

# MAGYAR ÁLLATORVOSOK LAPJA

Hungarian Veterinary Journal  
Vol. 145. No. 12. – Budapest, December 2023  
Established by Prof. B. Nádaskay, 1878

*Vörösvérsejteket bekebelező, Perls-pozitív macrophagok  
haemophagocytás histiocytás sarcomájában*

## KISÁLLAT

Citokinek az ember és a kutya  
krónikus bélgyulladásáiban – Második rész

## ONKOLÓGIA

A háziállatok haemophagocytás histiocytás  
sarcomája

## EGZOTIKUS ÁLLAT

Az átlolható vírusos mirigyegyomor-  
gyulladás első hazai megállapítása  
fácánban

A strucc tájanatómiájának érdekességei

## HÁZI NYÚL

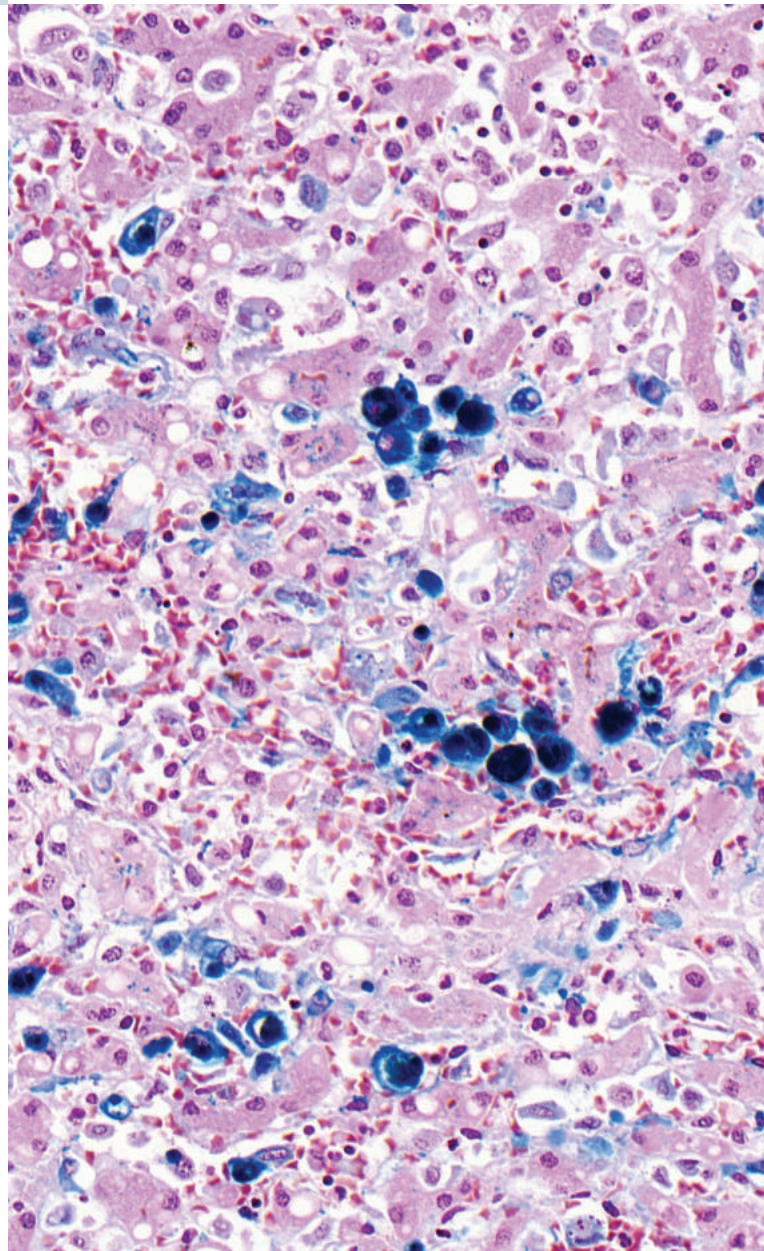
*Eimeria* fajok által okozott fertőzőtség  
magyarországi nagyüzemi nyúltelepeken

## IN MEMORIAM

Beszámoló a Magyar Buiatrikus  
Társaság XXXI. Nemzetközi Tudományos  
Kongresszusáról Keszthely,  
2023. október 11–14.

## BESZÁMOLÓ

Száz éve született HOLLÓ FERENC





GRASSLANDHU

# ÉRTÉKES GYEPEINK A BIOLÓGIAI SOKFÉLESÉG SZOLGÁLATÁBAN



A **LIFE IP GRASSLAND-HU**  
(LIFE17 IPE/HU/000018) projekt  
az Európai Unió LIFE programjának  
támogatásával valósul meg.



## KISÁLLAT / SMALL ANIMALS

707. Mózes B., Psáder R.: Citokinek az ember és a kutya krónikus bélgyulladásáiban – Második rész  
Irodalmi összefoglaló

B. Mózes, R. Psáder: Cytokines in human and canine chronic enteropathies – Part two  
Literature review

## ONKOLÓGIA / ONCOLOGY

725. Dobra P. F., Szilasi A., Vajdovich P., Erdélyi I., Horváth D.G.: Aháziállatok haemophagocytás-histiocytás sarcomája

Irodalmi összefoglaló és esetbemutatók

P. F. Dobra, A. Szilasi, P. Vajdovich, I. Erdélyi, D. G. Horváth: Hemophagocytic histiocytic sarcoma of domestic animals  
Literature review and case presentations

## EGZOTIKUS ÁLLAT / EXOTIC ANIMALS

735. Gál J., Dobra P. F., Tóth T., Dénes L., Schönhardt K., Marosán M., Hoitsy M., Zsizsz Á., Mándoki M.: Az átoltatható vírusos mirigygyomor-gyulladás (transmissible viral proventriculitis, TVP) első hazai megállapítása fácánban (*Phasianus colchicus*, Linnaeus, 1758)

J. Gál, P. F. Dobra, T. Tóth, L. Dénes, K. Schönhardt, M. Marosán, M. Hoitsy, Á. Zsizsz, M. Mándoki: The first description of Transmissible Viral Proventriculitis (TVP) infection in a pheasant (*Phasianus colchicus*, Linnaeus, 1758) colony in Hungary

741. Kondor M., Reinitz L. Z.: A strucc tájanatómiájának érdekességei

M. Kondor, L. Z. Reinitz: Topographic anatomical atlas of the ostrich

## HÁZI NYÚL / RABBIT

759. Demeter Cs., Matics Zs., Demeter-Jeremiás A., Sándor M., Végh Á. Z., Gerencsér Zs., Német Z.: *Eimeria* fajok által okozott fertőzőtség magyarországi nagyüzemi nyúltelepeken

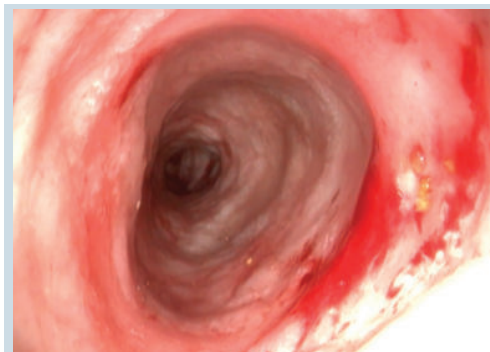
Cs. Demeter, Zs. Matics, A. Demeter-Jeremiás, M. Sándor, Á. Z. Végh, Zs. Gerencsér, Z. Német: *Eimeria* spp. infections in Hungarian industrial rabbit farms

## BESZÁMOLÓ

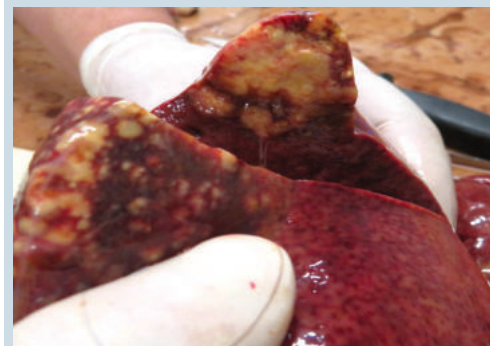
721. Beszámoló a Magyar Buiatrikus Társaság XXXI. Nemzetközi Tudományos Kongresszusáról Keszthely, 2023. október 11–14.

## IN MEMORIAM

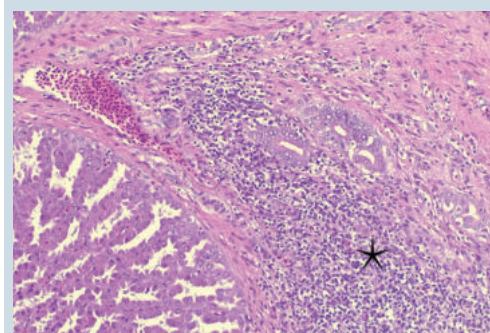
756. Száz éve született HOLLÓ FERENC



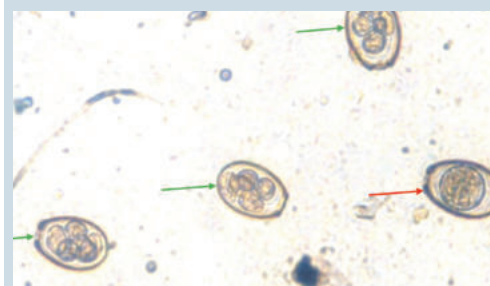
708. IRE endoszkópos képe kutyaiban



730. Haemophagocytás histiocytás sarcoma kutyaiban



739. Vírusos mirigygyomor-gyulladás fácánban



763. *Eimeria* oociszták nyúl bélsarában

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>



### Az állategészségügyi igazgatás áttekintése 1900-ig

Ha nem számítjuk az eleve különleges jogállású kiváltságolt területeket, Magyarország vármegyéi a közigazgatás 19. századi megújításáig nagyobb önállóságot élveztek, mint a későbbiekben. Hatalmuk a középkorban, a rendiség kialakulásával kezdett növekedni, s igazán a kora újkorban vált fontossá, amikor a Német-római Császárság és az Oszmán Birodalom között három részre szakadt ország zord bizonytalanságában ezek a gondosan felépített közösségek képeztek némi állandóságot. A török kiűzése után azonban a Habsburgok uralma alatt – politikai csatározások, sőt fegyveres összetűzések árán – újjáépült a mindenhová elérő államhatalom. A korszerűsödő kormányzat mind több szempontból óhajtotta szabályozni a társadalom életét, így előbb-utóbb óhatatlanul meg kellett nyírbalnia a vármegyék jogköreit. Az állategészségügy egyike volt ezeknek a jogköröknek.

Az országrészeket anyagi és gazdasági különbségek tagolták. Főnként éppen azok a szegény vidékek nem engedhették meg maguknak több állatorvos alkalmazását, ahol a sovány föld miatt az állattartás számított a megélhetés legfőbb forrásának. Akadályozta a fejlődést az állatorvos egykor hagyományosan rossz megbecsültsége is: bár tanácsai nem voltak érdektelenek, kevés cselekvési szabadság jutott neki, miközben a gyanakvó állattulajdonosok birtokjog megsértésének tekintették munkáját. A 19. század második felének közvéleménye pedig nehezen felelte, hogy sokáig a pusztá írni-olvasni tudás is elég volt az állatgyógyászati tanulmányok megkezdéséhez.

A régi rendszer az állatjárványok gyakori kitörésével vált tarthatatlanná. Mivel a ragályok gátlástalanul terjedtek megyehatárokon át, össze kellett hangolni az intézkedéseket, ám ez a különböző állapotú régiók között embert próbáló feladatnak bizonyult. Jobb lenne megelőzni a bajt, mint kezelni – ismerték fel a szakértők, azzal együtt, hogy a siker érdekében muszáj felépíteni egy hierarchikus, mindenütt azonos feltételek alapján működő szervezetet. 1888-ban ennek szellemében fogadta el az országgyűlés a nevezetes VII. törvénycikket. Nagy előrelépés volt ez, bár az állatorvosok rövidesen rámutattak fájó hiányosságára: kötelességeik gyarapodásához nem társult anyagi gondjaik megoldása.

A következő célt, vagyis az állatorvosi szolgálat államosítását a fizetések és egyéb juttatások rendezésével, a reformpárti honatyák a közigazgatás általános átalakításának tervéhez kapcsolták. Miután törekvésük kútba esett, az agrárkormányzat a szakágazatot kizárólagosan érintő újabb törvényjavaslat kidolgozására összpontosított. Munkáját többek között a növekvő tekintélyű és 1899-ben főiskolává alakuló Állatorvosi Akadémia ösztöklélte. A parlament végül 1900-ban szavazta meg a XVII. törvénycikket „az állatorvosi közszolgálat államosításokról”.

Bozó Bence Péter

### FŐSZERKESZTŐ / EDITOR-IN-CHIEF

Dr. BALKÁ Gyula

### SZERKESZTŐBIZOTTSÁG / EDITORIAL BOARD

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

### SZERKESZTŐSÉGI TITKÁR

Tóth Zsuzsanna

### SZERKESZTŐSÉG / EDITORIAL OFFICE

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

### KIADÓ / PUBLISHER

Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft.  
 H-1223 Budapest, Park u. 2.  
 Telefon: (36-1) 362-8130  
 Telefax: (36-1) 362-8104  
 Internet: [www.agrarlapok.hu](http://www.agrarlapok.hu)  
 E-mail: [info@agrarlapok.hu](mailto:info@agrarlapok.hu)  
 Felelős kiadó: Bozzay Péter ügyvezető

### HIRDETÉSEK FELVÉTELE

Telefon: (36-70) 232-4231, (36-1) 362-8130  
 Telefax: (36-1) 470-0410  
 E-mail: [info@agrarlapok.hu](mailto:info@agrarlapok.hu)

Minden jog fenntartva. A lapból értesüléseket 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

Kismaros Réka

### NYOMÁS

Zemplén-Vektor Kft.  
 3900 Szerencs, Csalogány köz 5.

INDEX: 25531

HU ISSN 0025-004X (Nyomtatott)  
 HU 3003-9924 ISSN (Online)

### A KIADÁST TÁMOGATJA (SPONSORED BY)

Agrárminisztérium  
 MTA Könyv- és Folyóiratkiadó Bizottsága

### LAPTULAJDONOS



### KIADÓ





**Cytokines in human  
and canine chronic  
enteropathies**

Literature review  
– Part two

B. Mózes\*  
R. Psáder

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

\*e-mail: mozes.borbala@univet.hu

# Citokinek az ember és a kutya krónikus bélgyulladásában Irodalmi összefoglaló – Második rész

**Mózes Borbála\*, Psáder Roland**

## ÖSSZEFOGLALÁS

Ahogy az ember, úgy a kutyák idült gyulladósos bélbetegsége sem teljesen feltérképezett kóroktanú betegségrcsoport. A gyulladósos válasz citokinjeinek pontos ismerete felbecsülhetetlen lehet a diagnosztika és a terápia során is. A humán gasztroenterológiában jelentős figyelem fordult ezek vizsgálata felé, de állatorvosi vonalon kevés az egyértelmű eredmény. Az irodalmi összefoglaló első részében a szerzők ismertették az ember gyulladósos bélbetegségeiben jelentős citokinek főbb funkcióit. A második részben bemutatásra kerülnek az idáig rendelkezésre álló eredmények, amelyek a kutyák idült bélgyulladásában szerepet játszó citokinek vizsgálata során születtek.

## SUMMARY

Like human inflammatory bowel disease, canine chronic enteropathies are not a fully understood disease group. Accurate knowledge of the cytokines involved in the inflammatory response can be invaluable in both diagnosis and therapy. In human gastroenterology, considerable attention has been paid to their investigation, but in the veterinary field, there are few clear results so far. The authors describe the immunological background of chronic enteritis that has been mapped so far, mainly in terms of cytokine expression, and summarise the results of studies to date on cytokines specific for similar diseases in dogs. Cytokines are polypeptide hormone-like molecules that enable communication between cells and can foster or limit inflammatory processes. The pathophysiology of chronic inflammatory enteropathy (CIE) in dogs is still only partially delineated, but its understanding could lead to significant advances in the clinical approach to this patient population. Based on the results of studies carried out in the past decades in this area, TNF $\alpha$ , IL1 $\beta$ , IL12, IL23 and IL33 might be of higher importance in initiating inflammation in the bowel and these might have a potential to be used as biomarkers or therapeutic targets in CIE.

KISÁLLAT

Bár a folyamatosan bővülő ismeretek egyre inkább árnyalják az eredetileg kialakult képet a humán gyulladásos bélbetegségek (inflammatory bowel disease, IBD) kórfejlődésének jellegzetes polarizációjáról, a Crohn-betegségre és colitis ulcerosa-ra jellemző immunfolyamatok és citokinprofilok továbbra is segítenek elkülöníteni a két betegcsoportot, az adott betegség aktív-inaktív jellegét és időbeliségét, valamint fontos támpontot adnak a diagnosztikában és lehetséges célpontokat a biológiai terápiákban. Jelen irodalmi összefoglaló első részében a szerzők részletesen tárgyalták a humán IBD-ben szerepet játszó citokinek jellemzőit, amelyek ismerete segíthet megérteni a kutyák bélgyulladásának pathomechanizmusait is [1].

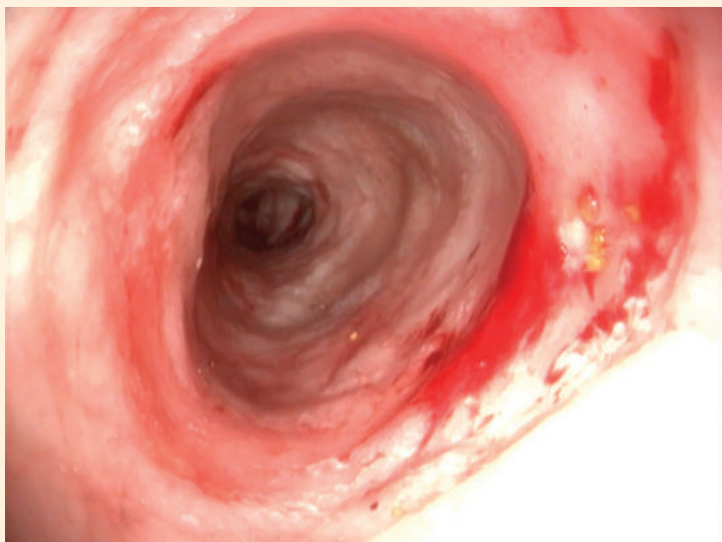
**A kutyák krónikus enteropathiája egy gyűjtőfogalom**

A kutyák krónikus enteropathiájának (chronic inflammatory enteropathy, CIE) kórfolyamatai egyelőre kevésbé feltérképezettek, azonban megismerésük jelentős előrelépést hozhat a betegcsoportok klinikai megközelítésében is. A jelenleg használt CIE megnevezés egy gyűjtőfogalom, amely azon idült gastrointestinalis betegségeket foglalja magában, amelyek háttérben kizárhatók a fertőzések (parazitás, bakteriális), extraintestinalis (toxikus, metabolikus, szisztémás fertőzések, egyéb szervi betegségek), mechanikai (részleges elzáródás, invagináció) és daganatos okok. A gyűjtőfogalmon belül a bélbetegségeket a terápiára adott válasz alapján csoportosítjuk: elesésre reagáló (food responsive enteropathy, FRE), antibiotikumra reagáló (antibiotic responsive enteropathy, ARE) és immunszuppresszióra reagáló (immunosuppressive responsive enteropathy, IRE vagy steroid responsive enteropathy, SRE) formákat különböztetünk el. Ez utóbbin belül IBD-ről (inflammatory bowel disease) beszélünk, ha kórszövettani diagnózis is rendelkezésre áll (pl. lymphocytás-plazmasztes enteritis, LPE, ill. -colitis LPC; vagy eozinofil sejtes gastroenteritis, EGE), és a kórok ismeretlen (idiopathikus). Az utóbbi években az antibiotikumok használata a rezisztencia növekvő veszélye és a mellékhatások (pl. krónikus intestinalis dysbiosis) miatt megkérdőjeleződött és egyre inkább háttérbe szorult [2]. A terápiák egyike sem javuló bélgyulladást non-reszponzív enteropathiának nevezünk (NRE) [3] (1–3. ábra). Kutyák CIE kórkepeinek esetén egyelőre egyik vizsgálat sem talált jellegzetes citokin-profil vagy polarizált expressziót [4, 5]. A következő évtizedekben a humán IBD-kutatásokhoz hasonlóan várhatóan a kutya krónikus bélgyulladásának terén is egyre inkább előtérbe fog kerülni az egyénre szabott biomarkerpanelek kialakítása (amelyekben a gyulladásos citokinek is fontos szerepet tölthetnek be), ami lehetővé teheti az individuális terápia bevezetését [6]. Az eddigi vizsgálatok eredményeit az 1–4. táblázat foglalja össze.

**Megkülönböztetünk elesésre reagáló, antibiotikumra reagáló, immunszuppresszióra reagáló, ill. terápiára nem reagáló formákat**

**1. ÁBRA.** Súlyos, fehérjevesztéssel járó IRE endoszkópos képe  
A duodenum nyálkahártyája egyenetlenül duzzadt, sérülékeny, foltokban eróziókkal tarkított és vérrel fedett, a bélbolyhok helyenként nem felismerhetők

**FIGURE 1.** Endoscopic photo of a severe IRE case with protein losing  
The mucosa of the duodenum is irregular, swollen, erosions and bleeding are seen on the surface, intestinal villi are not discernible





**2. ÁBRA.** Endoszkópos kép későbbi FRE-vel diagnosztizált kutyából

A duodenum nyálkahártyája egyenetlenül duzzadt, sérülékeny, foltokban kipirult

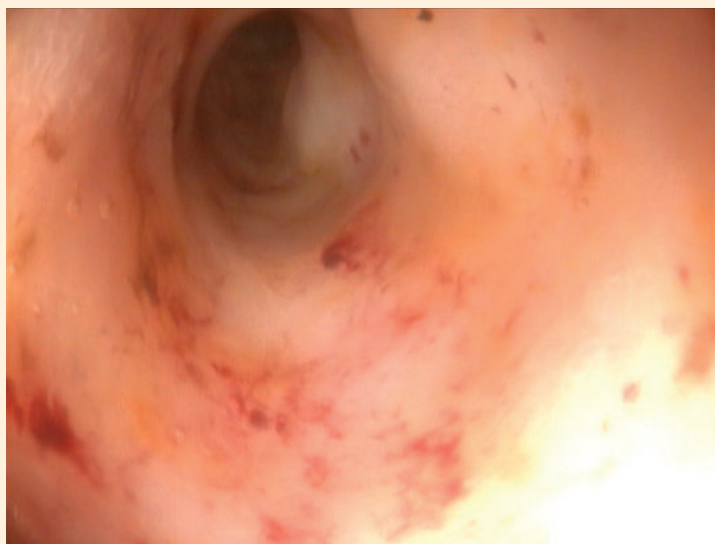
**FIGURE 2.** Endoscopic photo of a dog later diagnosed with FRE  
The mucosa of the duodenum is irregular, swollen, friable and erythematous



**3. ÁBRA.** Non-reszponzív fehérjevesztéses enteropathia endoszkópos képe

A duodenum nyálkahártyája ödémás, a bélbolyhok nem felismerhetők, a felszínén számos erózió és vérzés látható, a nyálkahártya kipirult és sérülékeny

**FIGURE 3.** Endoscopic photo of a dog with non-responsive protein-losing enteropathy  
The duodenal mucosa is oedematous, friability is increased, villi are not discernible, the surface shows several erosions



### IL1

Lymphocytás-plazmasejtes colitisben (LPC) szenvedő kutyák bélbiopsziáiban az IL1 $\beta$  expressziója nem ért el szignifikáns különbséget a negatív kontrollhoz képest, de a betegek közül a klinikailag súlyos esetekben növekvő tendenciát mutatott [7]. Egy másik vizsgálatban vékonybélből származó IBD-s mintákban az IL1 $\alpha$ - és az IL1 $\beta$ -mRNS-expresszió is szignifikánsan csökkent volt az egészséges kontrollhoz képest, míg vastagbél esetén nem volt szignifikáns különbség az IL1 $\beta$  szintjében beteg és egészséges kutyák között. Az IL1 $\alpha$  nem volt mérhető sem egészséges, sem IBD-s vastagbélben [8]. Lymphocytás-plazmasejtes enteritis-szel diagnosztizált kutyák duodenummintáiból mért IL1 $\beta$ -kifejeződés nem különbözött az egészséges kontrollokból mérttől [9]. Kutyák krónikus enteropathiájában az inflammaszóma (citoplazmán belüli veszélyfelismerő rendszer, amely proteolízissel képes aktiválni citokin-előalakokat, mint a pro-IL1 $\beta$  és pro-IL18) működését vizsgáló kutatás nem talált különbséget CIE és egészséges bélminták IL1 $\beta$ -mRNS-szintje között, azonban az immunhisztokémiai vizsgálattal kimutatott IL1 $\beta$ -fehérjemennyiség szubjektíven nagyobbak bizonyult a CIE csoportban, bár a különbség nem szignifikáns. A CIE csoport kezelés utáni mintáiban szignifikánsan kisebb volt az IL1 $\beta$ -fehérjekifejeződés [10]. A citokin esetében az mRNS-mennyiség valószínűleg nem korrelál megbízhatóan az IL1 $\beta$ -fehérje mennyiségével, mivel a termelt pro-peptidből az inflammaszóma-kaszád során éri el az aktív formáját. Vastagbél

**1. TÁBLÁZAT.** A citokin-kifejeződés változása a kutyák krónikus enteropathiájában, a vékonybélben**TABLE 1.** Changes in cytokine expression in canine chronic enteropathy in the small intestine

Referencia	Dátum	Módszer	IL1 $\alpha$	IL1 $\beta$	IL2	IL4	IL5	IL6	IL8	IL10	IL12p40	IL13
[8]	2009	szemikvantitatív PCR	↓	↓	↓	n.sz.	n.sz.			↓	↑	
[9]	2013	qPCR		n.sz.								
[10]	2015	qPCR		n.sz.								
[12]	2018	ELISA, fehérje		↑								
[13]	2012	qPCR		↑								
[13]	2012	ELISA, fehérje		↑								
[15]	2000	szemikvantitatív PCR			↑	n.sz.	↑			n.sz.	↑	
[16]	2005	qPCR			n.sz.	n.sz.	n.sz.	n.sz.		n.sz.	n.sz.	
[18]	2014	qPCR				n.sz.				n.sz.		
[18]	2014	ELISA, fehérje								n.sz.		
[20]	2007	qPCR					n.sz.			n.sz.	n.sz.	n.sz.
[21]	2011	qPCR							↑			
[22]	2012	qPCR								n.sz.		
[24]	2019	RNAscope										↑ (NJ↓)

Nyílak: szignifikánsan nagyobb/kisebb a kontrollhoz viszonyítva. N.sz.: nem szignifikáns eltérés a kontrollhoz viszonyítva. Az üres cellák esetén az adott kutatás nem vizsgálta a citokint. NJ: német juhászokban vizsgálva

Arrows: significantly higher/lower compared to control. N.sz.: no significant difference compared to control. In case of empty cells, the study did not investigate that cytokine. NJ: examined in German shepherds

**2. TÁBLÁZAT.** A citokin-kifejeződés változása a kutyák krónikus enteropathiájában, a vékonybélben, folytatás**TABLE 2.** Changes in cytokine expression in canine chronic enteropathy in the small intestine, continued

Referencia	Dátum	Módszer	IL17	IL18	IL22	IL25	IL33	TNF $\alpha$	TGF $\beta$	IFN $\gamma$
[8]	2009	szemikvantitatív PCR						↓	n.sz.	↓
[9]	2013	qPCR						n.sz.		
[10]	2015	qPCR		n.sz.						
[15]	2000	szemikvantitatív PCR						↑	↑	↑
[16]	2005	qPCR		n.sz.				n.sz.	n.sz.	n.sz.
[18]	2014	qPCR	n.sz.							n.sz.
[18]	2014	ELISA, fehérje	n.sz.							n.sz.
[20]	2007	qPCR						↑	n.sz.	n.sz.
[22]	2012	qPCR	↓		n.sz.				n.sz.	n.sz.
[24]	2019	RNAscope					n.sz. (NJ↓)			
[26]	2017	qPCR				n.sz.	↓ (FRE)			
[27]	2008	qPCR						n.sz.		n.sz.

Nyílak: szignifikánsan nagyobb/kisebb a kontrollhoz viszonyítva. N.sz.: nem szignifikáns eltérés a kontrollhoz viszonyítva. Az üres cellák esetén az adott kutatás nem vizsgálta a citokint. NJ: német juhászokban vizsgálva, FRE: eleségváltásra reagáló bélgulladásban

Arrows: significantly higher/lower compared to control. N.sz.: no significant difference compared to control. In case of empty cells, the study did not investigate that cytokine. NJ: examined in German shepherds. FRE: food-responsive enteropathy



**3. TÁBLÁZAT.** A citokin-kifejeződés változása a kutyák krónikus enteropathiájában, a vastagbélben**TABLE 3.** Changes in cytokine expression in canine chronic enteropathy in the large intestine

Referencia	Dátum	Módszer	IL1b	IL2	IL4	IL5	IL6	IL8	IL10	IL12p40	IL13
[7]	2014	qPCR	n.sz.		n.sz.		n.sz.	n.sz.	n.sz.	n.sz.	
[8]	2009	szemikvantitatív PCR	n.sz.	↓	↑	n.sz.			n.sz.	n.sz.	
[11]	2021	qPCR	↑	n.sz.						n.sz.	
[14]	2018	ELISA, fehérje	n.sz.								
[17]	2002	szemikvantitatív PCR		↑	n.sz.		n.sz.		n.sz.	n.sz.	
[20]	2007	qPCR				↓ FRE			n.sz.	↓ FRE	↓

Nyílak: szignifikánsan nagyobb/kisebb a kontrollhoz viszonyítva. N.sz.: nem szignifikáns eltérés a kontrollhoz viszonyítva. Az üres cellák esetén az adott kutatás nem vizsgálta a citokint. FRE: eleségváltásra reagáló bélgyulladásban

Arrows: significantly higher/lower compared to control. N.sz.: no significant difference compared to control. In case of empty cells, the study did not investigate that cytokine. FRE: food-responsive enteropathy

**4. TÁBLÁZAT.** A citokin-kifejeződés változása a kutyák krónikus enteropathiájában, a vastagbélben, folytatás**TABLE 4.** Changes in cytokine expression in canine chronic enteropathy in the large intestine, continued

Referencia	Dátum	Módszer	IL17	IL18	IL23p19	IL25	IL33	TNF $\alpha$	TGF $\beta$	IFN $\gamma$
[7]	2014	qPCR	n.sz.	n.sz.	↑			n.sz.		n.sz.
[8]	2009	szemikvantitatív PCR						n.sz.	↓	n.sz.
[11]	2021	qPCR			↑			n.sz.		
[17]	2002	szemikvantitatív PCR						↑	n.sz.	n.sz.
[20]	2007	qPCR						n.sz.	n.sz.	↓
[26]	2017	qPCR				n.sz.	n.sz.			
[27]	2008	qPCR						n.sz.		n.sz.

Nyílak: szignifikánsan nagyobb/kisebb a kontrollhoz viszonyítva. N.sz.: nem szignifikáns eltérés a kontrollhoz viszonyítva. Az üres cellák esetén az adott kutatás nem vizsgálta a citokint

Arrows: significantly higher/lower compared to control. N.sz.: no significant difference compared to control. In case of empty cells, the study did not investigate that cytokine

IBD-s kutyák bélbiopsziáiban a kontrollhoz képest szignifikánsan nagyobb volt az IL1 $\beta$ -mRNS-expresszió mértéke [11]. Egy kutatás az IL1 $\beta$ -fehérjekoncentrációt mérte IBD-vel diagnosztizált kutyák és egészséges állatok vékonybélmintáiból: IBD-s mintákban szignifikánsan nagyobb volt az IL1 $\beta$  mennyisége. Az IBD csoportot CCECAI (Canine Chronic Enteropathy Clinical Activity Index) pontszám alapján enyhe, közepes és súlyos alcsoportokra osztották, fehérjevesztés igazolódásakor pedig elkülönítettek egy PLE (protein-losing enteropathy) csoportot. A súlyos alcsoportban mérhető IL1 $\beta$ -koncentráció szignifikánsan nagyobb volt az enyhe, közepes és PLE alcsoportokhoz képest. Közepes pozitív korreláció volt igazolható az IL1 $\beta$ -fehérje kifejeződése és a CCECAI-pontszám között [12]. Az IL1-receptor-antagonista (IL1Ra) egy természetes, endogén IL1 $\beta$ -inhibitor, amely szabályozza a citokin által mediált gyulladásos folyamatokat. Egy tanulmány az IL1Ra:IL1 $\beta$  arányt vizsgálta mRNS- és fehérjeszinten IBD-ben, alimentaris lymphomában szenvedő és egészséges csoportokban kutyák esetén. A duodenumban a citokin és az antagonist mRNS szintjei is magasabbak voltak mindkét betegcsoportban, mint a

**Az IL1 $\beta$  kutyák krónikus  
bélgulladásában  
betöltött pontos szerepe  
nem tisztázott**

kontrollban, a két betegcsoport között azonban nem volt szignifikáns különbség. A duodenumban az IL1Ra:IL1 $\beta$  mRNS aránya kisebb volt IBD-s állatokban, mint lymphomásokban vagy egészségesekben. Fehérjeszinten az IL1 $\beta$  koncentrációja szignifikánsan nagyobb volt a duodenumban IBD és lymphoma esetén is a kontrollhoz képest. Az IL1Ra-fehérje szintjében nem volt szignifikáns eltérés a három csoport között. Az IL1Ra:IL1 $\beta$  fehérjék aránya viszont szignifikánsan kisebb volt IBD esetén az egészséges kontrollhoz képest, és az IBD csoport IL1Ra:IL1 $\beta$  aránya negatívan korrelált a CCECAI-pontszámmal, ilyen módon az arány csökkenése tükrözi a betegség súlyosságát [13]. Egy másik vizsgálat IBD-ben szenvedő kutyák vastagbélbiopsziáiban mért IL1 $\beta$ - és IL1Ra-fehérjeszinteket, külön egyik fehérje mennyisége sem különbözött szignifikánsan az egészséges kontrolltól. Az IL1Ra:IL1 $\beta$  arány azonban szignifikánsan kisebb volt az IBD csoportban, viszont nem korrelált a CCECAI-pontszámmal. Ugyanez a tanulmány ex vivo egészséges duodenum- és vastagbélnyálkahártya-sejtkultúrák occludin-mRNS kifejeződését is vizsgálta IL1 $\beta$ -stimuláció hatására. A duodenum-szövettenyészetben nem történt szignifikáns változás, a colonban viszont az IL1 $\beta$  jelentősen csökkentette az occludin mRNS-ének mennyiségét. Az IBD-s kutyák biopsziáit vizsgálva a duodenumban nem volt eltérés az occludin mRNS-szintjében az egészséges kontrollhoz képest, a vastagbélben viszont IBD esetén szignifikánsan alacsonyabb occludin mRNS-szint volt mérhető. Az occludin a tight junction funkcióban játszik fontos szerepet, így csökkent kifejeződése barrierdiszfunkcióhoz, fokozódó bélgulladásához vezethet [14]. Összességében az IL1 $\beta$  kutyák krónikus bélgulladásában betöltött pontos szerepe nem tisztázott. A citokin mennyiségének és funkciójának vizsgálatát nehezíti, hogy az inflammaszómán keresztül aktiválódik és van egy természetes antagonistája. Ugyanakkor az eddigi eredmények felvetik az IL1 $\beta$  kórfolyamatokban játszott, gyulladást súlyosbító szerepét, főleg a vastagbélbetegségek esetén (4–5. ábra).

### IL2

Idült vékonybélgulladásban szenvedő német juhászkutyák bélmintáiban szignifikánsan magasabb IL2-mRNS-szintet mértek nem gyulladással kontrollbélmintákhoz képest [15]. CIE-vel diagnosztizált kutyák duodenummintáját egészségeshez hasonlítva nem volt szignifikáns eltérés az IL2 expressziójában [16]. Lymphocytás-plazmasejtes colitisben szenvedő kutyák bélbiopsziáiban szignifikánsan nagyobb mértékű IL2-mRNS-expresszió volt igazolható az egészséges és a kórszöveti elváltozást nem mutató hasmenéses kutyák mintáihoz képest [17]. Az IL2-kifejeződés mértéke szignifikánsan kisebbnek bizonyult mind a vékony-, mind a vastagbélben IBD esetén, mint kontrollban [8]. Az IL2 változásait mutató eddigi eredmények egymásnak markánsan ellentmondók, így a citokin potenciális jelentősége a kutyák idült bélbetegségeiben egyelőre nem ismert.

