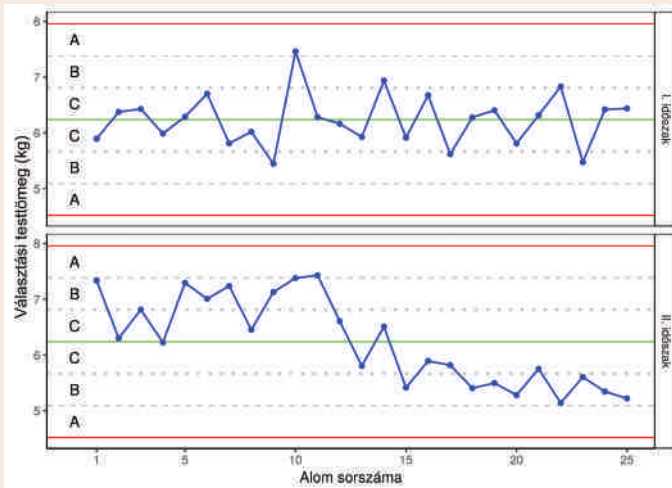
A figyelmeztetési határokat a célértéktől számítva egy, ill. két szigma távolságban húzzuk meg (a 2. ábrán szürke pontozott, ill. szaggatott egyenes). A cselekvési határt jelző egyeneseket pedig a célértéktől számítva három szigma

**A vizsgált paraméterértékek változékonyságának két oka lehet:**

- a véletlen és
- az ún. azonosítható ok

**Az ellenőrző diagramokon a célértéket jelző vízszintes egyenes mellett figyelmeztetési és cselekvési határértékeket jelző egyeneseket helyezünk el**

(three sigma) távolságra (a 2. ábrán piros egyenes). Az ellenőrzési határok zónákat hoznak létre, az A-zóna a két és három szigma, a B-zóna az egy és két szigma, a C-zóna pedig a célérték és az egy szigma távolság közti tartományt jelenti (2. ábra).



**2. ÁBRA.** Malacok választáskori testtömegének almonkénti átlaga két időszakban. Az alom sorszáma időbeli sorrendet jelöl. A zöld egyenes a célértéket, a szürke és piros egyenes az ellenőrzési határokat jelöli. A célértéktől egy, ill. két szigma távolságban lévő szürke egyeneseket figyelmeztetési határnak nevezik. A célértéktől három szigma távolságban lévő piros egyenest cselekvési határnak is nevezik

**FIGURE 2.** Average weights of weaned piglets per pen for two different time periods. The litter id presents the time order. The green line is the target value, the grey and red lines are the control limits. The grey lines at one- and two-sigma from the target value are the warning limits. The red lines at three-sigma distance are the action limits

Az ellenőrző diagramok létrehozásának és felhasználásának két fázisát szokás megkülönböztetni. Az I. fázisban az előzőekben leírtak szerint egy megelőző, stabilnak tekinthető periódus (az 1. és 2. ábra I. időszaka) alapján létrehozuk a diagramot. A II. fázisban pedig az aktuális termelési folyamat paraméterértékeit ábrázoljuk rajta, az adatképződés valós idejében. Ez utóbbi fázisban az ellenőrzési határok és zónák olyan támpontokat adnak a termelési folyamat értékeléséhez, amelyek segítségével az elvárt teljesítménytől való eltérést korán észlelhetjük, így ha az eltérés okát korábban azonosíthatjuk, ill. kezelhetjük, akkor csökkenthetjük a gazdasági veszteséget.

Az SPC csaknem száz éves története során először az iparban (14) hoztak létre olyan szabályokat, amelyek segítik az ellenőrző diagram mintázatának értékelését. Ugyanezeket a szabályokat használják az állattermék-előállítás folyamatainak ellenőrzésében (6, 15).

Az alábbi négy szabályban bemutatott mintázatbeli változások arra utalnak, hogy a folyamat kikerülhetett az ellenőrzésünk alól, így indokolt lehet valamely kiváltó ok azonosítása:

1. Egy pont kívül esik a három szigma határon.
2. Három egymást követő pont közül kettő kívül esik a két szigma figyelmeztetési határon.
3. Öt egymást követő pont közül négy egy szigma távolságban vagy azon túl helyezkedik el.
4. Nyolc egymást követő pont a középvonal egyik oldalán helyeződik el.

