

MAGYAR ÁLLATORVOSOK LAPJA

Hungarian Veterinary Journal
Vol. 142. No. 4. – Budapest, April 2020.
Established by Prof. B. Nádaskay, 1878

Túlfújt légcsőtubus-mandzsetta kutyában
(ARANY-TÓTH ATTILA felvétele)

BAROMFI

A nagyüzemben tartott pulykák
rendellenes magatartásformái

KISÁLLAT

A légcsőtubus optimális méretének
meghatározása kutyákban

KISKÉRŐDZŐ

Egyoldali ovario-hysterectomia
alkalmazása vemhes anyajuh hasi
sérvébe kizáródott méhszarvának
eltávolítására

NÖVÉNYTAN

A máriatövis (*Silybum marianum*)
egészségvédő hatásai

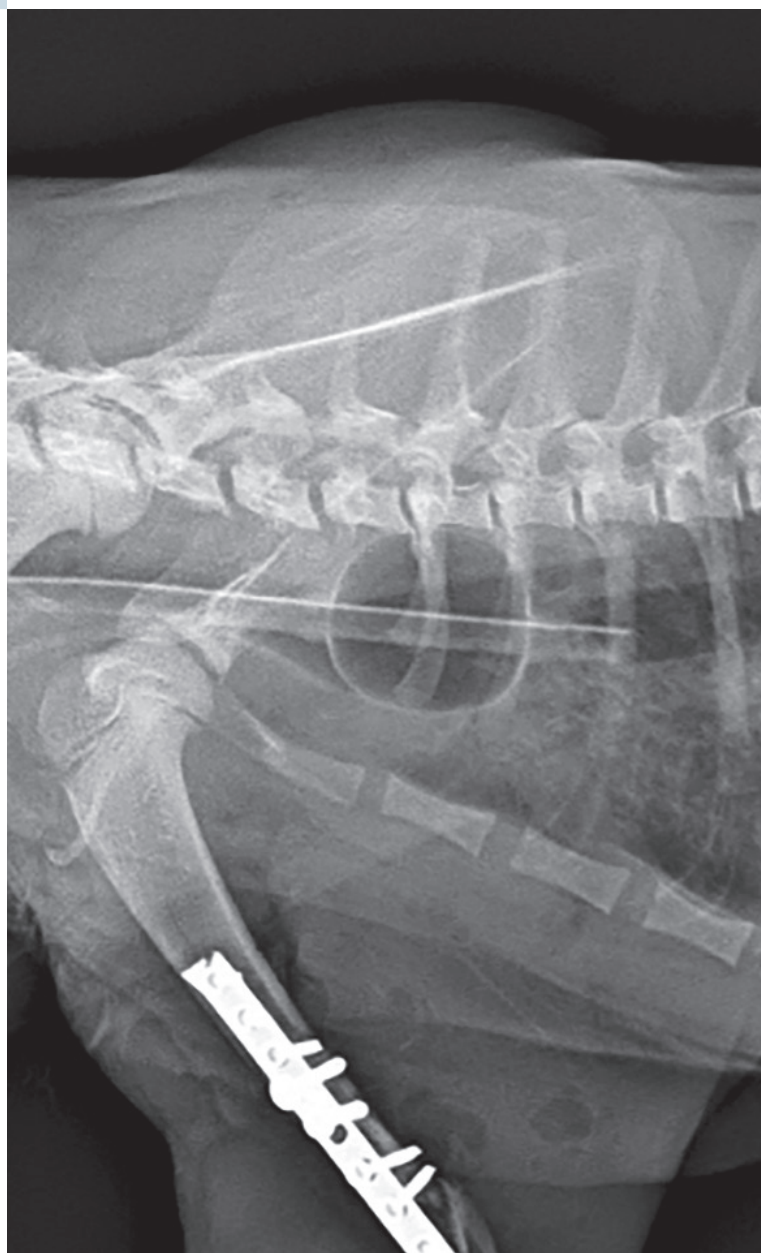
HIRDETÉS

TALLÓZÁSOK

AKADÉMIAI BESZÁMOLÓK

Bakteriológia

Klinikumok





#8HÓNAP GONDOSKODÁS

A Foresto akár 8 hónapon át védelmet nyújthat a bolhák és kullancsok ellen.



Foresto 1,25 +0,56 g nyakörv macskáknak és kutyáknak < 8 kg **Hatóanyagok:** a 38 cm-es nyakörv (12,5 g) tartalmaz: 1,25 g imidacloprid és 0,56 g flumetrin
Foresto 4,50 +2,03 g nyakörv kutyáknak > 8 kg **Hatóanyagok:** a 70 cm-es nyakörv (45 g) tartalmaz: 4,5 g imidacloprid és 2,03 g flumetrin

Javallatok: Foresto 1,25 +0,56 g nyakörv macskáknak és kutyáknak < 8 kg: Elriasztja („táplálkozás ellenes hatás”) és elpusztítja a kullancsokat, valamint elpusztítja a bolhákat a kutyán és a macskán. Elpusztítja a tetveket kutyán. Közvetett védelem a kutyák vektorok által terjesztett kórokozó (leishmaniózis, erlichiosis, babéziózis) átvitele ellen. 7-8 hónapos védelem. Foresto 4,50 +2,03 g nyakörv kutyáknak > 8 kg: Elpusztítja a bolhákat, kullancsokat és tetveket, elriasztja („táplálkozás ellenes hatás”) a kullancsokat. Közvetett védelem a kutyák vektorok által terjesztett kórokozó (leishmaniózis, erlichiosis, babéziózis) átvitele ellen. 7-8 hónapos védelem. **Ellenjavallatok:** Nem alkalmazható 10 hetesnél fiatalabb macskakölykökn. Nem alkalmazható 7 hetesnél fiatalabb kutyakölykökn. **Adagolás:** Külsőleg alkalmazandó. Állatonként egy nyakörvet kell a nyak köré helyezni. Macskákra és kistestű, legfeljebb 8 kg testtömegű kutyákra egy darab 38 cm hosszú nyakörv helyezendő. 8 kg-nál nagyobb testtömegű kutyákra egy darab 70 cm hosszú nyakörv helyezendő.

Bayer Hungária Kft. 1123 Budapest, Alkotás u. 50. Tel: +36 80 201 399, e-mail: allatgyogyszer@bayer.com
Kérjen állatorvosától vagy gyógyszerészétől további felvilágosítást! Alkalmazás előtt, illetve további információért olvassa el a használati utasítást.
Tk.sz.: Foresto 1,25 +0,56 g nyakörv macskáknak és kutyáknak < 8 kg 2987/1/11 MgSzH ÁTI, Foresto 4,50 +2,03 g nyakörv kutyáknak > 8 kg: 2988/1/11 MgSzH ÁTI

BAROMFI / POULTRY

- 195.** Kovács L., Konc G., Kutasi P., Könyves L.: A nagyüzemben tartott pulykák rendellenes magatartásformái
Irodalmi összefoglaló
L. Kovács, G. Konc, P. Kutasi, L. Könyves: *Abnormal behaviour of turkey in industrial animal husbandry Literature review*

KISÁLLAT / SMALL ANIMALS

- 209.** Dunay M. P., Steiner F.: A légcső-tubus optimális méretének meghatározása kutyákban
M. P. Dunay, F. Steiner: *Selection of appropriate endotracheal tube size in dogs*

KISKÉRŐDZŐ / SMALL RUMINANT

- 221.** Salci E. S. Ö., Kocatürk M., İntaş K. S.: Egyoldali ovario-hysterectomia alkalmazása vemhes anyajuh hasi sérvébe kizáródott méhszarvának eltávolítására
E. S. Ö. Salci, M. Kocatürk, K. S. İntaş: *Unilateral ovario-hysterectomy due to incarcerated uterine horn in a pregnant ewe with ventral hernia*

NÖVÉNYTAN / BOTANY

- 229.** Nagy J., Such N., Koltay I. A., Molnár A., Farkas V., Dublec K., Rózsa L., Pál L.: A máriatövis (*Silybum marianum*) egészségvédő hatásai
Irodalmi összefoglaló
J. Nagy, N. Such, I. A. Koltay, A. Molnár, V. Farkas, K. Dublec, L. Rózsa, L. Pál: *Health protecting effects of milk thistle (Silybum marianum) Literature review*

- 220.** HIRDETÉS

- 228.,256.** TALLÓZÁSOK

AKADÉMIAI BESZÁMOLÓK

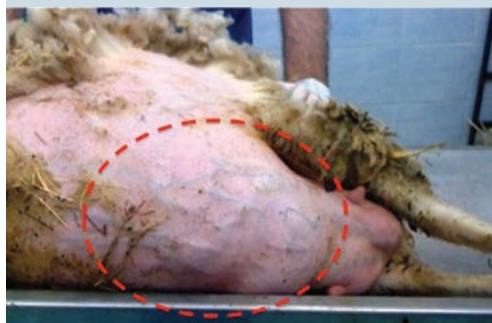
- 241.** Bakteriológia
250. Klinikumok



198. Súlyos tollcsipkedés pulykában



215. Az ideális tubusátmérő meghatározása



223. Ventralis sérv juhban



230. A máriatövis virága

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>



Macs kazene a Kunewalder-házban

Egy nyári hajnalon éktelen lármára riadtak a Kunewalder-ház lakói. Este a „hála és tisztelet érzéstől indíthatva” hat frissen végzett állatorvos muzikusokat fogadott, és az állatgyógyintézet Ország úti bejáratánál éjjeli zenét adott a tanári karnak. Ezután visszatértek a korcsmába, ahol folytatták az ünneplést. Itt egyikük (akinek nem jól sikerült a „vizsgálata”) indítványozta, hogy macskazenével álljanak bosszút EISENMAYER SÁNDORON. Az Ötpacsirta utca felől visszatértek hát a tanintézetbe, felszöktek a második emeletre, hogy az ott lakó EISENMAYER hamis nótájukkal, zajongással büntessék. Sajnos e zenebonának a betegeskedő, de igen tisztelt GALAMBOS MÁRTON tanár éjszakai nyugodalma is a kárát látta. A delikvensnek a rendőrségen végezték. Az 1868. július 28-i eset nem az egyetlen, amely GALAMBOST panaszra készítette. Korábban a hallgatók illetlen magaviselete, hanyag óralátogatása miatt kérte az igazgatóság fellépését.

GALAMBOS MÁRTON kétszáz esztendeje, 1820. április 15-én született Selmecebányán. Középiskoláit a fővárosban végezte, közben korai árvaságra jutott. Sebész- és szülész-mesteri, állatorvosi, majd orvosdoktori oklevelet szerzett. 1847-től oktatott az állatorvosi tanintézetben. Amikor a képzés három évesre bővült előfordult, hogy kilenc tárgyat kellett oktatnia két nyelven. Panaszra adott okot az is, hogy fáradtságait a minisztérium elismerte ugyan, de csak 1863-ban nevezték ki nyilvános rendes tanárnak, pedig a kisebb háziállatok kórodáját is ő vezette. Az emberpróbáló helyzetbe belebetegedett, és másfél évig nem tudta maradéktalanul ellátni a feladatát.

GALAMBOS a tanítás és a klinikai munka mellett tudományos kísérleteket is folytatott. Ebben bizonyára segítségére volt, hogy a (KRÁTKY JÁNOS képe nyomán készült grafikán látható) Kunewalder-házban, ahová 1859-ben költözött az állatgyógyintézet, kedvezőbbek lettek az oktatás, a kutatás és a tanárok lakhatásának a feltételei. 1861-ben elsőként észlelte, hogy a marhavész átterjedhet a juhokra és a kecskékre is, és oltási kísérletekkel igazolta megfigyeléseinek eredményét. HEITZMANN MÁRTON országos állatorvos már az év végén ajánlotta, hogy a szarvasmarhákat a juhok „szelídített marhavész ragályanyagával” oltásuk be. Más fertőző betegségekkel (például alovak keresztbénasága) és gyógymódokkal (a Cundurango alkalmazása) is kísérletezett. E mellett kórbonctani és gyógyszer-tani (Gyógyszer-tan állatorvosok és mezei gazdák számára) tankönyveket írt. Dolgos, küzdelmes életét hosszú szenvedés után 1872. szeptember 5-én Pozsonyban fejezte be.

Orbán Éva

FŐSZERKESZTŐ / EDITOR-IN-CHIEF

Dr. BALKA Gyula

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG / EDITORIAL BOARD

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

OLVASÓSZERKESZTŐ

†Sík Júlia

SZERKESZTŐSÉGI TITKÁR

Tóth Zsuzsanna

SZERKESZTŐSÉG / EDITORIAL OFFICE

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

KIADÓ / PUBLISHER

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

HIRDETÉSEK FELVÉTELE

Telefon: (36-70) 232-4231, (36-1) 362-8100
 Telefax: (36-1) 470-0410
 E-mail: info@agrarlapok.hu

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

LAPTERV

made by zwoelf – www.zwoelf.hu

TERVEZŐSZERKESZTŐ

Markovics Réka

NYOMÁS

Gyomai Kner Nyomda Zrt.
 Felelős vezető: Csöndes Zoltán vezérigazgató

INDEX: 25531
 HU ISSN 0025-004X

LAPTULAJDONOS


 AGRÁRMINISZTERIUM

KIADÓ


 HERMAN OTTÓ
 INTÉZET
 NONPROFIT KFT

**Abnormal behaviour
of turkey in industrial
animal husbandry**

Literature review

L. Kovács^{1,2,*}
G. Konc³
P. Kutasi⁴
L. Könyves¹

1. Állatorvostudományi Egyetem,
Állathigiéniai, Állomány-egészségtani
Tanszék és Mobilklinika,
H-1078 Budapest, István u. 2.

2. Poultry-Care Kft.,
Újszász

*e-mail: kovacs.laszlo@univet.hu

3. Magánállatorvos,
Nemesvámos

4. Magánállatorvos,
Kápolnásnyék

A nagyüzemben tartott pulykák rendellenes magatartásformái Irodalmi összefoglaló

Kovács László^{1,2,*}, Konc Gábor³, Kutasi Péter⁴, Könyves László¹

ÖSSZEFOGLALÁS

Az állatjóléti szempontok napjainkban egyre nagyobb hangsúlyt kapnak a baromfitermelésben is. Az akár súlyos sérülésekkel is járó, egymás csipkedéséből eredő agresszív viselkedés („severe pecking” vagy „injurious pecking”) mind a végtermék-, mind a tenyészpulyka-állományokban, szinte bármely életkorban előforduló rendellenes magatartásforma, amely jelentős állatjóléti és gazdasági gondokat okoz a nagyüzemi pulykatermelésben. A szerzők a jelenleg ismert, a sérülést okozó agresszív csipkedés megelőzésére vagy mértékének csökkentésére szolgáló stratégiák megértése céljából, első körben tisztázzák a pulykánál megfigyelhető fő csípési típusokat, továbbá azon hajlamosító tényezőket, amelyek az agresszív viselkedés kialakulásában szerepet játszhatnak. Kitérnek a környezeti tényezők és azon belül a tartástechnológia, a megvilágítás, a szelőztetés, a tartási hely mérete, az itatók- és etetők száma, az alom minősége, a takarmányozási technológia, a takarmányok minőségi és mennyiségi tulajdonságainak jelentőségére. Számba veszik genetikai adottságok és ivari különbségek szerepét is.

SUMMARY

Welfare conditions are in a global focus in animal production. The domestication of animals for food production was an integral part of the development of agriculture as well as humankind, and along the years in which humans have interacted with animals since their domestication, changes have been made in both animals and their husbandry.

Injurious pecking is a serious concern both for commercial turkey production and for breeding line. It is also a major animal welfare issue.

There is a limited knowledge about the multiple factors influencing the abnormal behaviour in turkeys. The behaviour is thought to represent re-directed ground foraging, but the development and causes are poorly understood with little supporting literature. Aggressive behaviour in turkeys is a complex problem that can be simultaneous due to several factors.

In the initial development of the aggressive behaviour, early lighting regimes and social facilitation may predispose for the problem. Other factors such as the availability of foraging material, diet composition, stocking densities, and group dynamics may also affect levels of this abnormal behaviour.

Early detection and complex approach of the aggressive behaviour are essential to minimise the losses in commercial and parent-stock flocks. To better suit the behavioural needs, any genetic attempts to adapt turkeys to perform less injurious pecking might be done in combination with environmental and dietary improvements. Feed is usually considered as one of the primary reason for aggressive behavior. Shortages of nutritive components of the feeds as Sodium, Chloride, Amino-acids, Protein and Vitamin-B levels as well as the poor quality of the drinking water should be considered as potential causative factors for aggressive behaviour.

Ahogy a Földünk népessége rohamosan növekszik, úgy mind nagyobb mennyiségű élelmiszerre – így húsrá – van szükség az egyre nagyobb méretű népesség számára (39). Az elmúlt évtizedekben jelentős előrelépés történt a baromfitermék-előállítás, a nagyüzemi baromfitenyésztés és -tartás terén, ideértve a takarmányozást és a menedzsmentet (környezeti körülmények szabályozottsága, állategészségügyi státusz, nevelési rendszerek stb.). A baromfi és más haszonállatok termelésének, teljesítménye hatékonyságának az elmúlt fél évszázadban tapasztalható figyelemre méltó javulásáról több szerző is beszámolt már (1, 12, 34).

A baromfiágazat termelési hatékonysága jelentősen megnőtt az elmúlt időszakban

Az 1965-ös Brambell-jelentés volt az első, amely kimondta, hogy az állatok a nagyüzemi (intenzív) tartási körülmények esetén szenvedhetnek, továbbá, hogy az ilyen módon tartott állatoknak szükségük van a természetes viselkedési formák gyakorlására (5).

A nem megfelelő körülmények között tartott brojlercsirke nem tud a genetikai képességeinek megfelelő mértékben növekedni, így veszteséggel nevelhető csak fel (3). E tény arra enged következtetni, hogy az állategészségügyi státusz, az állatjóllét és a termelékenység szoros összefüggésben vannak egymással. Ugyanakkor arra vonatkozóan is vannak megállapítások, hogy az egyes viselkedési mintázatok, a társas viselkedés folyamatos nyomonkövetése a termelés folyamán, az állatjólléti tényezők pontosabb értékelését tehetik lehetővé számunkra (39).

Az agresszív magatartás nagymértékű állatjólléti és termelékenységbeli gondokat okozhat

A társas viselkedés elemeként esetlegesen megjelenő agresszív magatartás nagymértékű állatjólléti és termelékenységbeli (gazdasági) gondokat okozhat egy nagyüzemi baromfitelepen, így az agresszióval, mint negatív, káros viselkedésformával foglalkozni kell (35). A nagyüzemi telepeken a pulykák agresszív viselkedéséből eredő veszteségek a felelősek a selejtezések többségéért, továbbá a hízópulykák halálozásának fő okaként említi több tanulmány (14, 16, 24, 45).

HIERARCHIKUS TÁRSAS VISELKEDÉSFORMÁK

Egy háztáji állományban – csakúgy, mint a vadonban – a legfiatalabb egyedek által megtapasztalt első agresszív magatartás akkor jelenhet meg, amikor a fiatal madarak túl közel kerülnek az állomány más tagjához, avagy az idősebb tagok útjában állnak. A későbbiek folyamán, egyes kiscsibék, kiskacsák vagy pipék maguk is agresszívvá válhatnak a társaikkal szemben (35). A madarak hamar megtanulják, hogy kerülniük kell azon egyedeket, amelyek velük szemben folyamatos agressziót mutatnak, bántják őket, ugyanakkor az állomány tagjai azt is hamar elsajátítják, hogy a gyenge, csenevész társaikat hogyan tudják bántalmazni. Ilyen helyzetekben az agresszió leggyakoribb megnyilvánulási formája a fej, ill. a tarkótájék csipkedése (35).

A két egyed közötti kapcsolatot, amelyben az egyik (alárendelt) elkerüli a másikkal (domináns, fölérendelt) szembeni konfrontációt, társas dominanciának nevezzük, és az ilyen kapcsolatok csoportját domináns hierarchiának vagy csípési rendnek hívjuk. Ebben a hierarchikus rendszerben egy magasabb szinten lévő egyed képes másokat megcsípni, ill. elüldözni, ugyanakkor a hierarchiában alacsonyabb szinten lévő tagok nem tehetik ezt meg a dominánsabb egyedekkel szemben (35). A hím és a nőstény ivarú madaraknál általában ivarilag elkülönült hierarchikus rendszer épül ki. Egy kisméretű, stabil csoportban (pl. háztáji állományban) azonban még az azonos neműek agressziója is ritka, mivel az alárendeltek lehetőleg kerülik a dominánsokat (35). Kivétel lehet persze, ha ezt speciális körülmények, pl. korlátozott takarmányellátás vagy takarmányhoz való hozzáférés indukálják. Háztáji állományokban nagyon ritka az agresszió, ugyanis a tyúkok elfojtják az agressziót a csibék között, a kakasok pedig a tyúkok között.