### IL4

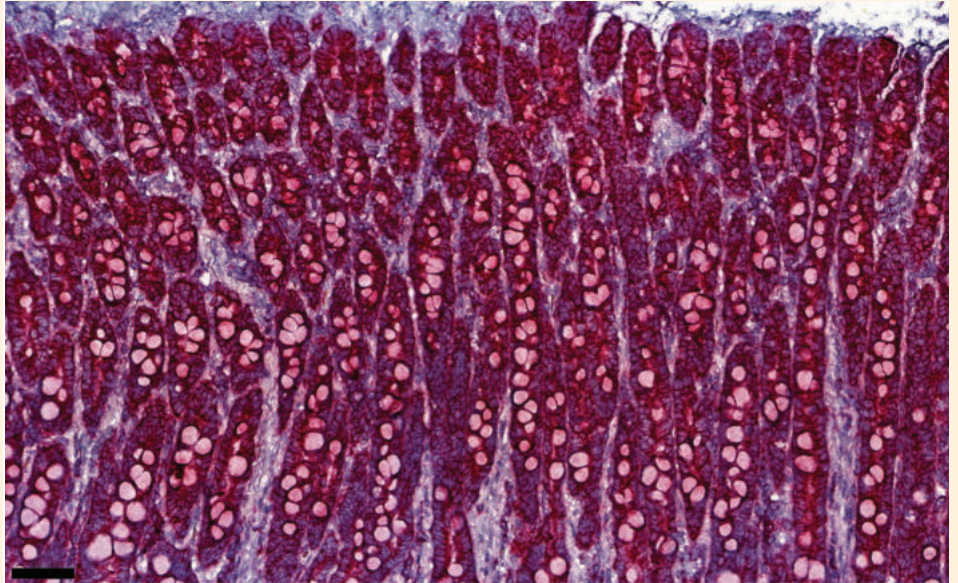
CIE-ben szenvedő német juhászkutyák bélmintáiban nem volt szignifikáns eltérés az IL4-mRNS szintjében nem gyulladással kontrollbélmintákhoz képest [15], sem pedig egyéb fajtájú, CIE-ben szenvedő kutyák duodenummintájában, egészségeshez viszonyítva [16]. Vastagbélmintákat LPC, non-CIE hasmenéses kutyák és egészséges kontrollok esetén vizsgálva 26 mintából csupán egy lymphocytás-plazmasejtes colitis mintában volt mérhető IL4-kifejeződés, a további mintákban nem volt detektálható a citokin [17]. Egy másik, LPC-mintákat egészségeshez hasonlító vizsgálatban nem volt szignifikáns a különbség az IL4 expressziójában [7]. Krónikus bélgulladásos kutyák duodenummintáiban az IL4-mRNS expressziója nem különbözött szignifikánsan a kontrollmintáktól [18]. Egy másik vizsgálatban a vékonybélmintákban az IL4-expresszió mértéke kicsinek bizonyult (egyéb citokinekhez képest is), és nem különbözött szignifikánsan az

**Lymphocytás-  
plazmasejtes colitisben  
fokozott IL2 mRNS-  
expressziót figyeltek  
meg a biopsziákban**



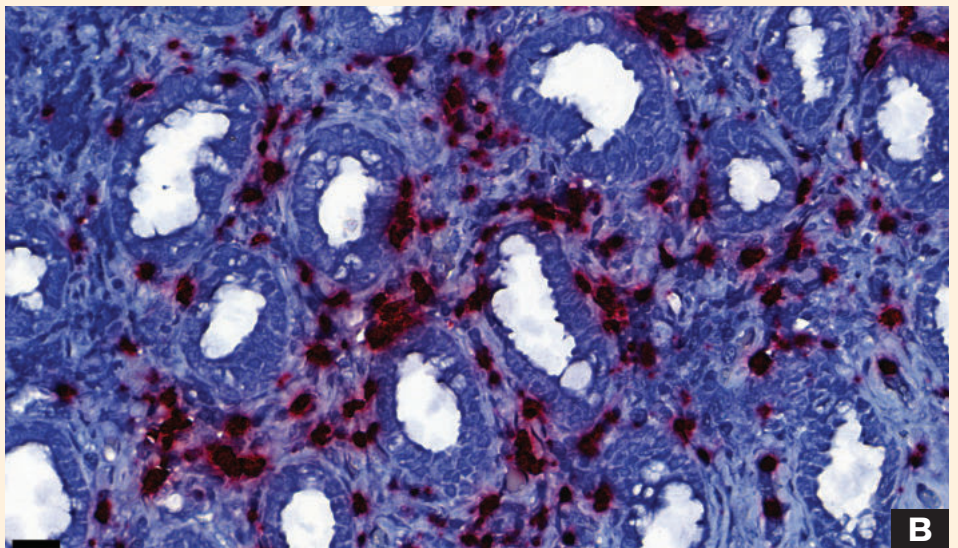
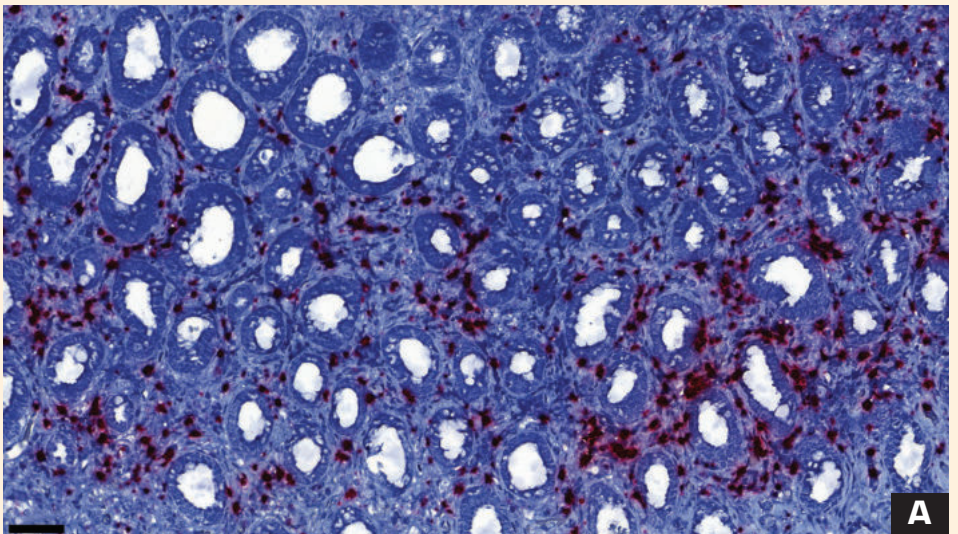
**4. ÁBRA.** Nagy mértékű *IL1 $\beta$* -mRNS-expresszió egy IRE páciens endoszkópos bélbiopsztátumában  
RNAScope *in situ* hibridizáció, a piros szín az *IL1 $\beta$*  mRNS-eket jelöli  
Bar = 50  $\mu$ m  
Dr. HORVÁTH DÁVID GÉZA felvétele

**FIGURE 4.** Significant expression of *IL1 $\beta$*  in the gut biopsy specimen taken via endoscopy from an IRE patient  
Red color indicates *IL1 $\beta$*  mRNA molecules as a result of RNAScope *in situ* hybridization  
Bar = 50  $\mu$ m  
Courtesy of DR. DÁVID GÉZA HORVÁTH



**5. ÁBRA.** RNAScope *in situ* hibridizáció, piros szín az *IL1 $\beta$*  mRNS-eket jelöli a gyulladásos sejtekben egy antibiotikumreszponzív enteropathia esetéből vett biopsziában  
A: Bar = 50  $\mu$ m  
B: Bar = 20  $\mu$ m  
DR. HORVÁTH DÁVID GÉZA felvétele

**FIGURE 5.** Red color indicates *IL1 $\beta$*  mRNA molecules in the inflammatory cells in an ARE patient, marked by RNAScope *in situ* hybridization  
A: Bar = 50  $\mu$ m  
B: Bar = 20  $\mu$ m  
Courtesy of DR. DÁVID GÉZA HORVÁTH



*Az IL5 és IL6 szerepe még nem tisztázott kutyák idült bélgyulladásában*

IBD és kontrollminták esetén, azonban a vastagbélben az egészséges csoportban nem volt kimutatható, míg az IBD colitis csoportban igen, és ez a különbség szignifikáns [8]. IBD-s kutyák szövettani mintáiban IL4-mRNS volt detektálható a bélfalat infiltráló gyulladós sejtekben és a bélfodri nyirokcsomókban, míg a kontrollmintákban mindez nem volt kimutatható [19]. Összegezve a legtöbb eddigi eredmény nem támasztja alá az IL4 jelentőségét a kutyák krónikus enteropathiájában, azonban néhány esetben a citokin kifejeződésének emelkedése volt igazolható a betegcsoportokban.

### **IL5**

Idült vékonybélgyulladásban szenvedő német juhászkutyák bélmintáiban szignifikánsan magasabb IL5-szintet mértek nem gyulladós kontrollbélmintákhoz képest [15]. CIE-ben szenvedő kutyák duodenummintáját egészségeshez hasonlítva nem volt szignifikáns eltérés az IL5 expressziójában [16], továbbá vékony- és vastagbéleredetű IBD-s mintákat egészségeshez hasonlító tanulmány sem talált különbséget az IL5-mRNS mennyiségében [8]. FRD-vel diagnosztizált kutyák duodenumában 4 hetes eliminációs diétát követően csökkent IL5-expressziót igazoltak a kezelés előtti mintákhoz viszonyítva, vastagbélminták esetén pedig FRD-ben szignifikánsan kisebb mértékű volt a kifejeződése IBD-hez és kontrollmintákhoz képest is [20]. A CIE különböző csoportjaiban (fajta, lokalizáció, terápiára adott válasz) az IL5 szintje különböző módon változhat, egyelőre következetes tendenciát nem lehetett megfigyelni.

### **IL6**

CIE-ben szenvedő kutyák duodenummintáját egészségeshez hasonlítva nem volt szignifikáns eltérés az IL6 expressziójában, bár egy nem szignifikáns, de szembeutó IL6-emelkedés igazolható volt a legsúlyosabb kórszövettani besorolás alá eső mintákban a kevésbé súlyosakhoz képest [16]. A lymphocytás-plazmasejtes vastagbélgyulladás esetén a bélbiopsziákban sem volt igazolható szignifikáns különbség az IL6-koncentrációban az egészséges [7] és a kórszövettanilag nem gyulladós, de vastagbéleredetű hasmenést mutató kutyák mintáihoz képest [17]. Jelenleg az IL6 kutyák idült bélgyulladásában betöltött szerepe kevésbé feltérképezett.

### **IL8 (CXCL8)**

IBD-vel diagnosztizált kutyák duodenummintáiban szignifikánsan nagyobb mértékű a CXCL8 expressziója, mint a kontrollmintákban, és súlyosabb klinikai tünetek esetén jelentősebb kifejeződés volt mérhető, bár a korreláció nem volt lineáris [21]. LPC-s mintákat egészséges kutyák vastagbélmintáihoz hasonlítva a CXCL8-kifejeződés mértékének különbsége nem volt szignifikáns [7]. A kemokinek gyulladást mediáló funkciói a kutyák krónikus enteropathiájában kevésbé ismertek.

### **IL10**

Idült vékonybélgyulladásban szenvedő német juhászkutyák bélmintáiban nem volt szignifikáns eltérés nem gyulladós kontrollbélminták IL10-szintjéhez képest [15]. CIE-s duodenummintákat egészségeshez hasonlítva nem volt szignifikáns eltérés az IL10 expressziójában [16], sem vastagbélminták esetén LPC, nem CIE oktanú hasmenéses kutyák és egészséges kontrollcsoportok vizsgálatakor [7, 17]. Lymphocytás-plazmasejtes enteritis diagnózisú kutyák duodenummintáiban az IL10 mRNS-expressziója nem különbözött szignifikánsan a kontrollmintáktól, és a citokin proteinszinten ELISA-módszerrel nem volt kimutatható sem a beteg-, sem a kontrollcsoportban [18]. Vékonybél IBD-ben szignifikánsan kisebb IL10-kifejeződést igazolt egy kutatás egészséges kontrollhoz képest, míg a vastagbélben IBD- és kontrollmintákban is csekély volt az expresszió mértéke, és nem volt szignifikáns a



különbség [8]. Egy másik, IBD-s duodenummintákat kontrollhoz hasonlító vizsgálat nem igazolt szignifikáns különbséget a két csoport között az IL10 kifejeződése terén [22]. IBD esetén a duodenumban szignifikáns IL10-expressziócsökkenést igazoltak a kiindulási mintákhoz képest 10 hetes kezelést követően, ami prednizolon és eliminációs diéta alkalmazásából állt [20]. Krónikus enteropathiában szenvedő kutyák bélbiopsziáiból készült *ex vivo* szövettényészetten vizsgálták több citokin kifejeződését: egy több összetevőjű probiotikumkeverék hozzáadása szignifikánsan növelte a kultúra IL10-m-RNS és fehérjeszintjét is [23]. Az eddigi vizsgálatok nagyrészt nem igazoltak szignifikáns különbséget az IL10 szintben CIE és egészséges csoportok között kutyákban. Az IL10 gyulladáscsökkentő szerepét támasztja alá, hogy egy tanulmány csökkent expressziót igazolt a betegcsoportban, és hogy probiotikum adása növelte az IL10 mennyiséget, azonban egy másik vizsgálatban a gyulladáscsökkentő terápia során csökkent az IL10-szint is. A citokin CIE-ben betöltött funkciójának megismeréséhez további kutatás szükséges.

### IL12

Krónikus vékonybélgyulladással diagnosztizált német juhászkutyák bélmintáiban szignifikánsan magasabb IL12p40-szintet mértek nem gyulladással kontrollbélmintákhoz képest [15]. CIE-ben szenvedő kutyák duodenummintáját egészségeshez hasonlítva nem volt szignifikáns eltérés az IL12 expressziójában [16]. LPC-s mintákban nagyobb mértékű IL12p40-kifejeződés igazolható egészséges kutyák mintáihoz képest, azonban ez a különbség nem szignifikáns. Az IL12p35-alegység expressziója nagy változékonyságot mutatott LPC, non-CIE colitis és egészséges kutyák mintáiban [17]. Egy másik vizsgálat nem talált szignifikáns különbséget egyik IL12-alegység kifejeződésében sem LPC és egészséges kutyák vastagbélmintái között [7]. Az IL12p40-expresszió szignifikánsan nagyobb volt vékonybélből származó IBD-minták esetén kontrollhoz képest, míg a vastagbélben csoportonként csupán 1-1 kutyában volt kimutatható IL12-mRNS, nem volt különbség a két csoport között [8]. FRD és IBD diagnózisú kutyák duodenummintáit vizsgálva az IL12p40-expresszió IBD-ben volt nagyobb, de a különbség nem szignifikáns, colonminták esetén pedig FRD-ben szignifikánsan kisebb mértékű volt a kifejeződése IBD-hez és kontrollmintákhoz képest is [20]. Az eddigi rendelkezésre álló információk alapján az IL12p40 a krónikus vékonybélgyulladás pathogenezisében közrejátszhat, de ezt nem minden vizsgálat támasztotta alá. A p35-alegységről még kevesebb és kevésbé egyöntetű eredményt ismerünk, további vizsgálata fontos ismereteket szolgáltathat a Th1-mediált gyulladással kapcsolatos folyamatokról.

### IL13

**Az IL13 expresszióját az állat fajtája és neme is befolyásolhatja**

FRD- és IBD-esetekből vett duodenummintákban nem volt szignifikáns az IL13-expresszió különbsége, és a két betegcsoport kezelése után vett biopsziákban sem változott a citokin kifejeződése a kiindulási koncentrációkhoz képest. A kezelés előtti FRD-csoportban a colon IL13-mRNS-szintje szignifikánsan kisebb volt a kontrollhoz viszonyítva. Az IBD-s kutyák közül kanokban szignifikánsan nagyobb volt a citokin expressziójának mértéke a duodenumban, mint szukákban [20]. Krónikus enteropathiában szenvedő német juhászkutyák duodenummintáiban RNAScope-eljárással vizsgálva szignifikánsan kisebb volt az IL13-mRNS-expresszió mértéke, mint más fajtájú, szintén CIE diagnózisú kutyákban és mint egészséges kontrollban. Emellett az egyéb fajták CIE-csoportjában szignifikánsan nagyobb volt az IL13 expressziója, mint a kontrollcsoportban [24]. Az IL13 szerepe a CIE kórejárázásában nem ismert, viszont termelését befolyásolhatja a fajta és a nem is.

### IL17

LPC és egészséges kontrollminták között nem volt szignifikáns különbség az IL17 kifejeződésében [7]. Az IL17 fehérjeszinten is kimutatható a lamina propriában

krónikus enteropathiás kutyák duodenummintáiban immunhisztokémiai módszerrel [25]. LPE diagnózisú kutyák duodenummintáiban az IL17A-mRNS expressziója nem különbözött szignifikánsan a kontrollmintáktól, és a citokin proteinszintje sem tért el a két csoportban [18]. IBD-ben szenvedő német juhászkutyák és egyéb fajták duodenumában szignifikánsan kisebb IL17A-szintet mutatott ki egy vizsgálat a kontrollcsoporthoz viszonyítva, a két betegcsoport között nem volt különbség [22]. A Th17-mediált gyulladásos folyamatok szerepe a kutyák krónikus bélgulladásában egyelőre nem tisztázott.

### IL18

CIE-ben szenvedő kutyák duodenummintáját egészségeshez hasonlítva nem volt szignifikáns eltérés az IL18 expressziójában [16]. Kutyák krónikus enteropathiájában az inflammaszóma működését vizsgáló kutatás nem talált különbséget CIE és egészséges bélminták IL18 mRNS szintje között [10].

### IL22

IBD-ben szenvedő német juhászok és egyéb fajták duodenummintáit negatív kontrollhoz hasonlító vizsgálat nem igazolt szignifikáns különbséget a két csoport között az IL22 kifejeződésben [22].

### IL23

Egy, a lymphocytás-plazmasejtes colitisben szenvedő és egészséges kutyák bélbiopsziáiban citokin-expressziót vizsgáló tanulmány csak az IL23p19 esetén talált szignifikáns emelkedést LPC mintákban, de a citokin szintje nem korrelált a betegség klinikai aktivitásával, súlyosságával [7]. Egy másik vizsgálat is szignifikánsan nagyobb IL23p19-mRNS-szintemelkedést igazolt vastagbélbeli IBD-s kutyák biopsziás mintáiban, mint a kontrollcsoportban [11]. Az eredmények alapján gyanítható az IL23 fontos gyulladáskeltő szerepe a kutyák vastagbélét érintő idült gyulladásos betegségében, igazolásához további vizsgálatok szükségesek. Az IL23 változásai a vékonybelet érintő gyulladásokban egyelőre nem ismert.

### IL25 (IL17E)

Krónikus enteropathiás kutyák duodenum- és vastagbélmintáiban nem volt szignifikáns eltérés az IL25 mRNS-koncentrációjában az egészséges kontrollcsoport-hoz képest [26].

### IL33

Krónikus enteropathiában szenvedő német juhászkutyák duodenummintáiban RNAScope-eljárással vizsgálva szignifikánsan kisebb volt az IL33-mRNS mennyisége, mint más fajtájú, szintén CIE diagnózisú kutyákban és mint egészséges kontrollban [24]. Egy másik vizsgálatban a CIE betegcsoport duodenummintáiban szignifikánsan kisebb volt az IL33-mRNS koncentrációja, mint az egészséges kontrollcsoportban, és a CIE-csoporton belül az FRE alcsoportot külön vizsgálva is szignifikánsan kisebb mértékű IL33-kifejeződést igazoltak a kontrollhoz képest. Ugyanezen betegek colonmintáit vizsgálva nem igazolódott szignifikáns különbség az IL33 terén [26]. Az IL33 vékonybélben kifejtett potenciálisan protektív szerepét vetik fel azok az eredmények, amelyekben a bélgulladásos csoportokban kisebb mértékű citokinexpressziót találtak. További vizsgálatok szükségesek a citokin CIE-beli jelentőségének és lehetséges terápiás célpontként való használatának feltérképezésére.

### TNF $\alpha$

Idült vékonybélgulladásban szenvedő német juhászkutyák bélmintáiban szignifikánsan magasabb TNF $\alpha$ -szintet mértek nem gyulladásos kontrollbélmintákhoz

*Az IL33-nak feltehetőleg protektív szerepe van a vékonybélben*

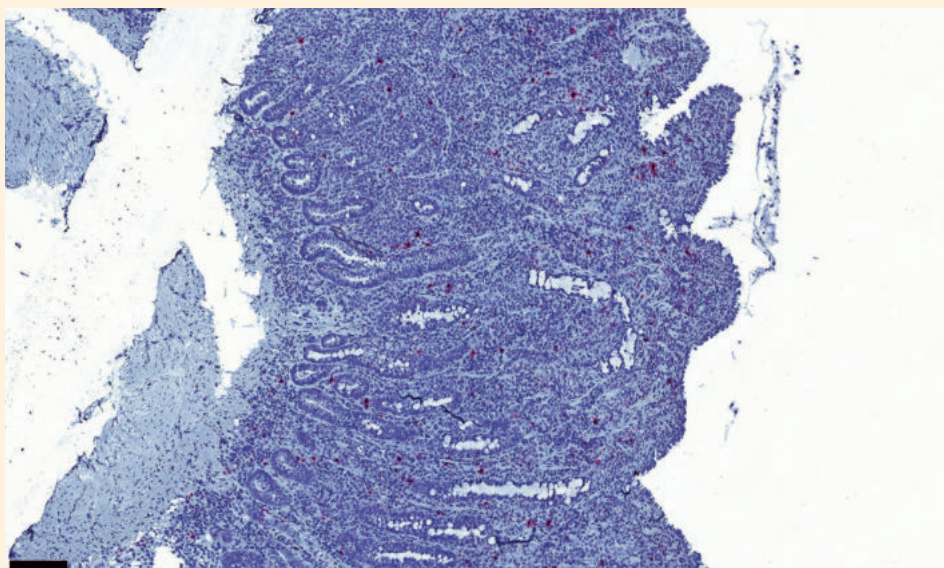


**A humán IBD-ben a TNF $\alpha$  jelentősége már igazolódott, azonban a kutyákat vizsgáló tanulmányok ellentmondásosak**

képest, ez a szint antibiotikumkezelés hatására csökkent, miközben a klinikai tünetek is javultak [15]. CIE-ben szenvedő kutyák duodenummintáját egészségeshez hasonlítva nem volt szignifikáns eltérés a TNF $\alpha$  expressziójában [16]. Lymphocytás-plazmasejtes colitisben szenvedő kutyák bélbiopsziáiban szignifikánsan nagyobb TNF $\alpha$ -mRNS-expresszió volt igazolható az egészséges kutyák mintáihoz képest [17]. Vékony- és vastagbél IBD-t egészségeshez hasonlítva a vékonybélben szignifikánsan kisebb mértékű volt a TNF $\alpha$  mRNS-szintje, míg colonmintákban nem volt különbség [8]. Krónikus hasmenéses kutyák vékony- és vastagbél-biopsziáiban nem volt különbség a TNF $\alpha$  mRNS-koncentrációjában a tünetmentes csoporthoz képest, viszont egy granulomatosus colitisben szenvedő kutya vastagbélmintájában kiemelkedően nagyméretű TNF $\alpha$ -expressziót találtak [27]. Lymphocytás-plazmasejtes enteritis-szel diagnosztizált kutyák duodenummintáiból mért TNF $\alpha$ -kifejeződés nem különbözött az egészséges kontrollokból mérttől [9]. IBD-vel diagnosztizált kutyák szérummintájából fajspecifikus ELISA-teszttel egy esetben sem volt kimutatható a TNF $\alpha$  citokin [28]. Duodenummintákban szignifikánsan bagyonn TNF $\alpha$ -mRNS-expresszió volt igazolható IBD-s esetekben kontrollhoz képest, vastagbélmintákban pedig az FRD-csoportban eliminációs diétával történt kezelés előtti és utáni minták között észleltek szignifikáns emelkedést a TNF $\alpha$  kifejeződésében [20]. A humán IBD-ben a TNF $\alpha$  növekedésének jelentősége már igazolódott, azonban a kutyákat vizsgáló tanulmányok ellentmondásos eredményeket hoztak. A citokin további vizsgálata a kezelés szempontjából is fontos lehet, amennyiben szerepe terápiás célpontként is igazolódik (6–7. ábra).

**6. ÁBRA.** Nem-reszponzív enteropathiával diagnosztizált kutya bélbiopsziája RNAScope *in situ* hibridizáció során a piros jelölés a TNF $\alpha$  mRNS-ekhez kötődik a gyulladásos sejtekben Bar = 100  $\mu$ m DR. HORVÁTH DÁVID GÉZA felvétele

**FIGURE 6.** Gut biopsy from a nonresponsive enteropathy patient RNAScope *in situ* hybridization technique indicates TNF $\alpha$  mRNA expression in the inflammatory cells with red color Bar = 100  $\mu$ m Courtesy of DR. DÁVID GÉZA HORVÁTH



### TGF $\beta$

CIE-s német juhászkutyák bélmintáiban szignifikánsan magasabb TGF $\beta$ -mRNS-szintet mértek nem gyulladásos kontrollbélmintákhoz képest, amely a gyulladásos folyamatok mérséklésére irányuló immunválaszt tükrözheti. A kutyák antibiotikumkezelése klinikai állapotjavulást eredményezett, és csökkent a TGF $\beta$ -expresszió is, amely a mérséklődő gyulladás miatti immunreguláció csökkent igényét mutatja [15]. CIE-ben szenvedő kutyák duodenummintáját egészségeshez hasonlítva nem volt szignifikáns eltérés a TGF $\beta$ -expresszióban [16], sem vastagbélminták esetén LPC, nem CIE oktanú hasmenéses kutyák és egészséges kontrollcsoportok vizsgálatakor [17]. Egy másik kutatás alacsonyabb TGF $\beta$ -mRNS-szintet mért az IBD-s kutyák vékony- és vastagbél mintáiban is, de csak a vastagbél esetén szignifikáns a különbség az egészséges csoporthoz képest [8]. IBD-ben

**7. ÁBRA.** Immunszuppresszió-  
reszponzív enteropathiás kutya  
bélbopsziája

RNAScope *in situ* hibridizáció  
során a piros jelölés a TNF $\alpha$   
mRNS-ekhez kötődik

a gyulladós sejtekben

A: Bar = 50  $\mu$ m

B: Bar = 20  $\mu$ m

DR. HORVÁTH DÁVID GÉZA felvétele

**FIGURE 7.** Gut biopsy from an  
immunosuppressive responsive  
enteropathy patient

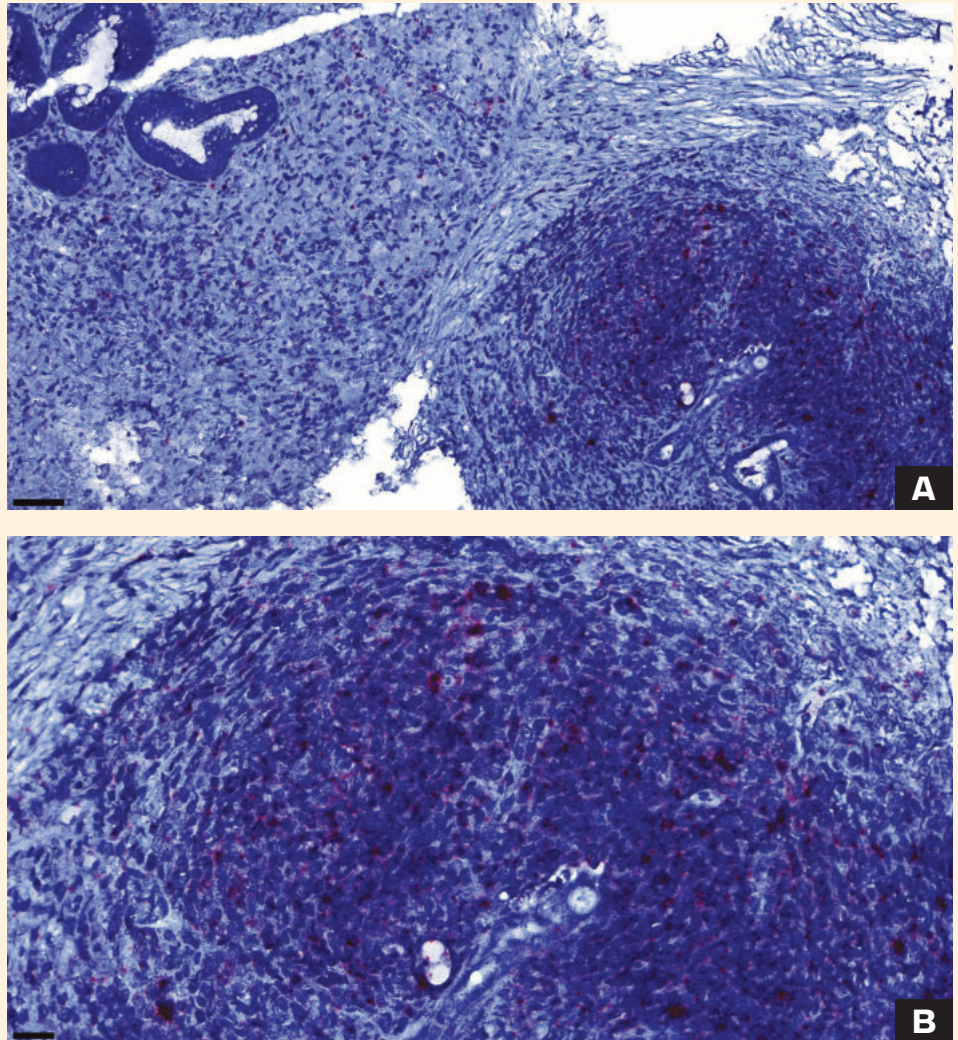
RNAScope *in situ* hybridization  
technique indicates TNF $\alpha$  mRNA  
expression in the inflammatory  
cells with red color

A: Bar = 50  $\mu$ m

B: Bar = 20  $\mu$ m

Courtesy of DR. DÁVID GÉZA

HORVÁTH



szenvedő német juhászok és egyéb fajták duodenummintáit kontrollhoz hasonlító vizsgálat nem igazolt szignifikáns különbséget a két csoport között a TGF $\beta$ -kifejeződés terén [22]. FRE- és IBD-betegekből vett duodenummintákban nem volt szignifikáns a TGF $\beta$ -expresszió különbsége, és a két betegcsoport kezelése után vett biopsziákban sem változott a citokin kifejeződése a kiindulási koncentrációhoz képest [20]. A TGF $\beta$  jelentősége a CIE kórfejlődésében egyelőre nem tisztázott, az eddigi eredmények ellentmondásosak vagy nem igazolnak szignifikáns változást a citokin transzkripciójában a betegség során. Az egérkísérletekben és humán IBD tanulmányokban igazolt változatos hatásai azonban szükségessé teszik a citokin további vizsgálatát a kutyák bélgyulladásainak esetén is.

**IFN $\gamma$** 

Német juhászkutyák vékonybélmintáiban CIE esetén szignifikánsan magasabb IFN $\gamma$ -szintet mértek nem gyulladós kontrollbélmintákhoz képest [15]. CIE-ben szenvedő kutyák duodenummintáját egészségeshez hasonlítva nem volt szignifikáns eltérés az IFN $\gamma$  expressziójában [16]. LPC-s mintákban nagyobb mértékű IFN $\gamma$ -kifejeződés volt igazolható egészséges kutyák mintáihoz képest, azonban ez a különbség nem szignifikáns [17]. LPE-s kutyák duodenummintáiban az IFN $\gamma$ -mRNS-expresszió nem különbözött szignifikánsan a kontrollmintáktól, és a citokin proteinszintje sem tér el a két csoportban [18]. Egy másik vizsgálatban az IFN $\gamma$ -kifejeződés szignifikánsan kisebb volt a vékonybélben az IBD-s csoportban, míg a vastagbélben a kontrollcsoportban csak egy kutya esetén, IBD-csoportban pedig egyáltalán nem volt mérhető az



**Az IFN $\gamma$  hatása nem tűnik jelentős mértékűnek a CIE kialakulásában**

expresszió [8]. Krónikus hasmenéses kutyák vékony- és vastagbél-biopsziáiban nem volt különbség az IFN $\gamma$  mRNS-koncentrációjában a tünetmentes csoporthoz képest [27]. IBD-ben szenvedő kutyák duodenummintáit kontrollhoz hasonlító vizsgálat nem igazolt szignifikáns különbséget a két csoport között az IFN $\gamma$ -kifejeződés terén [22]. FRD és IBD esetekből vett duodenummintákban nem volt szignifikáns az IFN $\gamma$ -expresszió különbsége, és a két betegcsoport kezelése után vett biopsziákban sem változott a citokin kifejeződése a kiindulási koncentrációhoz képest. Az FRD-csoportban a kanokban szignifikánsan nagyobb volt a citokin expressziója a duodenumban, mint szukákban, ezt egy másik tanulmány a vastagbélben is igazolta [20, 29]. Az IFN $\gamma$ -kifejeződés a vastagbélben szignifikánsan kisebb mértékű volt a kezelés előtti FRD- és IBD-csoportban is a kontrollhoz képest, kezelés hatására pedig az FRD-csoportban még tovább csökkent a mértéke [20]. Az eddigi vizsgálatok eredménye alapján az IFN $\gamma$  hatása nem tűnik jelentős mértékűnek a CIE kialakulásában, ennek ellenére bizonyos kísérleti elrendezések során szignifikáns eltérés igazolódott a citokin mRNS-szintjében beteg- és kontrollcsoport között. A Crohn-betegség pathogeneziisében az IFN $\gamma$  szerepe jelentős, és az IBD kísérleti állatmodelljeiben is konzekvensen nagyobb az expressziója, így további vizsgálata kutyák esetén is indokolt lehet.

## MEGVITATÁS

**A kutyák krónikus bélgyulladásainak vizsgálata egyelőre nem azonosított olyan citokineket, amik egyértelműen összefüggésbe hozhatók a betegség kialakulásával**

A citokinek szerepe a szervezetben zajló gyulladós folyamatokban, azok intenzitásának hullámzásában, változatos klinikai tünetek megjelenésében, társbetegségek kialakulásában és a gyógyulás és szöveti átépülés folyamataiban elvitathatatlan. A humán gyógyászat utóbbi évtizedeiben jelentős figyelem fordult a citokinek felé, nem csupán a betegségek kialakulásának és lefolyásának megismerésében nyújtottak fontos segítséget, hanem a klinikai munkában használt markerekként is jelentős szerepet kaptak. Ezen túl kiemelt a jelentősége a citokinekkal történő (pl. daganatos megbetegedésekben használt), vagy citokineket célzó (pl. humán IBD és egyéb, krónikus gyulladós és autoimmun betegségben alkalmazott) terápiák során elért eddigi sikereknek. Jelen összefoglalásból kiderül, hogy a kutyák krónikus bélgyulladásainak vizsgálata egyelőre nem azonosított olyan citokineket, amik konzekvensen nagyobb koncentrációban lennének jelen a betegség lefolyása során. Az ezirányú vizsgálatok tervezését és az eredmények értelmezését nehezíti, hogy különböző kutyaajtókban és a betegcsoport eltérő alcsoportjaiban más-más folyamatok és citokinek dominálhatnak, továbbá láthattuk, hogy a kutyák neme is befolyásolta bizonyos citokinek expressziójának mértékét. Ezen túl a vizsgálati módszerek is befolyásolják az eredményeket, hiszen az mRNS szintjén történő változások nem mindig korrelálnak a fehérje kifejeződésével, bizonyos citokineknek további aktiválásra van szüksége (inflammasoma), vagy éppen természetesen előforduló receptor-antagonistájuk is létezik, így egy mért érték nem mindig tükrözi a biológiai funkció mértékét. Az összefoglalóból az is kiderül, hogy a kutyák vékony- és vastagbélében sok esetben eltérő módon változnak a citokinexpressziók, így bár a CIE esetén sokszor az egész gyomor-bélrendszert érintő gyulladás áll fenn, érdemes lehet a vékonybelet és a vastagbelet külön vizsgálódó entitásként kezelni. A szerzők jelenlegi álláspontja szerint további vizsgálatokat érdemes folytatni a CIE esetén az egész gyulladós kaszkáddal kapcsolatban, mivel az eddigi eredmények sok esetben ellentmondások. A gyulladásban kialakított közvetlen szövetkárosító szerepük miatt az IL1 $\beta$  és a TNF $\alpha$  diagnosztikai és terápiás szempontból is különösen érdekes, továbbá colitis esetén az IL23p19, duodenitisben pedig az IL12p40 szintjének emelkedése mutatott szignifikáns emelkedést. A CIE klinikai megközelítése során jelenleg sok ismeretlennel szembesülünk, és az elégtelen terápiás válasz, vagy kialakuló terápiarezisztencia új kezelési lehetőségek felfedezését teszi szükségessé. Krónikus, idiopathikus, gyógyíthatatlan gyulladós kórképekről lévén szó, a citokinek átfogó vizsgálata során nyert információk felbecsülhetetlen klinikai jelentőségűek lehetnek.