A 2. ábrán bemutatott példánkban, a II. időszakban a 3. és a 4. szabályban megfogalmazott eltéréseket láthatjuk. Így feltételezhető, hogy a malacok választási testtömegében bekövetkezett változás nem tulajdonítható tisztán a véletlennek, természetes biológiai változékonyságnak, hanem valamilyen azonosítható ok is állhat a háttérben. Anélkül, hogy a matematikai statisztikai részletekben elmerülnénk, meg kell jegyezni, hogy az ellenőrző diagramok alapján bizonyos valószínűséggel téves következtetésre is juthatunk. A diagram alapján ugyanis gondolhatjuk azt, hogy a folyamat kézbentartott, holott kicsúszott már az ellenőrzésünk alól (téves negatív), ill. azt is, hogy kikerült a kezünk közül, pedig ez valójában nem történt meg (téves pozitív).

**Bizonyos mintázatbeli változások arra utalnak, hogy a folyamat kikerülhetett az ellenőrzésünk alól**

A fenti négy szabály egyes folyamatokban nem megfelelő érzékenységű, így alkalmazásukkal nem azonosíthatjuk a folyamat eltéréseit. A diagramok „érzékenyebbé” tétele céljából esetenként további szabályokat használnak:

5. Hat egymást követő pont folyamatosan növekvő vagy csökkenő tendenciát mutat.

6. Tizenöt egymás utáni pont a C-zónában (a középvonal alatti és feletti).

7. Tizennégy egymás utáni pont váltakozva a középvonal alatt és felett helyezkedik el.

8. Nyolc pont, amely egyik oldali C-zónába sem esik.

9. A pontok szokatlan vagy nem véletlen mintázata.

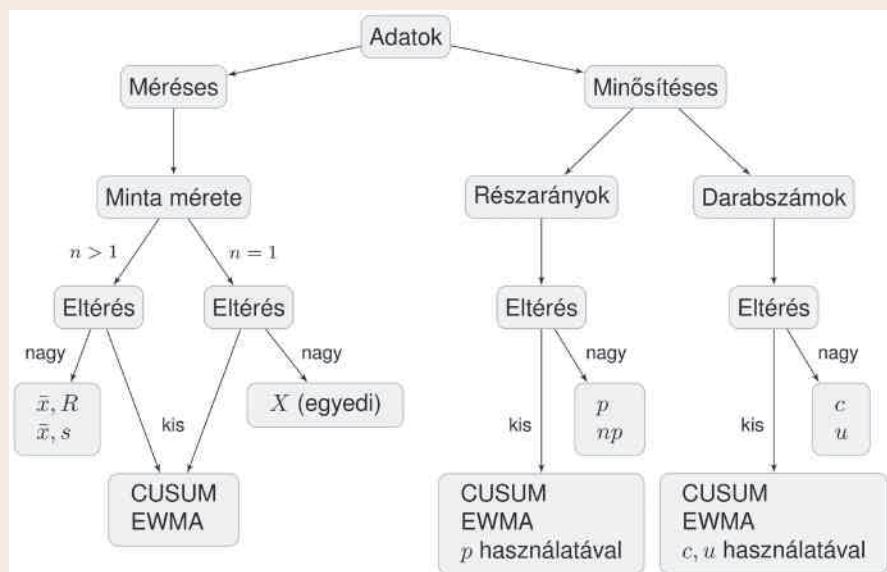
10. Egy vagy több pont közel a figyelmeztetési vagy cselekvési határhoz.

Az utóbbi hat érzékenyítő szabály bármelyikének alkalmazásával a diagram által jelzett téves pozitív események valószínűsége megnő, így gyakrabban kaphatunk „riasztást”, mint ahányszor a folyamat valóban azonosítható ok miatt tér el a céltől. Az SPC szakirodalmában ezért gyakran hangsúlyozzák, hogy az ellenőrző diagramok automatikus jelzéseit az adott esetnek megfelelően kell értékelni, és annak alapján ajánlott az okok azonosításába kezdeni (14).