Az agresszió leggyakoribb megnyilvánulási formája a fej, ill. a tarkótájék csipkedése

Az állatok hierarchikus, ún. csípési rend szerint kerülik el a konfrontációt

A nagyüzemi rendszerekben sok hasonló korú egyed él együtt, ami fokozza az agressziót

A nagyüzemi rendszerek jelentősen különböznek a háztáji tartástól, hiszen az ipari baromfinevelés rendszerében a csirkék azonos korú, sok esetben azonos ivarú csoportokban (állományokban) nőnek fel (3, 35). Az ilyen, ill. ehhez hasonló összetételű, nagyüzemi módon tartott baromfifajok között kialakuló agresszív magatartásformák a tudomány által részletesebben vizsgált terület.

A csirkéknél már két hetes életkorban láthatunk agresszióból eredő csipkedést, ugyanakkor a hierarchikus magatartás, az alá-fölérendeltségi viszony ritkán fordul elő 4 hetes kor előtt. Külön a kakas és a tojó dominanciaviszonyok nagyjából 6 és 10 hetes kor között alakulnak ki. A korábbi életkorban már agresszív magatartást mutató csirkéknek magasabb a kezdeti dominancia státuszuk (41), bár a rangsor gyakran megváltozik a madarak ivaréretté válásával. Ezen felül a hím hierarchiaviszonyok különösen instabilak (35).

A pulykák lassabban fejlődnek, mint a csirkék, ennek megfelelően az agresszió és a dominanciastátusz később is alakul ki (22). A vadpulyka életmódjában, viselkedésében, szokásaiban számos közös vonást találunk a jelenleg nagyüzemi szinten tartott fajta-hibridekkel.

A PULYKÁK RENDELLENES MAGATARTÁSFORMÁI

Jelenleg kevés ismeretanyaggal rendelkezünk e többtényezős problémakör kifejlődéséről, ill. a kóros magatartás kifejlődésében szerepet játszó bizonyos elemek egymással való kapcsolatáról, továbbá azok madárra gyakorolt hatásáról is (14).

Az agresszió a pulykáknál kb. 3 hónapos életkorra válik egyértelműen láthatóvá, azonban már jóval korábban, a tojóknál nagyjából kettő, a bakoknál nem egészen egy hónapos korban elkezdődhet a későbbi agresszív magatartás meg-alapozódása (32). Maga a kóros magatartás a bakoknál hozzávetőlegesen 5 hónapos korban csúcspontot ér el, amikor a hierarchiaviszony teljesen kialakul. Mind a bakok, mind a tojók rangsort alakítanak ki, bár a bakoknál ez kifejezettebb; erőteljesebben harcolnak, hevesebb vérmérsékletűek, mint a tojók (35).

A már meglévő állományokban az agonisztikus magatartások általában enyhék, így nem könnyű megfigyelni, azonban előfordulhatnak csipkedések, üldözések és harcok is. Ez különösen jellemző a hím ivarú madarak körében. A pulykabakok különösen agresszívek tudnak lenni egymással, olykor elég komoly csípéseket okoznak egymásnak, amely aztán a súlyos fejsérülések miatt elhulláshoz is vezethet (35, 44).

A pulykák sérülésével járó csipkedéseket három fő abnormális viselkedéstípusra különíthetjük el: a fej csipkedése, a súlyos tollcsípés és a kannibalizmus. Kivétel nélkül mindhárom komoly állatjóléti gondokat okoz a pulykáknál. Az első típus, a *fejcsipkedés* – avagy a klasszikus agresszív csipkedés, amit gyakran a hierarchikus viszonyok fenntartására használnak az agresszív magatartást tanúsító madarak (1., 2., 3. ábrák, 14, 38, 42). A kóros magatartás e típusának célterülete általában a rangsorban lentebb elhelyezkedő, alárendelt madarak feje, nyaka és/vagy homloknyúlványa (4. ábrák, 8). A *tollcsipdesés* egy másik madár tollzatának ismételt csipkedése vagy megtépése. E rendellenes viselkedés célterülete a hát, fark, farktő és a szárnyak tollazata (14, 42). Néha előfordul e magatartás részeként a tollak másik egyedről történő eltávolítása és azok elfogyasztása is (42). A tollcsipkedés nem mindig jelent rendellenes viselkedést, ugyanis sok esetben a társas viselkedés részeként, egyfajta szociális tolláskodás formájában nyilvánul meg. Mivel számos lehetséges mód van rá, hogy a pulykák egymást csipkedjék, nehéz a gyakorlatban elkülöníteni egymástól a különféle csípési típusokat (29, 42). A „kedves”, gyengéd csipdesés egy vizsgálódó, társas magatartás, amely többnyire a másik madár tollzatán lévő takarmányszemcsékre vagy egyéb szennyeződésekre irányul (26, 42). Abban az esetben, amikor a pulykák egymásra irányuló csipdesése egyre agresszívabb magatartássá válik – amely során a kitépett tollak elfogyasztása is megtörténhet – ez a viselkedés már egyértelműen kórosnak és

Az agresszió a pulykáknál kb. 3 hónapos életkorra válik egyértelműen láthatóvá

A pulykabakok különösen agresszívek tudnak lenni egymással

A fejcsipkedést a hierarchikus viszonyok fenntartására használják

A tollcsipkedés nem mindig jelent rendellenes viselkedést

A kóros tollcsipkedés gyakran eredményezi a tollazat sérülését

nem kívánatosnak tekintendő (5. ábra). Ez a kórosnak tartott tollcsipkedés gyakran eredményezi a tollazat sérülését, a tollak elvesztését, a madarak fájdalmat jelző vokalizációját, továbbá az érintett állatok – további fájdalmas csipkedés elkerülése miatti – folyamatos menekülő magatartását (14, 15, 42).



1. ÁBRA. Fejcsipkedés kezdődő, enyhébb formája

FIGURE 1. Milder, initial appearance of head pecking



2. ÁBRA. A fejre irányuló agresszív csipkedés egy előrehaladottabb formája

FIGURE 2. Aggressive head pecking in advanced stage



3. ÁBRA. Súlyosabb mértékű agresszióból eredő fejcsipkedés – gyógyuló (varasodó) állapotban

FIGURE 3. Severe head pecking originated from higher level of aggression – healing stage (scab on the back of the bird's head)



4. ÁBRA. A fejcsipkedés célterülete általában fej, nyak és/ vagy homloknyúlvány

FIGURE 4. The target area for head pecking is usually the head, neck and / or snood of the turkeys



5. ÁBRA. A tollcsipkedés kóros megnyilvánulási formája részeként a tollak másik egyedről történő eltávolítása és azok elfogyasztása is előfordul

FIGURE 5. As part of the pathological manifestation of feather-pecking, the removal and consume of feathers from another bird also occurs

A kannibalizmus a szabaddá vált és felsértett bőr ismételt csipkedésében nyilvánul meg, amely aztán vérzéshez vezet

Amennyiben a kóros magatartás által érintett testrészen a folyamatos csipkedés eredményeként vérzéses sérülés jelenik meg, abban az esetben gyakran fejlődik a folyamat kannibalizmussá (6. ábra, 14, 21). A kannibalizmus baromfinál a szabaddá vált és felsértett bőr ismételt csipkedésében nyilvánul meg, amely aztán vérzéshez vezet. A vért és a vérzéssel érintett sebes szöveteket is elfogyaszthatják a kóros magatartást mutató állatok (7. ábra, 14, 21, 42). A kannibalizmus ugyanakkor nemcsak a tollcsipkedésből fejlődhet tovább, hanem attól függetlenül is megjelenhet, kialakulhat a tollal nem fedett területek agresszív módon történő csipkedéséből is (14, 17, 42).



6. ÁBRA. Kannibalizmus – amennyiben a csipkedéssel érintett testfelületen a szöveti irritáció már olyan mértékű, hogy vérzéses sérülés jelenik meg

FIGURE 6. Cannibalism - when the tissue area affected by the abnormal-pecking is already irritated to the extent that a bleeding injury is present



7. ÁBRA. Gyógyulófélben lévő madár – hátcsipkedés súlyos formája

FIGURE 7. Healing bird - a severe form of back-pecking

Bármelyik említett rendellenes viselkedésről is legyen szó, mindhárom típus az állatok jelentős szenvedését és a pulykatermelés hatékonyságának romlását okozza, ennél fogva a problémakört kiemelt módon kell kezelni (14, 45).

AGRESSZÍV VISELKEDÉSRE HAJLAMOSÍTÓ TÉNYEZŐK

Számos elmélet létezik arról, miért okoznak egymásnak sérüléseket csipdeséssel a háziasított baromfik. Amiben konszenzus van, hogy a fejcsipdesés agresszív viselkedésforma (14, 38, 42). Vannak tanulmányok, amelyek arról számolnak be, hogy a vadonban – és a háztáji állományoknál – a földről történő felcsipkedés egyfajta átirányított mechanizmusából alakulhat ki a tollcsipkedés és a kannibalizmus (33, 45). Úgy tartják, hogy mind a tollazat csipdesése, mind a kannibalizmus megjelenése a környezeti ingerek hiányából fakad a nagyüzemi telepeken lévő ingerszegény istállókban. A csipkedésre való efféle szükséglet háttérben pedig genetikai és takarmányozási tényezők is szerepelnek (14).

A tollazat csipdesése, a kannibalizmus, a környezeti ingerek hiányából fakad a nagyüzemi istállókban

CZIRJÁK szerint a néhány napos korban jelentkező karom- vagy szemhéjcsipkedés ugyanazokra az okokra vezethető vissza, mint az idősebb korban akár tömegesen is előforduló, a gyengébb állatot véresre csipkedő, agyonverő magatartás (13).

Állattól függő tényezők

Genetikai okok

A sérülést okozó csipkedésre irányuló genetikai szelekció eddig még nem került leírásra pulykánál. Ez azt jelenti, hogy a hagyományos vonalak és a modern fajtahibridvonalak összehasonlítása segíthet a genetika és a csipkedés közötti kapcsolat felderítésében. Ugyanazon környezeti feltételek mellett a modern vonalak a hagyományos vonalakkal ellentétben, nagyobb hajlamot mutattak a súlyos tollcsipdesésre és egymás ütlegelésére. Mivel a hagyományos vonalak egyedei kevesebb sérülést szenvedtek az enyhébb mértékű tollcsípés miatt, így a kannibalizmus előfordulási valószínűsége is kisebb volt (9). Számos szerző úgy vélekedik, hogy a nagyobb teljesítmény elérésére irányuló tenyésztési-szelekciós programok, véletlenszerűen – egyfajta negatív velejáróként – az agresszió és a destruktív csipkedés gyakoribb megjelenésének akaratlan szelekciójával járhattak együtt (14, 18, 40). Sajnos jelenleg nincs információnk azon specifikus elemekről, tulajdonságokról, amelyek hozzájárulhattak a pulykatenyésztés során az agresszív csipkedés nagyobb mértékű előfordulásához a modern vonaloknál (14).

Ivari különbségek és társas viselkedés

A házasított pulykák erősen rétegzett társadalmi szerkezete jól tükrözi a vadon élő hím ivarú társaikét, akik a fejcsipkedést használják más bakokkal szemben a dominanciaviszonyok és a párosodás, a „tenyészelsőbbtség” eldöntésére (6, 47). Házasított állományokban, a tojómadarakban lényegesen kisebb mértékű a fejcsipkedés előfordulása, mint bakoknál, akik az ivarérettség befejeződésével jóval agresszívabbá válnak (6, 7, 31).

A vadpulykák viselkedésének alaposabb ismerete segíthet megérteni, miért is játszhat kiemelkedő szerepet a társas viselkedés a nagyüzemi körülmények között. A vadonban már a fiatal madarak megtanulják a fejcsipkedést, mint az ivarérett madarak által a „csipkedési sorrend” eldöntéséhez használt „harc technikát” (6, 47). Nagyüzemi körülmények között az ún. szociális (társas) tanulás megkönnyíti a káros csipkedés állományon belüli terjedését (44, 45).

Környezeti tényezők

Tartási környezet

Az intenzív állattartás környezeti körülményei lényegesen eltérnek a vadpulyka természetes környezetétől. A vadonban a pulykaállományok mérete egész évben változik és a madarak számos elfoglaltságot tudnak maguknak találni a bokros, fás területeken vagy a füves vidékeken (14, 47). Ezzel ellentétben a nagyüzemi pulykaistálló egy teljesen nyílt terület, meglehetősen homogén, ingerszegény elrendezéssel, etető- és itatósorokkal, a padozaton szétterített alomszalmával. A megvilágítás és a ventiláció ezekben az istállóban teljesen mesterségesen – vagy a félig nyitott technológiájú épületeknél részben – szabályozott módon működik (14). Vannak kutatások, amelyek arra az eredményre jutottak, hogy a pulykák számára ideálisnak mondható környezeti körülmények hiánya okozhatja az intenzív rendszerű pulykaistállóban a sebességgel járó csipkedés megjelenését, ugyanis ebben a közegben akadályozottá válik a pulykák természetes viselkedési magatartásának megnyilvánulása (26, 29, 45). Egyelőre a tekintetben nincsen konszenzus, hogy az egyébként normális, szociális tollászkodás hogyan, s milyen módon alakul át agresszív maga-

A modern vonalak nagyobb hajlamot mutattak a súlyos tollcsipdesésre

Az intenzív állattartás környezeti körülményei elősegítik az agresszív magatartásformák megjelenését

tartással. Vannak elképzelések, amelyek szerint egy a pulyka növekedése, fejlődése során jelentkező természetes viselkedési igény és a korai mesterséges környezeti körülmények közötti eltérésben kereshető az ok (26, 45). Pl. fiatal pulykákon az ultraibolya (UV) fény indukálhatja a madarak vizsgálódó magatartását, amely később akár károsító csipkedésbe is átválthat (38, 43). A saját tapasztalataink szerint hagyományos pulykanevelő (hízaló) telepek természetes megvilágítást is alkalmazó, félig nyitott, napfényt beeresztő technológiája esetén gyakrabban figyelhető meg agresszív viselkedés, mint a folyamatosan zárt rendszerben, teljes mértékben szabályozható megvilágítás mellett tartott pulykák esetében.

A csirkék fiatal korában bekövetkezett gyakori változások is hozzájárultak a tollcsipkedés korai megjelenéséhez és ez a jelenség pulykáknál is kialakulhat (14, 17, 29). A megfigyelések alapján a csirkékkel való durva bánásmód, vagy a zavaró események, mint amilyen az állatgondozó személyzet, a környezeti hőmérséklet vagy a takarmány gyakori váltakozása, mind emelik az állományon belüli feszültséget, idegességet, amely a madarakban a félelem-érzet fokozódásához vezet (14, 17, 29). Hasonlóképpen a félelmű pulykáknál is kialakulhat a tollcsipkedés, mint a félelemre adott egyfajta „leküzdési” mechanizmus (25).

Amennyiben a nem megfelelő környezeti feltételek – mint pl. a nagy állománysűrűség vagy a nem megfelelő megvilágítás – miatt stresszes állapotba kerülnek a madarak, abban az esetben megjelenik a tollcsipkedés és a kannibalizmus (10, 14, 31, 32). Ugyanakkor az állománysűrűség és a pulykák szóban forgó kóros magatartásformája közötti összefüggés egyelőre még nem teljesen tisztázott, ugyanis – bár kisebb méretű állományoknál találtak összefüggést (31) – a nagyobb állományméretnél egyelőre nem sikerült igazolni a csipkedés fokozódását az állománysűrűség növelése alkalmával intenzív rendszerű tartási viszonyok esetén (4, 15, 33). DENBOW és mtsai (15), ill. HUGHES és mtsai (27) azt írják, hogy a rendellenes viselkedésformák kialakulása független az állománymérettől, mivel a nagy madárlétszámnál már olyan bonyolult az állományon belüli hierarchikus rendszer, hogy éppen emiatt nem lehet hatással a tollcsipkedés és kannibalizmus fokozódására. MARCHEWKA és mtsai hasonlóképpen úgy tapasztalták, hogy nagy állatlétszámnál a hierarchiaharcok kevésbé intenzívek, mint kis csoportban (32).

Mások arról számoltak be, hogy a nem megfelelő világítási menedzsment, úgymint a megvilágítási időtartam drasztikus mértékű emelése vagy éppen csökkentése, szintén a kannibalizmus előfordulási gyakoriságának növekedését okozta (10).

A bakpulykák nevelése során az 1 Lux fényerősség használata mellett sokkal kevesebb volt az agresszív magatartás megnyilvánulása, mint 10 Lux fényintenzitás használata esetén, – a takarmányfelvételi magatartás változatlansága mellett (32). Ugyanebben a témában egy másik kutatócsoport (37) pedig az 5, 25, ill. 50 Lux fényerősség hatását vizsgálta pulykapapék teljesítményére, állatjólétére és viselkedésére. Azt tapasztalták, hogy 5 Lux fényintenzitásnál a pulykák kortizonszintje a legalacsonyabb volt, a takarmányfelvétel, a tömeggyarapodás és a végsúly pedig a legjobb volt a vizsgált csoportok közül. Az agresszió és a tollcsipkedés 50 Lux fényintenzitásnál volt a legkifejezettebb. Ez a csoport a mért teljesítménymutatókban jóval lemaradt a másik kettőtől.

A telepi menedzsment egyéb részei – mint a gyenge szellőztetési rendszer, nem megfelelő páratartalom, állandóan ingadozó vagy az extrém hőmérséklet, az istállóban lévő legyek vagy egyéb ektoparaziták által okozott irritáció, elhullott állatok jelenléte az istállóban vagy lábproblémás egyedek az állományban – mind fokozhatják a stresszt a madaraknál és végső soron a sérülést okozó csipkedések kialakulásához vezethetnek (2, 17, 25, 29, 30).

A nem megfelelő világítás a kannibalizmus előfordulási gyakoriságának növekedését okozza

Minden stressz okozó tényező elősegíti a kóros csipkedési formák kialakulását

Ahogy a tollcsipkedés és a kannibalizmus, úgy a fejcsipdesés kialakulására is jelentős hatással lehet a zavaró környezeti körülmények fokozódása vagy éppen az állománysűrűség növekedése. Mind a tojó, mind a bakpulykák fejcsipkedést fognak végrehajtani egy zavaró környezeti hatás bekövetkezése után, teszik mindezt azért, hogy helyreállítsák a korábban fennálló hierarchiaviszonyokat és rendezzék az állományon belüli egyensúlyt (7, 11, 20). Mindezek azt mutatják, a fejcsipdesésnek és az ezzel járó következményes sérüléseknek jóval nagyobb szerepe lehet azokban a nagyüzemi állományokban, amelyek olyan farmokon vannak tartva, ahol az adott állomány fokozottabb mértékben és sűrűbben ki lehet téve a gazdaságban bekövetkező zavaró hatásoknak, stresszes állapotot okozó, külső környezeti tényezőknek (7, 10). GILL és LEIGHTON egy tanulmányukban jóval gyengébb tollazatú bakpulykaegyedeket találtak a nagyobb egységsűrűségű állományoknál, amely – úgy vélik – feltételezhetően az ivarérett egyedek között létrejövő, ill. fokozódó agresszióval magyarázható (20).

Ugyanakkor – eltérően a többi sérülést eredményező csipkedési formáktól – az agresszív fejcsipdesés pulykánál az ismertségi szint által befolyásolt viselkedés. A falkatagok közötti ismertségi szint ugyanis szignifikáns, negatív korrelációban van a túlzott mértékű fejcsipkedés, ill. a bak pulykák közötti küzdelem előfordulásával, mind a vadpulyka-állományokban, mind pedig a házi-sított állományokban (7, 8, 47).