## IRODALOM

1. Mózes B, Psáder R (2023) Citokinek az ember és a kutya krónikus bélggyulladásában, Irodalmi összefoglaló – Első rész. MÁL 145:663–680. <https://doi.org/10.56385/magyallorv.2023.10.663-680>
2. Cerquetella M, Rossi G, Suchodolski JS, Schmitz SS, Allenspach K, Rodríguez-Franco F, Furlanello T, Gavazza A, Marchegiani A, Unterer S, Burgener IA, Pengo G, Jergens AE (2020) Proposal for rational antibacterial use in the diagnosis and treatment of dogs with chronic diarrhoea. *J Small Anim Pract* 61:211–215. <https://doi.org/10.1111/jsap.13122>
3. Pápa K, Magdus M (2019) Idült vékonybélbántalmak. In: *Állatorvosi Belgyógyászat, A kutyák és a macskák betegségei, 2. kiadás.* Magyar Állatorvosi Kamara, Budapest, pp 108–118
4. Heilmann RM, Suchodolski JS (2015) Is inflammatory bowel disease in dogs and cats associated with a Th1 or Th2 polarization? *Vet Immunol Immunopathol* 168:131–134. <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2015.10.008>
5. Heilmann RM, Steiner JM (2018) Clinical utility of currently available biomarkers in inflammatory enteropathies of dogs. *J Vet Intern Med* 32:1495–1508. <https://doi.org/10.1111/jvim.15247>
6. Jergens AE, Heilmann RM (2022) Canine chronic enteropathy—Current state-of-the-art and emerging concepts. *Front Vet Sci* 9:923013. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.923013>
7. Tamura Y, Ohta H, Yokoyama N, Lim SY, Osuga T, Morishita K, Nakamura K, Yamasaki M, Takiguchi M (2014) Evaluation of selected cytokine gene expression in colonic mucosa from dogs with idiopathic lymphocytic-plasmacytic colitis. *J Vet Med Sci* 76:1407–1410. <https://doi.org/10.1292/jvms.13-0635>
8. Jergens AE, Sonea IM, O'Connor AM, Kauffman LK, Grozdanic SD, Ackermann MR, Evans RB (2009) Intestinal Cytokine mRNA Expression in Canine Inflammatory Bowel Disease: A Meta-Analysis with Critical Appraisal. *Comp Med* 59:153–162
9. Okanishi H, Kabeya H, Maruyama S, Kagawa Y, Watari T (2013) Activation of nuclear factor- $\kappa$ B and cell adhesion molecule mRNA expression in duodenal mucosa of dogs with lymphocytic-plasmacytic enteritis. *Vet Immunol Immunopathol* 154:145–152. <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2013.05.013>
10. Schmitz S, Werling D, Allenspach K (2015) Effects of Ex-Vivo and In-Vivo Treatment with Probiotics on the Inflammation in Dogs with Chronic Enteropathy. *PLoS One* 10:e0120779. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0120779>
11. Konstantinidis AO, Adamama-Moraitou KK, Pardali D, Dovas CI, Brellou GD, Papadopoulos T, Jergens AE, Allenspach K, Rallis TS (2021) Colonic mucosal and cytobrush sample cytokine mRNA expression in canine inflammatory bowel disease and their correlation with disease activity, endoscopic and histopathologic score. *PLoS One* 16:e0245713. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245713>
12. Hawes M, Riddle A, Kirk J, Jergens A, Allenspach K (2018) Interleukin- $\beta$  expression is increased in the duodenum of dogs with idiopathic inflammatory bowel disease. *Vet Rec* 183:536. <https://doi.org/10.1136/vr.104495>
13. Maeda S, Ohno K, Nakamura K, Uchida K, Nakashima K, Fukushima K, Tsukamoto A, Goto-Koshino Y, Fujino Y, Tsujimoto H (2012) Mucosal imbalance of interleukin- $\beta$  and interleukin-1 receptor antagonist in canine inflammatory bowel disease. *Vet J* 194:66–70. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2012.02.026>
14. Ogawa M, Osada H, Hasegawa A, Ohno H, Yanuma N, Sasaki K, Shimoda M, Shirai J, Kondo H, Ohmori K (2018) Effect of interleukin- $\beta$  on occludin mRNA expression in the duodenal and colonic mucosa of dogs with inflammatory bowel disease. *J Vet Intern Med* 32:1019–1025. <https://doi.org/10.1111/jvim.15117>
15. German AJ, Helps CR, Hall EJ, Day MJ (2000) Cytokine mRNA expression in mucosal biopsies from German shepherd dogs with small intestinal enteropathies. *Dig Dis Sci* 45:7–17. <https://doi.org/10.1023/a:1005436721798>
16. Peters IR, Helps CR, Calvert EL, Hall EJ, Day MJ (2005) Cytokine mRNA quantification in duodenal mucosa from dogs with chronic enteropathies by real-time reverse transcriptase polymerase chain reaction. *J Vet Intern Med* 19:644–653. [https://doi.org/10.1892/0891-6640\(2005\)19\[644:cmqdm\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1892/0891-6640(2005)19[644:cmqdm]2.0.co;2)
17. Ridyard AE, Nuttall TJ, Else RW, Simpson JW, Miller HRP (2002) Evaluation of Th1, Th2 and immunosuppressive cytokine mRNA expression within the colonic mucosa of dogs with idiopathic lymphocytic-plasmacytic colitis. *Vet Immunol Immunopathol* 86:205–214. [https://doi.org/10.1016/s0165-2427\(02\)00039-9](https://doi.org/10.1016/s0165-2427(02)00039-9)
18. Ohta H, Takada K, Sunden Y, Tamura Y, Osuga T, Lim SY, Murakami M, Sasaki N, Wickramasekara Rajapakshage BK, Nakamura K, Yamasaki M, Takiguchi M (2014) CD4+ T Cell Cytokine Gene and Protein Expression in Duodenal Mucosa of Dogs with Inflammatory Bowel Disease. *J Vet Med Sci* 76:409–414. <https://doi.org/10.1292/jvms.13-0008>
19. Locher C, Tipold A, Welle M, Busato A, Zurbriggen A, Griot-Wenk ME (2001) Quantitative assessment of mast cells and expression of IgE protein and mRNA for IgE and interleukin 4 in the gastrointestinal tract of healthy dogs and dogs with inflammatory bowel disease. *Am J Vet Res* 62:211–216. <https://doi.org/10.2460/ajvr.2001.62.211>
20. Sauter S, Allenspach K, Blum J (2007) Cytokine mRNA abundance in intestinal biopsies from dogs with chronic diarrhea. *Vet Med* 52. <https://doi.org/10.17221/1876-VETMED>
21. Maeda S, Ohno K, Nakamura K, Uchida K, Nakashima K, Fukushima K, Tsukamoto A, Goto-Koshino Y, Fujino Y, Tsujimoto H (2011) Quantification of chemokine and chemokine receptor gene expression in duodenal mucosa of dogs with inflammatory bowel disease. *Vet Immunol Immunopathol* 144:290–298. <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2011.08.020>
22. Schmitz S, Garden OA, Werling D, Allenspach K (2012) Gene expression of selected signature cytokines of T cell subsets in duodenal tissues of dogs with and without inflammatory bowel disease. *Vet Immunol Immunopathol* 146:87–91. <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2012.01.013>
23. Sauter SN, Allenspach K, Gaschen F, Gröne A, Ontsouka E, Blum JW (2005) Cytokine expression in an ex vivo culture system of duodenal samples from dogs with chronic enteropathies: modulation by probiotic bacteria. *Domest Anim Endocrinol* 29:605–622. <https://doi.org/10.1016/j.domaniend.2005.04.006>
24. Kathrani A, Lezcano V, Hall EJ, Jergens AE, Seo Y, Mochel JP, Atherly T, Allenspach K (2019) Interleukin-13 and interleukin-33 mRNA are underexpressed in the duodenal mucosa of German Shepherd dogs with chronic enteropathy. *J Vet Intern Med* 33:1660–1668. <https://doi.org/10.1111/jvim.15544>
25. Kinjo T, Azuma Y, Nishiyama K, Fujimoto Y, Miki M, Kuramoto N (2017) Intestinal IL-17 Expression in Canine Inflammatory Bowel Disease. *IJVHRS* 171–175. <https://doi.org/10.19070/2332-2748-1700035>
26. Osada H, Ogawa M, Hasegawa A, Nagai M, Shirai J, Sasaki K, Shimoda M, Itoh H, Kondo H, Ohmori K (2017) Expression of epithelial cell-derived cytokine genes in the duodenal and colonic mucosae of dogs with chronic enteropathy. *J Vet Med Sci* 79:393–397. <https://doi.org/10.1292/jvms.16-0451>
27. De Majo M, Pugliese M, Galia S, Mazzullo G, La Camera E, Fera MT (2008) Cytokine mRNA quantification in gastro-intestinal biopsies of dogs with idiopathic chronic enteropathies by Real Time RT-PCR: preliminary results. *Vet Res Commun* 32 Suppl 1:S275–277. <https://doi.org/10.1007/s11259-008-9127-x>
28. McCann TM, Ridyard AE, Else RW, Simpson JW (2007) Evaluation of disease activity markers in dogs with idiopathic inflammatory bowel disease. *J Small Anim Pract* 48:620–625. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2007.00335.x>
29. Sauter SN, Benyacoub J, Allenspach K, Gaschen F, Ontsouka E, Reuteler G, Cavadini C, Knorr R, Blum JW (2006) Effects of probiotic bacteria in dogs with food responsive diarrhoea treated with an elimination diet\*. *J Anim Physiol Anim Nutr* 90:269–277. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0396.2005.00595.x>

Közlésre érkezett: 2023. máj. 21.



# Beszámoló a Magyar Buiatrikus Társaság XXXI. Nemzetközi Tudományos Kongresszusáról Keszthely, 2023. október 11–14.

A Magyar Buiatrikusok Társasága XXXI. Nemzetközi Tudományos Kongresszusát Keszthelyen, a Hotel Helikon\*\*\* szállodában tartotta 2023. október 11–14. között.

A Magyar Állatorvosi Kamara a kongresszuson résztvevő kollégák számára összesen 114 pontot írt jóvá, amely az egyes napokon következők szerint oszlott meg: 2023. október 12: 44 pont, október 13: 49 pont és október 14: 21 pont. A rendezvény regisztrációs számai a pontok szerinti napoknak megfelelő sorrendben a következők voltak: 90-1/TK/2023/MÁOK, 90-2/TK/2023/MÁOK és 90-3/TK/2023/MÁOK.

A kongresszuson hazai és külföldi, a kérődző állatfajok, így a szarvasmarha-, juh- és kecsketenyésztésben dolgozó állatorvosok és állattenyésztők vettek részt és aktívan hozzájárultak szakmai rendezvényünk sikeréhez.

A kongresszuson hazai kollégákon kívül számos külföldi szakember is részt vett. Így Ausztriából, Csehországból, Egyiptomból, Horvátországból, Kínából, Libanonból, Mongóliából, Németországból, Nigériából, Szlovákiából és Romániából érkeztek a szakterületen dolgozó kollégák. Nagy megtiszteltetés volt számunkra, hogy közöttük a Felvidéki és Erdélyi magyar kollégákat is köszönhattük.

A kongresszus célja a szarvasmarha-, a kiskérődző-egészségügy és a termelési menedzsment legújabb kutatási eredményeinek és gyakorlati tapasztalatainak megismertetése és közkinccsé tétele volt a hazai és a résztvevő külföldi szakemberek számára. A konferencián különösen nagy hangsúlyt fektettünk a termelést és a termelés gazdaságosságát befolyásoló ismeretek megbeszélésére. Rendkívül fontos téma ez napjainkban, amikor a takarmányárak szinte soha nem látott mértékben emelkedtek, ugyanakkor a tej felvásárlási ára csökken (NAK Piaci és Árinformációk 2023. 34. hét, 28. oldal), és mindezek nagymértékben sújtják a termelés gazdaságosságát.

Mindazonáltal meg kell említenünk, hogy a kongresszus támogatói nélkül rendezvényünket nem tudtuk volna megtartani, ezért e helyen is köszönetet mondunk támogatásukért:

*Arany fokozatú támogatók:* AHV Hungary Kft, CEVA-Phylaxia Zrt, Elanco Hungary Kft és Vitafort Első Takarmánygyártó és Forgalmazó Zrt.

*Főtámogatók:* Alpha-Vet Kft, Boehringer Ingelheim RCV GmbH & Co KG Magyarországi Fióktelepe, Dr. Bata Zrt, Dr. Megyesi Agropharma Kft, Dunavet-B Zrt, Eurofins

Vetcontrol Kft, Virbac Hungary Kft, Vitamed Pharma Kft, Zoetis Hungary Kft.

*Támogatók:* Agros 2001 Kft., Orion Pharma Kft.

A kongresszusnak 177 regisztrált és 14 kísérő résztvevője volt. A kongresszusunkon számos buiatrikus társaság képviseltette magát. Az osztrák buiatrikus társaságot PROF. WALTER BAUMGARTNER (elnök) és a szlovák buiatrikus társaságot PROF. DR. PAVOL MUDRON (elnök) képviselte és előadásaikkal jelentősen hozzájárultak kongresszusunk szakmai színvonalának emeléséhez.

A megnyitó beszédet a hagyományoknak megfelelően DR. SZENCI OTTÓ elnök és DR. BRYDL ENDRE titkár tartotta.

A megnyitó keretében tiszteletadással emlékeztünk kiváló kollégánkra, DR. SZÉKELY ANDRÁS állatorvos-szakfordító szinkrontolmácsra, akik az előző 31 kongresszusunkon kitűnő szinkrontolmács-munkájával tette felejthetetlené az idegen nyelveket nem, vagy csak kissé beszélő kollégák számára a kongresszuson elhangzottak megismerését.

A megnyitót követően került sor összesen kilenc szekcióban a szakmai programra, amely során 52 előadás hangzott el.

A „Quo vadis Veterinary Medicine?” című 1. szekció keretében a résztvevők megismerhették Európa több, jelentős állatorvosképző egyetemén folyó haszonállat-gyógyászati gyakorlati képzést és javaslatokkal élhettek a gyakorlati képzés további fejlesztésére. Lehetőség volt megismerni az egyetemünkön folyó haszonállat-gyógyászati gyakorlati oktatást, valamint a Lipcsei, Hannoveri, Bécsi és Kassai Állatorvostudományi Egyetem haszonállat gyógyászati gyakorlati oktatását az itt felsorolt előadásokban. KÖNYVES LÁSZLÓ és RÁTKY JÓZSEF: Haszonállat-gyógyászati gyakorlati képzés a Budapesti Állatorvostudományi Egyetemen, LILLI BITTNER-SCHWERDA és ALEXANDER STARKE: Haszonállat-gyógyászati oktatás a Lipcsei Állatorvos-tudományi Egyetemen, BAJCSY ÁRPÁD CSABA és MARTINA HOEDEMAKER: A szarvasmarha-egészségügyi gyakorlati oktatás a Hannoveri Állatorvosi Főiskolán, JOHANNES LORENZ KOHL: Haszonállat-gyakorlati oktatás a Bécsi Állatorvosi Egyetemen és PAVOL MUDRON: Haszonállat-gyógyászati klinikai oktatás a Kassai Kérődzőklinikán Szlovákiában címmel tartottak előadást.

A II. szekcióban KLAUS DOLL PROFESSZOR a Giesseni Állatorvosi Egyetemről „Hírek a szarvasmarhák vírusos hasmenéséről” címmel tartott előadást. DOBOS ATTILA a

BVDV elleni hatékony mentesítési program végrehajtását mutatta be nagylétszámú tejelőszarvasmarha-telepen. KHOL JOHANNES LORENZ és mtsai a Bécsi Állatorvosi Egyetemről a szalmonellózis diagnózisát és következményeit mutatta be tejelő szarvasmarhákban. VINKO MEDVID Horvátországból AHV szponzori előadás keretében az új, jövőbe mutató szemléletmódról számolt be az állategészségügyben.

A III. szekcióban WALTER BAUMGARTNER EMERITUS PROFESSZOR Ausztriából a gondos klinikai vizsgálat jelentőségét hangsúlyozta, amelynek eredményeképpen kevesebb antibiotikumot kell a szarvasmarha gyógyászatban is használni. PAVEL NOVAK és GABRIELA MALÁ Csehországból a menedzsment, a megelőzés és a biobiztonsági intézkedések szerepét emelte ki az antimikrobiális készítmények felhasználásával kapcsolatban. MAG és mtsai az antibiotikumok klinikai farmakológiájáról beszélt a BRDC vonatkozásában.

A IV. szekcióban JAD EL HAWLY és mtsai (Libanoni diák: MBT TDK díjazott 2022) a tejelő tehének normál hüvelyi baktériumflórájának meghatározásáról és antibiotikumérzékenységi vizsgálatáról tartott előadást. SZENCI és mtsai a tehének klinikai endometritisét okozó *Trueperella pyogenes* baktériumtörzsek antibiotikumérzékenységének vizsgálatát mutatta be. KISS JÓZSEF (MBT TDK díjazott, 2022) az antibiotikumot nem tartalmazó méhtabletta hatékonyságának vizsgálatáról tejelőszarvasmarha-állományokban tartott ismertetőt. JINGYUE YANG és mtsai (Kína) a tejmikrobióta különbözőségeit mutatta be az egészséges és Klebsiella-tőgygyulladásos tehének esetében. MAOLIN XU és mtsai (Kína) a klorogénsav védő hatásáról beszélt az *Escherichia coli* által kiváltott gyulladással sérülések esetén szarvasmarha tőgy epithelsejtjeiben. SZENDI RÓBERT és DÉGEN LÁSZLÓ a *Bacillus subtilis*-szel fermentált sörélesztő etetésének a tejtermelésre gyakorolt hatását mutatta be nagytejű Holstein-fríz tehénekben.

DANA KUMPRECHTOVÁ és mtsai (Csehország) élő élesztőtömba-kiegészítésnek a bendőbeli fermentációs paraméterekre és az anyagcserére gyakorolt hatását vizsgálták Holstein-fríz tejelő tehénekben. LÉNÁRT LEA és mtsai a szarvasmarhák drenselésére alkalmazható technikáknak és drencs összetevők hatásának az állatok egészségére és termelési eredményeire gyakorolt hatását foglalták össze az ellés körüli időszakban.

Az V. szekcióban KUKOVICS SÁNDOR a GHG (Greenhouse Gases) valódi eredetéről és a kérődző hústermeléssel való kapcsolatáról tartott érdekes előadást. A témához kapcsolódott KLAUS DOLL PROFESSZOR előadása (Giesseni Állatorvosi Egyetem), aki a tehéntartással és a klímaváltozással kapcsolatban fogalmazott meg kérdéseket. KOVÁCS PÉTER a fejés során előforduló haemolactia okait mutatta be. ANTAL LÓRÁND (Elanco szponzor előadás) a prevenció hatásának fontosságát hangsúlyozta

a ketózis kezelésével kapcsolatban, különös tekintettel a Kexxtone 10 éves hazai alkalmazására vonatkozóan.

A VI. szekcióban BAJCSY ÁRPÁD CSABA a Hannoveri Állatorvosi Főiskoláról bemutatta, hogy mi várható egyes, a korai puerperiumban a méhkontraktilitás fokozására használt hormonoktól az involúció és a jelentősebb szaporodásbiológiai mutatók alakulása tekintetében tejhasznú tehénekben. SZURA GYÖRGY és mtsai, szintén a Hannoveri Állatorvosi Főiskoláról, a Holstein-fríz tehének zsírszövetének tömegváltozását mutatta be a tranzíciós és korai tejtermelési időszakban. VÁRHÍDI ZSÓKA és mtsai a méhgyulladás elleni probiotikus hatású készítmény tejelő tehénekben végzett ártalmatlansági vizsgálatáról számoltak be. SZELÉNYI és mtsai egy vemhességi gyorseszteszt használatát mutatták be a vemhességi eredmények értékelésével kapcsolatban. EMAN HASSANEIN és mtsai (Egyiptom) a GnRH-analógok szerkezetéről, funkciójáról és a szaporodási folyamat szabályozásában betöltött szerepéről tartott előadást. SZELÉNYI és mtsai a szubklinikai hypocalcaemia magyarországi tehenészetekben való előfordulását mutatták be.

A VII. szekcióban PAVOL MUDRON PROFESSZOR a Kassai Állatorvosi Egyetemről, a tehenészetekben alkalmazott lábfürdetőnek a szarvasmarhák digitalis dermatitisének megelőzésére és gyógyulására gyakorolt hatásáról számoltak be. GABRIEL MALÁ és mtsai Csehországból a korszerű csoportosításnak a párosan tartott borjak teljesítményére és egészségi állapotára gyakorolt hatását mutatták be. JURKOVICH és mtsai az istállóhűtés javításának hatásáról tartott előadást, különös tekintettel a tejelő tehének viselkedésére és termelésére. GRÁFF MYRTILL és mtsai az életkornak és a vemhesség alatti kondíciónak a magyar merinó anyajuhok szaporaságára gyakorolt hatását mutatták be. BÁRDOS KRISZTINA és mtsai a magyarországi kecskeállományok főbb tartási jellemzői és CAE-fertőzöttsége közötti összefüggés vizsgálatának eredményeiről számoltak be. CSIVINCSIK ÁGNES és mtsai a juh és az őz szerepét taglalták a benzimidazol-rezisztencia terjedésében egy természetes élőhelyen.

A VIII. szekcióban BODÓ és mtsai a gamétakinyerés és *in vitro* embrió-előállítás lehetőségét mutatták be őshonos juhajtáink *ex situ in vitro* génmegőrzéséhez *post mortem*. DEBNÁR VIKTÓRIA JOHANNA és mtsai az *in vitro* fertilizáció során alkalmazott 'swim up' módszer hatékonyságának vizsgálati eredményeit mutatták be *in vitro* embrióelőállítás esetén juhokon.

CSEPREGHY ANNA és mtsai a transzrectalis és intravaginális ultrahangvizsgálat alkalmazásának eredményeiről számoltak be szuperovulációs kezelésre adott válaszreakció megítélésével kapcsolatban juhokon. NAGY SZABOLCS TAMÁS automatizált citomikai eljárásokat mutatott be a spermaminősítésben. ARIUNTUNGALAG JAVKHLAN és mtsai (Mongólia) a bikasperma morfológiai elemzésével kapcsolatos munkájukról számoltak be – régi eszközök,

új megközelítés mottóval. NAGY KATALIN és mtsai a hőstressz hatását vizsgálták az *in vivo* előállított szarvasmarha-embriók minőségére. TOKÁR ALEXANDRA és mtsai automatizált motilitásvizsgálat alapján a bikaspermiumok 'swim-up' előszelekciója optimalizálásának az *in vitro* fertilizációra gyakorolt hatását vizsgálták. MALAM MUJITABA és mtsai (Nigéria) a különböző kereskedelmi forgalomban lévő növényi alapú spermahígítóknak és a fagyasztás előtti hígítási arányoknak a kos mellékhere spermiumainak fagyaszthatóságára gyakorolt hatásáról számoltak be.

A VIII. szekcióülést követően került sor a *Magyar Buiatrikus Társaság közgyűlésére*. Az elnöki beszámoló követően a tagnévsor és a tagok naprakész e-mail elérhetőségének folyamatos aktualizációja volt a megbeszélés egyik fő témája. Tekintettel arra, hogy az elnökség 4 évre szóló mandátuma lejárt, sorkerült az új vezetőség megválasztására is.

A választás eredménye a következő volt: elnök DR. SZENCI OTTÓ, titkár DR. BRYDL ENDRE, az elnökség tagjai DR. ABONYI TAMÁS, DR. BARTYIK JÁNOS, DR. DOBOS ATTILA, DR. KOCSIS LÁSZLÓ, DR. KOVÁCS PÉTER, DR. KÖNYVES LÁSZLÓ, DR. LEHOCZKY JÁNOS, DR. MUNTYÁN JÁNOS, SZTAKÓ ISTVÁN és DR. VARGA TAMÁS.

A Számvizsgáló Bizottság elnökének DR. RÉPÁSI ATTILÁT, tagjainak DR. JURKOVICH VIKTORT és DR. HORVÁTH ANDRÁST választották.

A Magyar Buiatrikus Társaság soron következő XXXII. Nemzetközi Tudományos Kongresszusát 2024. október közepén tervezzük megrendezni. A pontos időpontról és helyszínről időben tájékoztatjuk az érdeklődő kollégáinkat.

A szombat délelőtt megtartott IX. szekció keretében megrendezett workshop fő témája a precíziós állattenyésztés legfontosabb kérdéseinek megbeszélése volt. PAJOR GÁBOR bemutatta, hogy milyen támogatást nyújthat, milyen előnyöket jelenthet a precíziós állattartás a hazai szarvasmarhatartó gazdaságok napi gyakorlatában. NAGYNÉ HAJNAL ÉVA és mtsai a szarvasmarha bendőbóluszoszenzorok fejlesztésének és a nyert adatoknak mesterséges intelligencia algoritmusokkal való feldolgozásának eredményeit mutatta be. SZENCI

OTTÓ előadásában hangsúlyozta, hogy a tehenészetek számára nagy jelentőségű az ellés elkezdődésének előrejelzése. HEJEL PÉTER és KÖNYVES LÁSZLÓ előadásukban az automatikus mozgásaktivitás-monitoringnak az állományegészségügyi gyakorlatban betöltött szerepét emelték ki.

ALEXANDER STARKE PROFESSZOR a Lipcsei Állatorvosi Egyetemről a gazdaságok egyéni cselekvési terveinek a sántaság előfordulására, a tejelő szarvasmarhák termelékenységére és jólétére gyakorolt hatásáról számolt be. JURKOVICH és mtsai a tehének sántaságának mesterséges intelligencián és videokép-elemzésen alapuló felismeréséről adott elő. SZENCI és mtsai a klinikai endometritis diagnózisának lehetőségeit foglalta össze. RÉPÁSI ATTILA kis- és nagylétszámú állatorvosi szarvasmarhapraxist hasonlított össze a kisállatrendelőben végzett állatorvosi gyakorlattal.

A szállodában péntek este rendezett gálavacsora keretében ezúttal is, sajnos most utolsó alkalommal a Caraván zenekar szolgáltatott fergeteges tánczenét, amelynek eredményeként szinte mindenki táncrepdülve élvezte a csodálatos muzsikát. A zenekarnak ez volt az utolsó utáni fellépése, amelyet gratis, kizárólag a Magyar Buiatrikus Társaságnak szolgáltatott. Hálás köszönet a zenekar vezetőjének és minden tagjának a gyönyörű estéért.

E helyen és most is köszönetünket fejezzük ki mindazoknak, akiknek áldozatos munkája lehetővé tette, hogy ez évben is megtarthattuk kongresszusunkat. Köszönet az előadóknak, hogy legújabb szakmai eredményeikről itt is számot adtak, a résztvevő kollégáknak, hogy praxisukat néhány napra más kollégákra bízva eljöttek a legfrissebb kutatási eredmények és gyakorlati tapasztalatok megismerése céljából.

A Kongresszus anyagából állítottuk össze és az A/3 Nyomda Kft gondozásában megjelent 244 oldalas kongresszusi kiadványunkat, amely még korlátozott számban megrendelhető, ugyanakkor az előadásokat feltöltöttük a Magyar Buiatrikus Társaság honlapjára is ([www.mbuiatrikus.org](http://www.mbuiatrikus.org)).

**Dr. Szenci Ottó**  
MBT elnöke

**Dr. Brydl Endre**  
MBT titkára





# FELHÍVÁS

## az Állatorvos-menedzser szakállatorvos szakirányú továbbképzési szakra

(önköltséges, levelező tagozat)



**A képzés célja:** A szakmai ismeretek mellett egyre nagyobb az igény a mindennapi állatorvosi gyakorlatban (pl. állatorvosi rendelő, haszonállattartó telep, állatgyógyszer-forgalmazó cég) alkalmazható modern gazdasági, üzleti, praxismenedzselési, marketing és szolgáltatási ismeretekre, valamint a megfelelő kommunikációra és konfliktuskezelésre. Az állatorvos-menedzser képzést elvégző állatorvosok azokat az üzleti és praxis-irányítási ismereteket sajátítják el gyakorlati példákon keresztül, amelyekre mindennapi munkájuk során szükségük van.

<b>Szakfelelős:</b>	<b>Prof. Dr. Ózsvári László PhD</b> , tanszékvezető egyetemi tanár (ozsvari.laszlo@univet.hu)
<b>A képzés tervezett kezdete:</b>	2024. tavasz
<b>Képzési idő:</b>	2 félév, félévenként 10 oktatási nap, melyek félévente 5 alkalommal, pénteken és szombaton kerülnek megtartásra
<b>Képzés helye:</b>	Állatorvostudományi Egyetem (Budapest, István u. 2.) „H” épület, Tolnay Sándor előadóterem
<b>Felvételi követelmények:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• állatorvos - doktori diploma</li><li>• legalább 3 éves szakmai gyakorlat</li></ul>
<b>Szakdolgozat:</b>	A hallgató által választott, jóváhagyott témából dolgozat, üzleti esettanulmány készítése, amely a képzés ideje alatt publikált, témába vágó, impakt faktoros cikkel kiváltható.
<b>Záróvizsga:</b>	A 2. szemesztert követő komplex záróvizsga
<b>Oklevélben szereplő végzettség megnevezése:</b>	Állatorvos-menedzser szakállatorvos
<b>A képzés díja:</b>	<b>350 000 Ft / félév</b>
<b>Jelentkezési határidő:</b>	<b>2024. január 31.</b> <i>A változtatás jogát fenntartjuk!</i>



# FELHÍVÁS

## a Baromfi-egészségügyi szakállatorvos szakirányú továbbképzési szakra

(önköltséges, levelező tagozat)

**A képzés célja:** A baromfi-egészségüghöz szükséges speciális ismeretek, valamint a baromfi-egészségügyi problémák magas színvonalú ellátásához nélkülözhetetlen elméleti és gyakorlati ismeretanyag oktatása.

<b>Szakfelelős:</b>	<b>Prof. Dr. Mándoki Míra PhD</b> tanszékvezető egyetemi tanár (mandoki.mira@univet.hu)
<b>A képzés tervezett kezdete:</b>	2024. ősz
<b>Képzési idő:</b>	4 félév, félévenként 10 oktatási nap.
<b>Képzés helye:</b>	Állatorvostudományi Egyetem (Budapest, István u. 2.) „H” épület, Tolnay Sándor előadóterem
<b>Felvételi követelmények:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• állatorvos - doktori diploma</li><li>• legalább 2 éves szakirányú szakmai gyakorlat, ideértve egy szakirányú oktatási intézményben vagy diagnosztikai intézetben eltöltött időt is</li></ul>
<b>Szakdolgozat:</b>	Hallgató által választott témából diplomadolgozat készítése jóváhagyott témavezető irányítása mellett, amely szakdolgozat a képzés ideje alatt publikált, témába vágó, impakt faktoros cikkel kiváltható.
<b>Záróvizsga:</b>	A 4. félévet követő komplex záróvizsga.
<b>Oklevélben szereplő végzettség megnevezése:</b>	Baromfi-egészségügyi szakállatorvos
<b>A képzés díja:</b>	<b>350 000 Ft / félév</b>
<b>Jelentkezési határidő:</b>	<b>2024. június 22.</b>



Jelentkezés és további információ: ÁTE Továbbképzési Csoport  
E-mail: admin.tkk@univet.hu • Tel: +36 1 478-4100/8880 • Mobil: +36 30 820 8709

**Prof. Dr. Ózsvári László**  
oktatási rektorhelyettes

**Dr. Gyurcsó Adrienn**  
továbbképzési igazgató



**Hemophagocytic  
histiocytic sarcoma of  
domestic animals**Literature review  
and case presentationsP. F. Dobra<sup>1\*</sup>  
A. Szilasi<sup>1</sup>  
P. Vajdovich<sup>2</sup>  
I. Erdélyi<sup>3</sup>  
D. G. Horváth<sup>1</sup>**A háziállatok haemophagocytás  
histiocytás sarcomája  
Irodalmi összefoglaló és esetbemutatók****Dobra Péter Ferenc<sup>1\*</sup>, Szilasi Anna<sup>1</sup>, Vajdovich Péter<sup>2</sup>,  
Erdélyi Ildikó<sup>3</sup>, Horváth Dávid Géza<sup>1</sup>**1. Állatorvostudományi Egyetem,  
Patológiai Tanszék,  
H-1078 Budapest, István utca 2.2. Állatorvostudományi Egyetem,  
Kórleletani és Onkológiai Tanszék,  
Budapest3. The University of Queensland,  
School of Veterinary Science,  
Queensland, Ausztrália\*e-mail: [dobra.peter@univet.hu](mailto:dobra.peter@univet.hu)**ÖSSZEFOGLALÁS**

A szerzők szakirodalmi adatok felhasználásával áttekintést nyújtanak a háziállatok haemophagocytás histiocytás sarcomájának előfordulásáról, kóroktanáról és kórfejlődéséről, ismertetik a megbetegedés klinikumát, patológiáját, valamint a diagnosztikai megközelítést és a kórjóslatot. A kórképhez kötődő, jellegzetes makroszkópos és mikroszkópos elváltozásokat saját eseteiket felhasználva szemléltetik. Ez az esetbemutatókkal kiegészített szakirodalmi áttekintés rávilágít a kórkép, mint differenciáldiagnózis fontosságára háziállatok regeneratív anaemiája és thrombocytopeniája esetén.

**SUMMARY**

**Background:** Hemophagocytic histiocytic sarcoma is a unique, rare and highly malignant tumor of bone marrow and spleen macrophages. The marked erythrophagocytic activity of the neoplastic cells leads to a characteristic clinicopathological appearance and due to the frequent lack of mass formation, it has to be differentiated from immune-mediated disorders, mainly Evans syndrome.

**Objectives:** The authors aimed to provide an overview of the tumor using scientific literature data and demonstrate the distinctive pathological lesions using their own cases.

**Materials and Methods:** The carcass of a 5-year-old female Bernese Mountain Dog was brought to the Department of Pathology of the University of Veterinary Medicine for diagnostic necropsy, and also the biopsy samples of a 13-year-old, male Rottweiler dog for histological examination. Routine and special staining procedures were applied for the evaluation of characteristic histopathological lesions.

**Results and Discussion:** These dogs showed a rapid course of illness, had hepatosplenomegaly, and the clinical case also presented the characteristic regenerative anemia and thrombocytopenia. With histopathological examination, the neoplastic macrophage infiltration could be seen in various organs, but mainly in the spleen and liver. The tumor cells showed marked erythrophagocytosis. This literature review supplemented with case presentations highlights the importance of hemophagocytic histiocytic sarcoma in the differentials of regenerative anemia and thrombocytopenia of domestic animals.

Háziállatokban, leginkább társállatokban, számos histiocytás megbetegedés ismert. Kutyák daganatos elváltozásai a Langerhans-sejt (epithelialis dendritikus sejt) eredetű benignus cutan histiocytoma és a bőr Langerhans-sejtes histiocytosisa, valamint az interstitialis dendritikus sejt eredetű lokalizált vagy disszeminált histiocytás sarcoma [1]. A nem daganatos reaktív histiocytosisok az interstitialis dendritikus sejt eredetű bőr- és szisztémás histiocytosis. Macskákban a histiocytás megbetegedések ritkábban fordulnak elő, a három leírt daganatos entitásuk a bőr dendritikus sejtjeiből eredő progresszív histiocytosis, a tüdő Langerhans-sejtes histiocytosisa, valamint a histiocytás sarcoma. A haemophagocytás histiocytás sarcoma egy egyedi klinikopatológiai entitás, háziállatokban az egyetlen eddig ismert macrophag-eredetű malignitás. Leginkább kutyákban fordul elő, de leírták macskában, szarvasmarhában és fehérhasú sünben is [2–5]. Nincsen bizonyítottan prediszponált fajta vagy korosztály, de gyakran a histiocytás sarcomára hajlamos fajtákban fordul elő [3]. Eddig berni pásztorkutyában, golden retrieverben, rottweilerben, labrador retrieverben, schnauzerben, simaszőrű retrieverben, angol szetterben, agárban és keverék kutyákban észlelték [6, 7].

**A haemophagocytás histiocytás sarcoma daganatos macrophag-proliferáció, ami kifejezett erythrocytophagia jeleit mutatja**

A haemophagocytás histiocytás sarcoma daganatos macrophag-proliferáció, amelynek sejtjei vörösvérsejtek bekebelezésére kifejezetten hajlamosak (erythrophagocytikusak), olykor vörösvérsejt-előalakokat, granulocytákat, valamint vérlemezkéket is bekebeleznek [3, 8]. A tumor a lép vörös pulpájának és nagyon gyakran egyidejűleg a csontvelőnek a macrophagjaiból indul ki [9]. A lép vörös pulpájának inváziója után a tumorsejtek a *vena portae*-n keresztül megjelennek a máj sinusoidjaiban [1, 9]. Áttétek leginkább a tüdőben és a májban, a nyirokcsomókban, valamint ritkábban a vesékben jelennek meg [3, 8, 10]. A metastasisképzésre jellemző az intravasculáris invázió minimális terimeképződéssel. A kialakuló anaemia és thrombocytopenia oktana feltehetően multifaktoriális, a daganatos macrophagok által végzett phagocytosis és a csontvelő hasonló sejtekkel történő infiltrációja mellett a DIC (disseminated intravascular coagulation) nyomán fellépő fokozott thrombocytá-felhasználás és a kialakuló gyulladós állapothoz kötődő anaemia is szerepet játszhat [1, 8]. A megjelenő hypoalbuminaemiát és hypocholesterinaemiát is magyarázhatja a gyulladós állapot, mivel mindkettő negatív akut fázisú molekula [6]. SoARE és mtsai néhány vizsgálat alapján a daganatos sejtek fokozott albuminfelvételéről számoltak be, valamint a tumor és a májsejtek kifejezett IL-6-expresszióját észlelték. Az IL-6 elnyomja az albuminszintézist és fokozza a fibrinogén transzkripcióját a májban, valamint hypocholesterinaemiát indukál a lipoproteinek szintézisének csökkentésével [8, 10].

**A haemophagocytás histiocytás sarcoma során gyorsan progrediáló, regeneratív haemolyticus anaemia, valamint thrombocytopenia is kialakul**

Az érintett állatokban gyakran kedvetlenség, étvágytalanság, testtömegvesztés és a nyálkahártyák sápadtsága, ezek mellett jellemzően kifejezett hepatosplenomegalia figyelhető meg [3, 6]. A máj, a lép, a bélfodor és a mediastinum nyirokcsomóinak, valamint a tracheobronchialis és sternalis nyirokcsomóknak a megnagyobbodása nagyon gyakori [7]. A haemophagocytás histiocytás sarcoma jellegzetes klinikopatológiai megjelenése, hogy gyorsan progrediáló, regeneratív, extravasculáris, mérsékelt-súlyos fokú haemolyticus anaemia is jellemzi, valamint thrombocytopenia is kialakul. Különböző súlyosságú hyperbilirubinaemia és icterus is előfordulhat, továbbá gyakori az említett hypoalbuminaemia, a hypocholesterinaemia és a parciális thromboplastinidő enyhe meghosszabbodása [1, 3, 6, 9, 11]. Kevésbé tipikus megjelenéssel leírták a daganatot agárban, ahol a legmarkánsabb klinikai tünet a sántaság és myalgia volt, a kreatin-kináz szintje a fiziológiás érték 10-szeresére emelkedett, és az állatnak a különböző vázizmaiban nem körülírt, éles határral nem rendelkező szövetszaporulatokat észleltek. Az izmok elváltozásaiából, bár csak citológiai vizsgálat készült, az abban látható sejtek morfológiailag azonosak voltak a lép kórszöveti vizsgálatával azonosított sejtjeivel [7].

**A haemophagocytás histiocytás sarcoma leginkább kutyákban fordul elő, de leírták macskában, szarvasmarhában és fehérhasú sünben is**

*A tumor kezdetben nem képez daganatos növedékeket, jellemzőbb a kifejezett lépmegnagyobbodás*

*A daganatsejtekben bekebelezett vörösvérsejtek és haemosiderin látható*

*Az elsődleges differenciáldiagnózis az Evans-szindróma, azaz az immunmediált haemolyticus anaemia és thrombocytopenia*

A tumor kezdetben nem képez daganatos növedékeket, jellemzőbb a kifejezett lépmegnagyobbodás, amely később jól elkülönült terimékkel együtt vagy gyakran infarktuszokkal is jelentkezhet [3, 9]. Az áttétellel leggyakrabban érintett szervekben, a tüdőben és a megnagyobbodott májban nem jellemző a makroszkóposan észlelhető tumorgócok megjelenése [11]. A daganatos sejtekben kifejezett erythrophagocytosis látható, intracytoplazmaticus haemosiderinnel, aminek specifikus kimutatására a Perls-reakció alkalmas. Leginkább a lépben azonban előfordulhatnak olyan területek, ahol a tumorsejtek kevésbé mutatnak erythrophagocytosist. A vörös pulpa vascularis tereit és sinusait a daganatos macrophagok helyileg kiterjedten vagy diffúzan infiltrálják, gyakran beszűrrik a közeli fehér léppulpát is. Rendszeresen látható egyidejű extramedullaris haematopoiesis (csontvelőn kívüli vérsejtképzés) és a sinusokban gyakori a vascularis thrombosis miatti focalis ischaemiás necrosis. Hasonló elváltozások észlelhetők a csontvelőben is. A májban a histiocytás beszűrődés a sinusoidokban jelentkezik, a tüdő tumorsejtjei is elsősorban az érrendszerben jelennek meg, alveolaris invasio és néhány milliméternél nagyobb terimék kialakulása nem figyelhető meg. Különösen a csontvelő citológiai mintáiban a daganatos macrophagok meglepő differenciáltságot mutathatnak, de a számuk jelentős, és gyakran aggregátumokként vannak jelen [1, 3, 9]. A neoplasticus histiocyták a nyirokcsomókban a corticalis és a medullaris sinusokat is kitöltik, a velőben gyakran kötegeket képeznek [7]. A sejtek bőséges mennyiségű eosinophil citoplazmája vakuolizált, a sejtmagok leggyakrabban tojásdadok vagy hasítottak, a bizarr formák ritkák, a mitotikus index kicsi. Leginkább a lép tumorsejtjeiben észlelhetünk bizonyos fokú atypiát, anisocytosist, anisokaryosist és nuclearis hyperchromasiát, valamint néhány sokmagvú óriássejt is gyakran fellelhető [3, 9]. A haemophagocytás histiocytás sarcoma tumorsejtjei sajátos felszíni antigénprofilal rendelkeznek, ami a származási sejtek egyedi tulajdonságait tükrözi. A sejtek MHCII-t (major histocompatibility complex II), valamint a CD18 mellett a CD11d-t dominánsan expresszálják, a dendritikus sejtekre jellemző CD11c expressziója nélkül és általában gyenge vagy negatív CD1a expresszióval. Az MHCII és a CD1a az antigénprezentációban játszanak szerepet. Az összes leukocytá által expresszált CD18 a heterodimer  $\beta 2$  integrin (CD11/CD18) adhézios molekula  $\beta$  (beta) alegysége, a CD11 pedig a molekula négyféle lehetséges  $\alpha$  (alpha) alegységének valamelyike. A CD11a az  $\alpha L$  (alpha L), a CD11b az  $\alpha M$  (alpha M), a CD11c az  $\alpha X$  (alpha X), a CD11d pedig a molekula  $\alpha D$  (alpha D) alegységének felel meg. Míg a Langerhans-sejtek és az interstitialis dendritikus sejtek CD11c-t, addig az érett macrophagok jellemzően CD11b-t, viszont haematopoieticus környezetben (a lép vörös pulpájában és a csontvelőben) CD11d-t expresszálnak. A felsorolt markerek közül az MHCII, a CD18 és a CD11d vizsgálatára alkalmasak a formalinban fixált szövetek, de a CD1a és a CD11c vizsgálatához fagyasztott metszetek (esetleg natív kenetek vagy lenyomati készítmények) szükségesek [1, 3, 9, 11].