### AZ ELLENŐRZŐ DIAGRAM TÍPUSAI

Attól függően, hogy milyen típusú adatokat használunk a folyamat felügyeletében, különböző ellenőrző diagramokat alkalmazunk (3. ábra). A diagramoknak két fő csoportját különítjük el: méréses és minősítéses diagramok. A méréses diagramok esetén olyan adatok (*numerical measurement*) jelentik az elemzés forrását, amelyeket valamilyen módon számszerűen mértünk (pl. testtömeg, tejtermelés, takarmányfogyasztás, levegő-hőmérséklet). A termelési folyamatoknak vannak olyan mutatói, amelyek nem mérhetők számszerűen (*attributes data*) abban az értelemben, mint az előző esetben (pl. nem megfelelő teljesítményű egyedek száma, részaránya). A minősítéses diagramok esetén a termelési folyamat eredményét jelentő elemet (pl. egyed, alom) kétféleképpen minősíthetjük: lehet megfelelő (*conforming*) és nem megfelelő (*nonconforming*). Természetesen ennek eldöntésében szerepelhetnek ún. méréses adatok, azonban a minősítésüket tekintve csak a két kimeneti érték egyike rendelhető hozzájuk.

**A diagramoknak két fő csoportját különítjük el: méréses és minősítéses diagramok**



**3. ÁBRA.** Mikor melyik ellenőrző diagramot tanácsos használni? Az adatok típusától, az azonosítandó eltérések mértékétől függően más és más diagramot célszerű alkalmazni [MONTGOMERY (14) után]

**FIGURE 3.** What control chart is appropriate to use? Depending on data type and the deviations to be detected different control charts should be used [following MONTGOMERY (14)]

**A méréses diagramok alkalmasak arra, hogy segítségükkel elemezzük a folyamat során vett minták átlagát, ill. változékonyságát**

**A minősítéses diagramoknak több típusát is használják az állatitermék-előállítás kapcsolatos szakirodalomban**

A méréses diagramok alkalmasak arra, hogy segítségükkel elemezzük a folyamat során vett minták átlagát, ill. változékonyságát. A mért értékek átlagának vizsgálatára használjuk az ún.  $\bar{x}$ -diagramot, a 2. ábrán bemutatott példa is ilyen. Ezzel a diagrammal a minták közötti variabilitást tudjuk vizsgálni. A mintákon belüli variabilitást az ún.  $R$ - és  $s$ -diagramokkal ellenőrizhetjük. Baromfivágóhidakon a hasított testrészek mikrobiológiai felügyeletében mutatta be MATARAGAS és mtsai az  $\bar{x}$ - és  $R$ -diagram alkalmazhatóságát (12).

A minősítéses diagramoknak több típusát (3. ábra) is használják az állatitermék-előállítással kapcsolatos szakirodalomban. A  $p$ -diagrammal a nem megfelelő elemek részarányát (*control chart for fraction nonconforming*), a  $c$ -diagrammal a nem megfelelő elemek számát (*control chart for nonconformities*), az  $u$ -diagrammal pedig a nem megfelelő elemek egységenkénti (pl. almonként, légterenként) számát (*control chart for nonconformities per units*) ellenőrizhetjük. Az állatorvosi, állattartási, élelmiszer-biztonsági szakirodalomban leggyakrabban a  $p$ -diagramot használják. Ennek oka részben az, hogy míg a méréses diagramokhoz szükséges adatok korlátozottan állnak rendelkezésre a telepi körülmények között, a minősítéses adatok elérhetőek, könnyen létrehozhatóak. CORNOU és mtsai például szarvasmarhák vemhesülési arányának (4), GÜNEY és GÖKHAN pedig a sérült héjú tojások részarányának monitoringjában használta a  $p$ -diagramot (9).