Takarmányozás

A takarmányfelvétel során végzett csipkedés egyfajta átirányítása is lehet a tollcsipkedés és a kannibalizmus, bár a takarmányfelvétel és a káros csipdesés közötti pontos kapcsolat még nem tisztázott. A baromfinak van egy ún. „csipkedési igénye”, amely igényt ki kell szolgálni, így ha a megfelelő takarmány nem áll rendelkezésre, akkor a madár a takarmányfelvétel során mutatkozó csipdeső magatartást átirányítja más madarakra, ami azután kóros magatartásba, súlyos csipdesésbe mehet át (25). Más tanulmányok arról számoltak be, hogy a baromfik akkor is sok időt töltenek más madártársaik csipdesésével, amennyiben rendelkezésre áll a takarmány a számukra (9, 26). Ez esetben talán az lehet a háttérben, hogy az adott takarmányféle nem felel meg a pulyka igényeinek, bár feltételezhetően ez a „csipkedési igény” jóval összetettebb. Úgy tűnik, hogy a sérülésekkel járó csipkedés minden formája a környezeti tényezők, a takarmány és a genetikai háttér együttes hatása alatt áll (14, 33, 45).

Számos tanulmányban írtak le összefüggést a takarmány fizikális megjelenése, a takarmányozási intenzitás, a takarmányösszetétel és a pulykák tollcsipkedése között (14, 23, 26). A takarmány fizikális megjelenése, ill. a kiosztott takarmány mennyisége jelentős hatással van a káros csipkedés megjelenésére. A morzsázott, ill. a még apróbbra őrölt takarmányokat adva a pulykáknak, azok több időt töltöttek a takarmányfelvétellel, kevesebbet a tollcsipkedéssel és jobb minőségű tollazattal rendelkeztek, mint a granulált (pelletált) takarmányon tartott pulykák (14, 23, 32). HAMILTON és KENNIE az *ad libitum* takarmányon tartott pulykánál kevesebb tollcsipkedésből származó sérülést találtak a vizsgált állomány egyedeinél, ellentétben a szakaszolt (korlátozott) takarmányozású madaraknál (23). SHERWIN és mtsai leírták, hogy a durván szecskázott szalma szétszórása az istállóban a nem csőr-kurtított bak pulykánál a csípésből eredő szárny-, farok- és fejsérülések előfordulásának csökkenését eredményezte (45). MIRABITO és mtsai ugyanakkor azt tapasztalták, hogy egész szemű búzát adva a takarmányhoz, nem csökkent az állományban a tollcsipkedés mértéke (36). Egy frissebb tanulmány viszont arról számolt be, hogy a granulált takarmányhoz 10% arányban egész szemű búzát keverve az volt tapasztalható, hogy a megnövekedett táplálkozási idő következtében kevesebb volt a csipkelődés az állományban (32).

A takarmányfelvétel során végzett csipkedés egyfajta átirányítása is lehet a tollcsipkedés és a kannibalizmus

A takarmány fizikális megjelenése és mennyisége is befolyásoló tényező lehet

Nagyon fontos a megfelelő rosttartalmú takarmány pulykák számára ideális formában történő kijuttatása (14, 26). Amennyiben a pulykák takarmánnyal szembeni igényei nem teljesülnek, a madarak a takarmányfelvétel során mutatott viselkedésüket átirányíthatják a takarmányfelvételtől a testre, és kialakulhat a kóros magatartás, a sebzést okozó csipkedés (26). A takarmányok nem megfelelő mennyisége, esetleg a takarmányban lévő feltáró enzimek hiánya, a nem megfelelő takarmány-beltartalom vagy -formula agrsszív viselkedésre hajlamosíthat (14). A takarmány fizikális szerkezete és a kijuttatott takarmány mennyisége jelentős hatással lehet a káros csipkedés mértékére, és számos tanulmány kimutatta, hogy a morzsázott (dercés) vagy a nagyon apróra őrölt takarmányt kapó pulykák több időt töltöttek takarmányfelvétellel, kevesebbet csipkedtek egymás tollazatát, és jobb volt a tollazatuk általános állapota, mint a granulátumon (pelleten) tartott pulykáké (21, 23). Miután a pulykákat pelletált takarmányról aprószemű morzsázott takarmányra cserélték, ezzel egyidejűleg pedig a rosttartalmat 5%-ról 22%-ra növelték, az állományban kevesebb volt a lecsupaszított, toll nélküli testfelülettel rendelkező madár (21). Arra irányulóan is történt vizsgálat, hogy az *ad libitum* módon takarmányozott, előnevelés alatt álló pulykák körében csökkentek a súlyos mértékű tollcsipkedésből fakadó sérülések, összehasonlítva a szakaszos (szabályozott) takarmányozású állománnyal (23).

A túl kevés nátrium és magnézium is hajlamosíthat csipkedésre

Amennyiben az agresszív viselkedés megjelenik és a takarmány, mint lehetséges oki tényező felmerül, akkor a takarmányozási szaktanácsadók felhívják a figyelmet az esetlegesen túl kicsi nátriumtartalomra (28). Hogy az elégtelen nátriumtartalom egészen pontosan miért idézhet elő agresszív viselkedést a pulykaállományokban, egyelőre nem tisztázott. Felvetődik a nátrium ingerületátvitelben és az elektrolitegyensúlyban betöltött szerepe, talán itt lehet a kapcsolat.

A nátrium mellett a magnézium is összefüggésbe hozható az agresszív magatartással (28). Az ásványi anyagokon kívül a takarmány egyéb paraméterei, így az aminosavak (metionin, triptofán, izoleucin), fehérjék is hatással lehetnek az említett kóros viselkedésformára. A vitaminok közül a B-vitaminok (niacin, pantoténsav, pyridoxin és tiamin) vannak hatással az idegrendszer fejlődésére és az idegi kapcsolatok kialakulására, így szintén összefüggést feltételeznek ezen vitaminok nem megfelelő mennyisége és az agresszivitás között (28).

A gyenge minőségű zsírpórá (és húsliszt) gyakran tartalmaz peroxidokat és olyan zsírsavakat, amelyek eliminálják a takarmányban lévő vitaminokat, továbbá kispulykáknál késleltethetik az emésztő szervrendszer megfelelő kifejlődését. A takarmányban lévő emészthetetlen összetevők, nem keményítő típusú poliszaharidok, mikotoxinok túlzott mennyisége is veszélyeztetheti az emésztőszervrendszer egészségét és integritását, amely agresszív viselkedési formák megjelenéséhez vezethet (28).

A takarmányok túlzott mértékű feldolgozása, a pelletálás, az expandálás, az értékes takarmánykomponensek, tápanyagok csökkenését, esetlegesen megsemmisülését és az emészthetetlen összetevők arányának növekedését, és ezáltal az agresszivitás fokozódását eredményezheti (28).

Az itatóvíz

Az agresszív viselkedés lehetséges kórokainak feltárása során gyakran figyelmen kívül hagyják a vízminőséget. Ahhoz, hogy ezt ki lehessen zárni a lehetséges kóros tényezők listájáról, szükség van a víz rendszeres bakteriológiai vizsgálatára és ásványianyag-szintjének mérésére (28). Sajnos, egyelőre kevés szakirodalmi adat áll rendelkezésre e kérdéskört illetően, annak ellenére, hogy köztudott, a vízminőségnek nagy jelentősége van a gazdaságos baromfi-nevelés szempontjából.

MEGVITATÁS

Az állatjóléti szempontok egyre nagyobb hangsúlyt kapnak manapság a nagyüzemi állattartásban, így a baromfitermelésben is.

A nagyüzemi pulykatartásban előforduló agresszív viselkedésformák jelentős szerepet játszanak, mind állatjóléti, mind gazdasági szempontból. Amennyiben e kóros magatartásformák bármelyike is kifejlődik, az komoly szenvedést okozhat az idő előrehaladtával az állomány mind több tagja számára. Egyetlen kiváltó tényezőt nem tudunk megjelölni a viselkedési problémák kialakulása szempontjából, de a zsúfoltság, a takarmányozás minőségi és mennyiségi hibái, a mesterséges szellőztetési vagy megvilágítási rendszer nem megfelelő beállítása mind-mind növelik a megjelenésének kockázatát.

A súlyos állatjóléti gondokon túl a komoly gazdasági veszteség az agresszív viselkedésből adódó elhullásnövekedésből adódik. Nem csupán közvetlenül a kannibalizmus okozhat elhullást, hanem az kisebb sérüléseken keresztül megjelenő másodlagos bakteriális fertőzések miatt is csökkenhet a teljesítmény vagy növekedhet az elhullások száma (19).

A probléma időben történő felderítése jelentős veszteségektől mentheti meg a nagyüzemi gazdaságokat. A kóros magatartás előfordulásának mind hatékonyabb csökkentésében a jövőben egy jó irány lehet a genetikai fejlesztések, szelekciós programok e problémakörre történő kiterjesztése. Ezen túlmenően pedig a tartástechnológiai tényezők mind pontosabb ellenőrzése, az állomány viselkedésének folyamatos kontrollálása is elengedhetetlenek. Végül, de nem utolsó sorban a takarmánybeltartalmi értékek, a takarmányok fizikális és kémiai minőségi tulajdonságai elengedhetetlenül fontosak lehetnek az agresszív viselkedésformák kialakulásának megelőzésében.

IRODALOM

- ALBRIGHT J. L.: Animal welfare and animal rights. *Phi. Kappa Phi. J.*, 1986. 66. 34–37.
- ALLAIN, V. – HUONNIC, D. et al.: Prevalence of skin lesions in turkeys at slaughter. *Brit. Poultry Sci.*, 2013. 54. 33–41.
- BÁRÁNY L. – PUPOS T. – SZŐLLŐSI L.: *Versenyképes brojlerhizlalás*. Szaktudás Kiadó Ház Zrt., Budapest. 2013. 9–169.
- BARON, F. – MIRABITO, L. et al.: Impact of reducing density and lengthening the rearing period of turkeys on the behaviour and physical integrity of the birds. 2001. *Br. Poultry Sci.*, 42. 8–10.
- BRAMBELL, F. W. R.: Report of the technical committee to inquire into the welfare of animals kept under intensive livestock husbandry systems. London. HMSO. 1965.
- BUCHHOLZ, R.: Male dominance and variation in fleshy head ornamentation in wild turkeys. *J. Avian Biol.*, 1997. 28. 223–230.
- BUCHWALDER, T. – HUBER-EICHER, B.: A brief report on aggressive interactions within and between groups of domestic turkeys (*Meleagris gallopavo*). *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2003. 84. 75–80.
- BUCHWALDER, T. – HUBER-EICHER, B.: Effect of increased floor space on aggressive behaviour in male turkeys. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2004. 89. 207–214.
- BUSAY, R. M. – CHANNING, C. E. – HOCKING, P. M.: Comparisons of damaging feather pecking and time budgets in male and female turkeys of a traditional breed and a genetically selected male line. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2006. 96. 281–292.
- CLASSEN, H. – RIDDEL, C. et al.: Effect of lighting treatment on the productivity, health, behaviour and sexual maturity of heavy male turkeys. *Brit. Poultry Sci.*, 1994. 35. 215–225.
- CUNNINGHAM, D. L. – BUHR, R. J. – MAMPUTU, M.: Beak trimming and sex effects on behaviour and performance traits of large white turkeys. *Poultry Sci.*, 1992. 71. 1606–1614.
- COUNCIL FOR AGRICULTURAL SCIENCE AND TECHNOLOGY (CAST): Scientific aspects of the welfare of food animals. Ames: Iowa; 1981. Report 91.
- CZIRJÁK. : Baromfitenyésztés 1997.
- DALTON, H. – WOOD, B. – TORREY, S.: Injurious pecking in domestic turkeys: development, causes, and potential solutions. *World's Poultry Sci. J.*, 2013. 69. 865–876.
- DENBOW, D. M. – LEIGHTON, A. T. – HUBET, R. M.: Behaviour and growth parameters of large white turkeys as affected by floor space and beak trimming. 1. Males. *Poultry Sci.*, 1984. 63. 31–37.
- DUGGAN, G. – WEBER, L. et al.: Environment and the development of feather pecking in a commercial turkey facility. *43rd Congress of the International Society for Applied Ethology*. 2011. Indianapolis, USA.
- ENSMINGER, M. E.: Cannibalism, in: *Poultry Science* (3rd ed.), Danville, IL, Interstate Publishers. 1992. 195–321.
- FLOCK, D. K. – LAUGHLIN, K. F. – BENTLEY, J.: Minimising losses in poultry breeding and production: how breeding companies contribute to poultry welfare. *Lohmann Information*, 2006. 41. 20–28.

19. FREDERIC, J. H.: Cannibalism in Poultry. on www.msdevetmanual.com
20. GILL, D. J. – LEIGHTON, A. T.: Effects of light environment and population density on growth of male turkeys. *Poultry Sci.*, 1984. 63. 1314–1321.
21. HALE, E. B. – SCHEIN, M. W.: The behaviour of turkeys, in: HAFEZ, E. S. E. (Ed.): *The Behaviour of Domestic Animals*, London, UK, Balliere, Tindall and Cox. 1962. 531–564.
22. HALE, E. B. – SCHLEIDT, W. M. – SCHEIN, M. W.: The behaviour of turkeys. In: HAFEZ, E. S. E. (ed.): *The Behaviour of Domestic Animals*, 2nd ed. Williams and Wilkins, Baltimore, Maryland. 1969. 22–44.
23. HAMILTON, R. M. G. – KENNIE, J.: The effects of lighting program, ingredient particle size and feed form on the performance of broiler turkeys. *Canad. J. Anim. Sci.*, 1997. 77. 503–508.
24. HOCKING, P.: Welfare of turkeys, In: SAVORY, C. J. – HUGHES, B. O. (Eds): *Proceedings of the Fourth European Symposium on Poultry Welfare*, 1993. 125–138.
25. HUGHES, B. O. – DUNCAN, I. J. H.: The influence of strain and environmental factors upon feather pecking and cannibalism in fowls. *Brit. Poultry Sci.*, 1972. 13. 525–547.
26. HUGHES, B. O. – GRIGOR, P. N.: Behavioural time budgets and beak-related behaviour in floorhoused turkey. *Anim. Welf.*, 1996. 5. 189–198.
27. HUGHES, B. O. – CARMICHAEL, N. L. – WALKER, A. W. – GRIGOR, P. N.: Low incidence of aggression in large flocks of laying hens. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 1997. 54. 215–234.
28. HYBRID TURKEYS: Aggressive Behaviour in Turkeys As Affected by Feed Nutrition and Formulation. *Hybrid Info Sheet*. 2017.
29. JENDRAL, M. J. – ROBINSON, F. E.: Beak trimming in chickens: historical, economical, physiological and welfare implications, and alternatives for preventing cannibalistic activity. *Av. Poult. Biol. Rev.*, 2004. 15. 9–23.
30. Kovács L.: Agresszív viselkedés pulykáknál – háttér, kialakulás, lehetséges kiváltó okok. *Baromfiág*. 2019. 19. 86–90.
31. LEIGHTON, A. T. – DENBOW, D. M. – HULET, R. M.: Behaviour and growth parameters of large white turkeys as affected by floor space and beak trimming. II. Females. *Poultry Sci.*, 1985. 64. 440–446.
32. MARCHEWKA, J. – WATANABE, T. T. N. et al.: Review of the social and environmental factors affecting the behavior and welfare of turkeys (*Meleagris gallopavo*). *Poultry Sci.*, 2013. 92. 1467–1473.
33. MARTENCHAR, A.: Animal welfare and intensive production of turkey broilers. *World's Poultry Sci. J.*, 1999. 55. 143–152.
34. MENCH, J. A. – ARI, V. T.: Farm animal welfare. *Americ. Sci.*, 1986. 74. 598–603.
35. MICHAEL, C. A. – JOY, A. M. – BARRY, O. H.: *Poultry Behaviour and Welfare*. CABI Publishing, Cambridge. 2004.
36. MIRABITO, L. – ANDRE, L. – BOUVAREL, L.: Effect of providing 'whole wheat' in the diet on pecking behaviour in turkeys. *Brit. Poultry Sci.*, 2003. 44. 776–778.
37. MOHAMMED, H. – IBRAHIM, M. – SALEEM, A.: Effect of different light intensities on performance, welfare and behavior of Turkey poults. *J. Adv. Vet. Anim. Res.*, 2016. 18–23.
38. MOINARD, C. – LEWIS, P. et al.: The effects of light intensity and light source on injuries due to pecking of male domestic turkeys (*Meleagris gallopavo*). *Anim. Welf.*, 2001. 10. 131–139.
39. MOURA, D. J. – NÄÄS, I. A. et al.: Animal welfare concepts and strategy for poultry production: a review. *Braz. J. Poultry Sci.*, 2006. 8. 137–148.
40. RODENBURG, T. B. – TURNER, S. P.: The role of breeding and genetics in the welfare of farm animals. *Anim. Frontiers*, 2012. 2. 16–21.
41. RUSHEN, J.: The peck orders of chickens: how do they develop and why are they linear? *Anim. Behav.*, 1982. 30. 1129–1137.
42. SAVORY, C. J.: Feather pecking and cannibalism. *World's Poultry Sci. J.*, 1995. 51. 215–219.
43. SHERWIN, C. M. – Devereux, C. L.: Preliminary investigation of ultraviolet induced markings on domestic turkey chicks and a possible role in injurious pecking. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 1999. 64. 47–55.
44. SHERWIN, C. M. – KELLAND, A.: Time budgets, comfort behaviours and injurious pecking of turkeys housed in pairs. *Brit. Poultry Sci.*, 1998. 39 325–332.
45. SHERWIN, C. M. – LEWIS, P. D. – PERRY, G. C.: Effects of environmental enrichment fluorescent and intermittent lighting on injurious pecking amongst male turkey poults. *Brit. Poultry Sci.*, 1999. 40. 592–598.
46. SÜTŐ Z.: A pulyka. *Gazda Kiadó & Mezőgazda Kiadó*, Szeged, 1997.
47. WATTS, C. – STOCKES, A.: The social order of turkeys. *Scient. Americ.*, 1971. 224. 112–118.

Közlésre érk.: 2019. nov. 26.



FELHÍVÁS

Bővített fokozatú sugárvédelmi tanfolyam az Állatorvostudományi Egyetem szervezésében



Röntgenépet ma Magyarországon csak az az állatorvos vagy asszisztens használhat, aki rendelkezik érvényes bővített sugárvédelmi ismereteket igazoló bizonyítvánnyal. Egyetemünkön sok év után újra elindítjuk a képzést, amelyet a kötelező tudnivalókon túl állatorvosi vonatkozásokkal is színesítünk. Korábban sugárvédelmi képzésben nem részesült új jelentkezőknek **sugárvédelmi képzésen** kell részt venni, amely 5 évig érvényes. Az 5 év lejártá után **sugárvédelmi továbbképzés** elvégzése elegendő.

2020. május 27-28-29.

A képzés egyetemi felelőse: dr. Arany-Tóth Attila PhD egyetemi adjunktus, Sebészeti és Szemészeti Tanszék és Klinika

Helyszín: Állatorvostudományi Egyetem H épület Tolnay Sándor előadóterem, 1078 Budapest, István u. 2.

Rendezvény pontértéke: **101 kamarai pont KIEMELT rendezvény**

Regisztrációs szám: 6/EgyKt/2020/MÁOK
Jelentkezési határidő: **2020. május 15.**

Részvételi díj: 49 000 Ft (Az ár tartalmazza az előadásanyag nyomtatott formáját is)

Bővített fokozatú képzés

Óraszám: 20 óra

Bővített fokozatú továbbképzés

Óraszám: 15 óra



óraszám	A 3 nap szakmai programja	előadó
120 perc	Sugárfizikai és dozimetriai ismeretek	Salik Ádám <i>sugárvédelmi szakértő</i>
120 perc	Sugárbiológiai ismeretek	Dr. Surányi Anikó <i>sugárvédelmi szakértő</i>
180 perc	Általános sugárvédelmi ismeretek, dóziskorlátok	Dr. Surányi Anikó <i>sugárvédelmi szakértő</i>
60 perc	Nukleáris védettségi ismeretek	Salik Ádám <i>sugárvédelmi szakértő</i>
240 perc	Választott irányúsugárvédelmi ismeretek	Salik Ádám <i>sugárvédelmi szakértő</i>
120 perc	Gyakorlati mérés technika	Salik Ádám <i>sugárvédelmi szakértő</i>
60 perc	A sugárvédelem gyakorlati aspektusai az állatorvosi röntgenmunkahelyeken	Dr. Arany-Tóth Attila PhD

Engedélyszám az OAH határozata alapján a Sugárvédelmi és Munkavédelmi Szakértő és Oktató Kft. részére SVR-HA 3396.

Jelentkezés és további információ: ÁTE Továbbképzési Csoport

admin.tkk@univet.hu • + 36 4784100/8880, 8883 • +36 30 820 87 09 • www.univet.hu/hu/hallgato/tovabbkepzes

A változtatás jogát fenntartjuk!