A macskák haemophagocytás histiocytás sarcomájának klinikai és patológiai megjelenése a kutyákban előfordulóhoz igen hasonló, de előfordulása annál sokkal ritkább [4, 8]. A leírt szarvasmarhaeset is hasonló képet mutatott, azzal a jelentős különbséggel, hogy az állat gerincoszlopában daganatos gócokat figyeltek meg, ahol a neoplasticus histiocytákra kifejezettebb atypia és ritkább erythrophagocytosis volt jellemző [2]. A fehérhasú sünen hepatosplenomegalia mellett a daganatos macrophagok kifejezetten pleomorf, többmagvú sejtek voltak markáns erythrophagocytosissal és diffúz módon infiltrálták a lép vörös pulpáját és a máj sinusoidjait. Több szervben disszeminált intravascularis terjedést is megfigyeltek [5].

Mivel a tumor jellemzően nem képez makroszkóposan észlelhető teriméket, gyakran immunmediált kórkép kerül elsősorban számításba és a definitív diagnózishoz csak morfológiai, kórszövettani vagy citológiai vizsgálattal jutunk [3]. Az elsődleges differenciáldiagnózis az Evans-szindróma, azaz az immunmediált

*A citológiai mintavétellel a csontvelőből, a májból, a hasúri nyirokcsomókból és a lépből nyerhető értékelhető minta*

*Kutyákban a diagnózistól az elhullásig eltelt medián túlélési idő mindössze 4 hét*

*A szerzők egy 5 éves, szuka berni pásztorkutya tetemét boncolták*

*A boncolás során kifejezett lép- és májmegnagyobbodást figyeltek meg*

haemolyticus anaemia és thrombocytopenia. Ennek elkülönítésében a daganatos állatokban a negatív direkt Coombs-teszt (direct antiglobulin test, DAT) segít, tehát nincsen az erythrocytához kötődő, kimutatható IgG-ellenanyag [1, 3, 6, 9, 11]. A citológiai mintavétellel a csontvelőből, a májból, a hasúri nyirokcsomókból és a lépből nyerhető értékelhető minta. A különböző mintákban megfigyelhető, eltérő differenciáltságú sejtek diagnosztikai nehézségeket okozhatnak. A kezdeti szakaszokban a májjáttétek makroszkóposan, de még kórszövettani vizsgálattal is nehezen ismerhetők fel, mert könnyen Kupffer-sejt hyperplasiának vagy gyulladássos folyamatnak tűnhetnek. Bizonyos esetekben összetéveszthető másodlagos haemophagocytás histiocytás szindrómával, amit leírtak már pl. hepatosplenicus T-sejtes lymphománál. Ez utóbbi kórképet a daganatos lymphocyták azonosításával egybekötött PARR-vizsgálattal (PCR for antigen receptor rearrangement) lehet a legbiztosabban elkülöníteni [3, 9]. Bizonyos fajtákban számítani lehet többféle histiocytás tumor egyidejű jelenlétére is, ami a klinikai és a kórbonctani képet vegyessé teheti. A biztos diagnózishoz kórszövettani, optimálisan immunhisztokémiai vizsgálatok szükségesek [1]. Bár a formalinban konzervált szövetekhez rendelkezésre állnak kutya CD11d és CD18 elleni antitestek, a macskák haemophagocytás histiocytás sarcomájának a diagnózist határozottan megerősítő immunhisztokémiai eljárása még nem elérhető [3, 4, 11].

A bonyolult körjelzés és az eddig kipróbált kemoterápiás eljárásokra adott gyenge válasz miatt nem meglepő, hogy kutyákban a diagnózis meghozatalától az elhullásig eltelt medián túlélési idő mindössze 4 hét [3, 12, 13]. A tumor macskákban is igen rossz prognózisú és gyors lefolyású [4]. A haemophagocytás histiocytás sarcoma a legrosszabb kórjóslatú a histiocytás sarcomák közül, amely részben a progresszív, súlyos vérszegénységgel és coagulopathiával függhet össze [11, 13, 14].

## ESETBEMUTATÓK

### BONCOLÁSOS ESET

A vizsgálat tárgyát képező, 5 éves, szuka berni pásztorkutya teteme 2018 július 5-én érkezett az Állatorvostudományi Egyetem Patológiai Tanszékére, patológiai-diagnosztikai vizsgálatra. A tulajdonos elmondása szerint a megbetegedés az elhullás előtt 2–3 héttel, hasmenéssel kezdődött, ami az elhullás előtti napokban hányással is kiegészült. A tünetek jelentkezésekor ultrahang- és vérvizsgálattal sem állapítottak meg eltérést.

Az állat tetemének részletes makroszkópos kórbonctani vizsgálatát fotódokumentáció egészítette ki. A boncolás során az elváltozást mutató szervekből a későbbi kórszövettani vizsgálatokhoz mintákat vettünk, amelyeket szobahőmérsékletű, 10%-os, semleges, puffertolt formaldehyd-oldatban fixáltunk 24 órán keresztül. Ezt követően a mintákat víztelenítő automatával, etanol és xilol segítségével víztelenítettük, majd paraffinba ágyasztuk. A paraffinblokkokból tárgylemezre 3–4 µm-es metszeteket készítettünk, amelyeket hematoxilinnel és eozinnal, Perls-reakcióval, valamint anti-IBA-1 ellenanyaggal immunhisztokémiai eljárással festettünk meg.

A kórbonctani vizsgálat során, makroszkóposan sápadt és sárgás árnyalatú, látható nyálkahártyákat, melaenás bélsárral szennyezett perianalis régiót, korábbi léprepedés nyomaként a csepleszen 2 traumás melléklépet, focalisan hegszövetes behúzódnást tartalmazó, diffúzan megnagyobbodott lépet (1. ábra), diffúzan megnagyobbodott májat és benne multifocalisan halványásárga, tömött góccokat (2. és 3. ábra), a gyomorban multifocalisan heveny fekélyképződést, üregében sósavas hematint, diffúzan bővű és vizenyős tüdőt, valamint a megnagyobbodott, lekerekedett szívben mitralis endocardiosist és a balkamra-hypertrophiát figyeltünk meg. Kórszövettani vizsgálattal a lép vörös pulpájában, a máj sinusoidjaiban és tömött gócaiban, a sternalis nyirokcsomóban, a tüdő ereiben





**1. ÁBRA.** Splenomegalia az érintett kutyában

A szerv lekerekedett szélei és feszes, kisimult burka jól megfigyelhetők. A halványvörös szín alapján gyanítható, hogy a duzzanatot sejtproliferáció okozza, nem pedig bővérűség

**FIGURE 1.** Splenomegaly in the affected dog

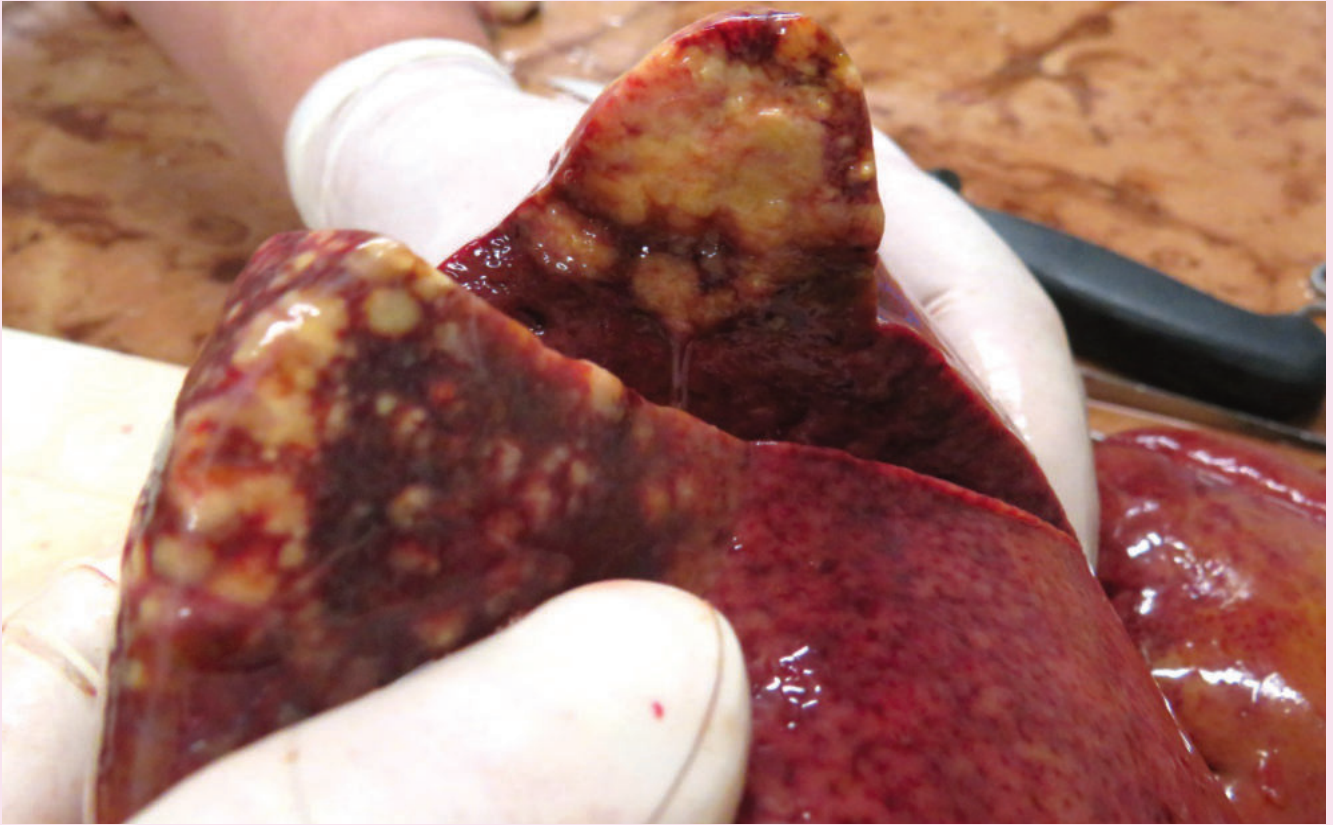
The rounded edges and the tight, smoothed-out capsule of the organ are clearly visible. Based on the pale red color, it can be suspected that the swelling is caused by cell proliferation and not hyperemia



**2. ÁBRA.** Hepatomegalia, kisméretű, sárgásfehér góccal a parenchymában (nyíl)

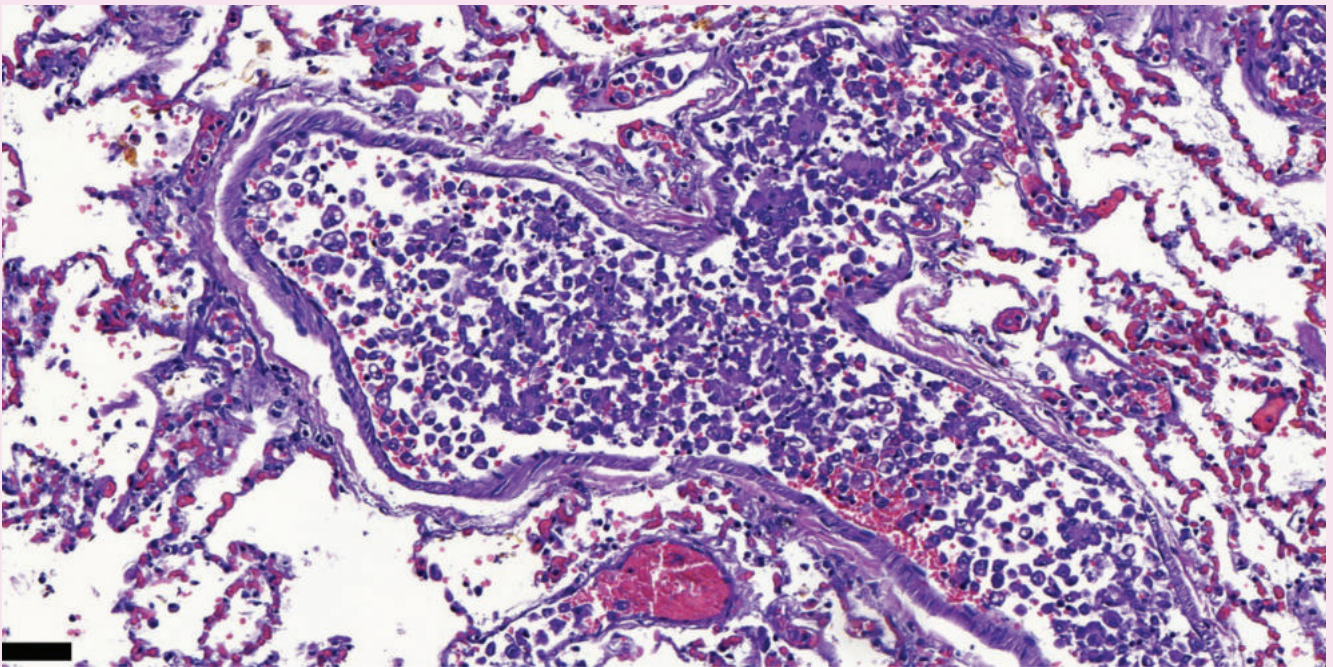
**FIGURE 2.** Hepatomegaly, with a small, yellowish-white nodule in the parenchyma (arrow)





**3. ÁBRA.** Multifocalis-összefolyó, sárgásfehér, gócos elváltozások a májban

**FIGURE 3.** Multifocal to coalescing, yellowish-white, nodular lesions in the liver



**4. ÁBRA.** Egy tüdővénában nagyszámú, erythrophagocytosist mutató macrophag látható

H.-E., Bar = 50  $\mu$ m

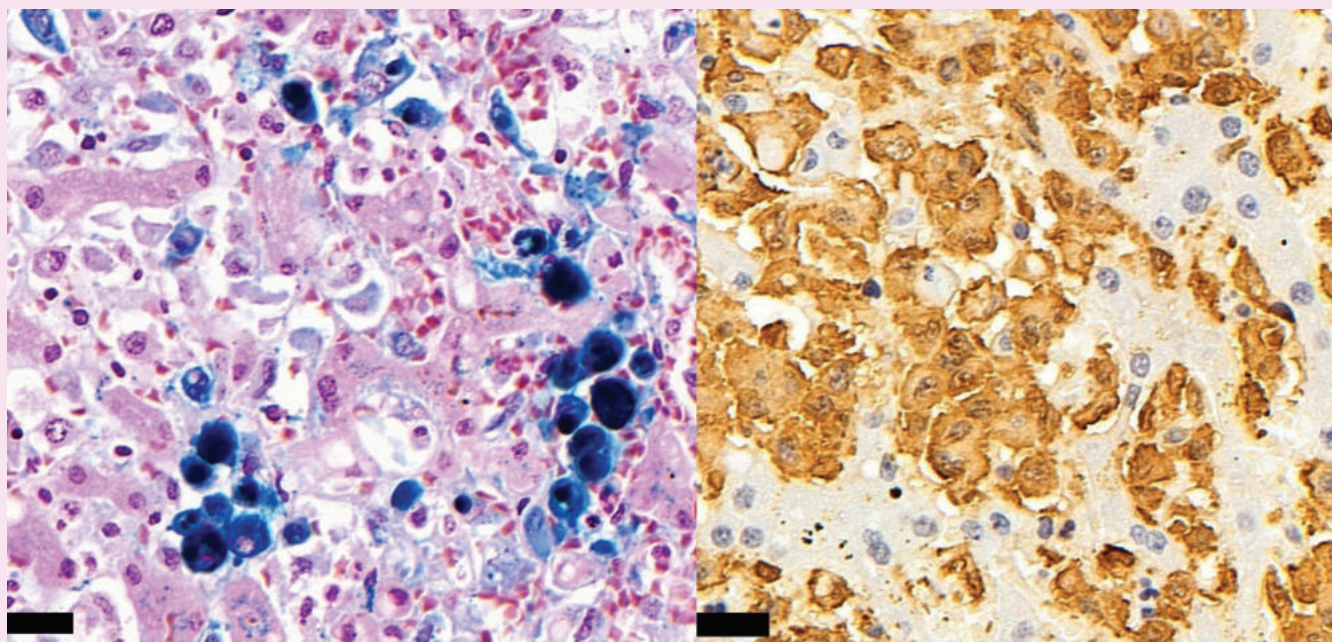
**FIGURE 4.** A large number of macrophages can be seen in a pulmonary vein, often showing erythrophagocytosis

H.-E., Bar = 50  $\mu$ m



**Kórszövettani vizsgálattal daganatos jellegű, histiocytás beszűrődést figyeltek meg erythrocytophagia és haemosiderin-képződés jeleivel**

(4. ábra), valamint a mellékvesékben kifejezett, daganatos, histiocytás beszűrődést azonosítottunk, citoplazmájukban nagyszámú bekebelezett vörösvérsejttel és a haemoglobin bontásából származó haemosiderinnel. Perls-reakcióval élénk kéken festődő haemosiderin volt észlelhető a daganatos macrophagok többségében, amelyek az IBA-1 immunhisztokémiai festés után még markánsabban elkülönültek a környező szövetektől (5. ábra). Emellett a bélcsatornában lipogranuloma-képződéssel kísért lymphangiectasiát, a tüdőben multifocalisan intravascularis fibrinthrombusokat és multifocalis heveny intraalveolaris vérzést, valamint a vesékben hemoglobinuriás nephrosist és feltehetően immunkomplex glomerulopathiát is észleltünk.



**5. ÁBRA.** A bal oldali képen a máj daganatos macrophagjaiban megjelenő, nagy mennyiségű intracitoplazmatikus haemosiderin látható, Perls-reakció után élénk kéken festődve

Perls-reakció, Bar = 20  $\mu$ m

A jobb oldali képen ugyanazon szövet látható IBA-1 immunhisztokémiai festés után, a nagyszámú macrophag sárgásbarna színben tűnik elő

IHC, Bar = 20  $\mu$ m

**FIGURE 5.** The left image shows large amounts of intracytoplasmic hemosiderin appearing in neoplastic macrophages of the liver, stained bright blue after the Perls' Prussian blue reaction

Perls-reaction, Bar = 20  $\mu$ m

The right image shows the same tissue after IBA-1 immunohistochemical staining, the numerous macrophages appear in a yellowish-brown color

IHC, Bar = 20  $\mu$ m

### KÓRSZÖVETTANI ESET

Egy 13 éves, 50 kg-os, kan rottweiler kutya 2021 április 12-ei klinikai vizsgálása során, a Belgyógyászati Tanszéken és Klinikán ultrahangos vizsgálattal lép- és heredaganat alapos gyanúját állapították meg. Emellett megnagyobbodott hasi nyirokcsomókat és kompenzált (ACVIM) B1 stádiumú mitralis endocardiosist is észleltek. A vérparaméterek jellegzetes eltérését is megfigyelték, az állat regeneratív anaemiás (Ht = 0,20), thrombocytopeniás ( $20 \times 10^9/L$ ) és hypoalbuminaemiás (16,1 g/L) volt egyidejű leukocytosissal ( $36,3 \times 10^9/L$ ).



**A biopsziás minták egy 13 éves rottweilerből származtak**

**Az állat lépéből, májából és csepléséből származó mintákban haemophagocytás histiocytás sarcomát azonosítottak**

**A haemophagocytás histiocytás sarcoma a lép vörös pulpájának és a csontvelőnek a macrophagjaiból ered**

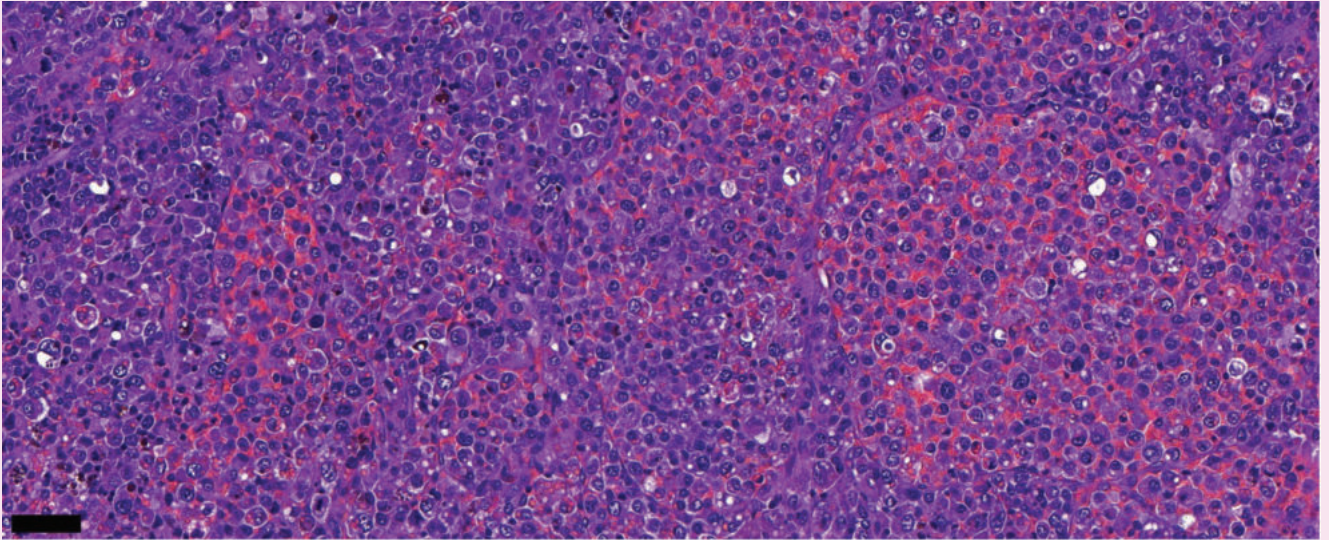
**A daganat alattomos klinikai megjelenésű, minimális terimeképződéssel és gyors, érinvázios terjedéssel**

A kutya transfúziót, 300 ml koncentrált vörösvérsejt-oldatot kapott, majd műtéti ellátásban részesült. A lépeltávolítást és ivartalanítást hasúri nyirokcsomó-eltávolítás és májbiopszia egészítette ki. Az állatból összesen 10 db szervminta érkezett a Patológiai Tanszékre 2021 április 15-én kórszövettani vizsgálatra. Ebből 2 db here-, 1 db máj-, 1 db nyirokcsomó- (In. lienalis), 5 db lép-, és 1 db cseplészeredetű volt. A minták fixálása a szokásos módon szobahőmérsékleten, 10%-os, semleges, puffertolt formaldehid-oldatban további 24 órán át zajlott. Ezt követően a mintákat a korábban ismertetett módon víztelenítettük, majd paraffinba ágyztuk. A paraffinblokkokból tárgylemezre 3–4 µm-es metszeteket készítettünk, amelyeket rutin eljárással, hematoxilinnel és eozinnal festettünk meg, az intracitoplazmatikus haemosiderin kimutatására pedig Perls-reakciót alkalmaztunk.

A kórszövettani vizsgálat során felborult lépszerkezetet észleltünk. A vörös pulpában multifocalis-összefolyó és focalisan kiterjedt vérzések, valamint nagyméretű elhalások voltak láthatók, kifejezett extramedullaris haematopoiesis jeleivel. A minták nagy részét szolid szerkezetű, sejtdús, kereksejtes daganat infiltrálta (6. ábra). Az ovális vagy kerekded, nagyméretű sejtek többnyire kerek sejtmaggal rendelkeztek és mérsékelt-kifejezett anisocytosist/anisokaryosist mutattak. Tíz nagy nagyítású látóterenként 25–30 osztódó sejtalakot lehetett leszámlálni. Számos tumorsejt citoplazmájában vörösvérsejt-maradványok voltak fellelhetők (erythrocytaphagia/erythrophagocytosis). A minta nagy részében a máj szöveti szerkezete felismerhető maradt, de a sinusoidokban elszórtan, valamint multifocalisan szolid szigetekben a lép esetében leírt neoplasticus sejtek voltak láthatók (7. ábra). Perls-reakcióval a tumorsejtek nagy hányada pozitívan festődött. A lép regionális nyirokcsomójában (In. lienalisban) lymphoid follicularis hyperplasia, a sinusokban nagymennyiségű siderophag, vörösvérsejt és neutrophil granulocytá mellett kevés, extramedullaris haematopoiesisre utaló progenitorsejt volt megfigyelhető. A vizsgált metszési síkban, rutin festési eljárásokkal daganatos áttétet nem észleltünk. A cseplés zsírszövetében focalisan kiterjedt jelleggel a leírt daganatsejtes infiltrációt azonosítottuk. A herékben diffúz interstitialis fibrosist, valamint a parenchyma degenerációját és atrophiját figyeltük meg malignitás jelei nélkül.

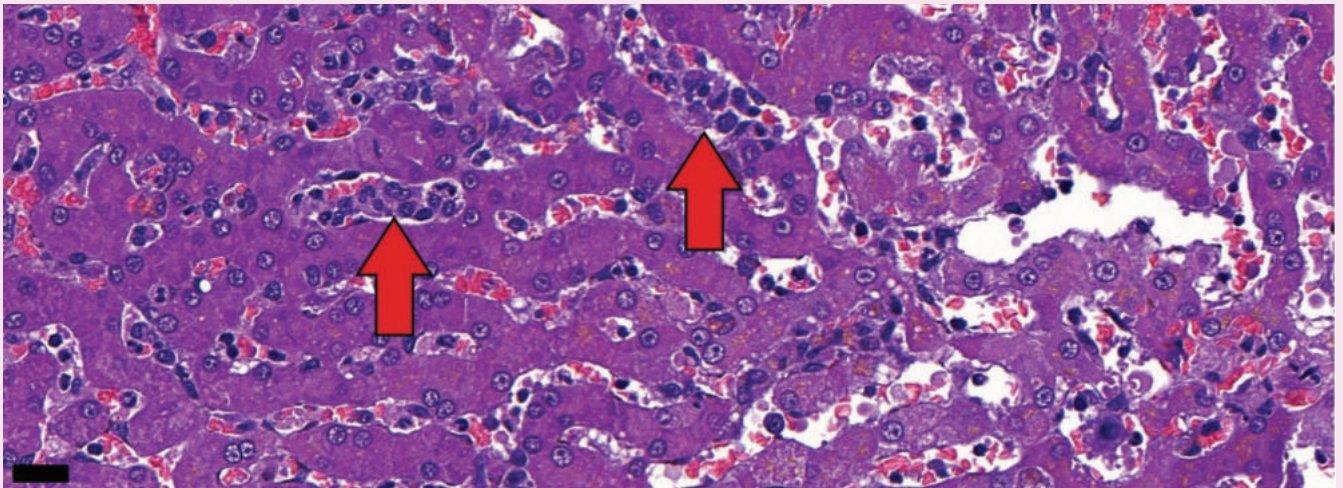
## MEGVITATÁS

Háziállatok közül egyedül kutyákban gyakoriak a histiocytás megbetegedések. Az eddig egyetlen leírt macrophag-eredetű malignitás a haemophagocytás histiocytás sarcoma, amely egyedi klinikopatológiai megjelenésű. A tumor a lép vörös pulpájának és a csontvelőnek a macrophagjaiból ered [1, 9]. Jellegzetes a diffúz hepatosplenomegalia és a gyorsan progrediáló, regeneratív, extravascularis, mérsékelt-súlyos fokú haemolyticus anaemia és thrombocytopenia [1, 6, 11]. A tumor alattomos klinikai megjelenésű, az áttétképződésre jellemző az intravascularis invázió minimális terimeképződéssel, metastasis leggyakrabban a tüdőben és a májban észlelhető [1, 8, 11]. A makroszkópos góccok gyakori hiánya miatt a tumor könnyen összetéveszthető immunmediált megbetegedéssel, leginkább az Evans-szindróma, azaz az immunmediált haemolyticus anaemia és thrombocytopenia merül fel [1, 3, 6, 9, 11]. A tumorsejtek kifejezett erythrophagocytosist mutatnak, de meglepően differenciáltak lehetnek, így a kezdeti stádiumok még kórszövettani vizsgálatlaltal is könnyen gyulladós háttérűnek tűnhetnek [3, 9]. Kórszövettani vizsgálat és immunfenotipizálás szükséges a definitív diagnózis felállításához és bár nem gyakori, a haemophagocytás histiocytás sarcomát a regeneratív anaemia differenciáldiagnózisának kell tekinteni, mind egyidejű thrombocytopeniával, mind anélkül [6]. Ennek a kórképnek van a legrosszabb kórjósolata még a histiocytás sarcomák között is, amit a diagnosztikai nehézségek, a hatékony kemoterápiás eljárások hiánya, valamint a progresszív, súlyos vérszegénység és koagulopathia magyarázhatnak [3, 11–14].



**6. ÁBRA.** A lép állományát sejtűs, kereksejtes daganat infiltrálja, amelynek sejtjei kifejezett erythrophagocytosist mutatnak  
H.-E. Bar = 50 µm

**FIGURE 6.** The spleen is infiltrated by a cell-rich, round cell tumor whose cells show marked erythrophagocytosis  
H.-E. Bar = 50 µm



**7. ÁBRA.** A máj sinusoidjában megjelenő neoplasticus macrophagok (nyilak)  
H.-E. Bar = 20 µm

**FIGURE 7.** Neoplastic macrophages appearing in the liver sinusoids (arrows)  
H.-E. Bar = 20 µm

A macrophagok és számos dendritikus sejt CD34+ őssejtprekursorokkal rendelkezik, ebből kifolyólag mindkét sejtípus pozitívan festődik ezzel az immunhisztokémiai markerrel. A kutyák lépének vörös pulpájában található macrophagok azonban CD1a-, CD14+, CD11c-, MHCII+ és CD11d+ sejtek, míg a dendritikus sejtek CD1a+, CD14-, CD11c+, MHCII+, CD11d- immunfenotípussal rendelkeznek. Az IBA-1 egy specifikus marker, amelyet szinte kizárólag a monocyta/macrophag vonal sejtjei expresszálnak, beleértve a Langerhans-sejteket, az interstitialis dendritikus sejteket és a macrophagokat, ill. az agyvelő microglia sejtjeit. A CD204 egy a histiocytás sarcomákban erősen expresszá-lódó receptor, beleértve a macrophag és a dendritikus fenotípusúakat is. Ezenfelül az összes fehérvérsejt által expresszált CD18 markert a macrophagok és monocyták

tízszer nagyobb mértékben fejezik ki, mint a lymphocyták. Ebből kifolyólag, bár ez utóbbi három immunhisztokémiai marker hasznos lehet a histiocyták azonosításában és mindhárom vizsgálható formalinnal fixált mintákon, nem alkalmasak a macrophagok és dendritikus sejtek immunfenotípusos differenciálására [7, 15, 16]. A haemophagocytás histiocytás sarcoma tumorsejtjei egyedi módon, dominánsan expresszálják a CD11d/CD18-at [1, 3, 9]. Bár a tumor hasonló és jellegzetes kórbonctani megjelenésű macskákban és az eddig leírt egy-egy szarvasmarha és fehérhasú sün esetben is, kutyán kívül más fajokban nincsenek specifikus, CD11d elleni antitestek [2, 3, 4, 5, 11]. Viszont az IBA-1 és a CD204 markerek macskák formalinnal fixált mintáiban is alkalmasak a histiocyták azonosítására [4, 9, 15]. FRIEDRICHS és YOUNG egy macska haemophagocytás histiocytás sarcoma esetben a lépből származó lenyomati készítményekből származó daganatos histiocyták immunfenotipizálásával CD1c-, CD11b+ eredményt kaptak, és mivel a CD1c-t jellemzően a dendritikus sejtek, a CD11b-t pedig a macrophagok expresszálják, az eredmény alátámasztja a macrophag eredetet [8].

A szerzők, tudomásuk szerint, Magyarországon elsőként mutatták be a haemophagocytás histiocytás sarcomára jellemző patológiai elváltozásokat 2 saját eseten keresztül. A vizsgált fajták azok közül kerültek ki, amelyek a szakirodalmi adatok alapján histiocytás daganatokkal és haemophagocytás histiocytás sarcomával is gyakrabban érintettek [3]. Az esetek egyedi kórszövettani megjelenése szolgált alapul a definitív diagnózis felállításához, de a tumorsejtek lép/csontvelői macrophag eredetének igazolásához szükséges specifikus immunhisztokémiai markerek (CD11d/CD18) nem álltak rendelkezésükre.

## KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS

A szerzők ezúton is szeretnének köszönetet mondani POP RENÁTA és SCHÖNHARDT KITTI szövettani asszisztenseknek a metszetkészítési munkájukért.

## IRODALOM

- Moore PF, Affolter VK, Vernau W (2006) Canine hemophagocytic histiocytic sarcoma: a proliferative disorder of CD11d+ macrophages. *Vet Pathol* 43:632–645 <https://doi.org/10.1354/vp.43-5-632>
- Matsuda K, Nomoto H, Kawamura Y, Someya Y, Koiwa M, Taniyama H (2010) Hemophagocytic histiocytic sarcoma in a Japanese black cow. *Vet Pathol* 47:339–342 <https://doi.org/10.1177/0300985809358428>
- Maxie MG (ed) (2016) Jubb, Kennedy & Palmer's Pathology of Domestic Animals. Sixth Ed, Vol 3, Elsevier, St. Louis <https://doi.org/10.1016/C2012-0-00792-2>
- Huber B, Leleonec M (2020) Diagnosis and treatment of hemophagocytic histiocytic sarcoma in a cat. *JFMS Open Rep* 6: <https://doi.org/10.1177/2055116920957196>
- Sirivisoot S, Arya N, Kiupel M, Kaenchan P, Buayam W, Kasantikul T (2021) Disseminated Haemophagocytic Histiocytic Sarcoma in an African Pygmy Hedgehog (*Atelerix albiventris*). *J Comp Pathol* 182:54–57 <https://doi.org/10.1016/j.jcpa.2020.12.003>
- Kerboeuf M, Brun-Hansen H, Oscarson M, Sjetne Lund H (2021) Case report: Haemophagocytic histiocytic sarcoma in an English setter. *Vet Med Sci* 7:1154–1158 <https://doi.org/10.1002/vms3.480>
- Cruzado Perez J, Beck S, DiBella A, Kelly D (2021) Haemophagocytic histiocytic sarcoma with presumed involvement of the skeletal musculature in a greyhound. *Vet Rec Case Rep* 9:e34. <https://doi.org/10.1002/vrc2.34>
- Friedrichs KR, Young KM (2008) Histiocytic sarcoma of macrophage origin in a cat: case report with a literature review of feline histiocytic malignancies and comparison with canine hemophagocytic histiocytic sarcoma. *Vet Clin Pathol* 37:121–128 <https://doi.org/10.1111/j.1939-165X.2008.00005.x>
- Meuten DJ (ed) (2017) Tumors in Domestic Animals, Fifth Edition. Wiley-Blackwell, Oxford. <https://doi.org/10.1002/9781119181200>
- Soare T, Noble PJ, Hetzel U, Fonfara S, Kipar A (2012) Paraneoplastic syndrome in haemophagocytic histiocytic sarcoma in a dog. *J Comp Pathol* 146:168–174 <https://doi.org/10.1016/j.jcpa.2011.05.006>
- Moore PF (2014) A review of histiocytic diseases of dogs and cats. *Vet Pathol* 51:167–184 <https://doi.org/10.1177/0300985813510413>
- Elliott J (2018) Lomustine chemotherapy for the treatment of presumptive haemophagocytic histiocytic sarcoma in Flat-coated Retrievers. *Aust Vet J* 96:502–507 <https://doi.org/10.1111/avj.12767>
- Latifi M, Tuohy JL, Coutermarsh-Ott SL, Klahn SL, Leeper H, Dervisiz N (2020) Clinical outcomes in dogs with localized splenic histiocytic sarcoma treated with splenectomy with or without adjuvant chemotherapy. *J Vet Intern Med* 34:2645–2650 <https://doi.org/10.1111/jvim.15910>
- Zachary JF (ed) (2017) Pathologic Basis of Veterinary Disease. Sixth Ed, Elsevier, St. Louis
- Pierezan F, Mansell J, Ambrus A, Rodrigues Hoffmann A (2014) Immunohistochemical expression of ionized calcium binding adapter molecule 1 in cutaneous histiocytic proliferative, neoplastic and inflammatory disorders of dogs and cats. *J Comp Pathol* 151:347–351 <https://doi.org/10.1016/j.jcpa.2014.07.003>
- Engelien JL, Lejeune AT, Dark MJ, Milner RJ, Shiomitsu K (2022) RNA in situ hybridisation as a molecular diagnostic technique targeting IBA-1 and CD204 in canine histiocytic sarcoma. *Vet Med Sci* 8:1400–1408 <https://doi.org/10.1002/vms3.795>

Közlésre érck.: 2023. máj. 16.



The first description  
of Transmissible Viral  
Proventriculitis (TVP)  
infection in a pheasant  
(*Phasianus colchicus*,  
Linnaeus, 1758)  
colony in Hungary

J. Gál<sup>1</sup>

P. F. Dobra<sup>2\*</sup>

T. Tóth<sup>1,3</sup>

L. Dénes<sup>2</sup>

K. Schönhardt<sup>2</sup>

M. Marosán<sup>1</sup>

M. Hoitsy<sup>1,3</sup>

Á. Ziszisz<sup>1</sup>

M. Mándoki<sup>2</sup>

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

2. Állatorvostudományi Egyetem,  
Patológiai Tanszék,  
Budapest

3. Fővárosi Állat- és Növénykert,  
Budapest

\*e-mail: [Dobra.Peter@univet.hu](mailto:Dobra.Peter@univet.hu)

EGZOTIKUS ÁLLAT

# Az átoltható vírusos mirigyegyomor-gyulladás (transmissible viral proventriculitis, TVP) első hazai megállapítása fácánban (*Phasianus colchicus*, Linnaeus, 1758)

Gál János<sup>1</sup>, Dobra Péter Ferenc<sup>2\*</sup>, Tóth Tamás<sup>1,3</sup>, Dénes Lilla<sup>2</sup>, Schönhardt  
Kitti<sup>2</sup>, Marosán Miklós<sup>1</sup>, Hoitsy Márton<sup>1,3</sup>, Ziszisz Árisz<sup>1</sup>, Mándoki Míra<sup>2</sup>

## ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők hazánkban elsőként diagnosztizáltak Chicken Proventricular Necrosis Virus (CPNV) okozta félheveny, elhalásos mirigyegyomor-gyulladást növendék fácánban (*Phasianus colchicus*). A 3–4 hetes életkorú fácáncsibékben szétnövés, kiegyenlítetlen fejlődés mellett a mirigyegyomor interglandularis régióinak lympho-histiocytás beszűrődését, ill. a mirigyhámsejtek solitaer ill. multiplex, göccos degenerációját/elhalását figyelték meg. A munka során a kimutatott vírusgenom szekvenciájának meghatározásával és annak elemzésével azonosították az átoltható, vírusos mirigyegyomor-gyulladást (Chicken Proventricular Necrosis Virus, CPNV) örökítő anyagát.

## SUMMARY

**Background:** The maldigestion syndrome and runting-stunting condition in broiler chickens are well known and widely described in Hungarian and international publications. One of the causes leading to this disease is proventricular necrosis with subacute lympho-histiocytic infiltration. Several authors identified the Chicken Proventricular Necrosis Virus (CPNV) as the pathogen of the disease, which belongs to the *Birnaviridae* family. In the literature available till now this virus was never described before in pheasants (*Phasianus colchicus*) as the cause agent of the disease and lesions.