Az eddig bemutatott Shewhart-diagramok megfelelő érzékenységűek, ha a folyamateltérés 1,5–2 szigma nagyságú. Ennél kisebb eltolódást csak az érzékenyítő szabályokkal mutathatunk ki, amelyek viszont növelik a téves riasztások számát (14). A kisebb eltérések követésére további diagramtípusokat fejlesztettek. Az egyik ilyen a halmozódó összegek diagramja (*cumulative sum, CUSUM*), amely a célértéktől való eltéréseket összeadja, és az ezekből származtatott értékeket ábrázolja. Ilyen diagramot használtak sertésalomméreteket (1), fialási (2), ill. elhullási arányok felügyeletére (3). További, a kis eltérések vizsgálatában gyakrabban használt típus az exponenciálisan súlyozott mozgóátlag-diagram (*Exponentially Weighted Moving Average, EWMA*). Ezt a módszert használta von LEESEN és mtsai (19) szarvasmarhák progeszteronszintjének vizsgálatában, ill. LINHARES és mtsai PRRS-mentesítési program hatékonyságának ellenőrzésében (11). A statisztikai részleteket itt mellőzve a CUSUM-ról és az EWMA-ról érdemes megjegyezni, hogy a mintánkénti értékeket nem egymástól függetlenül értékelhetjük általuk, hanem a mintákban tapasztalt eltéréseket egymással összefüggésben. A 3. ábra segítséget nyújt az adott folyamat ellenőrzésében használandó diagramtípusok kiválasztásában.

Az állatitermék-előállítás területén 2010 előtt közölt ellenőrződiagram-alkalmazásokra vonatkozóan DE VRIES és RENEAU részletes irodalmi áttekintést nyújt az érdeklődő olvasó számára (6).

## MEGVITATÁS

Az információs társadalom minden területén, így a haszonállattartásban is jelentős mennyiségű adat jön létre napról napra. Ennek a folyamatosan növekvő mennyiségű adatnak a kihasználtsága jelenleg alacsony szintű, annak ellenére, hogy a termelés, az állatok egészsége és jóléte szempontjából nagyon fontos információkat rejt magában. A bemutatott ellenőrző diagramok hasznos eszközök az állatitermék-előállítás termelési folyamatainak felügyeletében. A létrehozásukhoz szükséges adatok számos fontos termelés-ellenőrzési paraméterre vonatkozóan rendelkezésre állnak a telepírányító rendszerek adatbázisában. A hazai telepírányító rendszerek nem tartalmazzák jelenleg az SPC-hez szükséges modulokat, így a telepeken meglévő adatok elemzéséhez egyéb, rugalmas adatelemzésre alkalmas szoftverre van szükség. Az R-nyelv és -környezet erre alkalmas, ingyenesen felhasználható eszköz (7, 17).

**A bemutatott ellenőrző diagramok hasznos eszközök az állatitermék-előállítás termelési folyamatainak felügyeletében**



Mivel az egyetemi hallgatók (a jövő állatorvosai) életét keresztül-kasul szövi az informatika, remélhető, hogy az ő készségeikkel, naprakész tudásukkal a telepeken már megjelenhet az adatelemzés, feldolgozás gyakorlata. Az alkalmazott statisztika számos területén igaz, hogy a legjobb, ha a szakmai kérdést felvető személy végzi az elemzéseket, ill. értelmezi azok eredményeit. Így az állatorvosi ismereteken alapuló kérdésfeltevést követően az állatorvos önmaga tudja ezeket az egyszerű elemzéseket elvégezni, majd pedig (ugyancsak orvosi ismeretei alapján) értelmezni az eredményeket. Szakmánk helyzetének erősítése érdekében is jó lenne, ha a telepen dolgozó szakemberek közül az állatorvos lenne az a személy, aki ezt a feladatkört is ellátja.

Az Állatorvostudományi Egyetem 2016/2017. tanév őszi félévében egy fakultatív tantárgy keretében az R-nyelv és eredeti telepi adatbázisok használatával sajátították el hallgatók a fent bemutatott ellenőrző diagramok létrehozását, értelmezését. Ami azt jelentheti, hogy diákjaink – de legalábbis egy részük – nyitottak az ezirányú képzésre, és rendelkeznek azokkal a készségekkel, amelyek szükségesek valós szakmai kérdések megválaszolását célzó adatelemzések kivitelezéséhez. Az állatorvosképzésben a hallgatók ilyen irányú, gyakorlati képzésének igen nagy jelentősége lenne. Különben egy a XXI. században központi feladatkörből csúszhatnak ki a jelen és jövő kollégái.