Dr. Ózsvári László
oktatási rektorhelyettes

Dr. Gyurcsó Adrienn
továbbképzési igazgató



FELHÍVÁS

A Sertés-egészségügyi szakállatorvos szakirányú továbbképzési szakra (önköltséges, levelező tagozat)

A képzés célja: A sertés-egészségügyi szakállatorvosok kis- és nagyüzemi sertésállományok, vagy integrációk állat-egészségügyi menedzsmentjének ellátását végezhetik el. A szakképzettség alkalmassá teszi a nem közvetlenül a termelésben, hanem pl. állatgyógyászati készítményt gyártó vállalatok alkalmazottaiként dolgozó, vagy hatósági feladatokat ellátó szakembereket is, hogy jobban megértsék a napi gyakorlatban adódó problémákat, illetve adott esetben szakmai segítséget is tudjanak nyújtani partnereiknek. A képzés eredményeként a végzett szakemberek hatékonyabbak lesznek az önálló irodalomkutatásban, szakmai prezentációk tartásában, a komplex problémafeltárásban, a szakmai alapú döntéshozatalban.

A képzés vezetője: Dr. Biksi Imre PhD, egyetemi docens (biksi.imre@univet.hu)

Jelentkezési határidő: 2020. június 22.

A képzés tervezett kezdete: 2020. ősz

A képzés helye: Tolnay Sándor előadóterem, Állatorvostudományi Egyetem, Budapest, István u. 2.

Képzési idő: 4 félév, félévenként **10 oktatási nap**

Felvételi követelmények:

- állatorvos-doktori diploma
- legalább 3 éves szakmai gyakorlat,
- számítógép-használói alapismeretek; a képzés alatti kommunikációhoz rendszeres e-mail- és internetkapcsolat megléte
- a szakirodalom tanulmányozásához szükséges szintű idegennyelv-ismeret.

Szakdolgozat: A hallgató által választott témából diplomadolgozat készítése jóváhagyott témavezető irányítása mellett. A szakdolgozat a képzés ideje alatt publikált, témába vágó, impakt faktoros cikkel kiváltható.

A 4. szemesztert követő komplex záróvizsga

Záróvizsga: **SERTÉS-EGÉSZSÉGÜGYI SZAKÁLLATORVOS**

Oklevélben szereplő végzettség megnevezése: **300 000 Ft / félév**

A képzés díja:

Jelentkezés és további információ: ÁTE Továbbképzési Csoport

admin.tkk@univet.hu • + 36 4784100/8880, 8883 • mobil: +36 30 820 8709 • www.univet.hu/hu/hallgato/tovabbkepzes

Dr. Ózsvári László
oktatási rektorhelyettes

Dr. Gyurcsó Adrienn
továbbképzési igazgató

A változtatás jogát fenntartjuk!





FELHÍVÁS

Az Egzotikusállatok gyógyászata szakállatorvos szakirányú továbbképzési szakra (önköltséges, levelező tagozat)

A képzés célja: Olyan szakállatorvosok képzése, akik a hazánkban az egyre nagyobb számú egzotikusállat páciensek ellátásához megfelelően képzettek. A végzett állatorvosok az egzotikusállatok gyógykezelésén túl még némi rálátással rendelkeznek az állatkertekben tartott állatfajok ellátására, gyógykezelésére is.

Az elsajátított tudásanyag birtokában képesek lesznek a végzett szakemberek a különböző betegségek diagnosztizálására, prevenciók tervezésére, kidolgozására vagy éppen ezeknek a betegségeknek a hatékony gyógykezelésére, szükség esetén mentesítésre.

A képzés vezetője: Dr. Gál János egyetemi docens, tanszékvezető (gal.janos@univet.hu)

Jelentkezési határidő: 2020. június 22.

A képzés tervezett kezdete: 2020. ősz

A képzés helye: Tolnay Sándor előadóterem, Állatorvostudományi Egyetem, Budapest, István u. 2.

Képzési idő: 3 félév, félévenként 10 oktatási nap

Felvételi követelmények:

- állatorvos - doktori diploma
- legalább két éves általános állatorvosi szakmai gyakorlat

Szakedolgozat: A szakedolgozat kiváltására a hallgatók problémamegoldó esetbemutatókat készítenek, amelyeket a záróvizsgabizottság előtt prezentálnak.

Záróvizsga: A 3. szemesztert követő komplex záróvizsga

Oklevélben szereplő végzettség megnevezése: EGZOTIKUSÁLLATGYÓGYÁSZ SZAKÁLLATORVOS

A képzés díja: 300 000 Ft / félév



Jelentkezés és további információ: ÁTE Továbbképzési Csoport

admin.tkk@univet.hu • + 36 4784100/8880, 8883 • mobil: +36 30 820 8709 • www.univet.hu/hu/hallgato/tovabbkepzes

Dr. Ózsvári László

oktatási rektorhelyettes

Dr. Gyurcsó Adrienn

továbbképzési igazgató

A változtatás jogát fenntartjuk!



FELHÍVÁS

A Kisállatgyógyász klinikus szakállatorvos szakirányú továbbképzési szakra (önköltséges, levelező tagozat)

A képzés célja: A kisállatgyógyász klinikus szakállatorvosi képzést elvégző hallgatók naprakész ismereteket szereznek az állatorvosi belgyógyászat, sebészet és szülészet számos területén. Megismerik a komplex diagnosztikai és terápiás protokollokat, amelyek mindennapi alkalmazása nélkülözhetetlen egy korszerű, sikeres praxis felépítéséhez és működtetéséhez. Az önálló állatorvosi működésnek ez a végzettség is feltétele.

A képzés vezetője: Dr. Németh Tibor, klinikai rektorhelyettes, tanszékvezető, egyetemi tanár (nemeth.tibor@univet.hu)

Jelentkezési határidő: 2020. június 22.

A képzés tervezett kezdete: 2020. ősz

A képzés helye: Tolnay Sándor előadóterem, Állatorvostudományi Egyetem, Budapest, István u. 2.

Képzési idő: 4 félév, félévenként 10 oktatási nap

Felvételi követelmények:

- állatorvos - doktori diploma
- legalább 3 éves szakmai gyakorlat, ideértve oktatási intézményben vagy diagnosztikai intézetben eltöltött időt is

Szakedolgozat: Hallgató által választott témából diplomadolgozat készítése jóváhagyott témavezető irányítása mellett, amely szakedolgozat a képzés ideje alatt publikált, témába vágó, impakt faktoros cikkel vagy esetbemutatóval kiváltható.

Záróvizsga: A 4. szemesztert követő komplex záróvizsga

Oklevélben szereplő végzettség megnevezése: KISÁLLATGYÓGYÁSZ KLINIKUS SZAKÁLLATORVOS

A képzés díja: 300 000 Ft / félév

Jelentkezés és további információ: ÁTE Továbbképzési Csoport

admin.tkk@univet.hu • + 36 4784100/8880, 8883 • mobil: +36 30 820 8709 • www.univet.hu/hu/hallgato/tovabbkepzes

Dr. Ózsvári László

oktatási rektorhelyettes

Dr. Gyurcsó Adrienn

továbbképzési igazgató

A változtatás jogát fenntartjuk!



KÜLSŐ PARAZITÁK ELLENI VÉDELEM

Deltanil
POUR ON
10mg/ml



Hatékonyság és kényelem

- Új, deltametrin tartalmú pour-on készítménycsalád
- Nagyon hosszú eltarthatóság
- Olajos vivőanyag: alacsony dózisban is hatékony
- Tej esetében nincs ételmezés-egészségügyi várakozási idő
- Innovatív kiserelés: Flexibag®

AZ ÁLLATGYÓGYÁSZATI KÉSZÍTMÉNY NEVE: Deltanil 10 mg/ml ráöntő oldat szarvasmarha és juh részére. HATÓANYAGOK ÉS EGYÉB ÖSSZETEVŐK MEGNEVEZÉSE: 1 ml tartalmaz:Hatóanyag:Deltametrin 10 mg Erythén sárga, áttetsző, olajos oldat. JAVALLAT(OK): helyileg alkalmazható készítmény szarvasmarhánál tetvek és legyek; kifejlett juhoknál kullancsok, tetvek, paklincsek és légylárvák; bárányoknál tetvek és kullancsok okozta fertőzöttség kezelésére és megelőzésére. Szarvasmarha: Szórtetvek és vérszívó tetvek (*Bovicola bovis*, *Solenopotes capillatus*, *Linognathus vituli* és *Haematopinus eurysternus*) által okozott fertőzöttség kezelésére és megelőzésére. Vérszívó és nyugtalanító legyek (*Haematobia irritans*, *Stomoxys calcitrans*, *Musca* fajok és *Hydrotaea irritans*) elleni kezelés és védekezés támogatására. Juh: Kullancsok (*Ixodes ricinus*), tetvek (*Linognathus ovillus*, *Bovicola ovis*), paklincsek (*Melophagus ovinus*) és légylárvák (általában *Lucilia* fajok) okozta fertőzöttség kezelésére és megelőzésére. Bárányok: Kullancsok (*Ixodes ricinus*) és tetvek (*Bovicola ovis*) okozta fertőzöttség kezelésére és megelőzésére. ELLENJAVALLATOK: Nem alkalmazható lábadózó vagy beteg állatoknál. Nem alkalmazható a hatóanyaggal vagy bármely segédanyaggal szembeni túlérzékenység esetén. CÉLÁLLAT FAJ(OK): Szarvasmarha és juh. ADAGOLÁS, ALKALMAZÁSI MÓD(OK) CÉLÁLLAT FAJONKÉNT: kizárólag külsőleg alkalmazható! Adagolás: Szarvasmarha: 100 mg deltametrin / állat, ami 10 ml készítménynek felel meg állatonként. Juh: 50 mg deltametrin / állat, ami 5 ml készítménynek felel meg állatonként. Bárány (10 tkg vagy 1 hónapos kor alatti): 25 mg deltametrin / állat, ami 2,5 ml készítménynek felel meg állatonként. ÉLELMEZÉS-EGÉSZSÉGÜGYI VÁRAKOZÁSI IDŐ: Szarvasmarha: Hús és egyéb ehető szövetek: 17 nap Tej: 0 óra. Juh: Hús és egyéb ehető szövetek: 35 nap Tej: 0 óra

Shaping the future
of animal health

Virbac

www.virbac.hu • Telefon:(70)3387178 • (70)3387179 • (70)3387177

Selection of appropriate endotracheal tube size in dogs

M. P. Dunay^{1*}
F. Steiner²

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

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

2. Állatorvostudományi Egyetem,
hallgató

A légcsőtubus optimális méretének meghatározása kutyákban

Dunay Miklós Pál^{1*}, Steiner Flóra²

ÖSSZEFOGLALÁS

A megfelelő méretű légcsőtubus az altatás biztonságát növeli, de a szakirodalomban nem található egyértelmű számadatok a méretválasztáshoz. A szerzők ezért 590 kutya légcsőparamétereit elemezték, leírtak egy módszert és egy hozzá társuló algoritmust, amellyel meghatározható az optimális tubusátmérő. A légcső – röntgenfelvételen mért és a felvétel nagyításával korrigált – leghűkebb belső átmérőjéből kivonták a mandzsetta által kitöltött optimális tér méretét, ami a légcső átmérőjének 30%-a, majd a tubus falának vastagságát, és ezt az értéket a tubusok lépcsőzetes méretezésének megfelelően kerekítették. Azokban az esetekben, amikor a páciens mellkasáról műtét előtti RTG-felvétel készül, az algoritmus segítségével pontosan kiszámítható az optimális tubusméret. Azokban a sürgősségi esetekben, amikor nem áll rendelkezésre mellkasi RTG-felvétel, a módszer segítségével a beteg fajtájára, fajtacsoportjára jellemző leíró statisztikai adatokból állapítható meg az optimális mérettartomány.

SUMMARY

Background: An optimal choice of the endotracheal tube used is a factor reducing the anaesthetic risk. However, no objective recommendations for tube size exist in the literature.

Objectives: The aim of the study was to examine tracheal diameters and establish optimal endotracheal tube sizes in dogs.

Materials and Methods: The authors evaluated radiographs of breeds common in Hungary and breed groups known to have tracheal disorders ($n = 17$) in the digital radiography archives (2013 to 2019) of the University of Veterinary Medicine Budapest. In the appointed study groups standard latero-lateral radiographs of dogs older than one year of age ($n = 590$) were viewed. Tracheal luminal diameters were taken at three different reference points. Patient data (signalmen and values measured) were summarised in a database.

Results and Discussion: In all patient groups studied, thoracic inlet tracheal diameters were the smallest ($p < 0.05$) thus being the limiting factor in endotracheal tube selection.

In the present work, no significant correlation was found between body weight and tracheal size. Therefore, they have developed a method to assist correct tube size selection. Limiting tracheal diameters (as based on the reference points) were modified to neutralise radiographic magnification. A corrective coefficient of 1.1 was used in small breed patients, but a coefficient of 1.2 was found to be more precise for medium and large breeds. According to literature sources, optimal tube size in situ is described as the tube and the cuff accounting for 70% and 30% of the tracheal lumen diameter, respectively. Optimal tube sizes were calculated as the magnification corrected limiting luminal diameter of the trachea minus the optimal space occupied by the cuff and the tube wall diameter. The result was rounded up or down to fit actual available tube sizes.

An optimal tube size range may be selected for any patient in the study group, even without the knowledge of the limiting tracheal diameter by applying descriptive statistic data (mean, mean \pm SD, mean \pm 2SD or minimum-maximum values) presented in the study.

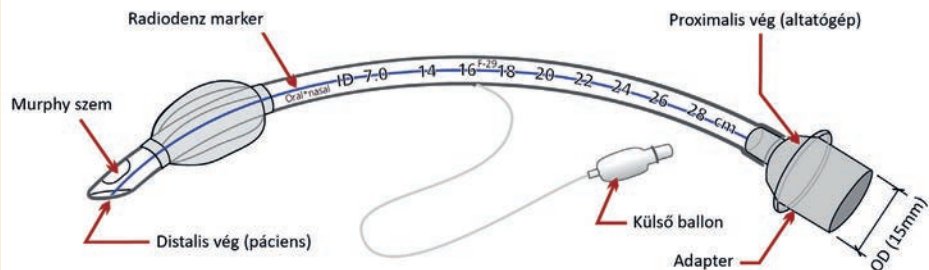
A kutyák intubálásához humángyógyászati és kisállatgyógyászati célra gyártott légcsőtubusok egyaránt megfelelőek. A humángyógyászati tubusok falán jelölik a gyártó nevét, a tubus belső és esetenként külső átmérőjét mm-ben (ID: Inner Diameter; OD: Outer Diameter), a hosszát cm-ben, ill. a szöveti toxicitásra vonatkozó esetleges további adatokat (1. ábra) (6).

A kutyák intubálásához humán- és kisállatgyógyászati célra gyártott légcsőtubusok is megfelelőek

1. ÁBRA. Az ET tubusok általános felépítése

(Veterinary Anesthesia and Analgesia: The 5th Edition of Lumb and Jones, 2015., 25. old.)

FIGURE 1. Design features of endotracheal tubes (Veterinary Anesthesia and Analgesia: The 5th Edition of Lumb and Jones, 2015, p25)



A légcsőtubusok méretezése szabványosan a belső átmérő szerint történik

Az ET- (endotrachealis) tubusok méretezése szabványosan a belső átmérő szerint történik (pl. egy 7-es tubus belső átmérője 7 mm). A tubus külső átmérőjét a belső átmérő és a falvastagság összege adja. A vastag fal az átmérő növelése miatt hátrányt jelent, azonban a lumen kisebb eséllyel záródik el külső nyomásfokozódás hatására. A méretezés tekintetében kivételt képez néhány állatgyógyászati célra gyártott tubus. Ezek számozása French gauge (Fr) mértékegységben történik, ami a mm-ben kifejezett külső átmérő háromszorosa ($Fr = 3 \times OD$).

Az állatgyógyászatban a légcsőtubusokat – tisztítás és fertőtlenítés után – többször felhasználják

Az ET-tubusok anyaga PVC (polivinil-klorid), szilikon vagy gumi. A gyakorlatban az áttetsző PVC és szilikon eszközöket részesítjük előnyben, mert egyszerűen ellenőrizhető az átjárhatóságuk, könnyen kizárható a nyálka, vér és egyéb rendellenes tartalom jelenléte a lumenükben. Ennek azért van kiemelt jelentősége, mert a humángyógyászati gyakorlattól eltérően az állatgyógyászatban a légcsőtubusokat – mechanikai tisztítás és fertőtlenítés után – többször felhasználjuk.

A tubus proximalis vége az állat orrtükrénél/metszőfogainál, a distalis vég pedig a vállízület magasságában helyezkedjen

Az ET-tubusok proximalis csatlakozója standard méretű (OD: 15 mm), így azok könnyen párosíthatók bármely szabványos altató-lélegeztető rendszerrel. A tubus méretét úgy kell megválasztani, hogy megfelelően nagy légáteresztő kapacitású (belső átmérőjű), de a páciens légcsövét akadálymentesen levezethető legyen. A proximalis vég az állat orrtükrénél/metszőfogainál helyezkedjen, a distalis vég pedig a vállízület magasságában, hogy ne érje el a légcső elágazódását.

A Murphy-típusú tubusok distalis végéhez közel található egy oldalablak, az ún. Murphy-szem, amely a distalis vég véletlenszerű elzáródása esetén biztosítja a légáramlás folytonosságát.

A holttér minimalizálása érdekében a tubus részét képezheti a kapnográf mintavételezési csatlakozója is. Ennek kistestű, kis légzéstérfogatú páciensek esetében van kiemelt jelentősége.

A Cole-típusú tubusok nem rendelkeznek mandzsettával, ezért használatuk nem javasolt. A régebbi típusú, narancssárga gumiból készült tubusok mandzsettája kis volumenű és magas nyomású, és a külső ballonhoz tartozó szelep sem önzáródó. Az ilyen mandzsettában kialakuló nyomás az elasztikus ellenállásból származik, és nem korrelál a trachea falára kifejtett nyomással, ezért az ischaemiás szövetsérülés kockázata nagy (2. ábra).



2. ÁBRA. Régebbi típusú, kis volumenű és magas nyomású mandzsettával rendelkező tubus

FIGURE 2. Older type Low-Volume High-Pressure cuffed tube

A HVLP-mandzsettájú tubusok kíméletesebbek a légcső nyálkahártyájával

Az újabb típusok HVLP (High-Volume Low-Pressure) mandzsettával rendelkeznek. Ezeknél a mandzsetta belső nyomása megegyezik a trachea falára kifejtett nyomással. A mandzsettás tubusokhoz egy külső ballon is tartozik, amely vékony összekötő csövön kapcsolódik a mandzsetta lumenéhez. A mandzsetta nyomása a külső ballon tapintásával megbecsülhető, manométer csatlakoztatásával pedig pontosan mérhető, és a ballon önzáródó szelepén keresztül igény szerint változtatható (3. ábra).



3. ÁBRA. Felül Cole-típusú (mandzsetta nélküli), alul pedig HVLP (nagy volumenű, kis nyomású) mandzsettával ellátott tubus

FIGURE 3. Cole-type (not cuffed) at top and HVLP (High-Volume Low-Pressure cuffed) tube at bottom



4. ÁBRA. A fém- vagy nyilonspirállal megerősített falú szilikontubus lumene hajlítás esetén sem záródik el

FIGURE 4. Guarded silicone tubes contain a metal or nylon spiral wire that prevents collapse if the tubes are bent or folded

A puha szilikonból készült, de fém- vagy nyilonspirállal megerősített falú tubusok lumene nem összenyomható, hajlításnál nem törik szögbe, nem szűkül be és nem záródik el. Bizonyos (leggyakrabban szemészeti) műtéteknél a fej-nyak terület nagyobb mértékű behajlítása szükséges, így a légcsőre nagyobb nyomóerő hat. Ezekben az esetekben javasolt a spirállal megerősített falú tubus használata (4. ábra) (6).