**Objectives:** As researching the causes of heterogenous growth and proventriculitis in Hungarian pheasant colonies we examined the Chicken Proventricular Necrosis Virus (CPNV) infection besides the presence of other possible viruses.

**Materials and Methods:** During the diagnostic investigation we performed dissection, histopathology, and molecular examination on 25-day-old pheasant chicks from a colony which were kept according to the technological standards.

**Results and Discussion:** In the examined pheasants we identified subacute proventriculitis as the cause of heterogenous growth and abnormal development. The histopathological examinations revealed solitary and multiple focal degeneration and necrosis of the glandular epithelial cells with lympho-histiocytic inflammation in the interglandular area. The samples taken from the affected proventricular wall were positive for Chicken Proventricular Necrosis Virus (CPNV) with the PCR examination and later sequencing.

A madarak gyomra két üregből áll. A legtöbb fajban, így a mag- és növényevőkben az orsó alakú, mirigyes- és a jól fejlett izomkötegekkel rendelkező, keratinoid réteggel bélelt üregű zúzógyomorból áll. A mirigyesgyomor falába ágyazottan felületes és mély propriamirigyek találhatóak. A felületes, egyszerű tubularis szerkezetű mirigyek mucinosus váladékot, a mélyebben helyeződő, összetett mirigyek sósavat és pepszinogént termelnek [1].

A mirigyesgyomorban különböző oktanú gyulladás alakulhat ki, így egzotikus és vadon élő, de háziastított madárfajokban is ismert a *Macrorhabdus ornithogaster* okozta heveny-félheveny, hurutos proventriculitis [2–5], amit megabacteriosis-ként is tárgyal a szakirodalom. Egyes baktériumok, így a *Pasteurella multocida* vagy az *Erysipelothrix rhusiopathiae* okozta septicaemia során, részletjelenségként a gyomor nyálkahártyájában tűszúrásnyi vérzések is megfigyelhetők esetenként, heveny, hurutos gyulladás kíséretében [5, 6]. Baromfiban a mirigyesgyomorban vérzéseket figyeltek meg *Campylobacter jejuni* okozta enteritis esetén [5]. Baromfityphusban szenvedő madarak mirigyesgyomor-izomzatában szürkésfehér, kezdetben proliferatív, majd gyulladásos-elhalásos, míg yersiniosis esetén, szintén a mirigyesgyomor izomzatában granulomatosus gyulladást írtak le [5].

Paraziták közül a lúdalkatúakban élősködő és a két gyomor határzónájában a nyálkahártyában furkáló, ott heveny, traumás, vérzéses gyulladást okozó *Amydos-tomum anseris* bírhat jelentőséggel szabadtartású házi és egzotikus réce, még inkább lúd fajokban [5, 7, 8].

Madarakban igen ritka a gombák okozta mirigyesgyomor-gyulladás. *Candida* fajok okozhatnak heveny, félheveny proventriculitist, ami a nyálkahártya felületes régiójára lokalizálódik [5].

Házimadarakban több vírusos megbetegedés esetén is lehet részletjelenségként a mirigyesgyomrot érintő elváltozásokat látni. A gyomor nyálkahártyájában vérzéseket lehet megfigyelni baromfipestis és madárinfluenza esetén, ill. a fertőző bursitis és a baromfihimlő viraemiás szakaszában [5, 6]. A mirigyekben hámsejtpusztulással és leválással, valamint lymphoid sejtekkel való beszűrődéssel kísért gyulladást okozhat csirkékben a fertőző bronchitis [5]. A jellemzően 3–4 hetes, vagy annál idősebb brojlercsirkék aviadenovírusokkal való fertőződése során a mirigyhámsejtekben amfofil magzárványok képződésével, a hámsejtek pusztulásával, ill. a propriamirigyek közötti interstitialis térben mononuclearis sejtes infiltrációval kísért gyulladás alakulhat ki [5]. Madarakban a poxvírusok okozta fertőzés részletjelenségeként a dominánsan nyálkahártya elváltozásokat előidéző formában a mirigyesgyomor nyálkahártyájában is kialakulhat göbképződéssel járó gyulladás [5, 6].

A háziyútkban egyre több kutatási eredmény szerint, a *Birnaviridae* családba nemrég besorolt CPNV okozza az átoltható (vírusos) mirigyesgyomor-gyulladást vagy más néven a transmissible viral proventriculitis (TVP) kórképet. A vírus, ahogy a neve is utal rá a mirigyesgyomor propriamirigyeinek hámsejtjeiben replikálódik ezzel az érintett sejtek alaphártyáról való leválását és végső soron azok pusztulását okozva [5, 6, 9–14]. Ezzel egyidőben az interstitiumban savós és/vagy lympho-histiocytás gyulladást idéz elő. A gyulladásos jelenségek hatására a szerv fala megvastagszik, sokszor tarkázottá válik, szürkésfehér foltok láthatók a savóshártya felől. A zúzó- és mirigyesgyomor határán található isthmus kitágul, itt gyakran spontán repedés is kialakulhat a szakadékonnyá váló falon [11]. A gyomor lumenében nyúlós, nyálkás tartalom is megfigyelhető esetenként. A fertőzéssel érintett brojlerállományokban emésztési zavarok miatt a tápláltsági állapot romlása, valamint az állományban szétnövés és fejlődésbeli elmaradások is megfigyelhetők [9, 11, 13].

Az általunk elérhető szakirodalmat áttanulmányozva, fácánok CPNV-fertőzésével és ennek esetleges klinikai és/vagy kórtani megjelenésével kapcsolatos adatokat ez idáig nem találtunk.

**Számos vírusos  
megbetegedés okoz  
mirigyesgyomor-  
elváltozásokat  
madarakban**

## ANYAG ÉS MÓDSZER

### A szerzők 25 napos fácánok tetemeit vizsgálták

Egy fácántenyésztelepen, 25 napos fácánok között kissé megsaporodott az elmaradott, gyengébb tápláltsági állapotot mutató madarak száma, ezért a tulajdonos 5 friss tetemet hozott diagnosztikai boncolás céljából az Egzotikusállat- és Vadegészségügyi Tanszékre 2023. július 27-én. Az állományt, letelepítéskor 8000 darab madarat, mélyalmos nevelő istállóban, jó minőségű, rendszeresen frissített szalma almon tartották. A 25 napos életkor körüli állatok 29,5–30 °C hőmérséklet mellett, gyengén megvilágított, homályos környezetben, folyamatos légcsere mellett éltek. Etetésükre 21 napos koruktól facánnevelő, azt megelőzően fácánok számára gyártott, emelt fehérjetartalmú, indító tápot használtak *ad libitum*. Apró szemű sóder és mészgritt folyamatosan elérhető volt a csibék számára. A csibék az enyhén savanyított ivóvizet (1 liter ivóvíz és 1 ml 10%-os ételecet keveréke) zárt rendszerű, csepegtető itatóból vehették fel. A telep az általános járványvédelmi előírásokat betartva működött.

A boncolásra küldött tetemeiket a patológiai vizsgálat szabályai szerint külső vizsgálatnak vetették alá, majd a testüreget megnyitva megvizsgáltuk a szerveket, kiemelt figyelmet fordítva az esetleges emésztőszervi eltérésekre. Az elváltozást mutató szervekből 10%-os puffert formaldehid oldatban mintákat rögzítettünk, amelyeket paraffinba való ágyazás után lemetszettünk és hematoxin-eozin-festést követően mikroszkópban vizsgáltunk.

A fácántetemek májából vett mintákat véresagar- és Drigalski-táptalajokra szélesztettük, majd azokat 37 °C-os termosztátban 24 órán át inkubáltuk.

### Az elváltozást mutató mintákból PCR-vizsgálatokat végeztek

Molekuláris virológiai vizsgálat céljából az elváltozást mutató szervekből kis darabkákat 500 µl PBS-puffer hozzáadása mellett homogenizáltunk, majd centrifugáltuk a homogenizátumot. A felülúszóból vett 200 µl mintából nukleinsav izolálást végeztünk IndiSpin Pathogen Kit (Qiagen, Hilden, Germany) felhasználásával a gyártó utasításai szerint QIAcube nukleinsavfeltáró és izoláló automata (Qiagen) segítségével. Az RT-PCR vizsgálat során a Chicken Proventricular Necrosis Virus (CPNV) 171 bázispár hosszúságú szakaszát céloztuk a következő primerek használatával: Fw: B2F 5'-CGTAGACCTCGTCCTCTGC-3', Rev: B2R 5'-GGG-CGGTAACCATTCAGATA-3' (14). A vizsgálatban a Genesy 96T gradiens PCR-berendezés (Tianlong, Kína) és a Qiagen OneStep RT-PCR kitet használtuk (Qiagen). Az agarózgél-elektroforézis után az amplikont kivágtuk, majd a gélből való vizszaizolálás a QIAquick Gel Extraction Kit (Qiagen) segítségével történt a gyártó utasításai szerint. Végül a szekvenálási folyamat és a szekvencia leolvasás az Eurofins BIOMI Kft.-vel (Gödöllő) együttműködésben zajlott.

## EREDMÉNYEK ÉS MEGVITATÁSUK

### A diagnosztikai boncolásra küldött fácántetemek közepes-gyenge fejlettségi és tápláltsági állapotban voltak

A diagnosztikai boncolásra küldött fácántetemek közepes-gyenge fejlettségi és tápláltsági állapotban voltak. A 146–210 g tömegű madarak tollazata megfelelő fejlettséget mutatott, a testnyílásokban és a lábvégeken kóros eltéréseket nem lehetett látni. A mellcsonti taraj jól kivehető volt, az azt fedő felületes és mély mellizmok gyengébben fejlettek, de egyéb kóros eltérésektől mentesek voltak. A testüregi szervek helyeződése normális, a légcsákok fala áttetsző, elváltozásoktól mentes volt. A máj rendes alakú és nagyságú, barnavörös színű képletként fedte a gyomrokat. Az epehólyag alakja és tartalma sem tért el a normálistól. A mirigyegyomor orsó alakú, de eltérő mértékben megnagyobbodott volt mindegyik tetemben. Három hullában kifejezett, szürkésfehér, foltos tarkázottságot is meg lehetett figyelni a savóshártya felől (1. ábra). Az üregüket megnyitva mindegyik hulla esetében közepesen nagyobb mennyiségű, nyálkás tartalom fedte a szürkésfehér nyálkahártyát, amit könnyű volt onnan levonni. A zúzógyomor izomzata, keratinoid rétege



**1. ÁBRA.** Kissé megnagyobbodott mirigyesgyomor felületén térképszerű, szürkésfehér rajzolat

**FIGURE 1.** Slightly enlarged proventriculus with polygonal, greyish-white areas on its surface



és a tartalma sem mutatott lényegi kóros eltérést, azt leszámítva, hogy az aprószemű kavicsokon kívül igen kevés, dercés táplálék maradvány volt fellelhető. A bélcsőben kevés, nyálkás tartalom fedte az egyébként ép nyálkahártya felszínét. A hasnyálmirigy kóros eltérést nem mutatott. A vesék kissé fakóbb barnák voltak, de normális méret, alak és parenchymaszerkezet volt megfigyelhető. Az egyéb szervekben a makroszkópos vizsgálattal érdemi eltérést nem lehetett megállapítani.

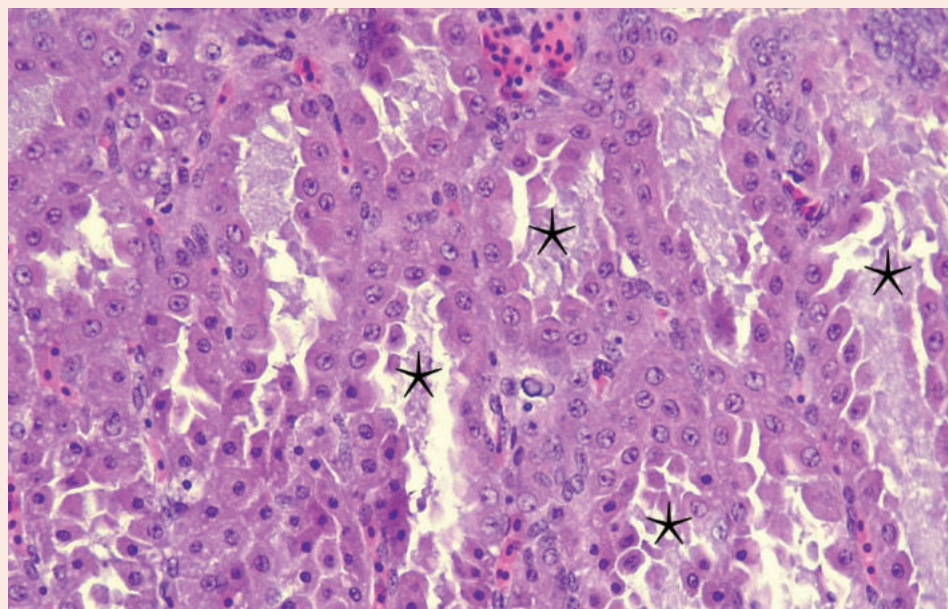
A májból végzett bakteriológiai vizsgálat negatív eredményre vezetett, aerob viszonyok között izolálható baktériumok nem nőttek a táptalajokon.

A mirigyesgyomorból végzett kórszövettani vizsgálat során a propriamirigyekben egyes sejtek solitaer elhalása (2. ábra) mellett ezen mirigyek üregrendszerének heterogén tágassága látszott. A károsodott sejtekben a magvak

**2. ÁBRA. A** propriamirigyek kitágult lumenében elhalt és levált mirigyhámsejtek láthatók (csillagok)

H.-E. 100×

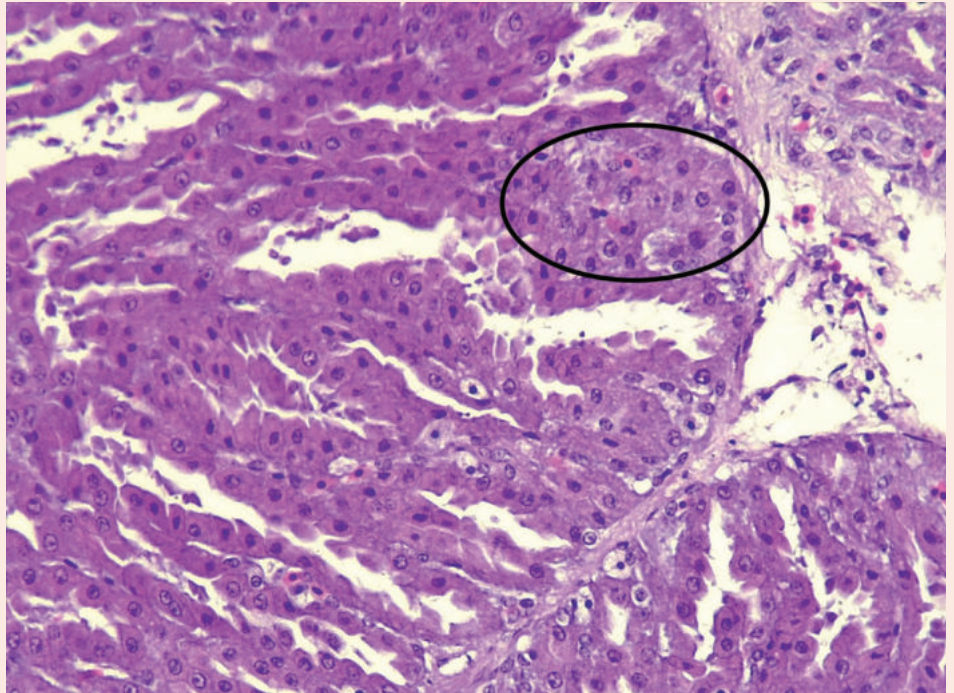
**FIGURE 2.** Necrotized and detached glandular epithelial cells can be seen in the lumen of the proprial gland (asterisks)





**3. ÁBRA.** A jelölt területen a mirigyhámsejtek csoportos degenerációjá, enyhe vakuolizációjá látható  
H.–E. 100×

**FIGURE 3.** In the encircled area a group of degenerating, slightly vacuolized glandular epithelial cells can be seen



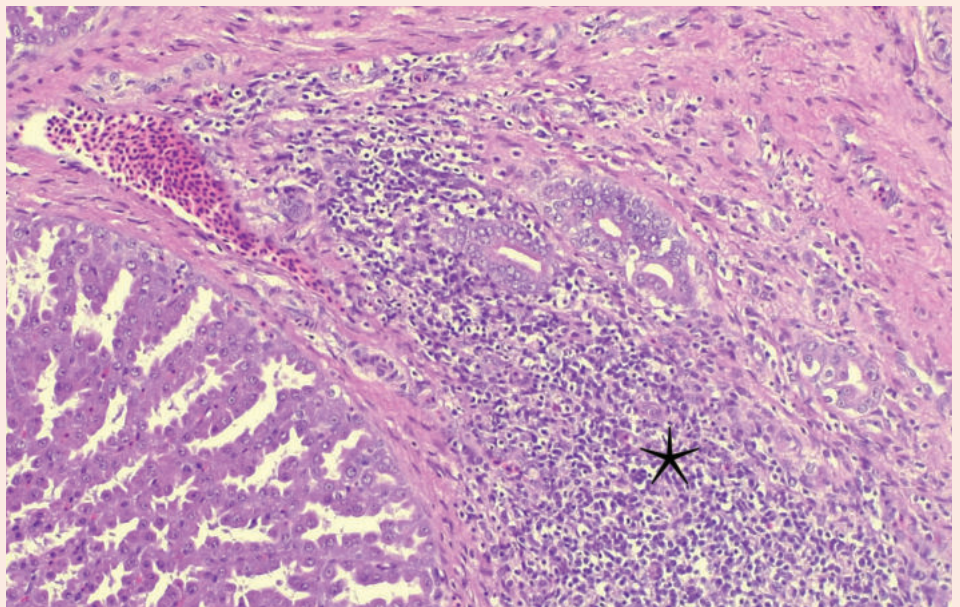
**A mirigyesgyomor propriamirigyeiben a hámsejtek károsodását és leválását lehetett megfigyelni**

**A mirigyek között lympho-histiocytás beszűrődés volt megfigyelhető**

festődése hiányzott vagy igen gyenge volt. Az érintett sejtek lekerekedtek és az alaphártyáról leválva a mirigy lumenébe sodródva helyenként összecsapódva, mintegy dugót képeztek a kivezető csőben. Más területeken gócos, mirigyhámsejt-degeneráció és -elhalás (3. ábra) volt látható gyulladásos-sejtes reakció nélkül. Itt a sejtek a degeneráció különböző fázisainak megfelelően eltérő regresszív sejtmagelváltozásokat (karyopyknosis, karyorrhexis) és heterogén festődést mutattak. Az érintett sejtpopuláció citoplazmájában néhol intenzív vakuolizációt is látni lehetett. Ezen a területen a jellegzetes mirigystruktúra felbomlása és az elhalt sejtek alaphártyáról való ellökődése tűnt szembe. Az interlobularis kötőszövetben multiplexen, gócos lympho-histiocytás beszűrődés volt megfigyelhető (4. ábra). Ezekeken a területeken a kötőszöveti rostok fellazultak és degeneráció jelei is láthatóvá váltak.

**4. ÁBRA.** Kifejezett lympho-histiocytás infiltráció a mirigy lebenyek közötti kötőszövetben (csillag)  
H.–E. 100×

**FIGURE 4.** Marked lymphohistiocytic infiltration between the glandular lobes in the interstitium (asterisk)



**A mirigyesgyomorból  
végzett PCR-vizsgálat  
során CPNV-t  
mutattak ki elsőként  
Magyarországon  
fácánban**

**A fácánállományban  
megfigyelt szétnövés  
feltehetőleg a  
vírusfertőzés  
következménye volt**

A mirigyesgyomorból végzett PCR-vizsgálat során a Chicken Proventricular Necrosis Virus (CPNV) jelenlétére utaló terméket sikerült kimutatni, amit az elvégzett szekvenciameghatározás és a nukleotidsorrend értékelése is igazolt. A meghatározott nukleotidszekvencia GenBank-i akcessziós száma: OR700005.

A munkánk során, Magyarországon és tudomásunk szerint a világon is elsőként igazoltunk növendék fácánállományban, klinikailag is megnyilvánuló félheveny mirigyesgyomor-gyulladást. Az elérhető szakirodalomban brojlercsirkékre vonatkozó eseteket találtunk [5, 9–12]. Az általunk megfigyelt kórbonctani elváltozások, azaz a félheveny, solitaer és multiplex mirigyhámelhalással, az interstitiumban lympho-histiocytás infiltrációval kísért gyulladás nagy hasonlóságot mutat a mások által már brojlercsirkében leírtakkal [5, 9, 10]. Esetünkben a gyulladással járó infiltráció kevésbé volt jellegzetes, mint a csirkében korábban megfigyelték [5, 10]. Ahogy a háziyúk fiatal egyedekben beszámoltak róla [9, 10, 12], mi is igazoltuk az állományban a kiegyenlítetlen fejlődés, a szétnövés jeleit, ami vélhetően a fácán fajban is a gyulladással járó elhalásos jelenségek miatt a mirigyesgyomor működési zavarára vezethető vissza.

A fácánállományban a kórbonctani és kórszövettani vizsgálatokon túl, hazánkban elsőként virológiai vizsgálattal is igazolni tudtuk a betegség okozója, a Chicken Proventricular Necrosis Virus (CPNV) jelenlétét. A továbbiakban a vírusgenom részletesebb vizsgálatával szükséges feltárni, hogy milyen fokban rokon az általunk fácánban azonosított vírus a korábbi közleményekben a brojlercsírke állományokban megfigyelttel, amely munka jelenleg is folyamatban van. A fácánban a betegség körlefordulásával, patomechanizmusával kapcsolatosan is szükséges további adatokat gyűjteni, amelyek segítenek megérteni azt és a továbbiakban kidolgozni – csökkentendő a veszteségeket, amelyek a kiegyenlítetlen növekedésből adódnak – gyógykezelési és megelőzési módszereket.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönettel tartozunk POP RENÁTÁNAK a közlemény elkészítéséhez nyújtott segítségéért.

## IRODALOM

- Klasing KC (1999) Avian gastrointestinal anatomy and physiology. *Seminar in Avian and Exotic Pet Medicine* 8:42–50 [https://doi.org/10.1016/S1055-937X\(99\)80036-X](https://doi.org/10.1016/S1055-937X(99)80036-X)
- Herck HV, Duijser T, Zwart P, Dorrestein GM, Buitelaar M, Hage MH (1984) A bacterial proventriculitis in canaries (*Serinus canaria*). *Avian Pathol* 13:561–572 <https://doi.org/10.1080/03079458408418555>
- Janson DS, Bröjer C, Mattsson R, Feinstein R, Mörner T, Segerstad CH (2008) Mycotic proventriculitis in gray partridges (*Perdix perdix*) on two game bird farms. *J Zoo Wildl Med* 39:428–437 <https://doi.org/10.1638/2007-0176.1>
- Phalen DN (2014) Update on the diagnosis and management of *Macrorhabdus ornithogaster* (formerly *Megabacteria*) in avian patients. *Vet Clin Exot Anim* 17:203–210 <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2014.01.005>
- Dobos-Kovács M (2014) Házimadarak kórbonctana. MÁOK Kft., Budapest
- Varga J, Rusvai M, Fodor L (2018) A háziállatok fertőző betegségei. MÁOK Kft., Budapest
- MacNeill AC (1970) Amidostomum anseris infection in wild swans and goldeneye ducks. *Can Vet J* 11:164–166
- Nowicki A, Roby DD, Woolf A (1995) Gizzard nematodes of Canada geese wintering in Southern Illinois. *J Wildl Dis* 31:307–313 <https://doi.org/10.7589/0090-3558-31.3.307>
- Goodwin MA, Hafner S, Bounous DI, Latimer KS, Player EC, Niagro FD, Campagnoli RP, Brown J (1996) Viral proventriculitis in chicken. *Avian Pathol* 25:369–379 <https://doi.org/10.1080/03079459608419147>
- Marguerie J, Leon O, Albaric O, Guy JS, Guerin JL (2011) Birnavirus-associated proventriculitis in French broiler chickens. *Vet Rec* 169:394–396 <https://doi.org/10.1136/vr.d6412>
- Dormitorio TV, Giambone JJ, Hoerr FJ (2007) Transmissible proventriculitis in broilers. *Avian Pathol* 36:87–91 <https://doi.org/10.1080/03079450601142588>
- Grau-Roma L, Schock A, Nofraías M, Wali NA, de Farga AP, García-Rueda C, Bort S, Majó N (2020) Retrospective study on transmissible viral proventriculitis and chicken proventricular necrosis virus (CPNV) in the UK. *Avian Pathol* 49:99–105 <https://doi.org/10.1080/03079457.2019.1677856>
- Grau-Roma L, Reid K, Brot S, Jennison R, Barrow P, Sánchez R, Nofraías M, Clark M, Majó N (2017) Detection of transmissible viral proventriculitis and chicken proventricular necrosis virus in the UK. *Avian Pathol* 46:68–75 <https://doi.org/10.1080/03079457.2016.1207751>
- Guy JS, West MA, Fuller FJ (2011) Physical and Genomic Characteristics Identify Chicken Proventricular Necrosis Virus (R11/3 Virus) as a Novel Birnavirus. *Avian Dis* 55:2–7 <https://doi.org/10.1637/9504-081610-Reg.1>

Közlésre érke.: 2023. szept. 4.



**Topographic anatomical  
atlas of the ostrich**

M. Kondor  
L. Z. Reinitz\*

Állatorvostudományi Egyetem,  
Anatómiai és Szövettani Tanszék,  
H-1078 Budapest István utca 2.

\*e-mail: [reinitz.laszlo.zoltan@univet.hu](mailto:reinitz.laszlo.zoltan@univet.hu)

# A strucc tájanatómiájának érdekességei

Kondor Milán, Reinitz László Zoltán\*

## ÖSSZEFOGLALÁS

A strucc (*Struthio camelus*) haszonállatként az elmúlt egy-másfél évtizedben terjedt el Európában. A madár húsa és tojása széleskörűen felhasználható, bőre és tollazata is értékes nyersanyag. A szerzők célja egy magyar nyelvű atlasz létrehozása volt laikus állattartók és állatorvosok számára. Egy idős kakas friss állapotú hullájának anatómiai preparálását végig fényképezték, a fényképeket strucc anatómiailag egyedi, ill. a húsipar számára kiemelten fontos régióra tekintettel feliratozták és ezekből egy magyar nyelvű online albumot hoztak létre.

## SUMMARY

**Introduction:** Ostrich (*Struthio camelus*) has become more and more common in Europe over the past decade as a livestock. The birds' meat, eggs, and feathers are widely used, and their hide is also a valuable resource. While there is a lot of literature focusing on the anatomy of the ostrich, the quantity and quality of visual and digital material are far from being sufficient, and there is also nothing to be found in Hungarian. The aim of this work is to create a topographical atlas of the ostrich that is equally useful for the average breeder, the Hungarian veterinary students and the field veterinarians.

**Material and methods:** During the course of our work, we have processed the fresh carcass of an adult male bird which were euthanized because of clinical reasons. It has been dissected without preservation, mainly focusing on the regions important for the meat-industry. The process was photographed, filmed, and archived. After that the main organs (hyoid bone, larynx, trachea, syrinx, lung, heart, liver, and aorta) were preserved in a formalin free alcoholic fixative.

**Result:** The photos were labelled focusing on the aspects that are unique in the ostrich. Those, together with videos were collected into a digital database and were made available through the Internet. The skeleton of the adult animal were pieced together. The main organs were conserved for educational purposes.

**Conclusion:** In our globalized world, new and more exotic animals and plants are trending to be consumed and thus their economic importance is growing. The anatomical institutes need to be prepared to carry out the extensive educational tasks related to this, not only at the theoretical level, but also by providing students and professionals with demonstrational materials. The completed atlas with the digital appendixes and fixated organs will hopefully help the students to understand the topography and anatomy of this unique and important animal.

A közönséges strucc (*Struthio camelus*) a madarak osztályába, ezen belül a struccalakatúak rendjébe tartozik, a legnagyobb, ma is élő futómadár [1]. Őshonos Afrika és Ázsia nagyobb területein úgy, mint: a Szahara, a Líbiai-sivatag, Dél-Afrika sztyeppéi, a Szíriai sivatag és Nyugat-Ázsia [2]. Alapvetően növényevő állatok, de ízeltlábúakat és puhatestűeket is fogyasztanak. A kifejlett strucckakas 2,1–2,8 méter magas és átlagosan 115 kg testtömegű, míg a tojó 1,7–2,0 méter magas és körülbelül 100 kg testtömegű. Fogságban tartott várható élettartamuk 40–45 év [3].

**A közönséges strucc a legnagyobb, ma is élő futómadár**

**A Dél-Afriakai Köztársaság a világ legjelentősebb struccenyésztője**

A XIX. században, elsősorban a tolla miatt kezdődött el a gazdasági haszonállatként való tartása és tenyésztése [4]. Dél-Afrikában, Fokváros mellett hozták létre az első struccartó telepeket úgy, hogy a vadon élő struccok tojásait kikeltetve kezdték el a háziasítás folyamatát [5]. A XX. század első évtizedeiben már több, mint 700 000 madár élt fogságban [4]. A legelterjedtebben alkalmazott fajta az „African Black” (*Struthio camelus* var. *domesticus*), amelyet a dél-afrikai strucc (*Struthio camelus australis*) és a közönséges strucc (*Struthio camelus camelus*) keresztezésével tenyésztettek ki [6]. A tartásával párhuzamosan kialakult technológia fejlődése lehetővé teszi, hogy az állat szinte minden részét hasznosítsák. Tollait hét havonta tépik, emellett fontos nyersanyag a bőre, amely a legerősebbek közé tartozik, belőle különböző táskák, pénztárcák, övek és egyéb kiegészítők készülnek. A húsa leginkább a marha húzához hasonlít, száraz, csekély koleszterin- és zsírtartalma mellett a vas- és kalciumtartalma nagy, elsősorban a nyugat-európai piacokra értékesíthető. A Dél-Afriakai Köztársaságban az ideális földrajzi és éghajlati körülmények biztosítják a gazdaságos termelés feltételeit, így ott állítják elő a legtöbb strucceredetű terméket. A másik két nagy strucctermelő ország az Egyesült Államok és Izrael, ahol nagyon nyereséges ez az iparág [7]. Az 1990-es évekig Magyarországon egzotikus állatként tartották számon, csak állatkertekben, cirkuszokban találkozhattunk vele, majd a rendszerváltás után lehetőség nyílt a gazdasági célból, haszonállatként való tartására. A COVID19-járványt követően a hazai állomány a korábbi 2700 állatról 1500-ra esett, de újra növekvő tendenciát mutat, 2022-ben 1800 állatot tartottak nyilván [8].

A kutatás célja egy olyan atlasz elkészítése volt, amelynek segítségével a magyar és a külföldi állatorvostan-hallgatók, valamint a posztgraduális képzések résztvevői is bővíthetik tudásukat a struccok anatómiájáról, ill. ami a magyarországi struccartók számára is hasznosítható. Az állat anatómiájának általános ismertetése mellett arra a két területre kívántunk fókuszálni, amelyek leírása nem csak hiánypótló a magyar szakirodalomban, de gazdasági és klinikai jelentősége is kiemelt fontosságú. Idetartozik, egyrészt a húsipari szempontból hangsúlyos izomcsoportok ismertetése a gazdasági haszonállatként betöltött szerepe miatt; másrészt a lényeges anatómiai különbségek bemutatása más, haszonállatként tartott baromfi fajokhoz képest, az ellátó kollégák számára.

## A STRUCC ANATÓMIAI LEÍRÁSA

A következő fejezetekben összefoglalt anatómiai magyarázat célja nem a teljes és részletes struccanatómia bemutatása, hanem a jelen tanulmány szempontjából leglényegesebb, ill. haszonállatként tartott egyéb hazai madárfajoktól jelentősen eltérő képletek kiemelése. Az összefoglalás során az egységesen alkalmazott *Nomina Anatomica Avium*-ot vettük alapul [9]. Egyes struktúrák ugyanakkor ebben a nevezéktanban nem szerepelnek, az őket leíró szakcikkben viszont csak angolul vagy németül kerülnek megnevezésre. Ezekben az esetekben az ott alkalmazott idegen nyelvű kifejezést használtuk.

### A száj-garatüreg

A strucc száj-garatürege kevés dologban tér el a háziasított madarakétól [10–12], mégis van pár olyan képlet, amelyek csak futómadarakban találhatóak meg [13, 14].

A felső csőr-kavában a strucc esetében nincsen *papilla palatina*, helyette a *choana*-rés körül elhelyezkedő, jellegzetes mintázatú nyálkahártya található, rajta pedig a mirigykivezető járatok látszanak. A *choana* középvonalában egy nyálkahártyaredő (*mucosal ridge*) elkülöníti a jobb és bal oldali nyílásokat, valamint a kétoldali fülkürtök (*tubae auditiva dexter et sinister*) is önállóan nyílnak a keskeny garatrésbe (*rima infundibuli*). A strucc nem rendelkezik hátsó garati papillákkal (*papillae pharyngealis*), viszont a garattölcsér hasadékának (*fissura infundibuli pharyngis*) két széléről kiindul egy-egy jól látható garati redő (*pharyngeal fold*), amelyek dorsalis oldalán nyiroktüszőt (*tonsilla pharyngealis*) találunk.

A nyelv alatti területen (*cavum sublinguale*) egy erősen ráncolt részt találunk, amelynek közepén egy hosszanti redő (*large median fold*) helyezkedik el. A nyelv caudolateralis részein találunk két nagyobb papillát (*papilla linguae*) és egy kisebbet, tőle centrálisan (*papilla linguae centralis*). Ez alatt helyeződik egy caudalis irányban nyíló speciális, zsákszerű képlet, amelyet még egy másodlagos redő is kettéoszt, így alakul ki egy *recessus dorsalis* és egy *recessus ventralis*. A gégében két nagy porc figyelhető meg, a kannaporc (*cartilago arytenoidea*) és a gyűrűporc (*cartilago cricoidea*), de hiányzik a *cartilago praecricoidea*. Nyeléskor a nyelv hátratulódik, így a *recessus dorsalis* beleakad a *processus rostralis*-ba, ezáltal bezárul a *glottis*. E rendszer segítségével képes a strucc táplálkozás közben zárttá tenni a gége nyílását, ezzel megakadályozva a félrenyelést.

#### A szárny csontjai, vázizomzata és tollazata

A strucc szárnyának anatómiájáról kevés publikáció található. A felkarcsont vékony, hosszúkás, felszíne sima, kiemelkedések alig láthatók rajta, *diaphysis*-ében velőállomány található [15]. A *carpalis* és a *metacarpalis* csontokból összenőtt *os carpometacarpus* általában a kikelést követően a 3. hét végéig csontosodik össze [11]. A strucc szárnyán három ujj található, amelyekből az első ujj, a *phalanx alulae*, merőlegesen áll a végtag irányával és két ujjperc alkotja [11]. A szintén két ujjpercből álló második és az egy ujjpercből álló harmadik ujj előre fele néz, és mindkettőn karom található [16].

A futómadarak szárnyának izomzata erősen visszafejlődött a röpképes madarakhoz képest. A vállöv izmaihoz tartozik a szárnylevonó izom, amelynek egyetlen izomhasa a *m. pectoralis*, a szárnyemelő izom pedig a *m. supracoracoideus*, amely nem halad át a vállöv csontjai által képzett *canalis triosseus*-on, hanem a *m. deltoideus major* szorítja le.

A futómadarak repülés helyett a gyors fékezésre, fordulásokra és párzáskor használják evezőtollaikat. A struccok egy szárnyán 16 darab elsődleges evezőtoll (*remiges primarii*) található, amelyek a *carpometacarpus* tájékáról erednek. A könyök és a *carpalis* ízület között 20–23 darab másodlagos evezőtoll (*remiges secundarii*) fejlődött ki, míg a *phalanx alulae*-n 4 darab *remiges alulares* segíti a többi evezőtoll munkáját [3].

#### A láb csontjai és vázizomzata

A strucc lába teljesen alkalmazkodott a repülés nélküli életmódhoz, a struccchús legértékesebb részeit a lábizmok adják. A módosult láb csontozatával és izomzatával sok kutató foglalkozott már [17–23], a csont- és izomtani összefoglalás ezeken a tanulmányokon alapul.

Az *acetabulum*-tól caudodorsalis irányban egy *processus antitrochantericus* emelkedik ki, amely a *m. iliofibularis* eredését biztosítja. Az *acetabulum*-tól caudalis irányban lévő *os ischium* és *os pubis* ventrolateralisan irányul. Mindkettő kerek, vékony és hosszú csont, közülük az ülőcsont helyeződik dorsalisabban és kissé medialisabban. Cranialisan egy kisebb *foramen obturatum*, caudalisán egy nagyobb *fenestra pubioischadicum* nyílik közöttük, amelyek közlekednek egymással. A jobb

**A futómadarak repülés helyett a gyors fékezésre, fordulásokra és párzáskor használják evezőtollaikat**

**A strucc lába teljesen alkalmazkodott a repülés nélküli életmódhoz, a struccchús legértékesebb részeit a lábizmok adják**



és a bal oldali fancsont egy *symphysis pubis*-t alkot egymással, ezáltal a medence ventralisan is összekapcsolódik [24].

A combcsont feje (*capitis ossis femoris*) és a nagy forgató (*trochanter major*) között található caudalisan egy nagyméretű *foramen pneumatica*, ami összeköttetésben áll a *saccus abdominalis*-al, így biztosítja a levegő eljutását a *femur* belsejébe. A *femur lateralis condylus* mellett található egy ízesülési felület, ahova a *fibula* proximalis része ízesül [25]. A *patella* kettős: egy proximalis és egy distalis is kialakult [26]. A *tibia* proximalis részén kiemelkedő két léc, a *crista cnemialis cranialis et lateralis* és a köztük elhelyezkedő árok (*sulcus intercnemialis*) biztosítja egyes ujjnyújtó izmok eredését. Hasonlóan a szárnynál leírtakhoz, a lábon a distalis *tarsalis* csontsor és a *metatarsalis* csontok *os tarsometatarsus*-ként egyesültek. A *tibiotarsus* és a *tarsometatarsus* között alakult ki az *intertarsalis* ízület (*articulatio intertarsalis*). A *tarsometatarsus* egy hosszú hengeres csont, amelynek a vége két *trochlea*-ban végződik, mivel a strucc az egyetlen futómadár, amelynek a lábvégén két ujj (*digiti III et IV*) fejlődött ki. A harmadik ujj az erősebb, nagyobb, négy ujjpercből áll, mindig karmot visel, a lateralis negyedik ujj öt ujjpercből áll, azon sosem látható karom [16].