## IRODALOM

1. BONO, C. – CORNOU, C. – KRISTENSEN, A. R.: Dynamic production monitoring in pig herds I: Modeling and monitoring litter size at herd and sow level. *Livest. Sci.*, 2012. 149. 289–300.
2. BONO, C. – CORNOU, C. et al.: Dynamic production monitoring in pig herds II. Modeling and monitoring farrowing rate at herd level. *Livest. Sci.*, 2013. 155. 92–102.
3. BONO, C. – CORNOU, C. et al.: Dynamic production monitoring in pig herds III. Modeling and monitoring mortality rate at herd level. *Livest. Sci.*, 2014. 168. 128–138.
4. CORNOU, C. – ØSTERGAARD, S. et al.: Dynamic monitoring of reproduction records for dairy cattle. *Comput. Electron. Agr.*, 2014. 109. 191–194.
5. DE VRIES, A.: *Statistical process control charts applied to dairy herd reproduction*. PhD thesis, University of Minnesota. 2001.
6. DE VRIES, A. – RENEAU, J. K.: Application of statistical process control charts to monitor changes in animal production systems. *J. Anim. Sci.*, 2010. 88. E11–E24.
7. DINYA E. – SOLYMOSSI N.: *Biometria a klinikumban 2. Feladatok megoldása R-környezetben*. Budapest: Medicina Könyvkiadó Zrt. 2016.
8. ENGLER, J. – TÖLLE, K. H. et al.: Control charts applied to individual sow farm analysis. IN Cox S. (szerk.): *Precision Livestock Farming '05*. Wageningen Academic Publishers. The Netherlands, 2005. 319–325.
9. GÜNEY, M. C. – GÖKHAN, T. K.: Determination of egg shell quality with p control charts in poultry. *TURJAF.*, 2016. 4. 588–591.
10. KÖNYVES L. – REIBLING T. – BODOR A. – BRYDL E. – ADORJÁN A. – SOLYMOSSI N.: Egy precíziós állattartási projekt tapasztalatai. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2015. 137. 719–727.
11. LINHARES, D. C. L. – CANO, J. P. et al.: Comparison of time to PRRSV-stability and production losses between two exposure programs to control PRRSV in sow herds. *Prev. Vet. Med.*, 2014. 116. 111–119.
12. MATARAGAS, M. – DROSINOS, E. H. et al.: Integrating statistical process control to monitor and improve carcasses quality in a poultry slaughterhouse implementing a HACCP system. *Food Control*, 2012. 28. 205–211.
13. MERTENS, K. – DECUYPERE, E. et al.: Statistical control charts as a support tool for the management of livestock production. *J. Agr. Sci.*, 2011. 149. 369–384.
14. MONTGOMERY, D.: *Introduction to Statistical Quality Control*. 7th edition. John Wiley Sons. New York, USA, 2009.
15. MORRISON, R. B. – DIAL, G. D. et al.: Using Statistical Process Control to Investigate Reproductive Failure in Swine. In: YOUNGQUIST R. S. – THRELFALL W. R. (szerk.): *Current Therapy in Large Animal Theriogenology*. Saunders. St. Louis, USA, 2006. 821–826.
16. RADOSTITS, O.: *Herd Health: Food Animal Production Medicine*. W.B. Saunders. 2001.
17. SOLYMOSSI N.: *R<-...erre, erre...! (Bevezetés az R-nyelv és -környezet használatába)*. <http://cran.rproject.org/doc/contrib/Solymosi-Rj-egyzet.pdf>. 2005.
18. SOLYMOSSI N. – MAZZUCATO, M. et al.: VetEpiGIStool: járványos betegségek kontrollját segítő szabad felhasználású QGIS plugin. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2016. 138. 70.
19. VON LEESEN, R. – TETENS, J. et al.: Mathematical approaches to detect low concentrations in progesterone profiles. *Animal*, 2013. 7. 2008–2015.

Közlésre érk.: 2017. jan. 30.