A beteg intubálása az altatás kockázatának csökkentését szolgálja

AZ ENDOTRACHEALIS INTUBÁLÁS

Az általános anesztézia fenntartása injekciós és/vagy inhalációs készítmények segítségével történik. Számos injekciós és inhalációs anesztetikum és major analgetikum centralis légzésdepresszív mellékhatással rendelkezik, amely a légzéstérfogot, a légzésfrekvencia, ill. az ezekből számolt légzési perctérfogot csökkenésében mutatkozik meg. A hypoventilatio pedig hypercapniát, nem megfelelő oxigénellátottság esetén hypoxaemiát és szöveti hypoxiát eredményez. Az altatás alatt gyengülnek a légúti reflexek is, ami felső légúti elzáródást eredményezhet. Regurgitáció és aspiráció esetén pedig súlyos tüdőgyulladás alakulhat ki. A beteg intubálása az előbb felsorolt események megelőzésére, ill. elhárításuk érdekében tett biztonsági intézkedés. A légcseré biztosítása, az oxigén és az inhalációs anesztetikumok alkalmazása, hypoventilatio esetén az intermittáló pozitív nyomású mesterséges lélegeztetés (IPPV, Intermittent Positive Pressure Ventilation), a műtői környezet inhalációs anesztetikumokkal történő szennyeződésének elkerülése és az aspiráció megelőzése leggyakrabban HVLP (nagy volumenű, kis nyomású) mandzsettával rendelkező, PVC-anyagú, Murphy-típusú endotrachealis tubus (ET) segítségével történik (6, 14).

Az indukció és az intubálás megkezdése előtt célszerű a beteget néhány percig 100%-os oxigén belélegeztetésével előoxigenizálni, és a bypass-oxigén használatának lehetőségét a teljes művelet során biztosítani.

Az indukció hatására a páciens öntudatlanná válik, izmai elernyednek, a garat- és gégeflexei renyhülnek. Ekkor általában sternalis fekvésbe helyezjük, a fej-nyak régiót közel horizontális pozícióban tartjuk, nyelvét a középvonalban előhúzzuk. Ha laringoszkópot használunk, azt az epiglottis elé helyezzük és nyomást gyakorolunk a nyelvgyökre, hogy láthatóvá váljon a gége ürege. A síkosított ET-tubust lehetőleg az gégefedő közvetlen érintése nélkül juttatjuk a gége, majd a légcső üregébe, hogy az epiglottis sérülését elkerüljük. Amennyiben az aktív gégeflex szükségessé teszi (ez leggyakrabban macskák esetében szükséges), helyi értéstelenítőt (lidokain spray-t) használunk. Kb. 1 perccel ezután a gége izomzata elernyed állapotba kerül, az intubálás ellenállás nélkül végrehajtható. Az ET-tubust a gégefedő mögött ventralisan, a két kannaporc között vezetjük tovább. Miután meggyőződünk a tubus megfelelő helyzetéről, azt rögzítő szalag segítségével általában az orrháthoz, brachycephal kutyák esetében pedig a nyakhoz rögzítjük, és a mandzsettát 30 H₂Ocm (22 Hgmm) nyomáshatárig (a mesterséges lélegeztetésnél alkalmazott nyomáshatárnál nagyobb értékre) felfűjjük.

A nyomás ellenőrzésére kézi pumpához csatlakoztatott manométert használunk. Ha ezzel nem rendelkezünk, akkor az altatógép légzőrendszerének túlnyomásszelepét (APL, Adjustable Pressure-Limiting valve) 30 H₂Ocm (22 Hgmm) nyomáshatárra állítjuk be, és ezt a rendszernyomást a lélegeztető ballon nyomásával ideiglenesen fenntartjuk. Közben egy levegővel teli fecskendő (2–10 ml) segítségével a tubus mandzsettanyomását fokozatosan addig emeljük, amíg a légcsőben a tubus mellett visszaszivárgó levegő hallható áramlása meg nem szűnik. A mandzsetta nyomását célszerű az anesztézia mélyülése, a gége és a légcső izmainak további ernyedése után ismételten ellenőrizni.

A beteget a fenntartás alatt és ébredéskor is szorosan monitorozzuk, csak a garatreflexek visszatérése után extubálhatjuk, rendes esetben a mandzsetta levegőtartalmának leengedése után (6, 14).

LEHETSÉGES SZÖVŐDMÉNYEK

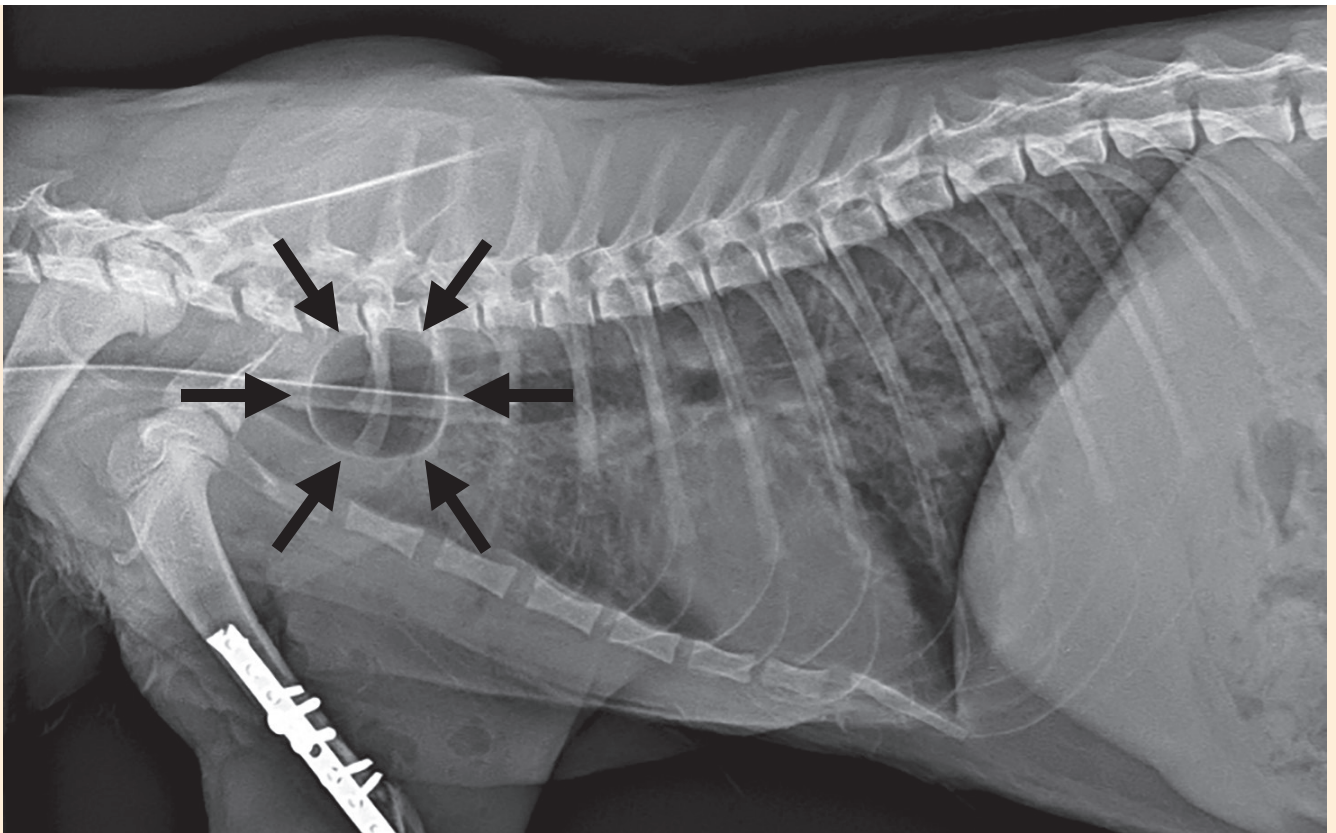
A továbbiakban a mandzsettával és Murphy-szemmel ellátott tubustípusok helytelen használatából eredő következményeket mutatjuk be, nem térünk ki az egyéb, régebbi vagy nem biztonságosnak tartott tubustípusok választásából eredő, lehetséges vészhelyzetekre és szövődményekre.

A légcsőtubust a garatreflexek visszatérése után kell eltávolítani

A nem megfelelő méretű, ill. nem megfelelően használt ET-tubus számos szövődmény forrása lehet

Az optimális tubusátmérő előzetes meghatározása még rutinos állatorvos számára is kihívás lehet, ha az állat erősen lesoványodott vagy éppen túlsúlyos. A légcső belső átmérőjét legeredményesebben különböző képkalkoló eljárásokkal határozhatjuk meg. Ezek nélkül támaszkodhatunk a nyaki légcsőszakasz tapintási leletére vagy az orrsővény szélességére (az orrnyílások között ventromedialisan helyezkedő orrtükrő felületére). Az utóbbi módszerek pontossága nem kielégítő (46%, ill. 21%) (10, 15). A nem megfelelő méretű, ill. a szakmai irányelveknek nem megfelelően használt ET-tubus számos szövődmény forrása lehet. Ilyenek a dorsalis trachea-membrán szakadása, repedése, a gége és a légcső ischaemiás sérülése, továbbá az ebből kifejlődő légcsőszűkület (1, 12, 13).

A trachea dorsalis membránjának szakadását, repedését eredményezheti az ET-tubus gyors, erőltetett behelyezése, a mandzsetta túlzott felfújása, a fej és a nyak helyzetének változtatása az ET-tubus légzőrendszerrel történő lecsatlakoztatása nélkül, továbbá a tubus felfújt mandzsettával történő eltávolítása. A szabálytalanul túlfújt mandzsetta által okozott sérülések gyakoriak, és jellemzően a trachea mellkasbejárati szakaszánál dorsolateralisán, a C-porc és izom találkozásánál jelentkeznek, néhány cm hosszúságban (5. ábra). Következésképpen bőr alatti emphysema, pneumomediastinum vagy légmell alakulhat ki, ennek eredményeként a betegnél dyspnoe és hypoxaemia jelentkezhet. A kis nyomású mandzsetta használata mellett is létrejöhet ruptura, de ennek az esélye jelentősen kisebb (1, 12).



5. ÁBRA. Túlzott levegőtérfogattal, nagy nyomásra felfújt mandzsetta RTG-képe (nyilak)
(ARANY-TÓTH ATTILA gyűjteményéből)

FIGURE 5. Overinflated cuff is visible on the radiograph (arrows)
(courtesy of ATTILA ARANY-TÓTH)

A túlzott mandzsettanyomás ischaemiás légcsősérülést, tartós fennállás esetén szövődményes elhalást okoz

Kockázati tényező a mandzsetta tökéletlen zárása is

Az ischaemiás tracheasérülés légcsőszűkülethez vezethet

A szerzők az Állatorvostudományi Egyetem beteganyagát vizsgálták retrospektív módon

A légcső nyálkahártyájában a perfúziós nyomás értéke 34–48 H₂Ocm (25–35 Hgmm), ezért a 48 H₂Ocm-nél nagyobb mandzsettanyomás ischaemiás légcsősérülést és tartós fennállás esetén szövődményes elhalást okoz. Ezen túlmenően okozhat tracheaurrupturát vagy a tubus összeesését és következményes elzáródását is (11, 12).

Kockázati tényező a mandzsetta tökéletlen zárása is, mert a páciens légutai-ból anesztetikumot tartalmazó gázkeverék szökhet ki a műtő légterébe, a lélegeztetés hatékonysága csökkenhet, az altatás felületesebbé válhat és folyadék juthat le az alsó légutakba, ami aspirációs tüdőgyulladást okozhat. Ezek könnyen bekövetkezhetnek, ha a mandzsetta nyomása 18 H₂Ocm-nél kisebb, ha nem vagy nem megfelelően lett elvégezve a tubus síkosítása, vagy túl nagy átmérőjű a behelyezett tubus (8, 11). A túl nagy átmérőjű tubus esetében a felfújott mandzsettán hosszanti irányban kialakuló invaginációs redők tehetősek felelőssé a következményekért (3, 7).

Az ischaemiás tracheasérülés következményeként említhető a légcsőszűkület. Egy kutatás eredménye szerint a 30 H₂Ocm-nél (22 Hgmm-nél) alig nagyobb nyomású mandzsetta is gyulladást és fekélyt alakíthat ki a trachea kontaktfelületén. Esetenként a gyulladás és a vizenyő egy hét után is kimutatható, és az elhalásos folyamatok mellett granulációs szövet képződése indul meg. További egy hét eltelte után a granulációs szövet proliferációja, a C-porcok károsodása, továbbá a trachea kollapszusa tapasztalható, amelyek együttesen 78–91%-ra szűkült légcsőátmérőt eredményeznek. A kórszöveti vizsgálat szerint a granulációs szövet proliferációja, majd belőle a fibrosus szövet kialakulása a tracheafal elvékonyodását eredményezi, ami együtt jár a perichondrium ischaemiájával, végezetül pedig a tracheafal maradandó károsodásával (13). A szerzett légcsőelzáródások nagy hányada intubációs szövődmény. Az intubálás után kialakuló légcsőszűkület előfordulási aránya régebben, a nagy nyomású mandzsetták használatakor igen jelentős volt, de az kis nyomású mandzsetták helytelen használatával is előidézhető (2, 13).

SAJÁT VIZSGÁLAT

Az optimálisnál kisebb vagy nagyobb átmérőjű tubus használata is veszélyforrást jelenthet, de az állatorvosi aneszteziológia szakkönyvekben nem szerepelnek objektív számadatok a légcsőtubus méretének kiválasztásához (4, 6). Emiatt célul tűztük ki egy olyan módszer kidolgozását, amellyel meghatározható az egyed számára leginkább megfelelő tubusméret.

ANYAG ÉS MÓDSZER

VIZSGÁLATI CSOPORTOK

A MEOESZ (Magyar Ebtényésztők Országos Egyesületének Szövetsége) legutóbbi, 2017. évi statisztikája alapján kiválasztottuk a Magyarországon legnagyobb számban törzskönyvezett 10 kutyafajtát (1. francia bulldog, 2. rövidszőrű magyar vizsla, 3. német juhászkutya, 4. angol bulldog, 5. border collie, 6. cane corso, 7. amerikai staffordshire terrier, 8. szálkásszőrű tacskó, 9. puli, 10. bichon havanese). Ezt a listát az Állatorvostudományi Egyetem beteganyagának eltérő fajta-reprezentációja alapján módosítottuk, és kiegészítettük légcső-hypoplasiára és -kollapszusra hajlamos további fajtákkal. A nagyfokú anatómiai hasonlóság miatt bizonyos fajtákat összevontunk, és végül 17 vizsgálati csoportot képeztünk (n = 590): 1. angol bulldog (n = 9), 2. boxer (n = 19), 3. beagle (n = 32), 4. bichon havanese és bolognese (n = 71), 5. csivava (n = 30), 6. francia bulldog (n = 44), 7. labrador és golden retriever (n = 71), 8. magyar vizsla (n = 39), 9. mopsz (n = 17), 10. német juhászkutya (n = 37), 11. pekingi palotakutya (n = 13), 12. puli (n = 19),

13. rottweiler (n = 16), 14. staffordshire terrier (n = 19), 15. tacskó (n = 28), 16. west highland white terrier (n = 58), 17. yorkshire terrier (n = 68).

Összegyűjtötték a vizsgált csoportok 1 év feletti egyedeinek felvételeit az ÁTE digitális röntgenarchivumból

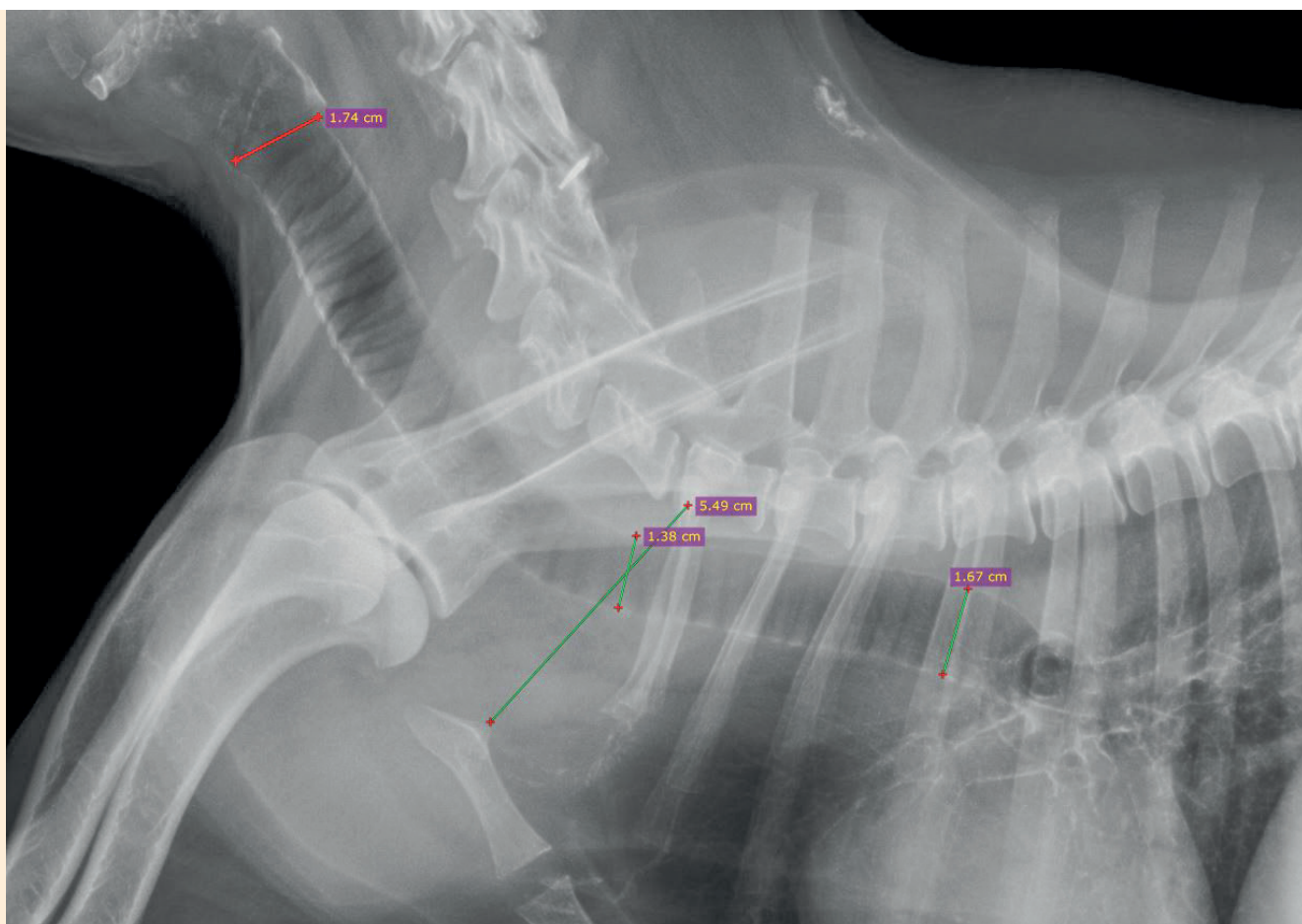
Megmérték a légcsövek belső átmérőit:

- közvetlenül a gége mögött
- a mellkasbejárat síkjában és
- közvetlenül a bifurcatio előtt

ADATGYŰJTÉS

Összegyűjtöttük a vizsgált csoportok 1 év feletti egyedeinek GLM (gége-légcső-mellkas) és M (mellkas) röntgenfelvételeit az ÁTE digitális RTG-archivumból (a digitális képalkotás és képtárolás kezdetétől napjainkig, 2013–2019.) és a kapcsolódó klinikai kórlapok adatait (törzsszám, fajta, ivar, életkor, testtömeg, diagnózis, dátum) a Doki4Vets (v10.10) betegnyilvántartó rendszer adatbázisából. Az egyedek testtömegét összehasonlítottuk az FCI (Federation Cynologique Internationale) szabványrendszerben meghatározott standard testtömeggel (5).

A standard jobb oldali fektetésű, laterolateralis irányú RTG-felvételeken három referenciaponton megmértük a légcsövek belső átmérőit: közvetlenül a gége mögött (TD1), a mellkasbejárat síkjában (TD2) és közvetlenül a bifurcatio előtt (TD3). Mindhárom esetben a légcső hossz tengelyére merőlegesen, tized mm pontossággal a RadiAnt DICOM Viewer (v3.4.1) program segítségével végeztük méréseinket (6. ábra).