**A strucc lábizmainak fő tömegét a m. iliotibialis lateralis, a m. iliofibularis és a m. gastrocnemius**

A strucc lábizmainak fő tömegét a *m. iliotibialis lateralis*, a *m. iliofibularis* és a *m. gastrocnemius* határozza meg. A *lateralis* combizmok közül a legfelületebben, az egész combtájékot befedve helyezkedik el a *m. iliotibialis lateralis*, amelynek három részét különítjük el (*pars praeacetabularis*, *pars intermedia*, *pars postacetabularis*). Az elülső kontúrizom a combtájékon a *m. iliotibialis cranialis*, amely beletér a rendkívül erős térdpólyába. Az említett két izom között figyelhető meg a *m. iliofemoralis externus* és a *m. ambiens*, amelynek tapadási ina átfúrja a térdpólyát, majd azon belül haladva tovább megkerüli mindkét *patella*-t, végül pedig keresztülhalad a *m. flexor perforans et perforatus III.* két eredési izomhasa között és letapad a szárkapocscsonton. A *m. iliotibialis lateralis* alatt található két nagy tömeges izom: cranialisabban a *m. iliotibialis medius*, míg caudalisabban a *m. iliofibularis*. A hátulsó kontúrizom, a *m. flexor cruris lateralis* egy vastagabb, hosszabb *pars pelvica* és egy rövidebb, de izmosabb *pars accessoria* részre osztható fel. A *pars accessoria* medialisán ered a *pars pelvica*-tól onnan, ahol a *pars pelvica* izmos része áthajlik a tapadási ínba. Átfordulva a medialis oldalra ennek az izomnak a párjával, a *m. flexor cruris medialis*-sal találkozhatunk. Cranialisabban haladva egy újabb csípőhajlító izom jelenik meg, a *m. pubo-ischio-femoralis*. Ez előtt, a combcsont medialis oldalán, felületesen fut a *m. pectineus*, amely az *os pubis* ventralis felszínéről ered. A *m. femorotibialis accessorius* és a *m. femorotibialis internus* a craniomedialis combcsontokról erednek, majd párhuzamosan haladnak a *m. pectineussal*, végül egyesülnek és letapadnak a *tibiotarsus* proximalis végén. A comb belső oldalán a korábban leírt *m. iliotibialis cranialis*, *m. ambiens*, *m. flexor cruris lateralis pars pelvica* izmok medialis kontúrjai is láthatóak.

A lábszár legnagyobb és legfelületesebb izma a négy részből álló *m. gastrocnemius*. Három feje (*pars lateralis*, *pars medialis*, *pars intermedia*) erős izomhassal ered, míg a negyedik (*pars supramedialis*) inas, kevésbé látható módon helyezkedik el a lábszár középvonalában [19]. Egyes leírások szerint a *pars supramedialis* megegyezik az összes madárban megtalálható *m. plantaris*-sal, azonban struccban ez egyedenként változó mértékben redukálódott [23]. Ennek az izomnak a tapadási ina borítja be felületesen az összes többi ujjhajlító inat, végső tapadásánál, a *tarsometatarsus* középső részénél pedig kettéválik, így biztosítva a továbbhaladást a többi ín számára. A *m. fibularis longus* a craniolateralis oldalon futó hatalmas izom, ami két ínnyal tapad le. A *tendo caudalis* rövid, lapos ín, ami az *intertarsalis* ízület hátulsó részénél végződik. A *tendo lateralis* hosszú, hengeresebb, majd a végső szakaszán fésűszerűen kiszélesedő ínként tér bele a *m. flexor perforatus digiti III.* inába. Ez az érdekes íncapcsolat az előzőekben említett *m. gastrocnemius* tapadási ina által fedve van a *tarsometatarsus* proximalis harmadánál. Ennek

köszönhetően nem csak az *intertarsalis* ízület nyújtásában van szerepe, hanem közvetve a fő ujj hajlításában is.

Az *articulatio intertarsalis* hajlításában két fontos izom vesz részt. Az egyik a két fejből álló *m. tibialis cranialis*, amelynek *caput femorale* és *caput tibiale* fejei már az izom felső egyharmadánál összetérnek és egy közös ínszárral tapadnak le a *tarsometatarsus* elülső felső részén, *retinaculum extensorium tibiotarsi* által rögzítve a lábtojízület magasságában. A másik izom a *m. extensor digitorum longus*, amely egy réteggel mélyebben helyeződik, és fő funkciója az ujjak hajlítása. Szintén az *intertarsalis* ízület magasságában, egy *retinaculum*-hoz hasonló képlet, a *pons supratendineus* szorítja le a csonthoz a nyújtóinát, amely ezután továbbhaladva kettéválik. Ez a két ín a *tendo medialis et lateralis*; előbbi csak a harmadik ujjhoz tér letapadva a második ujjpercen, utóbbi azonban szintén két szárral folytatódva, *crus laterale et mediale*, mindkét ujjon letapad. A *tarsometatarsus* régiójában a *m. extensor digitorum longus* inával párhuzamosan halad egy kisebb nyújtóizom, a *m. extensor proprius digiti III.*, amely egy vékony ínszárral tapad le a belső ujj utolsó ujjpercén.

### A lábujjak hajlítására egy több izomból álló összetett rendszer alakult ki

A lábujjak hajlítására egy több izomból álló összetett rendszer alakult ki a talajhoz kötött életmódból adódó nagy megterhelés ellensúlyozására. A két *metatarsophalangealis* ízület plantaris felszínein egy-egy porcos siklófelület található, amelyeknek hivatalos latin neve nincs. Az angolszász irodalom a „*deep longitudinal groove*” névvel használja. A legmélyebben fekvő hajlító izom, a *m. flexor digitorum longus* egyetlen izomhasa a *femur* distalis végdarabjáról (*fossa poplitea*) ered. Gyorsan inassá válik és a többi hajlítóizom mellett halad, majd a *tarsometatarsus* distalis harmadánál oszlik ketté (*caput mediale et laterale*). Tapadása az egyes ujjakon eltérő, lásd a következő bekezdésekben.

#### A lateralis ujj hajlítórendszere

A lateralis siklófelületet a *caput laterale* a proximalis harmadában átfúrja, majd abba belefekszik. A már említett *m. gastrocnemius* alatt egy réteggel mélyebben találjuk a *m. perforatus digiti IV.-t*. Két fejét egymástól jól elkülöníti a közöttük átfutó *m. iliofibularis* tapadási ina, így kialakítva a *caput caudale-t* és a *caput laterale-t*. A két izomfej közös ina a proximalis ujjpercizületnél három tapadási szárrá válik. A *m. flexor digitorum longus caput laterale-jának* ina a két lateralisabb szár között bukkan fel és tér tapadási helyére a distalis ujjpercen.

#### A medialis ujj hajlítórendszere

A *m. flexor digitorum longus*-nak a medialis ujjra térő *caput mediale-ja* a medialis siklófelületen halad, de azt nem fúrja át. A *m. perforatus digiti IV.-vel* homológ módon fut a *m. perforatus digiti III.* A két ujj izomzata között a lényeges különbség a *m. flexor perforans et perforatus digiti III.* jelenléte, amely a két másik izom között található. Nevéből adódóan, egyrészt átfúrja a proximalis *interphalangealis* ízület magasságában a *m. flexor perforatus digiti III.* kettéváló véginait, másrészt ő maga is kettéválik a következő *interphalangealis* ízületnél, hogy a *m. flexor digitorum longus caput mediale-jának* ina átfúrhassa. A két felületesebb ín (*m. perforatus digiti III.*, *m. flexor perforans et perforatus digiti III.*) között egy szoros, a lovak *manica flexoria-jához* hasonló kapcsolat alakul ki a proximalis *interphalangealis* ízület distalis részénél (*vinculum tendinum flexorum*).

#### A zsigerek anatómia leírása

Munkánk során a légzőrendszert, a keringési rendszert és az emésztőrendszert vizsgáltuk.

A struccnak nincs begye, így a nagy mennyiségű takarmány tárolására a rendkívüli mértékben kitágult mirigyes gyomor szolgál [27]. A futómadarak közül a struccnak van a zúzógyomorhoz viszonyítva a legnagyobb mirigyes gyomra, az

A struccnak nincs begye, így a nagy mennyiségű takarmány tárolására a mirigyesgyomor szolgál

**A strucc leghosszabb bélszakasza a colon, amelynek proximalis és distalis szakasza különíthető el**

ebben található mirigyes régió mégis a legkisebb a *Ratitae* család többi fajához képest [16]. A *duodenum* alkot egy hurkot, amely közrefogja a *pancreas*-t, hasonló módon a többi madárhoz. Azonban a struccnál egy másodlagos hurok is létrejön, ennek neve *ansa duodenalis secundii*, amelynek végső szakaszába ömlik a hasnyálmirigy egyetlen vezetéke (*ductus pancreaticus*). A *jejunum* és az *ileum* viszonylag rövid, majd a csípőbél a vakbélbe szájadzik. A *caecum* egy jobb és egy bal oldali részre oszlik, általában a jobb oldal rövidebb, mint a bal. Mindkét *caecum* nyálkahártyájában található egy spirál alakú megvastagodás, amelynek segítségével nagy mennyiségű takarmány tárolására és tápanyag felszívásra képes [28]. A strucc leghosszabb bélszakasza a *colon*, amelynek proximalis és distalis szakaszát különítjük el.

A végső, rövid szakasza a bélrendszernek a *colorectum*, amely végül a kloáka elülső szakaszában a *coprodaeum*-ban folytatódik. Ezután a húgy- és ivarszervek kivezető nyílásával együtt az *urodaeum*-ba, majd a kloáka utolsó szakaszába a *proctodaeum*-ba érkezik a bélsár. A strucc a madarak között egyedülálló módon teljesen külön egymástól, elszeparálva üríti a bélsarát és a vizeletét [29].

A májon két lebeny különül el, a jobboldali osztatlan, míg a bal lebeny egy kisebb *dorsalis*, és *intermedialis*, valamint egy nagy *ventralis* lebenyre osztható. A strucc epehólyagja hiányzik, és egyetlen *ductus hepaticus* tér a *duodenum descendens*-be, 5–7 cm-re a *pylorus* után [30]. A lép sötétvörös, kerekded, kb. 9 × 3 cm átmérőjű szerv, amely a jobb vesétől cranialis irányba található a 6. és a 8. bordaközben [31].

A légzőszervekben jelentős eltérés nincs, a *neopulmo* (a madarak tüdejének evolúciós szempontból fiatalabb része) hasonlóan a többi futómadárhoz nagyon fejletlen, és a tüdő medioventralis részénél található, ahol a hátulsó két pár légzőszák nyílik [32].

A szív a testüreg *thoracalis* régiójában helyezkedik el az első és a negyedik borda között, a *ligamentum sternopericardiacum* rögzíti a szegycsonthoz. A jobb kamrában egyetlen inas *trabecula septomarginalis* keresztezi a kamra üregét a pitvarkamrai nyílástól kissé ventralisan, míg a bal kamrában több *trabecula septomarginalis* látható az *apex*-hez közel [33]. A jobb kamra sővényén, a pitvarkamrai nyílás alatt található egy, a lumenbe türemkedő izmos gumó („*Muskelfalte*”), amely megakadályozza, hogy a vér visszaáramoljon a kamrából a pitvarba [12].

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A hajdúnánási struccfarm (Nánás Strucc Farm; 4080 Hajdúnánás, Magyarország, 0991/82 Hrsz.) egy pontosan nem ismert korú, de idős, ismeretlen okból elpusztult African Black fajtájú, tenyésztési célból tartott strucckakas (*Struthio camelus*) tetemét oktatási, kutatási célra az Anatómiai és Szövettani Tanszéknek ajánlotta fel. A madár egészségi állapota az anatómiáját lényeges mértékben nem befolyásolta. A tetemet a vizsgálatok befejezéséig 4 fokos hűtőkamrában tároltuk.

## RÉSZLETES BONCOLÁS

A tenyészkakast hagyományos, makroszkópos feltáró anatómiai módszerrel dolgoztuk fel, a folyamatot digitális fényképezőgéppel rögzítettük, ill. egyes területekről videofelvételt is készítettünk.

A preparálás folyamata *cranialis* irányból *caudalis* irányba zajlott, így a száj-garatüreg vizsgálata történt meg elsőként (1. ábra). A nyelvcsontot egészben kiemeltük a garat lateralis falát alkotó, lágyszöveti struktúrákból. Ez után felnyitottuk a száj-garatüreget úgy, hogy a gégét sértetlenül hagytuk. A bőrt a teljes bal szárnyon lenyúztuk, de a könnyebb tájékozódás miatt a főbb evezőtollakat meghagytuk. A *m. pectoralis* egyetlen feje jól elkülönült a mellette fekvő *m. supracoracoideustól*, a *m. deltooides major*-t kellett átvágni, hogy teljes egészében láthatóvá váljon

**A szerzők egy African Black fajtájú, tenyésztési célból tartott, idős strucckakas tetemét boncolták**

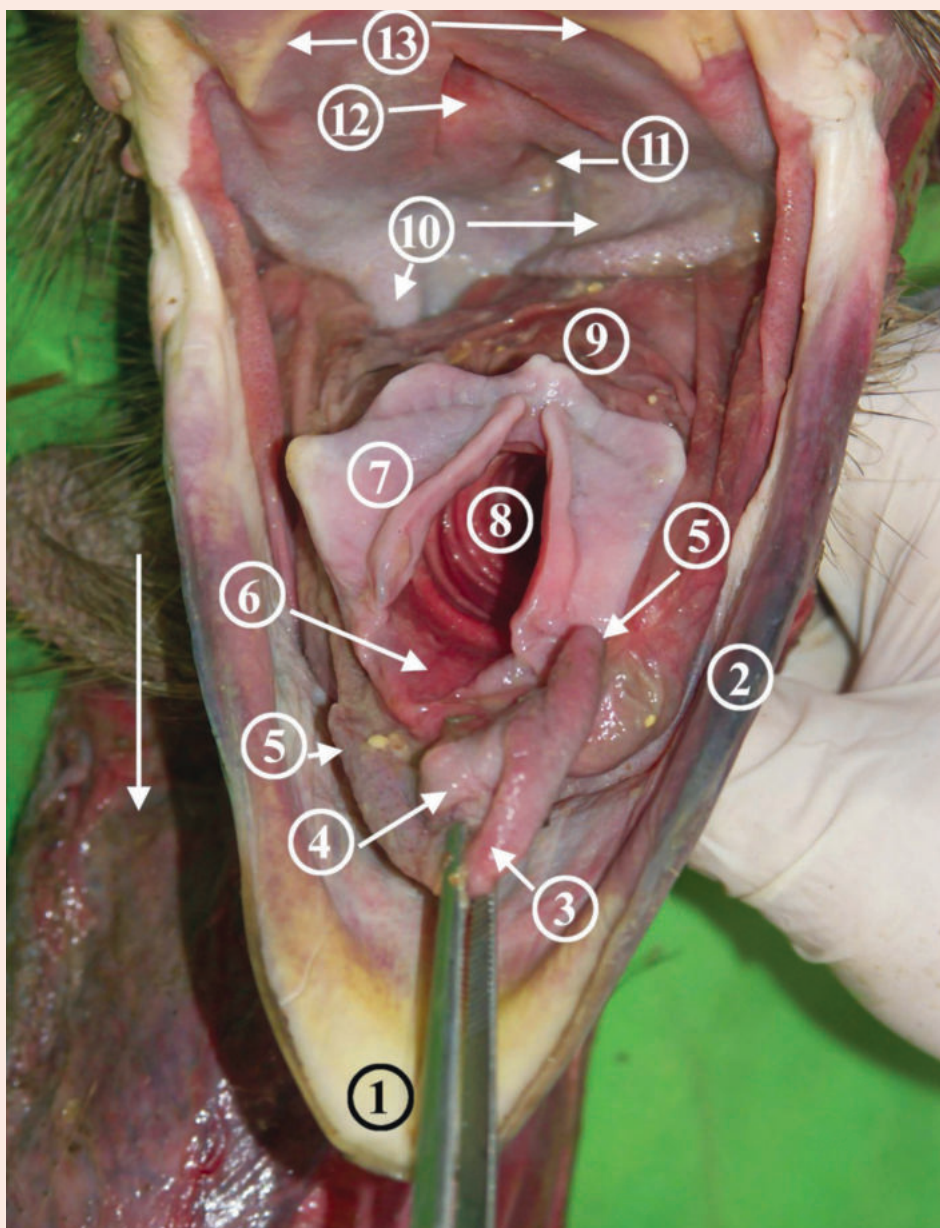


**1. ÁBRA.** *Cavum oropharyngealis cranialis* nézetből, a nyíl ventralisan mutat, az eszköz a nyelvet cranialis irányba húzza

1: myxa, 2: tonium, 3: corpus linguae, 4: „secondary lingual fold”, 5: papillae linguae caudale, 6: cartilago cricoidea, 7: cartilago aritenoidea et labium laryngis dexter, 8: rima glottidis, 9: aditus oesophagus, 10: „pharyngeal folds”, 11: infundibulum pharyngotympanicum, 12: choanae, 13: rugae palatinae lateralis

**FIGURE 1.** *cranial view of the cavum oropharyngealis, the arrow shows the ventral direction, the tool is pulling the tongue cranially*

1: myxa, 2: tonium, 3: corpus linguae, 4: secondary lingual fold, 5: papillae linguae caudale, 6: cartilago cricoidea, 7: cartilago aritenoidea et labium laryngis dexter, 8: rima glottidis, 9: aditus oesophagus, 10: pharyngeal folds, 11: infundibulum pharyngotympanicum, 12: choanae, 13: rugae palatinae lateralis

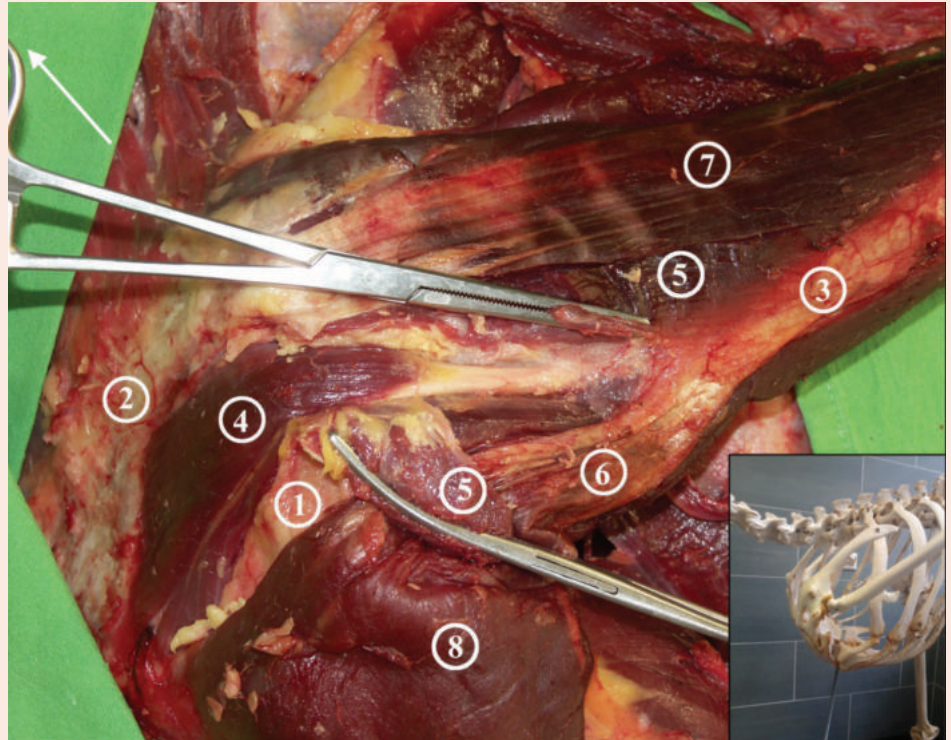


a szárnyemelő izom (2. ábra). A karcson izmait és az ujjnyújtókat elválasztottuk egymástól a *lateralis* oldalon (3. ábra), majd átfordítva a végtagot a *medialis* oldalra, szintén elvégeztük az ujjhajlító izmok preparálását.

Mivel a bal láb alkalmatlan volt az izmok boncolására, a *tarsometatarsus* tájékán talált tályog miatt, a jobb lábat preparáltuk ki. A *m. iliotibialis preacetabularis*, *intermedius* és *postacetabularis* fejét is elvágtuk, így lehetőségünk nyílt letisztítani és szétválasztani a mélyebben fekvő izmokat (4. ábra). A térdtájékon a *m. gastrocnemius caput laterale et intermedia* izomfejeket átvágtuk. Ezáltal megtalálhattuk a tapadási inait, többek között a *m. iliofibularis*-nak és a *m. ambiens*-nek, ill. a legtöbb ujjhajlító izom eredését is ezen a tájékon kellett feltárnunk (5. ábra). Miután az ujjhajlító izomhasait elszeparáltuk egymástól, inaikat distalis irányban követtük végig a tapadásukig. Ezzel párhuzamosan az ujjnyújtó inak boncolását is elkezdtük. Elsőként a *m. tibialis cranialis* inát szorosan lerögzítő *retinaculum extensorium tibio-tarsi*-t vágtuk át, így felszabadítva a véginat. Ez alatt találtuk meg a hozzá nagyon hasonló *pons supratendineus*-t, amely a *m. extensor digitorum longus* inát szorítja

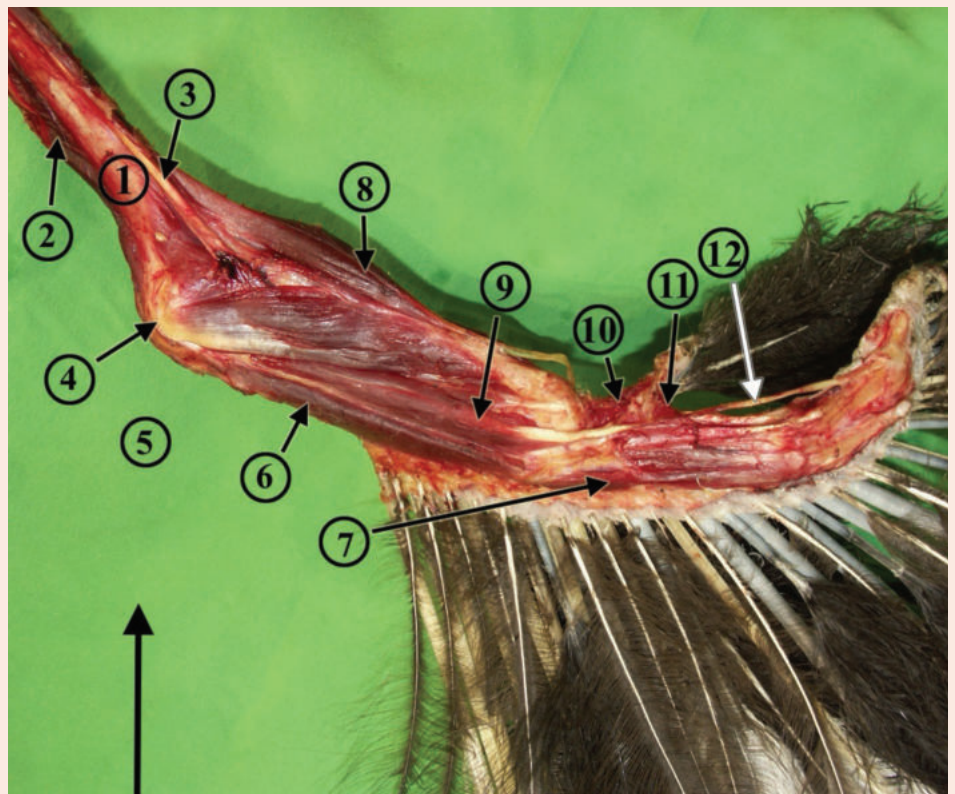
**2. ÁBRA.** A szárnyat mozgató izmok, a nyíl cranialis irányba mutat, a *m. deltoideus major* átvágva, a két csont az eszközökkel szétajtvva  
 1: os coracoideum, 2: sternum, 3: humerus, 4: *m. supracoracoideus*, 5: *m. deltoideus major*, 6: *m. biceps brachii*, 7: *m. triceps brachii caput longum*, 8: *m. pectoralis*

**FIGURE 2.** The muscles moving the wing, the arrow shows the cranial direction, the *m. deltoideus major* transected, the two stumps folded apart with the instruments  
 1: os coracoideum, 2: sternum, 3: humerus, 4: *m. supracoracoideus*, 5: *m. deltoideus major*, 6: *m. biceps brachii*, 7: *m. triceps brachii caput longum*, 8: *m. pectoralis*



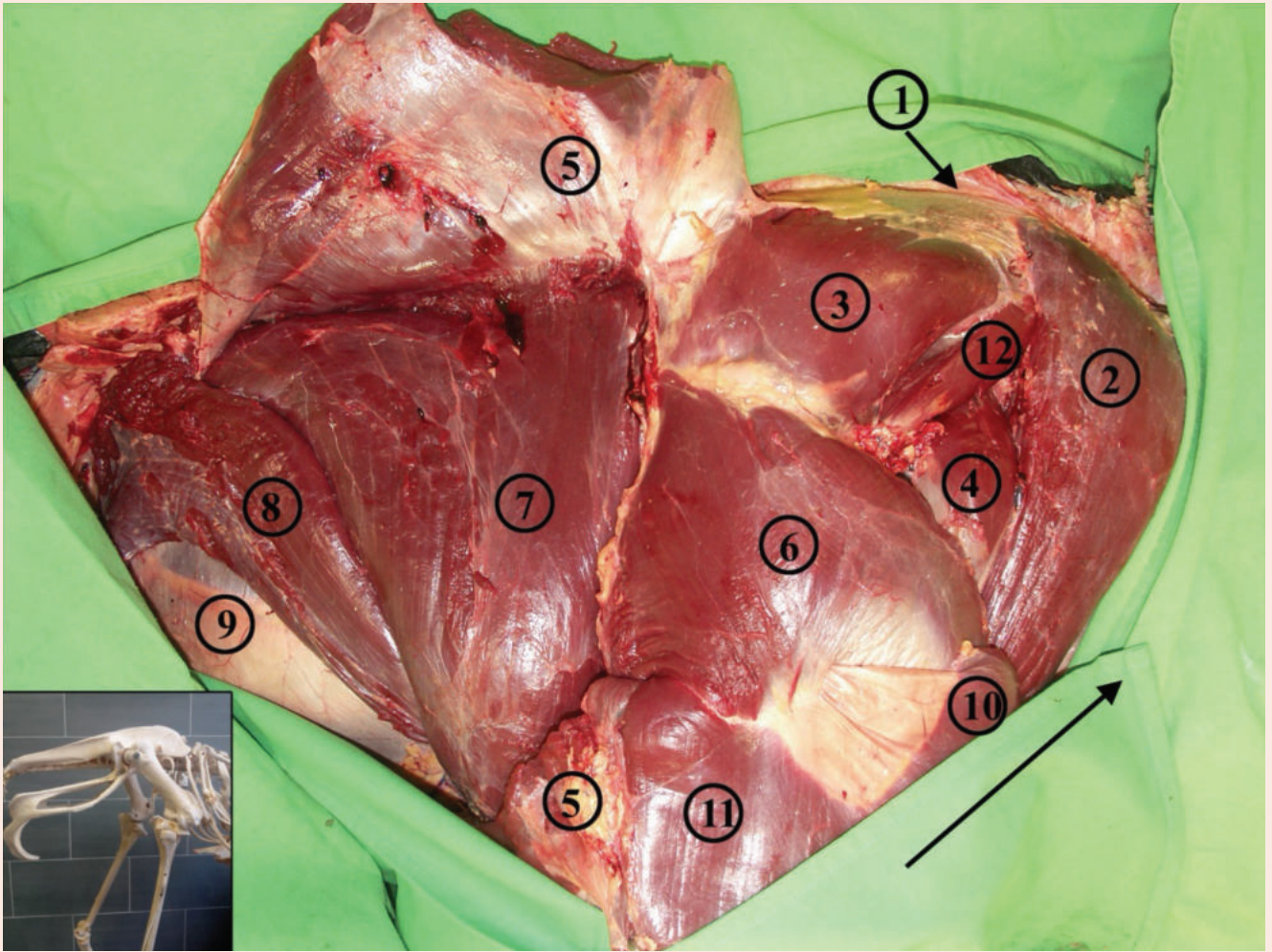
**3. ÁBRA.** Bal szárny medialis nézetből, a nyíl proximalis irányba mutat  
 1: humerus, 2: *m. triceps brachii*, 3: *m. biceps brachii*, 4: articulatio cubiti, 5: *m. pronator superficialis*, 6: *m. flexor carpi ulnaris*, 7: *m. interosseus ventralis* 8: *m. extensor metacarpi radialis*, 9: *m. flexor digitorum profundus*, 10: *m. adductor alulae*, 11: *m. abductor alulae* 12: tendo musculi flexor digitorum profundus

**FIGURE 3.** Left wing, medial view. The arrow shows the proximal direction  
 1: humerus, 2: *m. triceps brachii*, 3: *m. biceps brachii*, 4: articulatio cubiti, 5: *m. pronator superficialis*, 6: *m. flexor carpi ulnaris*, 7: *m. interosseus ventralis* 8: *m. extensor metacarpi radialis*, 9: *m. flexor digitorum profundus*, 10: *m. adductor alulae*, 11: *m. abductor alulae* 12: tendo musculi flexor digitorum profundus



le. A lábvég boncolásánál különösen figyelni kellett, hogy ne vágjuk át a *m. flexor perforans et perforatus digiti III.* és a *m. flexor perforatus digiti III.* által alkotott *vinculum tendinum flexorum*-ot (6. ábra). Az ujjakról eltávolítottuk a madarakra jellemző erős bőrpikkelyeket (*scutum unguatum*), hogy láthatóvá tegyük az ujj mozgatóinak tapadási pontjait, és az ujjperceket összekötő stabilizáló szalagrendszert (7a–b. ábra,





**4. ÁBRA.** Jobb láb lateralis nézetből, csípőízület tájéka, a nyíl craniodorsalis irányba mutat, a m. iliotibialis lateralis mindhárom feje átvágva

1: os ilium, 2: m. iliotibialis cranialis, 3: m. iliofemorális externus, 4: m. ambiens, 5: m. iliotibialis lateralis, 6: m. femorotibialis medius, 7: m. iliofibularis, 8: m. flexor cruris lateralis pars pelvica, 9: m. obturatorius medius 10: m. fibularis longus, 11: m. gastrocnemius caput lateralis, 12: m. iliotrochantericus cranialis

**FIGURE 4.** Right limb, hip joint region, lateral view. The arrow shows the craniodorsal direction. All three heads of the m. iliotibialis lateralis are transected

1: os ilium, 2: m. iliotibialis cranialis, 3: m. iliofemorális externus, 4: m. ambiens, 5: m. iliotibialis lateralis, 6: m. femorotibialis medius, 7: m. iliofibularis, 8: m. flexor cruris lateralis pars pelvica, 9: m. obturatorius medius 10: m. fibularis longus, 11: m. gastrocnemius caput lateralis, 12: m. iliotrochantericus cranialis

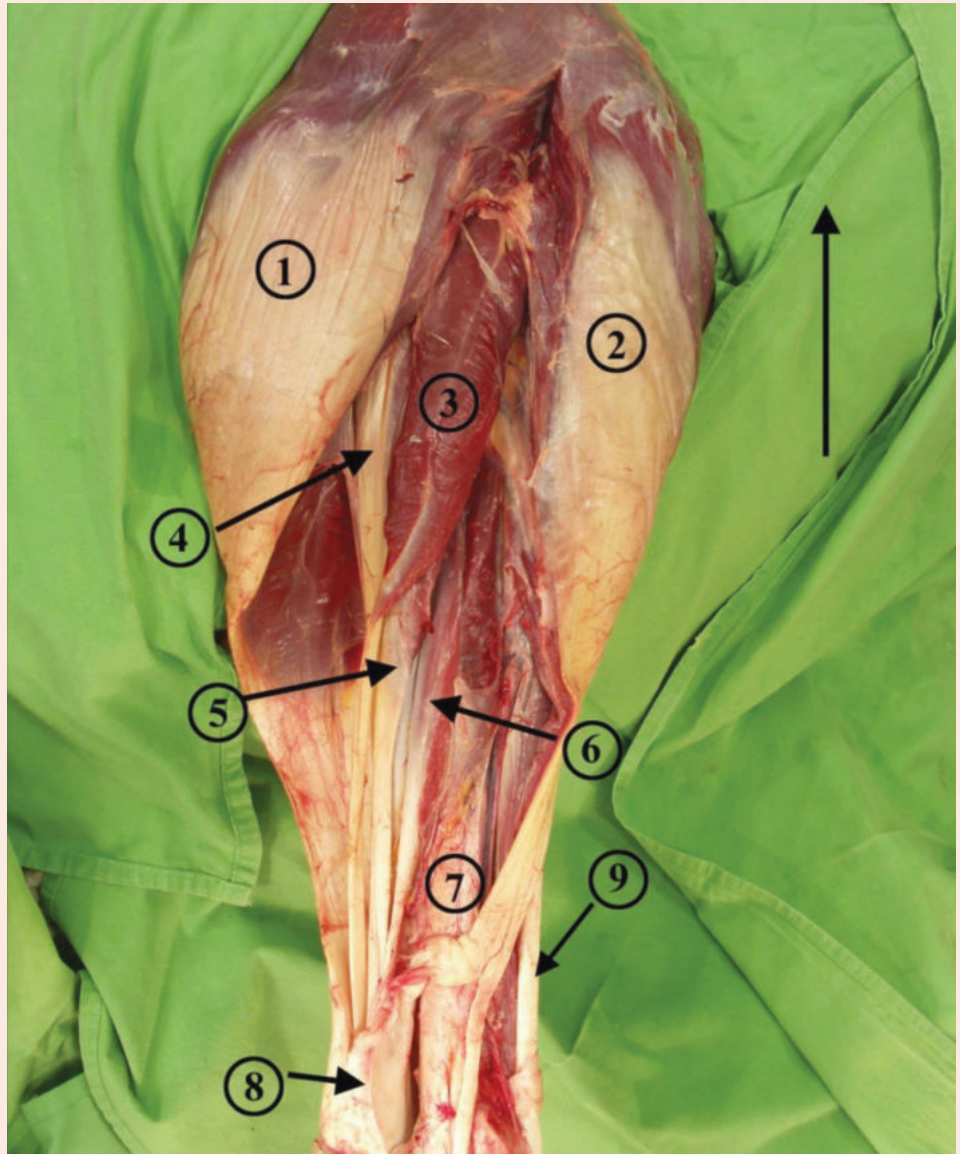
8. ábra). A következő lépésben a végtagot kiforgattuk, és így hozzáfértünk a medialis oldalon lévő nagy izmokhoz, mint pl. a m. pubo-ischio-femorális és m. pectineus.

Jobb oldalról kezdtük a testüreg megnyitását, mivel a gyomrok és a belek is jobban preparálhatók ebből az irányból. Az utolsó bordától caudalisan, majd ventralisan is felváltuk a bőrt és a hasfal rétegeit, így azonnal észrevehető volt a vastag zsírréteg. A mirigyes- és a zúzógyomrot kissé kiemeltük a testüregből, hogy láthatóvá, ill. áttekinthetővé tegyük a testüregtet. Ennél a beállításnál jól látszik a patkóbélen lévő, csak struccban megtalálható *ansa duodenalis secundi*, ill. megfigyelhető a *pancreas*, amit körülvesz a *duodenum* (9. ábra). A következő lépésben az *oesophagus*-t és a *rectum*-ot kötöttük le, majd az egész emésztőrendszert kiemeltük a testüregből. Ezután a bordák átvágása nélkül a tüdőt, a légcsövet, a gégét és a szívet caudalis



**5. ÁBRA.** Jobb lábszár caudalis nézetből, a nyíl proximalis irányba mutat  
 1: m. gastrocnemius caput laterale,  
 2: m. fibularis longus, 3: m. flexor perforans et perforatus digiti III., 4:  
 m. flexor perforatus digiti IV.,  
 5: m. flexor perforatus digiti III.,  
 6: m. flexor digitorum longus, 7: tibi-  
 otarsus, 8: vagina fibrosa flexoria,  
 9: tendo musculi tibialis cranialis

**FIGURE 5.** Right crus, caudal view.  
 The arrow shows the proximal direction  
 1: m. gastrocnemius caput laterale,  
 2: m. fibularis longus, 3: m. flexor  
 perforans et perforatus digiti III.,  
 4: m. flexor perforatus digiti IV.,  
 5: m. flexor perforatus digiti III.,  
 6: m. flexor digitorum longus, 7: tibi-  
 otarsus, 8: vagina fibrosa flexoria,  
 9: tendo musculi tibialis cranialis



irányból vettük ki. Az anatómiában megszokott módon, a szívet a jobb pitvar–jobb kamra–bal pitvar–bal kamra sorrendben nyitottuk fel (10. ábra). A cloaca és a phallus teljes egészében előesett *post mortem*, emiatt nem került preparálásra.

## EREDMÉNYEK, MEGVITATÁS

**A szerzők hazánkban  
 elsőként készítették  
 szabadon hozzáférhető  
 digitális albumot a  
 strucc anatómiájáról**

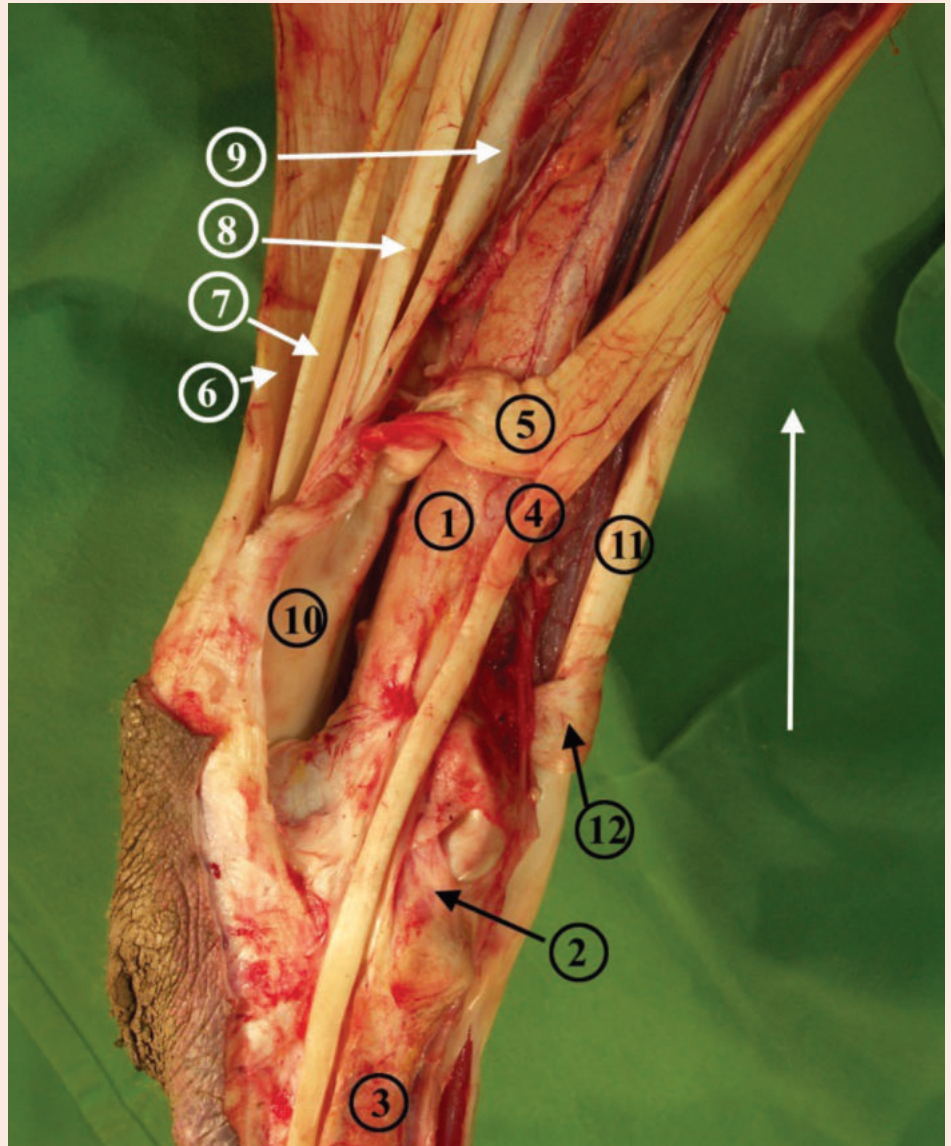
Magyarországon elsőként írtuk le a strucc anatómiájának fejezeteit egységesen összefoglalva úgy, hogy közben kiemeltük az ipari szempontból fontos régiókat és anatómiai képleteket. Az elkészült digitális album mindenki számára hozzáférhető az interneten: <https://univet.hu/hu/egyetem/szervezeti-egysegek/anatomiai-muzeum/strucc/>

A vizsgálatok után az állat csontvázát összeraktuk és talapzatra állítottuk. A formalin kiváltására egy új, alkoholos fixáló oldattal tartósítottuk a főbb szerveket. Az így elkészített anyagok lehetővé teszik, hogy a madáranatómia tantárgy keretében, az eddigi fajok mellé a strucc is bekerülhet a graduális képzésbe.