### **A VASTAGBELET, ILL. AZ ILEUMOT, VAKBELET ÉS VASTAGBELET EGYÜTTESEN ÉRINTŐ BÉLCSAVARODÁSOK LEÍRÁSA 13 KUTYÁBAN (2005–2016)**

A szerzők retrospektív tanulmányukban 13 kutya esetét dolgozták fel, amelyeknél korábban a vastagbelet, ill. az ileumot, vakbelet és vastagbelet együttesen érintő bélcsavarodást diagnosztizáltak. A kórházi nyilvántartásból kigyűjtötték az állatok alapadatait, a kórelőzményt, a kórlefolyást, a klinikai tüneteket, a kiegészítő laboratóriumi vizsgálatok eredményeit, a röntgenvizsgálat leleteit, a kezelésre vonatkozó adatokat és az esetek kimenetelét. Mind a 13 egyed nagytestű fajtához tartozott (testtömeg 22,7–58,5 kg, medián 37,1 kg), ivareloszlásuk 8 kan (6 nem kasztrált) és 5 szuka volt. A leggyakoribb klinikai tünetek a hányás, levertség, étvágytalanság és hasmenés (tenesmussal vagy anélkül) voltak. Minden egyed sokkos tüneteket mutatott, hasürege kitelt volt és/vagy hasüregi fájdalmat jelzett. A sokkalanítás után a klinikai tünetek és a radiológiai leletek alapján minden egyed műtéti ellátásra került. A rossz prognózis miatt 3 állatot a műtét közben véglegesen elaltattak, 10 állat pedig gyógyultan hagyta el a kórházat. A 6–70 hónapos (medián 24 hónap) utókövetés során ezek közül 9 állat volt életben. A szerzők megállapítása szerint a vastagbélcsavar ritka elváltozás és megfelelő műtéti ellátás esetén a prognózis kedvezőbb lehet, mint a vékonybélcsavarok esetében.

*Vet. Surg.*, 2017. 46. 851–859. – Dunay M. P. –

### **A LAPAROSKÓP-ASSZISZTÁLT ÉS A LAPAROTOMIÁS GASZTROINTESZTINÁLIS BIOPSIÁS ELJÁRÁSOK ÖSSZEHASONLÍTÁSA MACSKÁKBAN**

A szerzők a laparoskop-assisztált és a laparotomiás gasztrointesztinális biopsziás mintavételek különböző jellemzőit – a fellépő szövődeményeket, a műtétet követő fájdalom mértékét, a sebészi beavatkozás és a kórházi tartózkodás idejét, ill. a biopátumok értékelhetőségét – hasonlították össze macskákban. Randomizált klinikai vizsgálatukba 28 olyan állatot vontak be, amelyek klinikailag gyomor-bélrendszeri tüneteket mutattak, és ezt a diagnózist az elvégzett kiegészítő hasi ultrahangvizsgálat is megerősítette. 15 állat esetén laparoskop-assisztált, 13 állat esetén pedig laparotomiás mintavétel történt.

A csoportok között nem volt szignifikáns különbség a műtét alatti szövődemények gyakorisága ( $p=0,778$ ), a sebészi beavatkozás ideje ( $p=0,333$ ), a műtétet követően fellépő szövődemények gyakorisága ( $p=0,722$ ) és a kórházi tartózkodás ideje ( $p=0,728$ ) tekintetében. A fájdalom foka a beavatkozás előtt ( $p=0,198$ , kontroll) és a beavatkozás után 1 órával ( $p=0,073$ ) nem különbözött, azonban a beavatkozás után 6 órával ( $p=0,003$ ), 12 órával ( $p=0,001$ ) és 24 órával ( $p=0,005$ ) szignifikánsan kisebb volt a laparoskopos csoport egyedeiben. Minden beavatkozás sikeresen zárult, de egy laparoskopos beavatkozás közben váltani kellett, előre nem tervezett laparotomiát kellett végrehajtani. A szerzők megállapították, hogy a vizsgált eljárások legtöbb jellemzőjükből megegyeznek, de a laparoskop-assisztált mintavétel csekélyebb posztoperatív fájdalmat eredményez.

*Vet. Surg.*, 2017. 46. 821–828. – Dunay M. P. –

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



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

Többszöri megjelenés esetén  
további engedményeket  
biztosítunk

## Hirdetési áraink:

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

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



Bővebb információért keresse kollégáinkat  
a lenti elérhetőségek bármelyikén:  
Postacím: Herman Ottó Intézet  
1223 Budapest, Park u. 2.  
Telefon: 06-1/362-8100, 06-1/362-8137  
E-mail: [info@agrarlapok.hu](mailto:info@agrarlapok.hu)



# HERMAN OTTÓ INTÉZET

NONPROFIT KFT.

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