6. ÁBRA. A légcső átmérőjének mérése a gége mögött, a mellkasbejárat síkjában és a bifurcatio előtt a RadiAnt DICOM Viewer programmal (ÁTE RTG-archívum)

FIGURE 6. Measurement of tracheal diameter caudally from larynx, at the thoracic inlet and cranially from bifurcation using RadiAnt DICOM Viewer software (University of Veterinary Medicine, Budapest, X-Ray Archive)

A mellkasi felvételeken a TD2 és a TD3 mindig, de a TD1 érték nem minden esetben volt mérhető. A GLM-felvételeken a TD1 és a TD2 mindig, nagy testű egyedek esetében azonban a TD3 nem minden esetben volt mérhető. A fenti adatokat R (2019, v3.6.1) statisztikai szoftverrel dolgoztuk fel. A minták összehasonlítására Student-féle páros t-próbákat végeztünk, ill. azokban az esetekben, ahol a t-próba feltételei nem teljesültek, Wilcoxon-féle párosított próbát alkalmaztunk.

A vizsgált légcsővek referenciapontokon mért belső átmérői (TD1, TD2, TD3) normális eloszlást mutattak. A TD2 szignifikánsan kisebb volt a TD1 és a TD3 értéknél beagle, bichon havanese/bolognese, boxer, csivava, francia bulldog, labrador/golden retriever, magyar vizsla, rottweiler, staffordshire terrier, tacsókó, west highland white terrier és yorkshire terrier esetében. A mopsz, a pekingi palotakutya és a puli esetében a TD2 és a TD3 nem mutatott szignifikáns eltérést, de a TD2 szignifikánsan kisebb volt a TD1-nél; a német juhászkutyánál a TD1 és a TD3 nem mutatott szignifikáns eltérést, de a TD2 szignifikánsan kisebb volt a TD1-nél és a TD3-nál. Angol bulldog esetében a 3 érték nem mutatott szignifikáns különbséget. Ezekből az eredményekből az következik, hogy a vizsgált csoportokban egységesen a TD2, azaz a mellkasbejárati tracheaátmérő tekinthető korlátozó értéknek a tubusválasztás szempontjából ($p < 0,05$), így a további számításainkat ezzel az értékkel folytattuk.

A vizsgált csoportokban egységesen a mellkasbejárati légcsőátmérő tekinthető korlátozó értéknek a tubusválasztás szempontjából

NAGYÍTÁS KORREKCIÓJA

Minden röntgenfelvétel nagyít, így a RadiAnt DICOM Viewer programban mért távolságértékeket korrigálni kellett. A nagyítást először geometriai arányokkal számoltuk ki: a fókusz és szenzor közötti távolságot elosztottuk a fókusz és objektum közötti távolsággal. Másodszor – az intratrachealis stent méretezésénél használatos – radiodenz jelzésekkel ellátott mérőeszközzel modelleztük az oldalfekvő páciensek légcsövét. Az eszközt a röntgenszenzortól standard távolságban elhelyezve felvételeket készítettünk, majd az ismert, 10 mm-es markertávolságot a RTG-felvételeken mért értékekkel arányítottuk. A két módszer azonos eredményhez vezetett, amely alapján a továbbiakban 20 kg-os testtömeg alatt 1,1-szeres, 20 kg-os testtömegtől pedig 1,2-szeres közelítő nagyítással számoltunk, és a nagyítással korrigált, valós (kisebb) értékeket „korrigált” jelzővel különböztettük meg a RTG-felvételen mért (nagyobb) értékektől (pl. korrigált TD2 < TD2).

A röntgenfelvétel nagyítása miatt a kapott eredményeket korrigálni kell

MANDZSETTAMÉRET

A légcső belső átmérője és az ET-tubus külső átmérője közötti körkörös rést a tubus felfújt mandzsettájának úgy kell kitöltenie, hogy a korábban részletezett biztonsági kritériumok teljesüljenek. Emiatt szükségünk volt a PVC anyagú, HVLP-tubusok optimális mandzsettaméretének meghatározására, optimális nyomásértékre felfújt mandzsetta mellett.

WONSHIN és mtsai kísérleti beagle kutyákon végeztek ilyen irányú vizsgálatokat (15). A hermetikus zárást és a szövődmények lehetőségének kizárását egyaránt figyelembe véve azt az állapotot találták optimálisnak, amikor a légcső belső átmérőjének 70%-át a tubus, fennmaradó 30%-át pedig a mandzsetta töltötte ki. További számításainknál ezt az arányt tekintettük alapértéknek.

OD- ÉS ID-MÉRET ÁTVÁLTÁSA

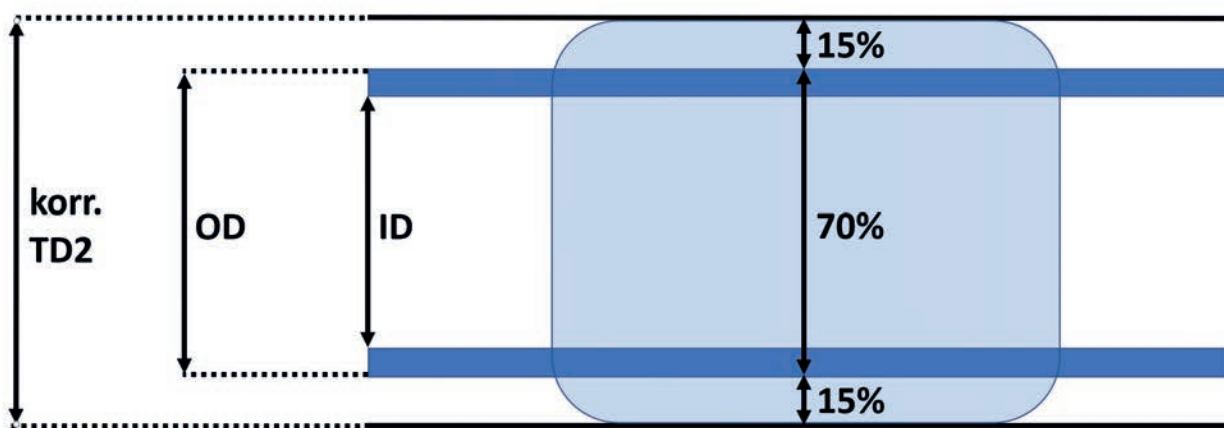
A legtöbb ET-tubus számozása a belső átmérő (ID mm) szerint történik, de a légcső belső átmérőjéhez a tubus külső átmérőjét kell igazítanunk. A belső méret növekedésével a külső méret is növekszik, de az arányuk nem állandó. Az OD-értékből az alábbi képlet segítségével (99,98%-os determinációs együtthatóval) meghatároztuk az ID-értéket:

$$ID = 0,7463 \times OD + 0,0326$$

EREDMÉNYEK

A JAVASOLT TUBUSMÉRET

Egy egyed esetében, a TD2-érték és a testtömeg ismeretében a következő lépésekkel jutunk el az optimális tubusméret meghatározásához. A légcső – RTG-felvételen mért – limitáló belső átmérőjét (TD2) korrigáljuk a RTG-felvétel nagyításával. Korrigált TD2 = TD2/1,1 vagy TD2/1,2, a testtömegtől (< 20kg vagy \geq 20kg) függően. A korrigált TD2-értékből kivonjuk a mandzsetta által kitöltött tér optimális méretét (0,3 × korrigált TD2), így megkapjuk a tubus külső átmérőjét. OD = 0,7 × korrigált TD2. A cm-ben megkapott OD-értéket mm-re váltjuk (\times 10), mert az ID-értéket mm-ben kell kifejezni. Az OD-értékből kivonjuk a tubus falvastagságát, vagyis elvégezzük az OD – ID átváltást. ID = 0,7463 × OD + 0,0326 (7. ábra).



7. ÁBRA. Az intubált légcső hosszszemzeti ábráján a nagyítással korrigált TD2- (a légcső valós belső átmérője a mellkasbejáratban), az OD- (a légcsőtubus külső átmérője) és ID- (a légcsőtubus belső átmérője) értékek viszonya, ill. az optimális mandzsettaméret látható

FIGURE 7. The longitudinal section of intubated trachea shows the corrected TD2 (real inner diameter of the trachea at the thoracic inlet), OD (outer diameter of the ET tube) and ID (inner diameter of the ET tube) values and the optimal cuff size

A fenti lépéseket összegezve az alábbi egyenletekkel számítható ki az optimális ID-érték, amelyet utólag a tubusok lépcsőzetes méretezésének megfelelően 0,5 közelítéssel (4; 4,5; 5 stb.) kerekítenünk kell:

$$ID_{<20\text{kg (mm)}} = 0,4749 \times TD2_{(\text{mm})} + 0,0326$$

$$ID_{\geq 20\text{kg (mm)}} = 0,4353 \times TD2_{(\text{mm})} + 0,0326$$

A gyakorlatban (a kis értékű hozzáadott állandót elhagyva) a fenti egyenleteket egyszerűsíthetjük:

$$ID_{<20\text{kg (mm)}} \approx TD2_{(\text{mm})} / 2,1$$

$$ID_{\geq 20\text{kg (mm)}} \approx TD2_{(\text{mm})} / 2,3$$

Olyan esetben, pl. sürgősségi ellátásnál, amikor az egyed TD2- vagy korrigált TD2-értéke nem ismert, a fajtájára, ill. fajtacsoportjára vonatkozó leíró statisztikai adatainkból – az előbb részletezett módon – számíthatjuk ki a javasolt tubusméretet átlag, átlag \pm SD, átlag \pm 2SD, továbbá minimum-maximum formában adjuk meg. Az átlag \pm SD tartomány konfidencia-intervalluma 68,26%, az átlag \pm 2SD tartomány konfidencia-intervalluma pedig 95,44% (Táblázat).

TÁBLÁZAT. A vizsgált csoportok számára javasolt, különböző konfidencia-intervallummal rendelkező mérettartományok

TABLE. Recommended tube size ranges for the studied groups with different confidence intervals

Csoportok	ID átlag	ID átlag ± SD	ID átlag ± 2SD	ID min-max
Csivava	3,5	3,0–4,5	2,5–5,0	2,5–5,0
Mopsz	4,0	3,0–5,0	2,0–5,0	2,0–5,0
Yorkshire terrier	4,0	3,5–5,5	2,5–5,5	2,5–6,5
Francia bulldog	4,5	4,0–5,5	3,0–6,0	2,5–6,5
Bichon havanese és bolognese	5,0	4,0–6,0	3,0–7,0	3,0–8,5
Pekingi palotakutya	5,0	4,0–5,5	4,0–6,5	4,0–6,5
Angol bulldog	5,5	5,5–6,5	5,5–7,0	5,5–7,5
West highland white terrier	5,5	5,0–6,5	4,0–7,5	3,5–7,5
Puli	6,0	4,5–7,5	4,0–9,0	4,0–9,5
Tacskó	6,5	5,5–7,5	5,0–8,5	5,0–9,5
Beagle	6,5	6,0–7,5	5,0–8,5	5,0–8,5
Magyar vizsla	7,0	6,0–7,5	5,5–8,5	5,5–8,5
Boxer	7,0	5,5–8,0	5,0–9,0	5,0–9,0
Staffordshire terrier	7,0	5,5–8,5	5,5–9,5	5,5–9,5
Labrador/golden retriever	7,5	6,0–8,5	5,0–10,0	5,0–10,5
Rottweiler	7,5	6,5–9,0	5,0–10,0	6,0–10,0
Német juhászkutya	9,0	7,5–10,5	6,5–12,0	6,0–12,5

MEGVITATÁS

A vizsgálatunk retrospektív jellegének előnye volt, hogy nagy esetszámot tudunk elemezni, a nagyobb esetszám pedig pontosabb következtetések levonását teszi lehetővé. A vizsgált populáció egyedeinek túlnyomó része ma is él, így az eredményeink a jelenkori viszonyokat tükrözik. A retrospektív adatgyűjtés korlátjaként említhető azonban, hogy a vizsgált adatbázis helyenként hiányos volt (testtömeg, ivar, RTG-felvétel indikációja), ill. nem tartalmazott olyan adatokat, amelyek egy prospektív vizsgálat során rögzítésre kerültek volna (pl. a páciensek kondíciópontja, marmagassága, mellkaskörmérete, mellkasszélessége).

A teljes beteganyagot a csoportok GLM- és mellkasfelvételei együttesen reprezentálják, így a két adathalmazt összevontan is vizsgáltuk, azonban a GLM-felvételek arányának meghatározásával egy bizonyos sorrendet is képeztünk a csoportok között. A GLM-röntgenvizsgálatra érkező betegek túlnyomó többsége gége-, légcső-rendellenesség gyanúja miatt kerül vizsgálatra, a mellkasi röntgenvizsgálat háttérben viszont számos indikáció állhat. Ennek megfelelően a brachycephal kutyák (mopsz, pekingi palotakutya, francia bulldog és boxer), továbbá a kistestű ölebek (csivava, yorkshire terrier, west highland white terrier és a bichon havanese/bolognese) rendelkeztek a legnagyobb GLM-aránnyal. Az előbbieknél döntő többségben légcsőhypoplasia, az utóbbiaknál pedig légcsőkollapszus fordult elő.

A radiológusok a trachea méreteinek megállapításakor általánosan 1,1-szeres nagyítással szoktak számolni, azonban vizsgálataink alapján a közepes- és nagytestű kutyák esetén pontosabb közelítést ad az 1,2-szeres szorzó használata. Emiatt 20 kg-os testtömeg alatt 1,1-szeres, 20 kg-os testtömegtől pedig 1,2-szeres szorzóval számoltuk a korrigált TD2-értéket. További differenciálást tenne lehetővé a páciensek mellkasszélességének pontos ismerete.

LIM és mtsai szerint a trachea dimenziói és lefutása, ill. a kutya mérete és fajtája között nincs szoros összefüggés (9). Vizsgálataink részben hasonló eredménnyel zárultak. Eredményeink alapján – az angol bulldog és a rottweiler kivételével – pozitív korreláció volt a testtömeg és a TD2-érték között, azonban az kis R^2 -érték miatt a testtömeg nem volt erős előjelzője a TD2-nek. A testtömeg alapján kalkulált

A szerzők nem találtak szoros összefüggést a testtömeg és a mellkabejáratí légcsőátmérő között

tubusméret yorkshire terriereknél 38,67%, bulldogoknál 37,65%, puliknál 34,41%, a többi csoport egyedeinél pedig még kisebb arányban lenne biztosan megfelelő. Ezek alapján nem mondható ki az, hogy egy csoporton belül egy nagyobb testtömegű betegnek biztosan nagyobb, egy kisebb testtömegű betegnek pedig biztosan kisebb átmérőjű tubus lesz az optimális. Azonban nem zárható ki az sem, hogy egy – az egyedek marmagasságának, kondíciópontjának és egyéb paramétereinek bevonásával elvégzett, nagy esetszámot felölelő – prospektív vizsgálat más eredményre vezethet.

Egy egyed TD2-értékéből a RTG-nagyítás, az optimális mandzsettaméret és az OD-ID-értékek összefüggésének ismeretében pontosan kiszámíthatjuk az optimális tubusméretet (ID). Egy populáció esetén az arra jellemző TD2-értékből hasonló módon lehet kiszámolni a populációra jellemző ID-átlagot, ill. a különböző konfidencia-intervallumú ID-értéktartományokat. A szűkebb, átlag \pm SD értéktartomány 68,26%-os valószínűséggel, a tágabb, átlag \pm 2SD értéktartomány pedig 95,44%-os valószínűséggel tartalmazza az egyed számára optimális ID-méretet. Egyes fajtáknál széles határok között változik az egyedek számára optimális tubusméret. Ilyen esetekben törekedni kell az egyed TD2-értékének megmérésére, mert a TD2-érték ismeretében kiválasztott tubusméret jelentősen növeli az alátás biztonságát.

Ha a légcsövet külső térfoglaló folyamat összenyomja vagy a felső légutak lumenét belső térszűkítő folyamat szűkíti (pl. daganatos elváltozások), képkötő eljárás szükséges az optimális tubusméret meghatározásához. Ha az egyed legszűkebb tracheaátmérője nem ismert, és a beavatkozás gyors jellege ennek azonnali megállapítását nem teszi lehetővé, a számítottnál kisebb méretű tubus választása szükséges.

Meg kell említenünk a vizsgálati módszerek és az eredmények további korlátait is. Az eredmények a jelenkori magyarországi beteganyag adataira épülnek. A vizsgált fajtákra korábbi vagy későbbi évtizedekben vagy más földrajzi területeken más paraméterek lehetnek jellemzőek.

A tracheakollapszusos betegeknél mért TD2-érték kisebb lehet a valóságos átmérőnél.

Számításainknál az ÁTE RTG-készülékének nagyítását vettük figyelembe. Más RTG-készülék nagyítása ettől kismértékben eltérő lehet, leginkább a fókusz és szenzor, ill. az asztallap és szenzor távolságának eltérése miatt.

A szigorú állatvédelmi előírásoknak megfelelően az optimális mandzsettaméret meghatározását csak kísérleti beagle kutyákon végezték el, és a szakirodalomban ezek az adatok állnak rendelkezésre (15). Valószínűsíthető, de statisztikai módszerekkel nem igazolt, hogy ezek az eredmények nagy pontossággal alkalmazhatók kisebb és nagyobb légcsőátmérők esetén is.

Az OD- és ID-méreték átváltását az ÁTE Kisállatklinikáján használt tubustípus adatai szerint végeztük. Más típusú vagy gyártmányú tubusok OD/ID-aránya ettől kismértékben eltérő lehet. Ezt az ID-méret számításánál figyelembe kell venni.

A klinikai beteganyag nagyobb részét nem fajtatiszta, hanem keverék kutyák képezik, és az alkatukról nem tartalmaz adatokat a betegnyilvántartó rendszer. Esetükben – a megjelenésük sokszínűsége miatt – egységes statisztikai következtetések levonása nem lehetséges, ezért intubálásuk előtt a TD2-érték mérése javasolt.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

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

Egyes fajtáknál széles határok között változik az egyedek számára optimális tubusméret

A tracheakollapszusos betegeknél mért mellkasbejáratí átmérőérték kisebb lehet a valóságosnál

IRODALOM

1. BISHOP, M. J.: Mechanisms of laryngotracheal injury following prolonged tracheal intubation. *Chest*, 1989. 96. 185–186.
2. DE, S. – DE, S.: Post intubation tracheal stenosis. *Indian J. Crit. Care Med.*, 2008. 12. 194–197.
3. DORSCH, J. A. – DORSCH, S. E.: *Understanding anesthesia equipment. 5th ed.* Lippincott Williams & Wilkins, 2008. chapter 19
4. DUKE-NOVAKOVSKI, T. – DE VRIES, M. et al. (szerk.): *BSAVA Manual of Canine and Feline Anaesthesia and Analgesia, 3rd ed.*, BSAVA, 2016. 66–68.
5. FCI (Federation Cynologique Internationale): <http://www.fci.be/en/> (2019. szept.)
6. GRIMM, K. A. – LAMONT, L. A. (szerk.): *Veterinary Anesthesia and Analgesia: The 5th Edition of Lumb and Jones.* Wiley-Blackwell, 2015. 23–38.
7. HWANG, J. Y. – PARK, S-H. et al.: The effect of tracheal tube size on air leak around the cuffs. *Korean J. Anesthesiol.*, 2011. 61. 24–29
8. JONES, M. W. – CATLING, S. et al.: Hoarseness after tracheal intubation. *Anaesthesia*, 1992. 47. 213–216.
9. LIM, S. – JEONG, J. et al.: Computed tomographic features of tracheal shapes and dimensions in awake dogs. *Vet. Med. Czech.*, 2018. 63. 131–136.
10. LISH, J. – KO, J. C. et al.: Evaluation of Two Methods of Endotracheal Tube Selection in Dogs. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 2008. 44. 236–242.
11. MOSLEY, C. A.: *Anesthesia equipment.* In: Grimm, K. A., Lamont, L. A. et al. (szerk.): *Veterinary Anesthesia and Analgesia: The 5th Edition of Lumb and Jones.* 2015. 23–27
12. ROACH, W. – KRAHWINKEL, D. J.: Obstructive Lesions and Traumatic Injuries of the Canine and Feline Tracheas. *Compend. Contin. Educ. Vet.*, 2009. 31. E6.
13. SU, Z. – LI, S. et al.: A canine model of tracheal stenosis induced by cuffed endotracheal intubation. *Sci. Rep.*, 2017. 7:45357.
14. WARNE, L. N. – BAUQUIER, S. H. et al.: Standards of Care Anaesthesia guidelines for dogs and cats. *Australian Vet. J.*, 2018. 96. 413–427.
15. WON SHIN, C. – SON, W. G. et al.: Selection of appropriate endotracheal tube size using thoracic radiography in Beagle dogs. *Vet. Anaesth. Analg.*, 2018. 45. 13–21.

Közlésre érk.: 2020. febr. 6.