Hazánkban immár 30 éve meghonosodott a strucc haszonállatként való tartása, azonban a magyar nyelvű szakirodalom elsősorban csak a tartásmódról, takarmányozásra és tenyésztésre terjed ki [34]. Ennek kiegészítésére szolgál a most összeállított

**6. ÁBRA.** *Jobb intertarsalis ízület régió, lateralis nézetből, a nyíl proximalis irányba mutat*  
 1: tibiotarsus 2: art. intertarsalis,  
 3: tarsometatarsus, 4: m. fibularis longus crus laterale 5: m. fibularis longus crus caudale, 6: tendo musculi gastrocnemius, 7: tendo musculi flexor perforatus digiti IV., 8: tendo musculi flexor perforatus digiti III., 9: tendo musculi flexor digitorum longus, 10: vagina fibrosa flexoria 11: tendo musculi tibialis cranialis, 12: retinaculum extensorium

**FIGURE 6.** *Region of the right intertarsal joint, lateral view. The arrow shows the proximal direction*  
 1: tibiotarsus 2: art. intertarsalis,  
 3: tarsometatarsus, 4: m. fibularis longus crus laterale 5: m. fibularis longus crus caudale, 6: tendo musculi gastrocnemius, 7: tendo musculi flexor perforatus digiti IV., 8: tendo musculi flexor perforatus digiti III., 9: tendo musculi flexor digitorum longus, 10: vagina fibrosa flexoria 11: tendo musculi tibialis cranialis, 12: retinaculum extensorium



dolgozat, amely részletesen foglalkozik magyar nyelven a strucc funkcionális anatómiájával, amihez gazdag képanyag is tartozik. Habár a szakirodalmi összefoglalóban rengeteg idegen nyelvű leírásból meríthettünk információkat a struccról, ezek nem voltak egységesek a nomenklatúrájukat tekintve, valamint a laikusok, de még a gyakorló kollégák számára is nehezen hozzáférhetőek és értelmezhetőek.

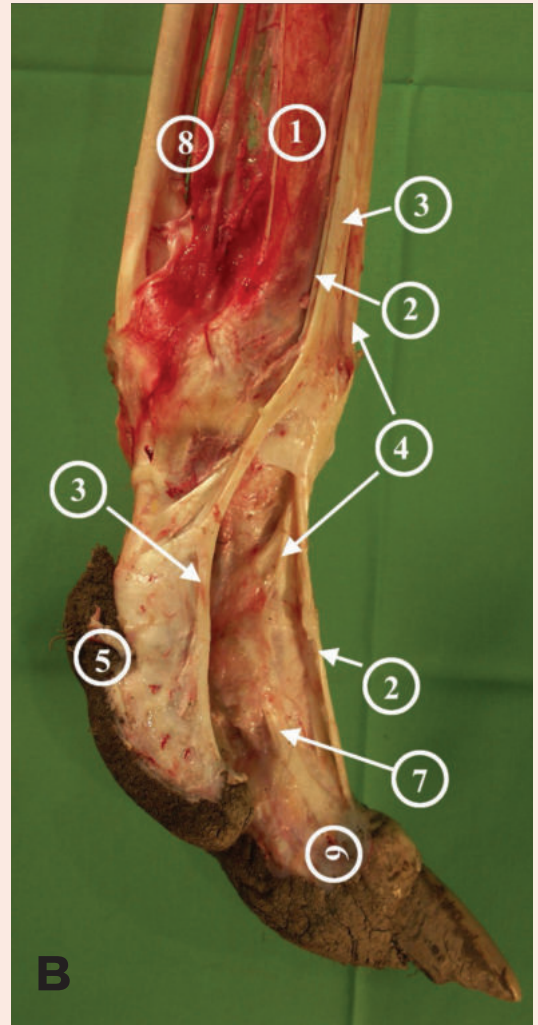
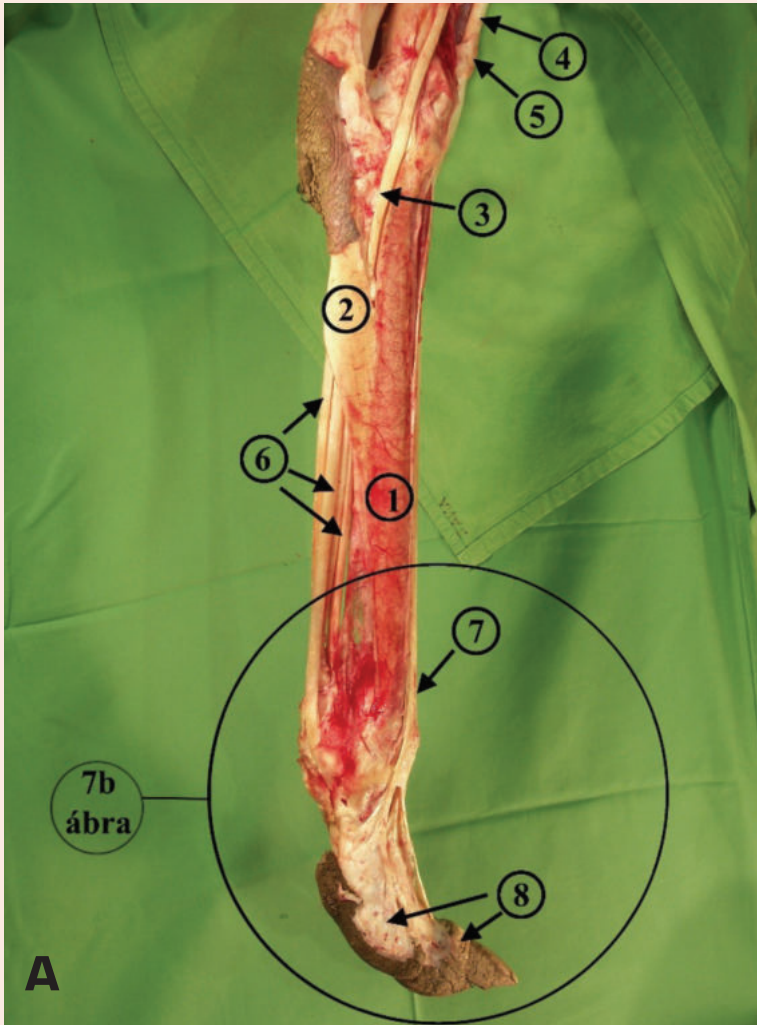
## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerzők köszönetüket fejezik ki a VÍZI GELLÉRT-nek, a hajdúnánási struccfarm vezetőjének a tetem felajánlásáért.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap (ESZA) társfinanszírozásával valósul meg (a támogatási szerződés száma: AZ EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00005, címe: Tudományos utánpótlás erősítése a hallgatók tudományos műhelyeinek és programjainak támogatásával, a mentorálás folyamatának kidolgozásával).

Az emberi Erőforrások Minisztériuma ÚNKP-17-12-1-ÁTE-9 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának támogatásával készült.





**7A. ÁBRA.** *Jobb distalis lábvég, lateralis nézetből*

1: tarsometatarsus, 2: tendo musculi gastrocnemius, 3: m. fibularis longus crus laterale, 4: tendo musculi tibialis cranialis, 5: retinaculum extensorium, 6: tendorum musculi flexores, 7: tendo musculi extensor digitorum longus, 8: digiti III. et IV

**FIGURE 7A.** *Distal end of the right limb, lateral view*

1: tarsometatarsus, 2: tendo musculi extensor digiti proprius III., 3: tendo musculi extensor digitorum longus crus laterale, 4: tendo musculi extensor digitorum longus crus mediale, 5: digitus IV., 6: digiti IV., 7: lig. collaterale laterale, 8: tendorum musculi flexores, 9: digitus III

**7B. ÁBRA.** *Jobb lábvég lateralis nézetből*

1: tarsometatarsus, 2: tendo musculi extensor digiti proprius III., 3: tendo musculi extensor digitorum longus crus laterale, 4: tendo musculi extensor digitorum longus crus mediale, 5: digitus IV., 6: digiti IV., 7: lig. collaterale laterale, 8: tendorum musculi flexores, 9: digitus III

**FIGURE 7B.** *Distal end of the right limb, lateral view*

1: tarsometatarsus, 2: tendo musculi extensor digiti proprius III., 3: tendo musculi extensor digitorum longus crus laterale, 4: tendo musculi extensor digitorum longus crus mediale, 5: digitus IV., 6: digiti IV., 7: lig. collaterale laterale, 8: tendorum musculi flexores, 9: digitus III



**8. ÁBRA.** Jobb oldali lábuj-jak plantaris nézetből, a nyíl proximalis irányba mutat

1: digitus IV., 2: phalanx media digiti tertium 3: phalanx distale digiti tertium, 4: tendo musculi flexor digitorum longus crus mediale, 5: tendo musculi flexor perforans et perforatus digiti III., 6: m. flexor perforatus digiti IV., 7: tendo musculi flexor digitorum longus crus laterale, 8: tendo musculi flexor perforatus digiti III., 9: lig. collaterale laterale

**FIGURE 8.** Digits of the right limb, plantar view. The arrow shows the proximal direction

1: digitus IV., 2: phalanx media digiti tertium 3: phalanx distale digiti tertium, 4: tendo musculi flexor digitorum longus crus mediale, 5: tendo musculi flexor perforans et perforatus digiti III., 6: m. flexor perforatus digiti IV., 7: tendo musculi flexor digitorum longus crus laterale, 8: tendo musculi flexor perforatus digiti III., 9: lig. collaterale laterale

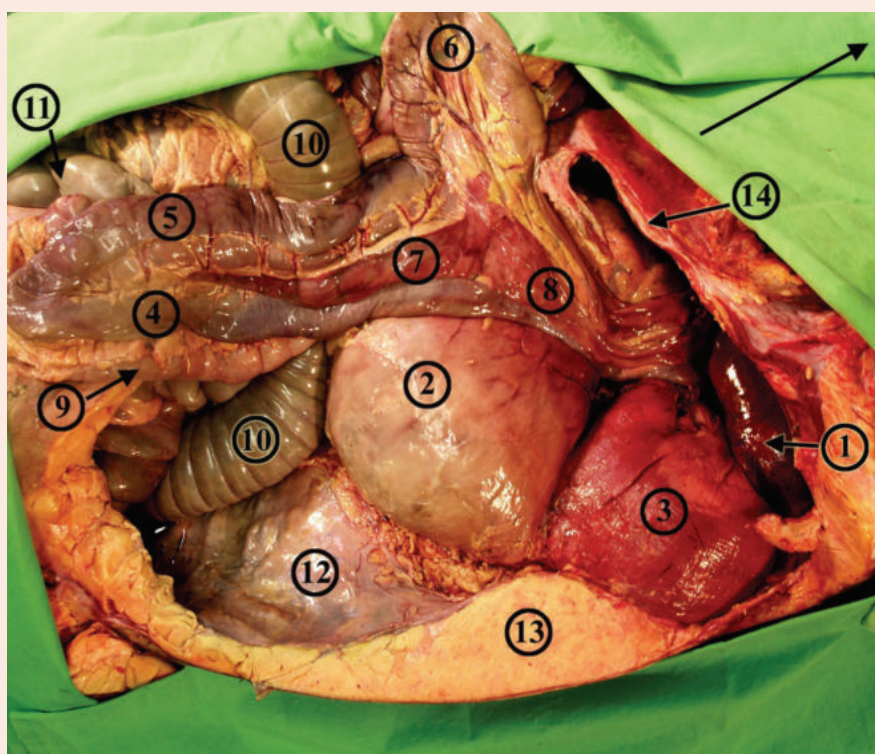


**9. ÁBRA.** Hasüreg, jobb oldali nézet, a nyíl craniodorsalis irányba mutat

1: hepar, 2: ventriculus glandularis, 3: ventriculus muscularis, 4: duodenum descendens, 5: duodenum ascendens, 6: ansa duodenalis secundii, 7: pancreas lobus ventralis, 8: pancreas lobus dorsalis, 9: caecum dextra, 10: colon proximalis, 11: colon distalis, 12: saccus abdominalis, 13: ventralis hasfal, 14: costa ultimae

**FIGURE 9.** Abdominal cavity, right lateral view. The arrow shows the craniodorsal direction

1: hepar, 2: ventriculus glandularis, 3: ventriculus muscularis, 4: duodenum descendens, 5: duodenum ascendens, 6: ansa duodenalis secundii, 7: pancreas lobus ventralis, 8: pancreas lobus dorsalis, 9: caecum dextra, 10: colon proximalis, 11: colon distalis, 12: saccus abdominalis, 13: ventral abdominal wall, 14: costa ultimae

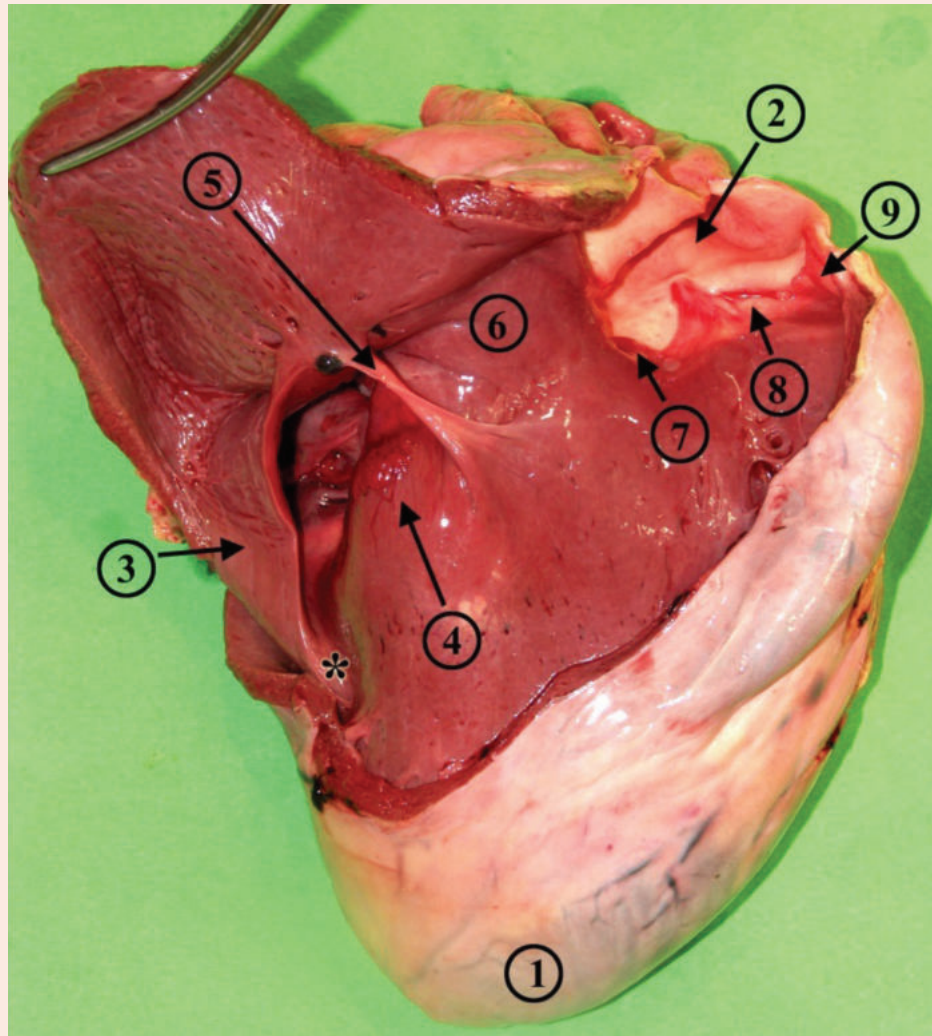


**10. ÁBRA.** Szív, facies sternalis, jobb kamra felnyitva, az izombilentyű septum-hoz való rögzítése „\*”val jelölve

1: apex cordis, 2: truncus pulmonalis, 3: valva atrioventricularis dextra, 4: „Muskelfalte”, 5: trabecula septomarginalis, 6: crista supraventricularis, 7: valva semilunaris dexter, 8: valva semilunaris sinistra, 9: valva semilunaris dorsalis

**FIGURE 10.** Heart, sternal facet, right ventricle opened, the connection between the septum and the muscle flap is marked with a „\*”

1: apex cordis, 2: truncus pulmonalis, 3: valva atrioventricularis dextra, 4: Muscle flap, 5: trabecula septomarginalis, 6: crista supraventricularis, 7: valva semilunaris dexter, 8: valva semilunaris sinistra, 9: valva semilunaris dorsalis



## IRODALOM

- Sibley CG, Ahlquist JE (1990) Ratites and tinamous. In: Phylogeny and Classification of Birds. Yale University Press, London, pp 272–288
- Brehm A, PechuLoesche E, Haacke W, Schmidlein R (1895) Brehm's Life of animals: a complete natural history for popular home instruction and for the use of schools. Chicago, Marquis
- Davies SJF (2003) Birds I Tinamous and Ratites to Hoatzins. In: Hutchins M. Grzimek's Animal Life Encyclopedia. 8 (2nd ed.) Farmington Hills, MI: Gale Group, pp 99–101
- Perrins C (1987) Birds: Their Lives, Their Ways, Their World. Reader's Digest Association, New York, pp 168–170
- Carpenter FG "Africa—Cape of Good Hope, Ostrich Farm". World Digital Library, pp 1910–1920 <https://www.wdl.org/en/item/566/>. Megtekintve: 2018.10.16.
- Göbbel T (1994) Ostriches--an agricultural domestic animal? Dtsch Tierarztl Wochenschr 101:88–91
- Adams J, Revell BJ (1998) Ostrich Farming. A Review and Feasibility Study of Opportunities in the EU. School of Management, Harper Adams University College, Newport, Shropshire, pp 7
- Központi Statisztikai Hivatal ([www.ksh.hu](http://www.ksh.hu)) (2023) A hazai struccállomány létszámáról egyedi kérésre összeállított táblázatos adattáblázat
- Baumel JJ, King AS, Breazile JE, Evans HE, Vanden Berge JC (1993) Handbook of Avian Anatomy: Nomina Anatomica Avium, second edition. Cambridge, MA: Publications of Nuttall Ornithological Club
- Koch T (1973) Anatomy of the Chicken and Domestic Birds. Iowa State University Press, Ames, Iowa
- McLelland J (1990) A color atlas of avian anatomy. Aylesbury, England, Wolfe publishing Ltd.
- Nickel E, Schummer A, Seiferle E (2004) Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Band 5. Anatomie der Vögel, Verlag Paul Parey, Berlin
- Tivane C, Rodrigues MN, Soley JT, Groenwald HB (2011) Gross anatomical features of the oropharyngeal cavity of the ostrich (*Struthio camelus*). Pesq Vet Bras 31:543–550 <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2011000600015>
- Tadjalli M, Mansouri SH, Poostpasand A (2008) Gross anatomy of the oropharyngeal cavity in the ostrich (*Struthio camelus*). Iran J Vet Res 9:316–323

15. Fehér Gy (2000) A háziállatok funkcionális anatómiája. Budapest, Mezőgazda Kiadó
16. Cho P, Brown R, Anderson M (1984) Comparative Gross Anatomy of Ratites. *Zoo Biol* 3:133–144 <https://doi.org/10.1002/zoo.1430030205>
17. Bezuidenhout AJ (1999) Anatomy. In: Deeming DC (eds) *The Ostrich. Biology, Production and Health*. Wallingford, UK, CAB International Publishing pp 13–49
18. Fuss FK (1996) Tibiofibular junction of the South African Ostrich (*Struthio camelus australis*). *J Morphol* 227:213–226 [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1097-4687\(199602\)227:2%3C213::aid-jmor7%3E3.0.co;2-9](https://doi.org/10.1002/(sici)1097-4687(199602)227:2%3C213::aid-jmor7%3E3.0.co;2-9)
19. Gangl D, Weissengruber GE, Egerbacher M, Forstenpointner G (2004) Anatomical description of the muscles of the pelvic limb of the Ostrich (*Struthio camelus*). *Anat Histol Embryol* 33:100–114 <https://doi.org/10.1111/j.1439-0264.2003.00522.x>
20. Hutchinson JR, Rankin JW, Rubenson J, Rosenbluth KH, Siston RA, Delp SL (2015) Musculoskeletal modelling of an ostrich (*Struthio camelus*) pelvic limb: influence of limb orientation on muscular capacity during locomotion. *PeerJ* 11;3:e1001 <https://doi.org/10.7717/peerj.1001>
21. Mellet FD (1994) A note on the musculature of the proximal part of the pelvic limb of the Ostrich (*Struthio camelus*). *J S Afr Vet Assoc* 65:5–9
22. Smith NC, Wilson AM, Jaspers KJ, Payne RC (2006) Muscle architecture and functional anatomy of the pelvic limb of the ostrich (*Struthio camelus*). *J Anat* 209:765–779 <https://doi.org/10.1111/j.1469-7580.2006.00658.x>
23. Zinoviev AV (2006) Notes on the hind limb myology of the Ostrich (*Struthio camelus*). *Ornithologia* 33:53–62
24. Tamilselvan S, Iniyah K, Jayachitra S, Sivagnanam S, Balasundaram K, Lavanya C (2015) Gross Anatomy of Os Coxae of Ostrich (*Struthio camelus*). *Int J Curr Microbiol App Sci* 4:201–205
25. Predoi G, Belu C, Dumitrescu I, Georgescu B, Seicaru A, Rosu P, Biloiu C, Toader AI (2008) Aspects regarding the peculiarities of the bones of pelvic limb. In: Ostrich (*Struthio camelus*). *Lucrari Stiintifice Medicina Veterinara* 12:798–804
26. Chadwick KP, Regnault S, Allen V, Hutchinson JR (2014) Three-dimensional anatomy of the ostrich (*Struthio camelus*) knee joint. *PeerJ* 2:e706 <https://doi.org/10.7717/peerj.706>
27. Cooper RG, Mahroze KM (2004) Anatomy and physiology of the gastro-intestinal tract and growth curves of the ostrich (*Struthio camelus*). *Anim Sci J* 75:491–498 <http://dx.doi.org/10.1111/j.1740-0929.2004.00218.x>
28. Bezuidenhout AJ (1993) The spiral fold of the caecum in the ostrich (*Struthio camelus*). *J Anat* 183:587–592
29. Skadhauge E, Erlwanger KH, Ruziwa SD, Dantzer V, Elbrønd VS, Chamunorwa JP (2003) Does the ostrich (*Struthio camelus*) have the electrophysiological properties and microstructure of other birds? *Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol* 134:749–755 [https://doi.org/10.1016/s1095-6433\(03\)00006-0](https://doi.org/10.1016/s1095-6433(03)00006-0)
30. Stornelli MR, Ricciardi M, Giannessi PE, Coli A (2006) Morphological and histological study of the ostrich (*Struthio Camelus L.*) liver and biliary system. *Ital J Anat Embryol* 111:1–7
31. Bezuidenhout AJ (1986) The topography of the thoraco-abdominal viscera in the ostrich (*Struthio camelus*). *Onderstepoort J Vet Res* 53:111–117
32. Maina JN, Nathaniel C (2001) A qualitative and quantitative study of the lung of an ostrich, *Struthio camelus*. *J Exp Biol* 204:2313–2330 <https://doi.org/10.1242/jeb.204.13.2313>
33. Tadjalli M, Ghazi SR, Parto P (2009) Gross anatomy of the heart in Ostrich (*Struthio camelus*). *Iran J vet Res* 10:21–27 <https://doi.org/10.22099/ijvr.2009.1084>
34. Mucsi I, Komlósi I (2007) A strucc tenyésztés kézikönyve. A strucc és egyéb futómadarak tenyésztése. Szeged, Szegedi Tudományegyetem mezőgazdasági Kar

Közlésre érk.: 2023. okt. 15.



## Száz éve született HOLLÓ FERENC

Születésének centenáriumán elmaradhatatlan, hogy megemlékezzünk HOLLÓ FERENCről (1923–1997), a *Magyar Állatorvosok Lapja* (MÁL) néhai, eminens főszerkesztőjéről.



HOLLÓ FERENC Jászberényben született 1923. augusztus 26-án. 1946-ban szerezte meg állatorvosi oklevelét, majd kórbonctani-parazitológiai tárgyú értekezésével 1949-ben megszerezte a doktori címet is. Pályájának kezdeti szakaszában a Kotlán-iskola lelkes tagjaként a parazitológia területén specializálódott. Nyolc évig dolgozott az Országos Állategészségügyi Intézet parazitológiai osztályán, ahol főleg diagnosztikai munkát végzett.

Amikor az Állatorvostudományi Egyetem Parazitológiai és Állattani Tanszékén 1960-ban megalakult a helmintológiai kutatólaboratórium, ennek lett a tudományos munkatársa. KOTLÁN professzor aspiránsaként a sertés tüdőférgességéről készített kandidátusi értekezése alapján 1965-ben nyerte el az állatorvostudomány kandidátusa fokozatot. 1980-tól két és fél éven át a FAO/UNDP parazitológus szakértőjeként Algériában tevékenykedett, ahol létrehozta az ország első állatorvosi parazitológiai diagnosztikai laboratóriumát. A „Trópusi parazitózisok” c. fakultatív tárgy előadójaként 1988-ban lett címzetes egyetemi tanár az Állatorvostudo-

mányi Egyetemen. Mint kutatót, elsősorban a háziállatok helmintózisainak gyakorlati kérdései (diagnosztika, terápia, megelőzés) foglalkoztatták. Parazitológiai vonatkozású közleményeinek a száma több, mint 40. Legjelentősebb munkája a NEMESÉRI LÁSZLÓVAL társszerzőségben írt „Állatorvosi parazitológiai diagnosztika” c. kézikönyv, amely három magyar kiadás mellett (1957, 1961, 1972) német (1964) és spanyol (1966) nyelven is megjelent.

A másik tevékenységi kör, amelyet HOLLÓ FERENC csaknem öt évtizeden át kiváló érzéssel, mély hivatástudattal fáradhatatlanul végzett, a lapszerkesztés volt. KOTLÁN SÁNDOR professzor 1946 óta a MÁL főszerkesztője volt, 1947-ben vette maga mellé segédszerkesztőnek HOLLÓ FERENCET, aki így, KOTLÁN munkatársaként ismerkedett meg a szerkesztői munka örömeivel és gondjával. KOTLÁN professzor érdeme, hogy felismerte a fiatal HOLLÓ FERENCben azokat a tulajdonságokat, amelyek alkalmassá tették őt a lapszerkesztői munka hivatásszerű végzésére: a magyar nyelv szeretete, a stílusérzék, az emberismeret, a munkabírási és az állatorvostársadalmat foglalkoztató problémák iránti érzékenység. HOLLÓ FERENCET 1961-ben bízták meg a MÁL főszerkesztői teendőinek az ellátásával. Személyében a lap olyan főszerkesztőre talált, aki – követve KOTLÁN SÁNDOR szerkesztői éthoszát – nemcsak a magas szintű szakmai továbbképzést, az új tudományos eredmények és gyakorlati tapasztalatok népszerűsítését, a kari összetartozás és hivatástudat erősítését tartotta az állatorvosi szaklap feladatának, hanem szakmai anyanyelvünk ápolását és fejlesztését is. 1984-ben megjelent a GALLYAS CSABÁVAL társszerzőségben írt *Állatorvosi értelmező szótár* című könyvük. Jó szívvel fogadta 1990-ben az *Állatorvosi Kamarai Hírek* megindulását, amelyben partnert látott, nem pedig konkurenciát.

Szerkesztői credoját 1978-ban, az első magyar nyelvű szakközlöny megjelenésének 100. évfordulója alkalmából rendezett ünnepi ülésen elmondott beszédében így fogalmazta meg: „Magam a szakkapszerkesztést *szakmának, egy különös professziónak tartom: (...) a szerkesztés a széles körű informáltságnak és a kommunikáció „tudományának” a sajátos ötvöze*” (MÁL 1978. 12. sz. 794. o.). Ő az ún. „aktív szerkesztők” típusához tartozott, akik nemcsak a beérkezett kéziratok feldolgozását érzik feladatuknak, hanem figyelemmel kísérik a nemzetközi szaksajtót, és hazai szerzőket kérnek fel az arra érdemes új eredményeknek a szaklap olvasóival való megismertetésére. Saját tallózásának eredményeiről gyakran maga is készített rövid ismertetéseket, amelyek „HOFE” szignóval jelentek meg a lapban. Akkoriban (1978) az ország

3500 állatorvosából 3150-hez rendszeresen eljutott a MÁL, akik közül 1500-an a lap egyéni előfizetői voltak. A lap tehát fontos és létező kapcsolatot jelentett a tudományos szféra és a gyakorló állatorvosok világa között.

Fontosnak tartotta az európai társszaklapok szerkesztőbizottságaival való kapcsolatok ápolását is. HORST HAGENLOCHER, a *Der praktische Tierarzt* főszerkesztője, különösen nagyra becsülte HOLLÓ FERENCET, aki – a holokauszt idején általa elszünetelt megpróbáltatásai emlékére felülemelkedve – baráti kapcsolatot ápolott német kollégáival is, és részt vett a Német-Osztrák-Magyar Állatorvosok Baráti Társasága megalapításában. Még életében értesült arról, hogy a Baden-Badenben alapított *Népek barátságáért díj*nek ő lesz az első kitüntetettje, de azt már személyesen nem vehette át. Cél tudatos munkájának eredményeként a MÁL nemzetközi elismertségre is szert tett.

HOLLÓ FERENC ezt a nehéz, ám neki oly kedves feladat kört halála napjáig közmegelegedésre látta el. Magas szintű lapszerkesztői munkásságával kivívta a hazai állatorvosi kar megbecsülését, és örökre beírta a nevét a magyar állatorvosi szaksajtó történetébe. Érdeimei elismeréséül elnyerte a Munka Érdemrend bronz (1968), majd az ezüst fokozatát (1978), a Hutyra Ferenc emlékérmét (1976), a Magyar Parazitológusok Társasága emlékérmét (1977) és a Tolnay Sándor-díjat (1994).

HOLLÓ DR. egyike volt azoknak, akik 1964-ben a Magyar Parazitológusok Társaságát (MPT) létrehozták.

Egy ideig (1970–1972) az MPT szaklapját, a *Parasitologia Hungarica*t is szerkesztette, s haláláig tagja volt a lap szerkesztőbizottságának. Mindvégig tagja volt az MPT elnökségének is. Kezdeményezései, feladatvállalásai nagyban segítettek az MPT céljainak az eredményes szolgálatát. Szívesen vett részt a társaság rendezvényeinek az előkészítésében. Jó szívvel vállalt laudátor szerepet, ha jubiláló pályatársakat köszönteni kellett, mert örült, ha másokról az elismerés hangján szólhatott. Melegszívű, örökifjú, igaz ember volt, jó barát, szerette az embereket, s ő is méltó volt az emberek szeretetére.

Idézzük egy 1997-ben vele készült interjú záró gondolatát: „Még lenne egy üzenetem mindenki számára. Ami az életkorunkat illeti, az nem a mi érdemünk. De annyiban igen, hogy ne hagyjuk magunkat megöregedni. Érdeklődjünk minden iránt, ami körülöttünk történik, dolgoztassuk agyunkat. Írjunk és olvassunk”.

Alig pár hónappal később, december 5-én, alkotóerejének teljében, egy váratlanul rátört szívroham ragadta el őt az élők sorából. Hetvennégy éves volt. Hamvai a rákoskeresztúri Új Köztemetőben találtak végső nyughelyre.

**Dr. Kassai Tibor professor emeritus**

**Dr. Visnyei László  
a MÁL korábbi főszerkesztője**



# Rendeljen közvetlenül az MSD Animal Health-től!

**Már most megvásárolhatja az MSD Animal Health termékeket közvetlenül tőlünk!**

## **Mire számíthat, ha közvetlenül tőlünk vásárol?**

- › A közvetlen üzleti kapcsolat útján gyorsan eléri az MSD állategészségügyi portfólióját, innovatív eszközeit és berendezéseit.
- › Átlátható kereskedelmi feltételekre és kedvező árakra.
- › Szezonális promóciókra és kedvezményes ajánlatokra.

📄 **REGISZTRÁLJON MÉG MA**

👍 **ÁLLÍTSA BE FIÓKJÁT**

🛒 **RENDELJE MEG TERMÉKEINKET KÖZVETLENÜL AZ MSD ANIMAL HEALTH-TŐL!**



[shop.msd-animal-health.hu](https://shop.msd-animal-health.hu)

 **MSD**  
Animal Health



***Eimeria* spp. infections  
in Hungarian industrial  
rabbit farms**Cs. Demeter<sup>1</sup>Zs. Matics<sup>1</sup>A. Demeter-Jeremiás<sup>2</sup>M. Sándor<sup>2</sup>Á. Z. Végh<sup>3</sup>Zs. Gerencsér<sup>1</sup>Z. Német<sup>2,4\*</sup>

1. Magyar Agrár- és Élettudományi  
Egyetem, Kaposvári Campus,  
Állattenyésztési Tudományok  
Intézet, H-7400 Kaposvár,  
Guba S. u. 40.

2. S&K-Lap Kft, Kartal

3. AENSys Informatikai Kft., Szeged

4. Állatorvostudományi Egyetem,  
Patológiai Tanszék, Haszonállat-  
diagnosztikai Központ, Üllő

\*e-mail: [nemet.zoltan@univet.hu](mailto:nemet.zoltan@univet.hu)

# *Eimeria* fajok által okozott fertőzöttség magyarországi nagyüzemi nyúltelepeken

Demeter Csongor<sup>1</sup>, Matics Zsolt<sup>1</sup>, Demeter-Jeremiás Anett<sup>2</sup>, Sándor Máté<sup>2</sup>,  
Végh Ádám Zoltán<sup>3</sup>, Gerencsér Zsolt<sup>1</sup>, Német Zoltán<sup>2,4\*</sup>

## ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők munkájának célja parazitológiai vizsgálataik eredményének összesítése volt, valamint új adatok közlése a különböző *Eimeria* fajok előfordulásáról és morfológiai jellemzőiről. Nagyüzemi nyúltelepekről származó mintákat vizsgáltak: a parazita fejlődési alakok számlálásán felül az azonosított fajok meghatározása, az oociszták síkbeli mérése, továbbá a termelési ciklus fázisai során megállapítható különbségek vizsgálata is megtörtént. Nyolc *Eimeria* fajt azonosítottak. A különböző patogenitású fajok aránya életszakaszonként jelentős eltéréseket mutatott. Az *Eimeria magna* és *Eimeria media* oocisztái méret- és alakváltozást szenvedtek el a sporuláció alatt.

## SUMMARY

**Objectives:** The aim of our study was to perform parasitological examinations on Hungarian rabbit farms, and to report data on the prevalence and morphology of *Eimeria* species.

**Materials and Methods:** Fecal samples were collected in 13 Hungarian rabbit farms, and 1235 oocysts were evaluated in this study.

**Results and Discussion:** Eight *Eimeria* species were identified and more *Eimeria* species were observed simultaneously in 83% of the samples. The *Eimeria* species occurred in the samples with the following prevalence: *E. media* 40.3%, *E. coecicola* 22.5%, *E. magna* 18.5%, *E. perforans* 8.3%, *E. irresidua* 6.8%, *E. flavescens* 2.7%, *E. intestinalis* 0.8%, *E. piriformis* 0.2%. The proportion of species with different pathogenicity varied considerably from one life stage to another. In case of *E. media* and *E. magna*, there was a difference between sporulated and non-sporulated oocysts in terms of both width and length. *E. media* sporulated oocysts were on average 10 % longer and wider ( $p < 0.01$ ), while *E. magna* sporulated oocysts were 6–11% shorter and less wide compared to non-sporulated oocysts ( $p < 0.05$ ). For the other identified *Eimeria* species, there was no difference in the dimensions of sporulated and non-sporulated oocysts. Seventy-one percent of oocysts originated from species with weak pathogenicity, while 25 percent were from moderate and 4 percent from highly pathogenic species. The proportions varied considerably in consecutive production phases. The period of lactation (weeks 1–5 of life) is characterized by weakly pathogenic species, moderately and strongly pathogenic ones appeared in proportions below 10 %. In the post-weaning period (weeks 6–9 of life), the proportion of oocysts of species classified as moderately pathogenic increased, but highly pathogenic species were not detected. In the final phase of fattening (weeks 10–13 of life), slightly pathogenic species were again present in higher proportions, the proportion of moderately pathogenic pathogens decreased, and a highly pathogenic species of *Eimeria* (*E. flavescens*) was also detected.

HÁZI NYÚL

Az elmúlt három évtizedben jellemzően nagyüzemi termelésben történt a nyúlhús legnagyobb részének előállítás Európában. Magyarországon 2022-ben hozzávetőlegesen 4 millió vágónyulat állítottak elő.

Mint minden nagyüzemi termelő állattartásban, így a nyúlágazatban is meghatározó jelentőségű a fertőző betegségek elleni védekezés. A nagyüzemi termelés legnagyobb kihívása a nyulak emésztőrendszeri betegségeinek megelőzése és kezelése, amelyek hátterében a baktériumok mellett jelentős százalékban a paraziták játszanak szerepet [1]. A kokcidiózis a házinyúl egyik leggyakoribb és legtöbb gazdasági veszteséget okozó parazitás bántalma, amelynek előidézői a hámszövetekben élősködő, és a hámsejtek belsejében szaporodó mikroszkopikus véglények [1, 2]. A kokcidióziist az *Eimeria* nemzetséghez tartozó protozoák okozzák [3], ezen belül a bélszármok a vékonybél és a vastagbél hámszövetében élősködnek. A kokcidiózis világszerte előfordul, és számos gazdasági haszonállat fajban leírták, beleértve a házi tyúkot, házi kacsát, házi ludat, ill. a sertést, juhot, kecskét és szarvasmarhát [4–9]. Korábbi vizsgálatokban bebizonyosodott, hogy a gyakorlatban a fertőzés mindig jelen van a nyúltelepeken is [10]. Mind a klinikai, mind a szubklinikai kokcidiózis fertőzések jelentős gazdasági veszteségeket okozhatnak a nyúlállományokban [11, 12].