HIRDETÉS

Kiváló minőségű szuperprémium állateledel magyarországi forgalmazási joga eladó!

Nemzetközileg elismert, európai kutya, ill. macskaeledel magyarországi kizárólagos forgalmazási joga, kiépített franchise-rendszerrel eladó.

A termékek között megtalálhatóak szuperprémium, prémium, ill. tenyésztői, száraz és nedves eledel, valamint kiegészítők. Minden termék kiváló minőséget képvisel, igényes csomagolásban. A tápok magas hústartalommal rendelkeznek, valamint szója- és adalékanyag-mentesek.

A hazai piacon több éve, sikeres franchise-rendszer működik. A hazai ellátást a nemzetközi központ versenyképes árakkal, folyamatosan biztosított ellátással és marketingtámogatással segíti.

Olyan érdeklődő jelentkezését várjuk, aki a magyarországi központi működtetés és a hazai piac teljes lefedését szeretné megvalósítani.

További részletek egyeztetése végett, kérjük, vegye fel a kapcsolatot a megadott elérhetőségeken.

dr. Vincze Lilla

06 1 248 5333

lilla.vincze@patella.hu

**Unilateral
Ovariohysterectomy
due to Incarcerated
Uterine Horn in a Pregnant
Ewe with Ventral Hernia**

E. S. Ö. Salci^{1*}
M. Kocatürk²
K. S. İntaş³

1. Department of Obstetrics and
Gynecology, Faculty of Veterinary
Medicine, Uludağ University,
16059-Bursa,
Turkey

*e-mail: ssalci@uludag.edu.tr

2. Department of Internal Medicine,
Faculty of Veterinary Medicine,
Uludağ University,
Bursa

3. Department of Obstetrics and
Gynecology, Faculty of Veterinary
Medicine, Near East University,
Nicosia, Cyprus

Egyoldali ovario-hysterectomia alkalmazása vemhes anyajuh hasi sérvébe kizáródott méhszarvának eltávolítására

Emsal Sinem Özdemir Salci^{1*}, Meriç Kocatürk², Kamil Seyrek İntaş³

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők bemutatják egy ötéves, vemhességének 145. napjánál járó anyajuh esetét, amely elfekvő állapotban, részleges hastájéki duzzanattal került be a bursai Uludag Egyetem (Törökország) klinikájára. Tapintásos és ultrahangvizsgálat során ventralis sérv igazolódott, amely az egyik méhszarvat, valamint egy élettelen magzat kizáródott testrészeit tartalmazta. A másik méhszarvban található magzat életképes volt. Lateralis császármetszés után egyoldali ovario-hysterectomiára került sor, az élettelen magzat eltávolításával együtt. A másik bárány és az anya egészségesen került elbocsájtásra.

SUMMARY

Background: Ventral hernias are commonly diagnosed in ewes and other animals, which are likely to occur during pregnancy, due to the increased abdominal content. Hernias in pregnant animals might contain the uterus with dead or live foetus inside. Caesarean section and ovariohysterectomy can be indicated to solve these cases. In case of unilateral ovariohysterectomy, fertility of the animal can be preserved.

Objectives: The aim of this article is to present a case, where unilateral ovariohysterectomy was performed on a pregnant ewe which had ventral hernia containing one uterine horn and a dead foetus inside, however the other uterine horn had a viable foetus in the abdomen.

Case presentation: A 5-year-old, curly-fleeced breed, pregnant (at 145th day) ewe was presented with the complaint of recumbency, anorexia and focal abdominal swelling. On physical examination the swelling was 30 cm in diameter on the ventral abdomen. Palpation of the swelling was painful and contained a herniated uterine horn with the incarcerated head and extremities of a foetus. Ultrasonography confirmed the dead foetus in the incarcerated uterine horn but the foetus in the other uterine horn was alive. Under general anaesthesia, caesarean section was performed with routine lateral abdominal approach. Appearance of the uterine horn in the hernial sac was ischemic and showed necrosis. Following uterine incision, a dead foetus, necrotic uterine content and placentomes were observed. Considering further fertility of the ewe, unilateral ovariohysterectomy was performed, because the other uterine horn contained a viable foetus inside. The ewe and its newborn lamb were discharged without any complication.

Conclusion: Unilateral ovariohysterectomy can be a useful tool in the management of ventral hernias in ewe, when the aim is to preserve the animal's fertility.

KISKÉRŐDZŐ

A különböző hasi sérvök igen gyakori kórképek juhokban, sertésekben és kutyaokban (2, 6). Juhokban az összes sérvtípus közül a ventralis sérv előfordulása 68,2% (1), kérődzőkben pedig 32,3% (3). Juhokban a ventralis sérv hátterében leggyakrabban tompa hasi trauma áll (6), azonban felfúvódás is vezethet a kialakulásához (6, 10), amennyiben ezzel egyidőben a hasfalak elvékonyodása is fennáll (2, 19). Vemhes méhszarv sérvbe való betüremkedése a szerv kizáródásához, ezáltal pedig nehézelléshez vezethet (13).

A méhszarvat érintő súlyos és irreverzibilis elváltozások esetén ovario-hysterectomia jelenthet megoldást a haszonállatok túlélési esélyeinek javítására (3, 16). Az ovariectomia, valamint az ovario-hysterectomia célja leggyakrabban az állatok ivartalanítása, művi vetélése, valamint a reprodukciós szervek megbetegedéseinek kezelése, többek között térfoglaló képletek, pyometra vagy daganatok megjelenése esetén (7). Szükség esetén egyoldali hysterectomiával a fertilitás megőrizhető, erre pl. császármetszés során kerülhet sor, ha valamely szervrészlet elhalását állapítják meg (17). Jelen esetleírás célja, hogy bemutassa az egyoldali ovario-hysterectomia alkalmazását juhban, ventralis sérvbe kizáródott vemhes méhszarv esetén.

ESETBEMUTATÁS

Egy ötéves, göndör gyapjas, vemhes anyajuh került be az Uludag Egyetem Állatorvosi Karának sürgősségi klinikájára, étvágytalansággal, valamint hirtelen megjelent, rendellenes hasi duzzanattal. Az anyajuh a tünetek megjelenése előtt 145 nappal volt inszeminálva laparoszkópos módszerrel a Kar kutatófarmján. A kórelőzményben hasi trauma nem szerepelt, az állat vizelete és bélsara normális volt.

A fizikális vizsgálat során a következő értékeket tapasztalták: 38,8 °C-os testhőmérséklet, 80/perc-es szívverés, 40/perc-es légzésszám, valamint 2 másodperces kapilláris-újratelődés. Az állat kondíciópontja 3/5 volt. A regionalis nyirokcsomók állapota fiziológias volt, de a nyálkahártyák bővítését mutattak. A has hátulso területén rendellenes, körülbelül 30 cm átmérőjű duzzanat volt észlelhető, amely elkülönült a vemhesség következtében kialakult hastérfogat-növekedéstől (1. ábra). A bal oldali lágyék területén bendő-összehúzódások voltak tapinthatók. A duzzadt terület érintése során az állat fájdalmat jelzett. A duzzanatban egy magzat feje és végtagjai voltak érzékelhetők. A sérvburokba került méhszarv *in situ* visszahelyezése kizáródás miatt sikertelen volt. A terület leborotválása után traumás elváltozás nem volt megfigyelhető, mindössze a korábbi laparoszkópia bemeneténél látszódtak hegek a bőr felületén. A jugularis vénából vett vért hematológiai (Vetscan

Ventral abdominal hernia is a fairly common pathology in sheep, dogs and pigs (2, 6). The reported incidence of the ventral hernia in ruminants is 68.2% (2) and 32.3% (10) of all hernias. Although the cause of the ventral hernia is blunt abdominal trauma in sheep (6), abdominal distension (6, 10) may lead to herniation, if abdominal muscle weakness presents (2, 19). In the ventral hernia cases, herniation of the pregnant uterus causes dystocia, because it can be complicated with an organ incarceration (13).

Ovariohysterectomy may be performed to improve the survival of the farm animals, if there is a severe and irreversible complication related to the uterus (3, 16). An ovariectomy or ovariohysterectomy is usually carried out to prevent sexual activity and eliminate pregnancy or remove diseased organs such as ovarian or cervical masses, chronic pyometra and uterine neoplasms (7). Unilateral hysterectomy, if indicated, can be an alternative method for continuing fertility. It can be performed when a necrotic condition of an organ is encountered during caesarean section (17). In the present case, it is aimed to report an incarceration of the left pregnant uterine horn in a ventral hernia and its treatment by unilateral ovariohysterectomy in an ewe.

CASE DESCRIPTION

A curly-fleeced breed, about 5-year-old pregnant ewe was presented to Emergency Clinics of Veterinary Faculty, Uludag University with the complaint of anorexia and a sudden onset of abnormal abdominal swelling. The ewe had been inseminated 145 days ago by laparoscopic approach at the Faculty Research Farm, at which the ewe was housed. Urination and defecation of the ewe were normal and there was no abdominal trauma in the history.

Physical examination revealed a temperature of 38.8°C, pulse of 80 beats per minute, respirations of 40 breaths per minute and capillary refilling time of 2 seconds. Body conditions score was 3/5. The regional lymph nodes were normal, but the mucosal membranes were hyperemic. On inspection, an abnormal swelling (about 30 cm in diameter) was extending to the left ventral caudal abdomen which was clearly delineated from the abdominal distension due to pregnancy (Figure 1). There were also rumen contractions at deep palpation of the left flank. The palpation of the swelling was painful, head and extremities of a fetus could be felt. In-situ replacement of the herniated uterine horn was not successful due to incarceration. After shaving off the hairs on the swelling, no local changes due to trauma were observed on the skin; however, there were scars of the laparoscopic key-holes on the abdominal skin surfaces. Blood samples were taken from jugular

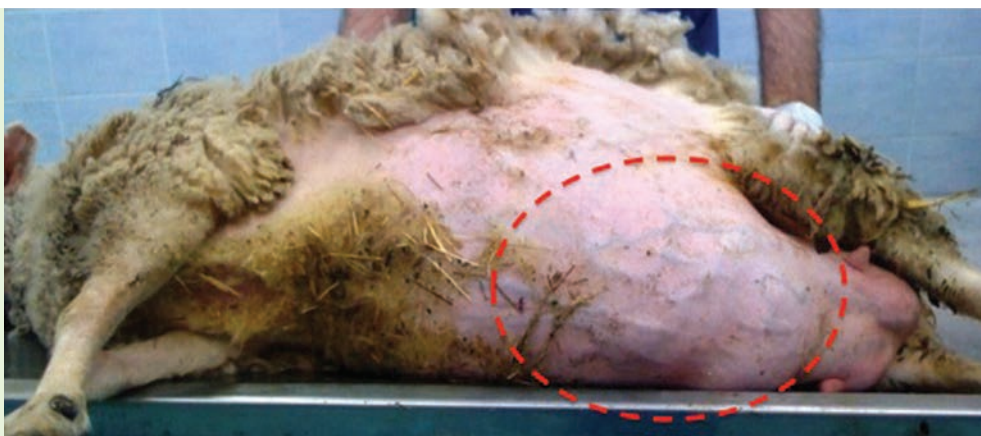
HM5®, Abaxis, Németország) és biokémiai (Reflotron®, Roche, Németország) vizsgálatnak vetették alá (1. táblázat). Rutin vizeletvizsgálat szintén elvégzésre került. Vaginoszkópos vizsgálat során a cervix zártnak mutatkozott, hüvelyváladékozást nem tapasztaltak. A duzzanatot ultrahanggal megvizsgálva egy méhszarv, valamint egy élettelen (szívverés nélküli, nem mozgó) magzat képe vizualizálódott. A másik méhszarvban életképes magzat volt található.

vein, and hematological (Vetscan HM5®, Abaxis, Germany) and some serobiochemical (Reflotron®, Roche, Germany) parameters were analyzed (Table 1). A routine urinalysis was also performed. Vaginoscopic examination revealed a close cervix without vaginal discharge. Ultrasonographic examination of the swelling showed a uterine horn and a dead fetus, which had no vital signs such as heartbeat and fetal movement. The other uterine horn contained a living fetus.

1. ÁBRA. A sérv megjelenése a klinikai vizsgálat során

FIGURE 1. Clinical appearance of the case

Oval shaped focal swelling which is about 30 cm in diameter is discernible from the diffuse distention due to pregnancy



1. TÁBLÁZAT. Az anyajuh pre- és posztoperatív hematológiai és biokémiai eredményei

TABLE 1. Prae- and postoperative haematological and serobiochemical results of the ewe

Paraméter	Preoperatív érték	Posztoperatív érték	Referenciatartomány
WBC (10⁹/l)	8,57	4,36	4–8
Lym (10⁹/l)	6,09	2,97	2–9
Mono (10⁹/l)	0,04	0,02	0–0,75
Neu (10⁹/l)	2,44	1,37	0,7–6,0
RBC (10¹²/l)	8,78	8,95	9–15
Hb (g/dl)	11,0	10,3	9–15
HCT (%)	34,09	31,72	27–45
MCV (fl)	35	35	28–40
MCH (pg)	11,3	11,5	8–12
MCHC (g/dl)	32,5	32,6	31–34
PLT (10⁹/l)	315	739	800–1100
CREA mg/dl	1,02	–	1,2–1,9
TP (g/dl)	5,6	–	6,0–7,9
Urea (mg/dl)	22,6	–	8–20

WBC: fehérvérsejtszám, **Lym:** lymphocytaszám, **Mono:** monocytaszám, **Neu:** neutrophil granulocytaszám, **RBC:** vörösvérsejtszám, **Hb:** hemoglobintartalom, **HCT:** hematokritérték, **MCV:** vörösvérsejt-térfogat (mean corpuscular volume), **MCH:** vörösvérsejtek hemoglobintartalma (mean corpuscular haemoglobin), **MCHC:** vörösvérsejtek hemoglobinkoncentrációja (mean corpuscular haemoglobin concentration), **PLT:** vérlemezkeszám, **CREA:** kreatinin, **TP:** összfehérje, **Urea:** karbamid.

A fentiek alapján a vizsgálati eredmények hasi sérvet igazoltak az anyajuhban, benne a kizáródott bal méhszarvval, valamint egy életképtelen magzattal. Tekintettel az anyajuh, valamint az életképes magzat állapotára, a tulajdonos beleegyezését követően császármetszést végeztek.

Az általános anesztézia kiváltására xilazin-HCl (Alfazyne®, Egevet, Izmir) (0,15 mg/ttkg, im.), és ketamin-HCl (Alfamine®, Egevet, Izmir) (4 mg/ttkg, im.) kombinációját használták. A bal oldali lágyéktájék aseptikus előkészítése után ezen területen keresztül nyitották meg a hasüreget. A laparotómiát követően a jobb méhszarvból kiemelték az életképes magzatot. A kizáródott méhszarv sérvből való visszahúzása után hosszanti metszést ejtettek a falán, majd az élettelen magzat is eltávolításra került. A kizáródott méhszarv bűzös, nekrotikus, sárgásbarna színű magzati és placenta eredetű szöveteket tartalmazott (2. ábra). Tekintettel a méhszarv szöveteinek irreverzibilis károsodására, egyoldali ovario-hysterectomiát hajtottak végre a korábban leírt eljárás szerint (8, 17, 18). A helyén maradó, jobb oldali méhszarvba 10 mg/kg klórtetraciklin-HCl tartalmú méhtablettát (Devamisin®, Vetas, Iztambul) helyeztek, majd a sérv és minden további vágott szövetrészt sebészileg zártak.



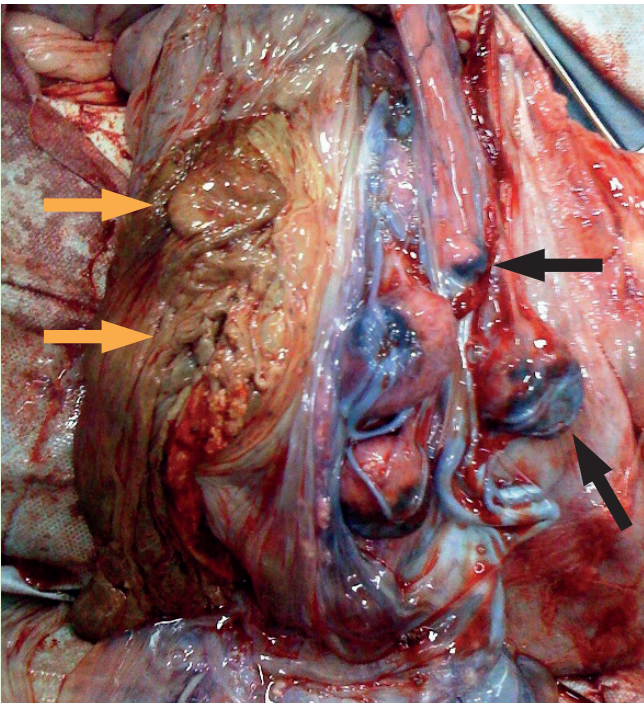
3. ÁBRA. A posztoperatív felépülés időszaka

FIGURE 3. Postoperative recovery of the case

Based on these results, ventral hernia and herniation with incarceration of the left uterine horn were diagnosed in this pregnant ewe. Considering the health status of the ewe and living fetus, cesarean section was decided with the permission of the owner.

Xylazine HCl (Alfazyne®, Egevet, Izmir) (0.15 mg/kg, i.m.), ketamine HCl (Alfamine®, Egevet, Izmir) (4 mg/kg, i.m.) were administered for general anesthesia. The left flank was prepared for aseptic surgery and covered by sterile cloths. All soft tissues of the flank were routinely incised and dissected for entering the abdominal cavity. After this laparotomy approach, the right uterine horn was exteriorized and incised and the living fetus was extracted. The herniated uterine horn was difficultly pulled out the herniation defect due to incarceration. After replacing the herniated uterine horn to its normal position, a longitudinal uterine incision was performed and the dead fetus was removed. There was a malodorous necrotic content in the uterine horn, and placentomes and uterine tissues had a yellow-brown necrotic appearance (Figure 2). Considering the irreversible damage of the uterine tissues, a unilateral ovariohysterectomy was performed complying to its technique as described previously (8, 17, 18). A chlortetracycline HCl tablet (10mg/kg, intrauterine) (Devamisin®, Vetas, Istanbul) was placed into the remaining uterine horn as an antibiotic drug, and the hernial defect, and other incised tissues were sutured routinely.

The live newborn lamb was healthy and weighed 4,60 kg. He had respiratory and strong suckling



2. ÁBRA. Az elhalt (sárga nyilak) és az ép placentomák (fekete nyilak) képe a műtét során

FIGURE 2. Intraoperative appearance of the necrotic (yellow arrows) and normal (black arrows) placentomas

A 4,6 kg-os újszülött bárány egészséges volt, erős légzési- és szopóreflexekkel. Két órával a beavatkozás után a bárány vénás vére hematológiai, vércukor- és vérgáz-vizsgálatra került (2. táblázat). Az állat minden értéke az élettani tartományon belül volt.

Az operációt követően az anyajuh vére is ismételt hematológiai vizsgálatra került (1. táblázat). Az állat a műtétet követően antibiotikum- – oxitetraciklin, 10 mg/ttkg im., napi egyszer 5 napon keresztül (Primamycin®, Pfizer, Isztambul) –, valamint gyulladáscsökkentő-kezelésben – flunixin-meglumin 1,1 mg/kg, iv., napi egyszer 3 napig (Fulimed®, Alke, Istanbul) – részesült. A tulajdonos tájékoztatása után, műtét utáni szövődeményektől mentesen az állat elbocsátásra került (3. ábra).

reflex. Venous blood samples of the lamb were taken for hematological, glucose and blood gas analyses immediately and were 2 hours after birth. The hematological results and glucose levels are within reference range. The blood gas analyses are given in Table 2.

Postoperatively, the hematological analysis was repeated in the ewe (Table 1) and the owner was informed about the ventral hernia and further fertility of the ewe. In addition, oxytetracycline (10 mg/kg i.m., once daily, for 5 days) (Primamycin®, Pfizer, Istanbul) and flunixin meglumine (1.1 mg/kg, iv., once daily, for 3 days) (Fulimed®, Alke, Istanbul) were administered. There was no postoperative complication encountered. The ewe was discharged (Figure 3).