**A nyulak enterális megbetegedéseiben baktériumok mellett nagy arányban paraziták játszanak szerepet**

A fertőzés szájon át történik, a sporulált oociszták lenyelésével. Ezek jelen lehetnek az ürülékben, és a szennyezett takarmányban vagy itatóvízben [13]. Mélyalmos tartási rendszerekben a nyulak fogyasztanak a vizelettel és bélsárral szennyezett alomanyagból, ezért nagyobb az emésztőszervi megbetegedések, elsősorban a kokcidióziissal történő fertőződés esélye, ugyanakkor az almozott tartásmód a termelők szempontjából is hátrányos, mert a növedéknyulak rozszabb termelési eredményeket érnek el [14–16].

Szoros összefüggést figyeltek meg az *Eimeria*-fertőzés, a higiénés állapot és a megelőző kezelések között [17], ezért a nyúltenyésztésben is kimagaslóan fontos a higiéniai intézkedések helyes alkalmazása. JÄRVIS és mtsai szerint a nem megfelelő higiéniai tisztított ketrecek az elválasztott nyulak *Eimeria*-fertőzésének fontos tényezői lehetnek [18]. Az, hogy az *Eimeria*-fertőzés szubklinikai vagy klinikai kokcidióziissá alakul-e, olyan tényezőktől függhet mint a fertőzést okozó parazita faja, a tartási rendszer, a termelés intenzitása, vagy a higiéniai állapot [19, 20]. SIOUTAS és mtsai szerint a nyulak különböző parazitás fertőzései, emésztőszervi megbetegedéseken keresztül, még a mai korszerű tartástechnológiai, takarmányozási és higiéniai feltételek biztosítása mellett is gyakran hátrálthatják a termelést [21].

**Tizenegy *Eimeria* fajt azonosítottak ezidáig házinyulakban**

Tizenegy *Eimeria* fajt azonosítottak ezidáig házinyulakban [11] és gyakran fordul elő egyszerre több fajjal való fertőzés [2]. VETÉSI a bélrendszerben előforduló *Eimeria* fajokat patogenitásuk alapján 3 típusba sorolta be [1]:

- Gyenge patogenitású: *Eimeria perforans*, *Eimeria coecicola*, *Eimeria media*;
- Mérsékelt patogén: *Eimeria irrisidua*, *Eimeria magna*, *Eimeria piriformis*;
- Erősen patogén: *Eimeria flavescens*, *Eimeria intestinalis*.

COUDERT és mtsai ugyancsak a két utóbbi faj erős patogenitását emelték ki, továbbá az *Eimeria exigua*-t és az *Eimeria vej dovskyi*-t a gyenge patogenitású fajok közé sorolták [22]. Az eltérő patogenitás mellett a fajoknak különbözik a sporulációs ideje is (21–72 óra között), valamint eltérő a fertőzéstől a parazitapetek bélsárban való megjelenéséig eltelt idő is (4–17 nap) [1]. Szakirodalmi adatok alapján az egyes *Eimeria* fajok oocisztáinak mérete jelentős különbségeket mutat: *E. perforans*: 15–27 × 11–17 µm; *E. coecicola*: 27–40 × 15–22 µm; *E. media*: 25–35 × 15–20 µm; *E. irrisidua*: 31–44 × 20–27 µm; *E. magna*: 31–42 × 20–28 µm; *E. piriformis*: 25–33 × 16–21 µm; *E. flavescens*: 35–35 × 18–24 µm; *E. intestinalis*:

**A kokciódiózis  
leginkább az  
elválasztott  
nyulakban okoz  
megbetegedést**

22–30 × 16–21 µm; *E. exigua*: 10–18 × 11–16 µm; *E. vejtdovskyi*: 25–38 × 16–22 µm; *E. stiedai*: 30–41 × 15–24 µm [23].

EL-ASHRAM és mtsai vizsgálatai szerint a kokciódiózisra visszavezethető legnagyobb morbiditási és mortalitási arány általában az elválasztott állatoknál figyelhető meg. Az anyák, bakok vagy idősebb tenyésznövendék nyulak általában rezisztensek az *Eimeria*-fertőzésből eredő megbetegedésekkel szemben, de a hordozás és az oociszta ürítés folyamatos lehet [24]. A Charles River Laboratories által végzett, kísérleti céllal előidézett, különböző dózisú oociszta-fertőzésekre adott válaszokat értékelve azt állapították meg, hogy klinikai tünetek csak nagy dózisú oociszta-fertőzés esetén észlelhetők [13].

Tanulmányunk elsődleges célja a nyulak bélsárából kimutatható *Eimeria* oociszta-fajösszetételének meghatározása volt a magyarországi nagyüzemi nyúltelepeken. Ezen felül a termelési ciklus fázisok és a minták vizsgálatával megállapított fajösszetétel összefüggéseit vizsgáltuk, továbbá az általunk azonosított oociszta morfológiai vizsgálata során nyert adatokat hasonlítottuk össze az évtizedekkel ezelőtt leírt szakirodalmi adatokkal.

## SAJÁT VIZSGÁLAT

### ANYAG ÉS MÓDSZER

#### A VIZSGÁLT NYÚLTELEPEK

A bélsármintákat 13 magyar nyúltenyésztő gazdaságban gyűjtöttük Szabolcs-Szatmár-Bereg, Hajdú-Bihar, Pest, Bács-Kiskun és Somogy vármegyékben. Ez Magyarország hústermelő anyanyúlállományának körülbelül egyharmadát reprezentálja. A vizsgálat 200 és 6000 anyanyúl közötti állománymérettel dolgozó telepekre terjedt ki. A mintavételezések a termelés valamennyi szakaszát lefedték.

#### TAKARMÁNY

Az összes állományt teljes értékű, életkornak és termelési szintnek megfelelő, granulált takarmánykeverékkel etették. Az anyai takarmányok és befejező (hízlató) takarmányok jellemzően nem tartalmaztak kokciódióziátikum kiegészítést, míg a választási takarmányok minden esetben 66 ppm (parts per million) robenidin-hidroklorid kokciódióziátikumot tartalmaztak.

#### MINTASZÁMOK, MINTAGYŰJTÉS ÉS PARAZITOLÓGIAI ELEMZÉS

Az *Eimeria* oociszta-fajösszetételének meghatározása tekintetében az adatgyűjtés 2022. augusztus és 2022. november közötti időintervallumban történt. Ez idő alatt 54 oociszta-tartalmazó bélsármintát elemeztünk fajmeghatározás céljából, és összesen 1235 oociszta-t értékelünk.

A trágyaminta vétele minden esetben a trágyacsatornából történt a nyulak alól a mindennapos trágyakihúzást követően ürített friss nedves trágyából. Ketrecsoronként minimum 2–5 g bélsarat gyűjtöttünk a sorok első, középső és utolsó harmadából, és ezeket elegyítettük, azaz a minta nem egy-egy állattól származott, hanem az istálló azonos korcsoportú egyedeinek vegyes, kevert mintája volt.

A mintákat a begyűjtést követően 48–72 órán belül feldolgoztuk, valamint ugyan ezen mintákat sporulálásra elkülönítettük és 4 nap múlva ellenőriztük. Felszíndúsító oldatként 400 g magnézium-szulfát (MgSO<sub>4</sub>) és 1 liter desztillált vízből álló oldatot alkalmaztunk. A bélsárminták feldolgozását módosított McMaster-módszer szerint végeztük a Royal Veterinary College és a FAO ajánlása alapján [25].

Az oociszta sporulációjához ugyanazon felszíndúsító oldatot használtunk és a leszűrt folyadékot szobahőmérsékleten 20–24 °C között tároltuk. A sporulált

**A szerzők 13 hazai  
nyúltenyésztő  
gazdaságban gyűjtöttek  
bélsármintákat  
parazitológiai  
vizsgálat céljából**

**A trágyamintákat a  
trágyacsatornából  
gyűjtötték és 48–72  
órán belül feldolgozták**

**Az oociszta-fajösszetételt a  
felszíndúsító oldatban  
sporuláltatták 4 napig,  
szobahőmérsékleten**



oocisztákat 4 nap elteltével vizsgáltuk, véletlenszerűen kiválasztott 20 oocisztát azonosítottuk morfológiai jegyek alapján (1. ábra) [12, 23].

A vizsgálatokat fénymikroszkóp (Nikon Optiphot-2, Japan) és egy digitális mikroszkóp szoftver (Aenscope, AENSys Kft., Szeged) segítségével végeztük, amely a mikroszkópra csatlakoztatott digitális kamera képét a számítógép képernyőjén megjeleníti, és a mikroszkóp skálájához kalibrálható virtuális vonalzó funkció révén jelentősen megkönnyíti a látómező síkjában történő mérések elvégzését.

### STATISZTIKAI ÉRTÉKELÉS

Az egyes *Eimeria* fajok sporulált és sporulálatlan oocisztáinak hosszúság és szélesség méreteit t-próbával hasonlítottuk össze „R” program alkalmazásával.

## EREDMÉNYEK ÉS MEGVITATÁSUK

### EIMERIA OOCISZTÁK FAJÖSSZETÉTELE

A vizsgálatok során nyolc *Eimeria* fajt azonosítottunk: *E. media* (40,3%), *E. coecicola* (22,5%), *E. magna* (18,5%), *E. perforans* (8,3%), *E. irresidua* (6,8%), *E. flavescens* (2,7%), *E. intestinalis* (0,8%), *E. piriformis* (0,2%).

BALICKA-RAMISZ és mtsai (2020) 14 lengyelországi gazdaságban végzett vizsgálatai során tíz *Eimeria* fajt azonosítottak, amelyek közül az *E. media*, *E. magna*, *E. perforans* és *E. irresidua* fajok fordultak elő legnagyobb arányban [26]. YIN és mtsai (2016) a délnyugat-kínai Szecsuan tartományban 11 gazdaságból gyűjtöttek bélsármintákat és 9 *Eimeria* faj azonosításáról számoltak be [27]. Esetükben, a legnagyobb arányban *E. perforans*, *E. media*, *E. irresidua*, *E. magna* és *E. intestinalis* fajok voltak kimutathatók. EL-SHAHAWI és mtsai (2012) Egyiptomban végzett vizsgálatai során nyolc *Eimeria* fajt azonosítottak és az *E. intestinalis* és *E. coecicola* voltak a legdominánsabb fajok [28]. Szaúd-Arábiában ABDEL-BAKI és AL-QURAI SHY (2013) tíz *Eimeria* fajt, köztük leggyakrabban az *E. coecicola*-t, az *E. magna*-t, az *E. perforans*-t és az *E. media*-t azonosították [29]. India szubtrópusi hegyvidéki régiójában LAHA és mtsai (2015) hat *Eimeria* fajt azonosítottak (*E. magna*, *E. exigua*, *E. piriformis*, *E. coecicola*, *E. intestinalis* és *E. media*) és tettek felelőssé a kokcidiózisból eredő elhullásokért [30].

A 2. ábrán az összes azonosított oocisztán belül az *Eimeria* fajok százalékos előfordulási aránya látható. A 3. ábrán látható, hogy a pozitív minták csoportján belül milyen százalékban fordul elő egy vagy több *Eimeria* faj. A minták 83,3%-ában figyeltünk meg egyidejűleg több *Eimeria* fajt (2–7 faj között), azonban nem találtunk olyan mintát, amelyben mind a 8 általunk azonosított faj egyidejűleg kimutatható lett volna. Egyetlen faj a minták 16,7%-ában fordult elő, két vagy három faj 20,4%-ban. A legnagyobb arányban, a minták 24,1%-ában négy faj volt jelen. Kisebb arányban azonosítottunk 5 (13,0%), 6 (3,7%), ill. 7 (1,9%) különböző fajt.

BALICKA-RAMISZ és mtsai (2020) [26] minden általuk vizsgált gazdaságban megfigyelték több *Eimeria* faj egyidejű jelenlétét, míg EL-SHAHAWI és mtsai (2012) [28] leggyakrabban három, YIN és mtsai (2016) pedig jellemzően kettő–hét *Eimeria* fajjal történő egyidejű fertőzést mutattak ki [27].

A 4. ábra mutatja, hogy az egyes azonosított *Eimeria* fajok a pozitív minták hány százalékában jelentek meg. A minták többségében az *E. media* (87,0%), az *E. magna* (63,0%) és *E. perforans* (51,9%) fajok voltak kimutathatók. Jelentős arányban volt még jelen az *E. irresidua* (40,7%), az *E. coecicola* (38,9%) és az *E. flavescens* (27,8%). Az *E. intestinalis* és az *E. piriformis* csupán a pozitív minták néhány %-ában volt megtalálható.

A világ különböző területein végzett kutatások során ugyancsak a saját vizsgálatainkban is leggyakrabban azonosított fajokat mutatták ki a legtöbb mintában. BALICKA-RAMISZ és mtsai (2020) lengyelországi vizsgálataiban az *E. media* (98,5%), *E. magna* (84,5%), *E. perforans* (82,5%) és *E. irresidua* (55,6%) fajok fordultak elő legna-

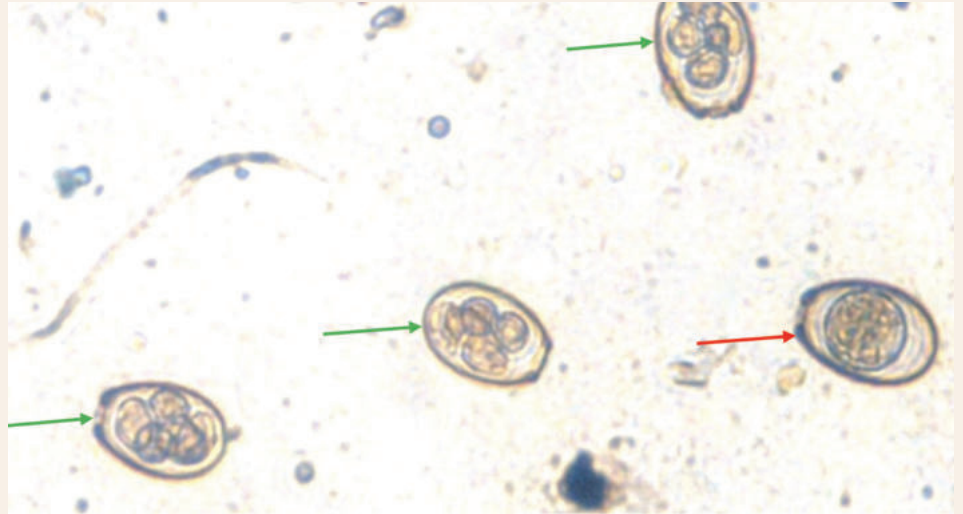
A vizsgálatok során  
nyolc *Eimeria* fajt  
azonosítottak,  
legnagyobb arányban  
*E. media*-t (40,3%) és  
*E. coecicola*-t (22,5%)

A minták  
83,3%-ában  
figyelték meg  
egyidejűleg több  
*Eimeria* fajt

A kapott eredmények  
nagyban hasonlítanak  
nemzetközi  
vizsgálatokban  
megfigyeltékhez

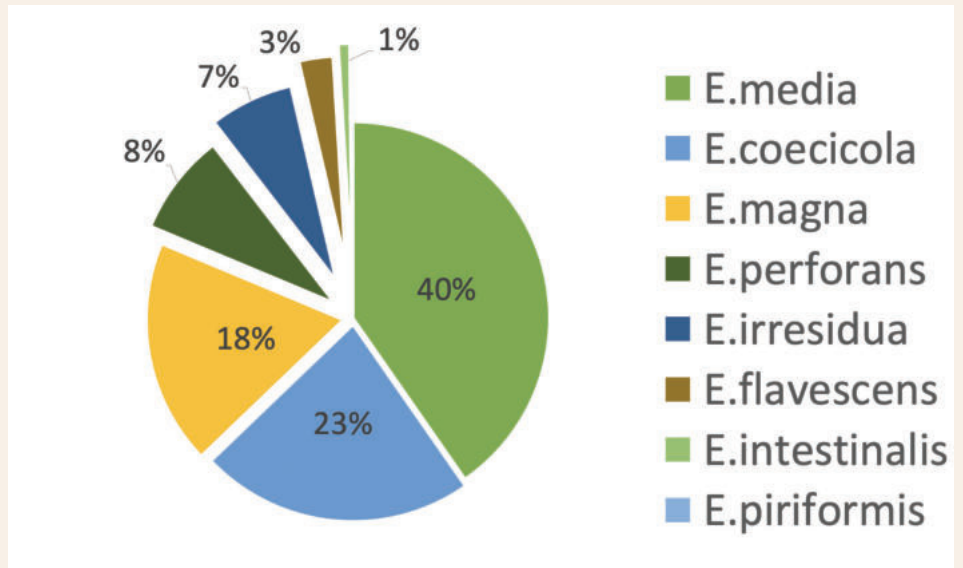
**1. ÁBRA.** Sporulálatlan (piros nyíl) és sporulált (zöld nyíl) oociszták

**FIGURE 1.** Sporulated (green arrow) and not sporulated (red arrow) oocysts



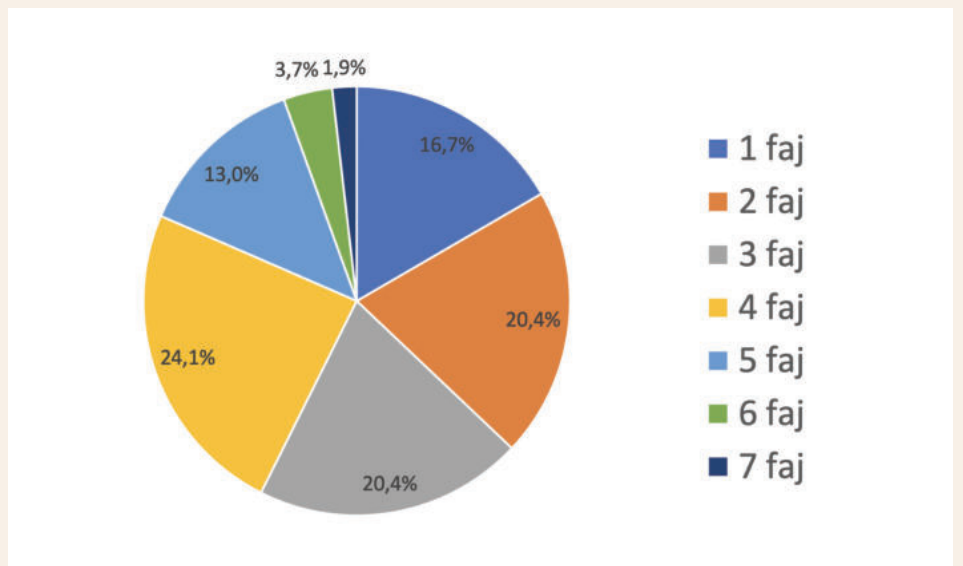
**2. ÁBRA.** A házinyulakban azonosított oociszták Eimeria fajok szerinti megoszlása

**FIGURE 2.** Ratio of oocytes of different Eimeria species



**3. ÁBRA.** Egy-egy mintában azonosított összes Eimeria faj számának előfordulási aránya

**FIGURE 3.** Distribution of number of Eimeria species identified per samples



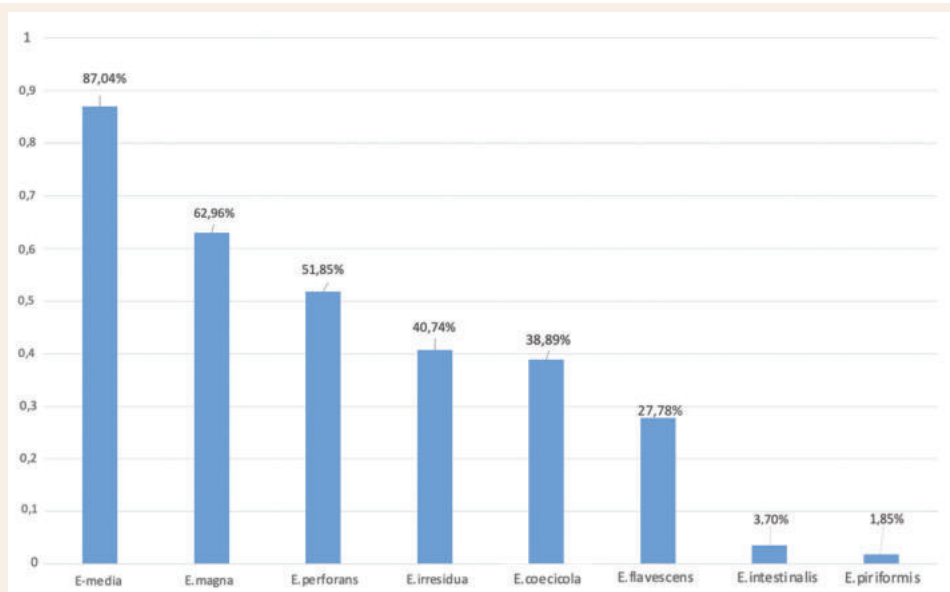
gyobb arányban [26], míg Yin és mtsai (2016) által Kínában gyűjtött bélsár mintákból az *E. perforans* (42,7%), *E. media* (35,5%), *E. irresidua* (34,6%), *E. magna* (31,8%) és *E. intestinalis* (23,6%) fajok voltak leggyakrabban kimutathatók [27]. Szaúd-Arábiában Abdel-Baki és Al-Quraishy (2013) a legnagyobb arányban az *E. coecicola* (70%), az *E. magna* (60%), az *E. perforans* (60%) és az *E. media* (55%) fajokat azonosították [29].

#### AZ EGYES EIMERIA FAJOK AZONOSÍTÁSA SORÁN MÉRT OOCISZTA-MÉRETEK

Összesen 487 oocisztát mértünk meg a kalibrált virtuális vonalzóval, a hosszúság és szélesség adatokat összehasonlítottuk a több évtizeddel ezelőtt közölt szakirodalmi adatokkal. Mértünk sporulálatlan és sporulált oocisztákat is, de technikai okokból ugyanazt a parazitaalakot nem tudtuk vizsgálni az érési folyamat előtt

**4. ÁBRA.** Az egyes Eimeria fajok megjelenési aránya a pozitív bélsármintákban

**FIGURE 4.** Distribution of faecal samples containing each Eimeria species



Az *E. media* és *E. magna* esetében mind a szélesség mind hosszúság tekintetében különbség mutatkozott a sporulált és a sporulálatlan oociszták között

Döntően gyenge patogenitású fajokat azonosítottak a vizsgálat során

és után. A sporulált és sporulálatlan oociszták méreteit az 1. táblázat mutatja. Az általunk regisztrált méretek mindegyik faj esetében beleesnek a szakirodalomban leírt mérettartományba [23].

Az *E. flavescens* esetében nem találtunk sporulált alakot a mintákban. Az *E. intestinalis* és *E. piriformis* kis elemszáma nem tette lehetővé a méretek értékelését és összehasonlítását.

Az *E. media* és *E. magna* esetében mind a szélesség mind hosszúság tekintetében különbség mutatkozott a sporulált és a sporulálatlan oociszták között. Míg az *E. media* sporulált oocisztái átlagosan 10 %-kal hosszabbak és szélesebbek voltak ( $p < 0,01$ ), addig az *E. magna* sporulált oocisztái 6–11%-kal rövidebbek és kevésbé szélesek voltak a sporulálatlan oocisztákhoz viszonyítva ( $p < 0,05$ ). A többi beazonosított *Eimeria* faj esetén nem volt statisztikailag igazolható különbség a sporulált és sporulálatlan oociszták méretei között.

#### AZ EIMERIA OOCISZTÁK PATOGENITÁS ÉS TERMELÉSI CIKLUSOK SZERINTI ELŐFORDULÁSI ARÁNYA

Az oocisztákat a faji beazonosítást követően, a VETÉSI által meghatározott 3 patogenitás szerinti csoportba soroltuk (2. táblázat) [1]. Eszerint a teljes vizsgálati időszakot tekintve döntően gyenge patogenitású fajok jelen a hazai nyúl-állományokban. A vizsgált oociszták egynegyede mérsékelten patogén, míg az erősen patogén fajok közül csupán az *E. flavescens* volt jelen, 4% alatti arányban.



**1. TÁBLÁZAT.** Sporulált és sporulálatlan *Eimeria* oociszták méretei (átlag ± szórás, µm)**TABLE 1.** Size of sporulated and non sporulated oocysts of different *Eimeria* species (Mean ± SD, µm)

Faj <sup>1</sup>	Hosszúság <sup>2</sup> /Szélesség <sup>3</sup>	Sporulált <sup>4</sup>		p-érték <sup>7</sup>
		Nem <sup>5</sup>	Igen <sup>6</sup>	
<i>E. media</i>	Hosszúság	29,46 ± 2,92	32,31 ± 3,77	< 0,001
	Szélesség	17,69 ± 2,64	19,48 ± 3,11	0,004
<i>E. magna</i>	Hosszúság	34,07 ± 3,48	31,85 ± 1,68	0,012
	Szélesség	24,02 ± 3,10	21,28 ± 0,95	< 0,001
<i>E. coecicola</i>	Hosszúság	34,17 ± 3,71	34,16 ± 1,94	0,995
	Szélesség	20,63 ± 1,89	20,66 ± 0,82	0,941
<i>E. perforans</i>	Hosszúság	22,28 ± 2,68	21,80 ± 2,17	0,661
	Szélesség	14,52 ± 1,82	13,80 ± 1,30	0,298
<i>E. irresidua</i>	Hosszúság	36,58 ± 3,15	38,63 ± 3,17	0,071
	Szélesség	24,56 ± 3,04	24,45 ± 2,21	0,893
<i>E. flavescens</i>	Hosszúság	27,70 ± 3,47	-	-
	Szélesség	18,65 ± 3,60	-	-

<sup>1</sup>Species; <sup>2</sup>Length; <sup>3</sup>Width; <sup>4</sup>Sporulated; <sup>5</sup>No; <sup>6</sup>Yes; <sup>7</sup>p-value

**2. TÁBLÁZAT.** Különböző patogenitású *Eimeria* fajok oocisztáinak aránya az egyes termelési szakaszokban**TABLE 2.** Ratio of *Eimeria* species with different pathogenicity depending on the age of rabbits

Patogenitás <sup>1</sup>	Életkor, hét <sup>2</sup>			
	1–5.	6–9.	10–13.	1–13.
Gyenge <sup>3</sup>	86,7%	60,9%	76,2%	71,1%
Mérsékelt <sup>4</sup>	6,7%	39,1%	19,8%	25,4%
Erős <sup>5</sup>	6,7%	0,0%	4,0%	3,5%

<sup>1</sup>Pathogenicity; <sup>2</sup>Age, weeks; <sup>3</sup>Slightly; <sup>4</sup>Mildly; <sup>5</sup>Highly

**Az elválasztás utáni időszakban (6–9. élethét) megnőtt a mérsékelt patogén besorolású fajok oocisztáinak aránya**

Árnyaltabb képet mutat a fajösszetétel termelési szakaszonkénti vizsgálata (2. táblázat). A laktáció időszakára (1–5. élethét) a gyengén patogén fajok jellemzőek, a mérsékelt és erősen patogének 10% alatti arányban jelentek meg. Jelen vizsgálatban, az elválasztás utáni időszakban (6–9. élethét) megnőtt a mérsékelt patogén besorolású fajok oocisztáinak aránya, érdekes azonban, hogy erősen patogén fajokat nem tudtunk kimutatni ebben a periódusban. A hizlalás befejező szakaszában (10–13. élethét) ismét nagyobb arányban voltak jelen az enyhén patogén fajok, a mérsékelt patogének aránya csökkent és itt is mutattunk ki erősen patogén *Eimeria* fajt (*E. flavescens*).

## KÖVETKEZTETÉSEK

Hazai, nagyüzemi nyúltelepekről származó bélsármintákból nyolc *Eimeria* faj oocisztáit azonosítottuk: *E. media*, *E. magna*, *E. coecicola*, *E. irresidua*, *E. flavescens*,

*E. piriformis*, *E. perforans* és *E. intestinalis*. Nem találtunk *E. exigua*-t, *E. vejvodskyi*-t vagy a máj- és epeér-kokcidiózisért felelős *E. stiedai*-t.

Az oociszták 71%-a származott gyenge patogenitású fajoktól, míg 25%-ában a mérsékelt és 4%-ában az erősen patogén fajok oocisztái voltak kimutathatók. Az arányok életszakaszonként jelentős eltéréseket mutattak.

Az oociszták sporuláltságát – tudomásunk szerint – korábban még le nem írt módon végeztük el szobahőmérsékleten, magnézium-szulfát vizes oldatában.

Az általunk azonosított fajok oocisztáinak mérettartománya megegyezett más kutatók által leírt mérettartományokkal. Az *E. media* és *E. magna* esetében szignifikáns eltérést találtunk a sporulált és sporulálatlan oociszták szélességében és hosszában.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Az AENScope platform a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott, 2020-1.1.2-PIACI-KFI-2021-00209 azonosító számon futó, "Virtuális mikroszkóp kollaboratív alkalmazásai az oktatásban" című projekt keretében kerül megvalósításra.

## IRODALOM

- Vetési F (1990) Házinyúl-egészségtan. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 208–215
- Catchpole J, Norton CC (1979) The species of *Eimeria* in rabbits for meat production in Britain. *Parasitology* 79:249–257 <https://doi.org/10.1017/S0031182000053324>
- Radnai I (2013) A házinyúl bélskokcidiózisa. <http://dradnaiistvanblog.blogspot.com/2013/09/a-hazinyul-belkokcidiozisa.html> Accessed 19 06 2023
- Amarante AFT, Barbosa MA (1992) Species of coccidia occurring in lambs in São Paulo State, Brazil *Vet Parasitol* 41:189–193 [https://doi.org/10.1016/0304-4017\(92\)90078-n](https://doi.org/10.1016/0304-4017(92)90078-n)
- Svensson C, Uggla A, Pehrson B (1994) *Eimeria alabamensis* infection as a cause of diarrhoea in calves at pasture. *Vet Parasitol* 53:33–43 [https://doi.org/10.1016/0304-4017\(94\)90014-0](https://doi.org/10.1016/0304-4017(94)90014-0)
- Matjila PT, Penzhorn BL (2002) Occurrence and diversity of bovine coccidia at three localities in South Africa. *Vet Parasitol* 104:93–102 [https://doi.org/10.1016/S0304-4017\(01\)00605-7](https://doi.org/10.1016/S0304-4017(01)00605-7)
- Agyei AD, Odonkor M, Osei-Somuah A (2004) Concurrence of *Eimeria* and helminth parasitic infections in West African Dwarf kids in Ghana. *Small Rumin Res* 51:29–35 [https://doi.org/10.1016/S0921-4488\(03\)00184-6](https://doi.org/10.1016/S0921-4488(03)00184-6)
- Dauguschies A, Najdrowski M (2005) Eimeriosis in cattle: current understanding. *J Vet Med B Infect Dis Vet Public Health* 52:417–427 <https://doi.org/10.1111/j.1439-0450.2005.00894.x>
- Cai KZ, Bai JL (2009) Infection intensity of gastrointestinal nematodosis and coccidiosis of sheep raised under three types of feeding and management regimens in Ningxia Hui Autonomous Region, China. *Small Rumin Res* 85:111–115 <http://dx.doi.org/10.1016/j.smallrumres.2009.07.013>
- Vancraeynest D, De Gussem M, Marien M, Maertens L (2008) The anticoccidial efficacy of robenidine hydrochloride in *Eimeria* challenged rabbits. Pathology and hygiene, In Proceedings of the 9th World Rabbit Congress, 10–13, June 2008, Verona, Italy, pp 1103–1106
- Pakandl M (2009) Coccidia of rabbit: a review. *Folia Parasitol* 56:153–166 <https://doi.org/10.14411/fp.2009.019>
- Taylor MA, Coop RL, Wall RL (2016) *Veterinary Parasitology*, fourth edition. Chichester, West Sussex, UK Ames, Iowa, USA John Wiley and Sons. ISBN: 978-0-470-67162-7
- River C (2023) Rabbit coccidiosis. <https://www.criver.com/products-services/research-models-services/animal-health-surveillance/infectious-agent-information/rabbit-coccidiosis> Accessed 19 06 2023
- Szendró Zs (2016) Az, A házinyúl viselkedésével és jóllétével kapcsolatos kísérleti eredményeink. Hol érzi jól magát a nyúl? Kérdezzük meg a nyulakat is! MTA levelező tagjának székfoglaló előadása. Magyar Tudományos Akadémia. Budapest. 2016.12.14.
- Jekkel G, Milisits G, Nagy I (2007) Effects of floor type and stocking density on the behaviour modes of growing rabbits. *Agriculture* 13:150–154
- Dal Bosco A, Castellini C, Mugnai D (2002) Rearing rabbits on a wire net floor or straw litter: behaviour, growth and meat quality traits. *Livest Prod Sci* 75:149–156 [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(01\)00307-4](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(01)00307-4)
- Vereecken M, Lavazza A, de Gussem K, Chiari M, Tittarelli C, Zuffellato A, Maertens L (2012) Activity of diclazuril against coccidiosis in growing rabbits: experimental and field experiences. *World Rabbit Sci* 20:223–230 <http://doi.org/10.4995/wrs.2012.1232>
- Järvis T, Mägi E, Lassen B (2013) Outbreak of eimeriosis in an estonian rabbit farm. *Vet Med Zoot* 64:11–15
- Gregory MW, Catchpole J, Norton CC (1989) Observations on the endogenous stages of *Eimeria crandallis* in domestic lambs (*Ovis aries*). *Int J Parasitol* 19:907–914 [https://doi.org/10.1016/0020-7519\(89\)90118-5](https://doi.org/10.1016/0020-7519(89)90118-5)
- Taylor M (1995) Diagnosis and control of coccidiosis in sheep. *In Pract.* 17:172–177 <http://dx.doi.org/10.1136/inpract.17.4.172>
- Sioutas G, Evangelou K, Vlachavas A, Papadopoulos E (2021) Deaths due to mixed infections with *Passalurus ambiguus*, *Eimeria* spp. and *Cyniclomyces guttulatus* in an industrial rabbit farm in Greece. *Pathogens* 10:756 <https://doi.org/10.3390/10.3390%2Fpathogens10060756>

22. Coudert P, Licois D, Drouet-Viard F (1995) *Eimeria* species and strains of rabbits. In: Eckert J, Braun R, Shirley M W, Coudert P, Editors: Guidelines on techniques in coccidiosis research. COST 89/820: Biotechnology. European Commission, Luxembourg, pp 52–73

23. Eckert J, Taylor M, Catchpole J, Licois D, Coudert P, Bucklar H (1995) Identification of *Eimeria* and *Isospora* species and strains. Morphological characteristics of oocysts. In: Eckert J, Braun R, Shirley M W, Coudert P, Editors: Guidelines on techniques in coccidiosis research. COST 89/820: Biotechnology. European Commission, Luxembourg, pp 103–119

24. El-Ashram S, Aboelhadid SM, Abdel-Kafy EM, Hashem SA, Mahrous LN, Farghly EM, Kamel AA (2020) Investigation of pre- and post-weaning mortalities in rabbits bred in Egypt, with reference to parasitic and bacterial causes. *Animals* 10:537 <https://doi.org/10.3390/ani10030537>

25. The RVC/FAO Guide to Veterinary Diagnostic Parasitology. McMaster egg counting technique: Principle. <https://www.rvc.ac.uk/review/parasitology/eggcount/Principle.htm> Accessed 19 06 2023

26. Balicka-Ramisz A, Laurans Ł, Pohorecki K, Batko M, Ramisz A (2020) Short Communication: Prevalence Of *Eimeria* Spp. Infection In Domestic Rabbits Of Polish Farms *World Rabbit Sci* 28:181–185 <https://doi.org/10.4995/wrs.2020.10758>

27. Guangwen Yin, Mohsan Ullah Goraya, Juhui Huang, Xun Suo, Zhijian Huang, and Xianyong Liu (2016) Survey of coccidial infection of rabbits in Sichuan Province, Southwest China Springerplus. 5:870 Published online 2016 Jun 24. <https://doi.org/10.1186/s40064-016-2586-6>

28. El-Shahawi GA, El-Fayomi HM, Abdel-Haleem HM (2012) Coccidiosis of domestic rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) in Egypt: light microscopic study. *Parasitol Res* 110:251–258. <https://doi.org/10.1007/s00436-011-2479-0>

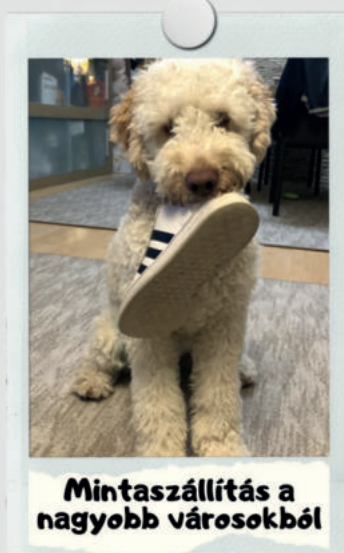
29. Abdel-Baki AAS, Al-Quraishy S (2013) Prevalence of *Coccidia* (*Eimeria* spp.) Infection in Domestic Rabbits, *Oryctolagus cuniculus*, in Riyadh, Saudi Arabia. *Pakistan J Zool* 5:1329–1333

30. Laha R, Das M, Goswami A (2015) Coccidiosis in rabbits in a subtropical hilly region. *Indian J Anim Res* 49:231–233 <https://doi.org/10.5958/0976-0555.2015.00064>

Közlésre érk.: 2023. jún. 19.



**Rendszeres kedvezmények**



**Mintaszállítás a nagyobb városokból**



**Gyors eredményközlés**



**Mintavételi eszközök biztosítása**

**Társ- és haszonállatok  
labordiagnosztikai  
vizsgálata**



**Terápiás szaktanácsadás,  
konzultáció**

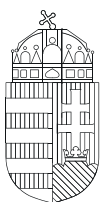
**+36 30 287 2991**  
**vet@corden.hu**  
**www.cordenvet.hu**  
**www.labor.cordenvet.hu**





MAGYAR NEMZETI  
VIDÉKI HÁLÓZAT

EGYÜTT A MAGYAR VIDÉKÉRT!



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

**Európai Unió**

Európai Mezőgazdasági  
Vidékfejlesztési Alap



A VIDÉKI TÉRSÉGEKBE BERUHÁZÓ EURÓPA



# VAN MÉG MIT MONDANUNK:



LAPOZZON BELE  
TOVÁBBI FOLYÓIRATAINKBA IS!

Archív lapszámok és előfizetési információk a [www.agrarlapok.hu](http://www.agrarlapok.hu) oldalon.







# HUNGAIRY

## A TISZTÁBB LEVEGŐJŰ, ÉLHETŐBB VÁROSAINKÉRT



A LIFE IP HUNGAIRY (LIFE17  
IPE/HU/000017) projekt az  
Európai Unió LIFE programjának  
támogatásával valósul meg.



HERMAN OTTÓ  
INTÉZET  
NONPROFIT KFT.