2. TÁBLÁZAT. A bárány véreredményei közvetlenül, valamint két órával az ellés után

TABLE 2. Venous blood analysis results of the lamb immediately after birth and 2 hours after birth

Paraméter	Érték az ellés után közvetlenül	Érték az ellés után két órával	Referencia tartomány
pH	7,175	7,396	7,35–7,45
pCO ₂ (mmHg)	63	43,4	35–45
pO ₂ (mmHg)	30,1	35,6	80–100
HCT (%)	41	40,3	27–45
Na ⁺ (mmol/l)	134,5	13,2	135–145
K ⁺ (mmol/l)	6,53	5,15	3,5–5,0
iCa (mmol/l)	1,26	1,28	2,2–2,7
HCO ₃ ⁻ (mmol/l)	23	26,3	22–28
TCO ₂ (mmol/l)	24,9	27,6	23–27
BE (mmol/l)	-5,4	1,4	-2–+2
O ₂ Sat (%)	42,4	66,8	> 95
Hb (g/dl)	13,9	13,7	9–15

HCT: hematokritérték, iCa: ionizált kalcium, TCO₂: totál szén-dioxid, BE: bázisfelesleg (base excess), O₂Sat: oxigénszaturáció, Hb: hemoglobin-tartalom

MEGVITATÁS

Juhokban és kecskékben különféle típusú sérvok alakulhatnak ki. Ventralis sérvet gyakran okoz a vemhesség miatt megnövekedett hastérfogat (2), ebben az esetben a sérv általában jobb oldalon, a vemhesség utolsó szakaszában jelenik meg (2, 6, 10, 11, 19). A diagnózis felállítása nem bonyolult, tapintásos,

DISCUSSION

Different types of hernias are described in sheep and goats. Ventral hernia can occur when excessive abdominal distention occurs due to pregnancy (2). Ventral hernia is usually seen on the right abdominal wall at the last period of gestation in pregnant small animals (2, 6, 10, 11, 19). Thus, these are easily diagnosed with clinical

valamint ultrahangvizsgálat kombinációjával könnyen kivitelezhető (13). Jelen esetben a probléma megállapítása tapintásos vizsgálattal történt, amely egy nagyjából 30 cm átmérőjű, összenyomhatatlan duzzanatot igazolt a hasi területen. A körelőzmények és a klinikai vizsgálat eredménye alapján a sérv oka vélhetően a korábbi laparoszko-pos hegek felrepedése és a hasizomzat következményes gyengülése volt, amelyet a vemhesség miatti hastérfogat növekedés segített elő. Az ultrahangos vizsgálat során a sérvben egy elhalt magzatot tartalmazó méhszarv látszódt, amelynek feje és végtagjai tapinthatók is voltak a megduzzadt területen. A magzat elpusztulását vélhetően a kizáródás és az ennek következtében elégtelenné váló keringés okozhatta, amely azonban nem befolyásolta a vemhesség lefolyását és a másik méhszarvban lévő magzat életképességét.

Az anyajuh hematológiai, biokémiai, valamint vizeletvizsgálati eredményei a műtétet megelőző és az azt követő szakaszban egyaránt az élettani tartományon belül mozogtak (1. táblázat).

Az újszülött bárány mérsékelt, kevert légzési és metabolikus acidózis tüneteit mutatta kifejezett hypoxaemiával (4), amit a placenta rendellenessége okozott, de ez két órával az ellés után rendeződött.

Bár néhány szakirodalomban szerepel leírás méhszarvat tartalmazó sérvről kérődzőkben (1, 2, 5, 11), jelen cikk egy újabb ilyen esetet mutat be, ahol császármetés és unilateralis ovario-hysterectomia alkalmazásával szüntették meg a problémát, valamint őrizték meg az anyajuh termékenységét. Egy korábbi esetben a sérv élő magzatot tartalmazott, amely a sérv megnyitása után sikerrel eltávolításra került (11). Jelen esetben az ellés még nem indult meg, a méhnyak zárva volt, a sérvben lévő magzat pedig életképtelen volt, emiatt császármetésre volt szükség, hogy az életképtelen és az életképes magzat is kivételre kerüljön. A ventralis sérveket súlyosbíthatja a méh csavarodása, repedése, elmozdulása (15), valamint fibrines hashártyagyulladás, üszkös méhgyulladás és a magzat önméztettsége is (3). Jelen esetben a bal oldali méhszarv elhalása volt megfigyelhető a kizáródás miatt, amely az elhalt magzattal együtt eltávolításra került.

Ovario-hysterectomiára akkor lehet szükség császármetés során, amikor a méh súlyos, irreverzibilis elváltozására derül fény (16). Unilateralis hysterectomiával bizonyos esetekben megőrizhető az állat termékenysége (14, 17), juhokban pedig kísérletesen vizsgálták hatását a szaporodási mutatókra (9). Teljes ovario-hysterectomiára volt szükség egy négyéves Chios típusú juhban, ahol magzataburok visszatartás okozta a méh elhalását (3). Kuttyák esetén számos esetben írták már le egyoldali hyster- vagy ovario-hy-

cal (inspection of the swelling, palpation of hernial sac and ring etc.) and ultrasonographical examinations (13). In the present case, diagnose was made by clinical examination and palpation of the irreducible swelling which had a diameter of 30 cm on the ventral abdomen. In addition, considering the history and clinical findings, abdominal muscle weakness may result from the dehiscence of laparoscopic holes, which possibly enlarged due to pregnancy. Ultrasonographic examination revealed a uterine horn including a dead fetus, with its head and extremities palpable in the swollen area. It was considered that the cause of the dead fetus was impairment of circulation due to incarceration of the uterine horn; however, pregnancy process was continued and the other fetus developed normally.

Hematological, serum biochemical and urine analysis results of the ewe were in reference range in the pre- and post-operative period (Table 1).

The lamb exhibited a moderate mixed respiratory and metabolic acidosis with marked hypoxaemia (4), which is consistent with some placental compromise, however the acid-base disturbances normalized by 2 hours of age.

Although there are some reported cases on ventral hernia containing uterus in the hernial sac in ruminants (1, 2, 5, 11), in addition to these literature knowledge, a caesarean section and unilateral ovariohysterectomy were performed in this ewe with ventral hernia to continue the further fertility. It has been reported in a case (11) that the fetus in the hernial sac was alive and has been removed with an incision on the hernial sac. In the present case, parturition had not started yet the cervix was closed and the fetus in the hernial sac was dead; thus, caesarean section was performed through routine lateral approach in order to manipulate both the incarcerated hernial sac easily and save the live fetus by cesarean section. Ventral hernia may progress to uterine torsion, uterine rupture, ventral deviation of the uterus (15), fibrinous peritonitis, gangrenous metritis and autolysis of the fetus (3). In this case necrosis of the left uterine horn was observed due to incarceration, which was removed together with the dead fetus.

An ovariohysterectomy may be performed during cesarean section if a severe and irreversible pathology of the uterus is encountered (16). Unilateral hysterectomy is a reported alternative to maintain subsequent fertility in some cases (14, 17) or it has been applied experimentally to observe its effect on reproductive functions in ewes (9). A complete ovariohysterectomy has been reported in a 4 year-old Chios ewe in which this surgical technique has been performed due to uterine necrosis resulting from dystocia (3). On the other hand, a unilateral hysterectomy or ovariohysterectomy has been described to report the applicability in

sterectomy alkalmazását (8, 12, 17, 18). Jelen esetben a sérvben található méhszarv elhalás jeleit mutatta, ez indokolta az ovario-hysterectomia szükségességét. Az anyajuh a műtét után egy hónappal azonban selejtezésre került, a probléma kiújulásának elkerülése végett, így a termékenység alakulása nem volt a későbbiekben ellenőrizhető. Korábbiakban, kisállatokban végzett egyoldali hyster- vagy ovario-hysterectomia után azonban később újra sikeresen vemhesültek az állatok és a vemhesség eseménytelenül zajlott.

A császármetszés tehát hatékony megoldás lehet vemhesség során kialakult sérvknél, unilateralis ovario-hysterectomia alkalmazása mellett pedig az állat termékenysége is megőrizhető.

dogs (8, 12, 17, 18). In the present case, the uterine horn in the hernial sac had a necrotic appearance and the inner surface of the uterine horn was including necrotic tissues; thus, unilateral ovariohysterectomy was performed by resection of the necrotic uterine horn. The presented ewe had been culled one month after the operation considering the recurrence (with decision of the management). Thus, the further fertility processes couldn't be followed by this ewe, but based on our previous experiences in small animals, after the unilateral ovariohysterectomy or hysterectomy maintained pregnancy one or more time, and the parturition process had been successfully managed by the animals.

In conclusion, pregnancy induced ventral hernias might be managed by caesarean section, while fertility can be maintained by performing a unilateral ovariohysterectomy.

IRODALOM / BIBLIOGRAPHY

1. ABDIN-BEY, M. R. – RAMADAN, R. O.: Retrospective study of hernias in goats. *S. J. K. F. U.*, 2001. 2. 77–88.
2. AL-SOBAYIL, F. A. – AHMED, F. A.: Surgical treatment for different forms of hernias in sheep and goats. *J. Vet. Sci.*, 2007. 8. 185–191.
3. BROZOS, C. N.: Prolonged dystocia, uterine necrosis, and ovariohysterectomy in a Chios ewe. *Turkish J. Vet. Anim. Sci.*, 2012. 36. 211–213.
4. BURREAU, M. A. – BEGIN, R.: Depression of respiration induced by metabolic acidosis in newborn lambs. *Biol. Neonate*, 1982. 42. 279–283.
5. CAMCI, G. – SALCI, H.: Bir gebe inekte hernia ventralis: Fitiklaşan organ uterus. *Vet. Cer. Derg.*, 2008. 14. 51–52.
6. DAS, B. C. – NATH, B. K. et al.: Successful management of ventral abdominal hernia in goat: a case report. *I. J. N. S.*, 2012. 2. 60–62.
7. FUBINI, S. L. – DUCHARME, N.: *Farm Animal Surgery*. 2nd Ed., Elsevier, 2017. 577.
8. GÜNZEL-APEL, A. R. – FEHR, M. et al.: Prolonged foetal retention in a bitch resulting in trichogranulomatous panmetritis and re-establishment of fertility after unilateral ovariohysterectomy. *Reprod. Domest. Anim.*, 2008. 43. 117–120.
9. INSKEEP, E. K. – BUTCHER, R. L.: Local component of utero-ovarian relationships in the ewe. *J. Anim. Sci.*, 1966. 25. 1164–1168.
10. JETTENAVAR, P. S. – KALMATH, G. P. – ANILKUMAR, M. C.: Ventral abdominal hernia in a goat. *Vet. World*, 2010. 3. 93.
11. KAVEH, A. – NASSIRPOUR, H. et al.: Pregnant ewe ventral hernia case report in East Azerbaijan-Tabriz, Iran. *G. M. P. Review*, 2013. 106–108.
12. KUMRU, I. H. – SEYREK-INTAS, K. et al.: Unilateral En Bloc Ovario-cornuectomy as a Treatment for Uterine Torsion in a Bitch. *Rev. Méd. Vét.*, 2011. 62. 76–78.
13. MAHDI, A. S.: Ventral abdominal and umbilical hernia in sheep in Babylon. *E. J. A. S.*, 2015. 7. 1–7.
14. MARCHIONATTI, E. – NICHOLS, S. et al.: Outcome following partial unilateral hysterectomy by standing flank approach in dairy cattle. *Vet. Surg.*, 2016. 45. 943–948.
15. PUROHIT, G. N.: Dystocia in the sheep and goat—a review. *Ind. J. Small. Rum.*, 2006. 12. 1–12.
16. SCHÖNFELDER, A. M. – SOBIRAJ, A.: Cesarean section and ovariohysterectomy after severe uterine torsion in four cows. *Vet. Surg.*, 2006. 35. 20–210.
17. SEYREK İNTAŞ, K. – WEHREND, A. et al.: Unilateral hysterectomy (cornuectomy) in the bitch and its effect on subsequent fertility. *Theriogenology*, 2004. 61. 1713–1717.
18. SEYREK-İNTAŞ, K. – KUMRU, I. H. et al.: Utero-ovarian torsion in a bitch and subsequent fertility after unilateral ovariohysterectomy. *Tierarztl. Prax. Ausg. K.*, 2011. 4. 268–270.
19. VIJAYANAND, M. – GOKULAKRISHNAN, M. et al.: Ventral hernia (hysterocele-gravid) in a goat—a case report. *Indian J. Anim. Res.*, 2009. 43. 148–150.

Közlésre érke.: 2017. dec. 7.

A NYELV MÉRETÉNEK SZEREPE AZ OROPHARYNGEALIS ÉS NASOPHARYNGEALIS LÉGTÉRFOGAT ALAKULÁSÁBAN BRACHYCEPHAL KUTYÁKBAN

A szerzők 16 brachycephal és 12 mesocephal kutya nyelvének és légyszájpadjának, ill. nasopharyngealis és oropharyngealis légutainak méreteit és arányait értékelték CT-felvételeken.

A két csoport között nem mutatkozott eltérés a nyelv abszolút térfogatában, azonban a brachycephal fajtákban szignifikánsan nagyobb volt a testtömeghez és a koponya méreteihez viszonyított relatív nyelvtérfogat. A nasopharyngealis és oropharyngealis terek légtartalmából és az azokat részben kitöltő légyszövetek (nyelv, légyszájpad) térfogatából képzett arányszám a brachycephal csoportban közel 60%-kal kisebb volt. Megállapították továbbá, hogy a CT-felvételeken a nyelv denzitása a brachycephal kutyák esetében megközelítően tízszer nagyobb volt, mint a mesocephalokban.

A relatív macroglossia, és az ezáltal csökkent légtartalom is hozzájárulhat a fajtacsoportra jellemző, felső légúti obstrukció kialakulásához.

JONES, B. A. – STANLEY, B. J. et al.: The impact of tongue dimension on air volume in brachycephalic dogs. *Vet. Surg.*, 2020. 49. 512–520. – DUNAY M. P.

A SZÁLLÍTÁS HATÁSA A LOVAK GYOMOR PH-JÁRA ÉS GYOMORFEKÉLYÉRE

A lovak gyomorfekélye egyre szélesebb körben ismert betegség, amit gyakran hoznak kapcsolatba a modern tartással, takarmányozással, versenyztetéssel és stresszel. A gyomorfekély bizonyítottan teljesítménycsökkenést és más emésztőszervi zavarok kialakulását okozza. A szállítás lovak esetében, korábban szintén stresszorként lett azonosítva és számos betegségre, pl. tüdőgyulladásra hajlamosító tényezőként tartják számon. A kapcsolat a hosszú szállítás és a gyomorfekély között azonban nem ismert.

A vizsgálat célja ennek az összefüggésnek a kísérletes vizsgálata volt. Ennek során 26 kancát használtak egy egyetemi oktató klinika saját állományából. A kancákban egy orr-nyelőcső szondán át behelyezett elektróddal mértek gyomor pH-ját. A gyomorfekélyek meglétét endoszkóppal vizsgálták és osztályozták szállítás előtt és után.

A kancák gyomrának pH-ja 1,7–2,5 között ingadozott. Szállítás során a pH 6.8–7.2 közé emelkedett. Ennek ellenére a szállítás után a fekélyek száma és súlyossága is fokozódott. A gyomorürülés is elhúzódott a szállítás során különösen a szállítás előtt etetett lovaknál.

Ezek alapján a szerzők arra következtettek, hogy a szállítás fokozza a gyomorfekély kialakulásának és progressziójának kockázatát és ez elsősorban a lassuló gyomorürülés és a lúgos vékonybél-tartalom és epe visszaáramlásának, valamint az illózsírsavak károsító hatásának köszönhető.

PADALINO, B. – DAVIS, G. L. – RAIDAL, S. L.: Effects of transportation on gastric pH and gastric ulceration in mares. *J. Vet. Intern. Med.*, 2020. 34. 922–932. – TÓTH B.

Health protecting
effects of milk thistle
(*Silybum marianum*)

Literature review

J. Nagy^{1,2*}
N. Such²
I. A. Koltay²
A. Molnár²
V. Farkas²
K. Duplecz²
L. Rózsa³
L. Pál²

1. Bonafarm, Fiorács Kft.
H-2941. Ács, Fő utca 43.

*e-mail: jennagy13@gmail.com

2. Pannon Egyetem, Georgikon Kar,
Állattudományi Tanszék
H-8360 Keszthely, Deák Ferenc utca 16.

3. NAIK Állattenyésztési
Takarmányozási és Húsipari
Kutatóintézet
H-2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.

A máriatövis (*Silybum marianum*) egészségvédő hatásai

Irodalmi összefoglaló

Nagy Jennifer^{1,2*}, Such Nikolett², Koltay Ilona Anna², Molnár Andor²,
Farkas Valéria², Duplecz Károly², Rózsa László³, Pál László²

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők jelen tanulmányukban már az ókorban is használt gyógynövény, a máriatövis (*Silybum marianum*) kedvező élettani hatásait mutatják be. A máriatövis használata elsősorban májvédő, májfunkciókat javító hatásai miatt terjedt el. A gyógyászati alkalmazások sikeressége sejtszinten a növény hatóanyagainak toxinellenes, antioxidáns, fehérjeszintézist fokozó, antifibrotikus, daganatellenes, vírusellenes és gyulladásgátló hatásainak köszönhető. Ezen túlmenően jól beilleszthető az inzulinrezisztencia kezelésébe, kardio- és neuroprotektív jellemzőkkel bír. A bélben kifejtett kedvező antimikrobiális hatásai révén hozzájárulhat az egészséges bélmikrobióta kialakulásához.

SUMMARY

In this literature review the authors present the favourable pharmacological effects of milk thistle (*Silybum marianum*). The medicinal herb has been used since ancient times, primarily because it has liver-protective effects, promotes liver functions and facilitates the regeneration of hepatocytes. The most important active ingredient of milk thistle is silymarin, which is mainly concentrated in the seed shell. It composed of flavonolignans and flavonoids (70–80%) and a mixture of polyphenol-like molecules (20–30%) that are not precisely defined chemically. The success of applications at the cellular level is due to the toxin-binding, antioxidant, protein synthesis enhancing, anti-fibrotic, anti-carcinogenic, antiviral and anti-inflammatory effects of the plant's active ingredients. In addition, it can be well integrated into the treatment of insulin resistance and diabetes, can help milk production, and has cardio- and neuroprotective properties. Its beneficial antimicrobial effects in the gut can contribute to the healthy intestinal flora. Most of the biological effects have been proven *in vitro*. The absorption of active ingredients of the milk thistle is quite low (20–50%). Furthermore, after absorption, the hepatic enzymatic biotransformation of silymarin is intense. Thus, the study of *in vivo* effects is more difficult and much less biological efficacy can be detected compared to *in vitro* investigations. Diets containing the active ingredients of milk thistle can be used well in the treatment of companion animals. Also, diets of exotic birds, parrots and pigeons may contain milk thistle extract. In racing horses, herb-based cure is often used to prevent stress-induced negative health effects. In the case of ruminants, pig, dog, cat and poultry species, the milk thistle seed, the oil and various by-products produced after oil-pressing can be mixed in the diet.

NÖVÉNYTAN

A máriatövist már az ókori görögök és rómaiak is ismerték (THEOPHRASTOS i.e. IV. század, DIOSCORIDES I. század; 59), gyakran alkalmazták a tejelválasztás fokozására. MÉLIUSZ JUHÁSZ PÉTER *Herbárium* (1578) című művében is megjelenik, elsősorban étvágygerjesztő, görcsoldó szerként. Magját főként epebajok és sárgaság ellen, májvédő és -regeneráló hatása miatt alkalmazták a középkorban, a százok kígyómarás ellen is eredményesen használták. A híres gyógynövénykutató, NICHOLAS CULPEPPER a máj, a vese és a lép védelmére ajánlotta a máriatövist. A XIX. században JOHANN GOTTFRIED RADEMACHER sikerrel kezelt májbetegségeket csupán máriatövisből alkotott tinktúrával. A XX. században a hatóanyagainak pontosabb megismerése miatt újra felfedezték (8). Főként teaforrázata, alkoholos és szabványosított kivonata önmagában vagy egyéb gyógynövényekkel való kombinációban használatos a humán gyógyászatban. A máriatövis hatóanyagait tartalmazó takarmánykiegészítők jól alkalmazhatók a kutyák, macskák gyógyászatában is, számos díszmadár-, papagáj- és galambtáp tartalmaz máriatövis kivonatot. Versenylovaknál a stressz okozta káros hatások kivédésére gyakran alkalmaznak máriatövisen alapuló kúrát. A kérődzők, a sertés és a baromfifajok esetében lehetőség van a takarmányba kevert máriatövismag, ill. különböző préselvények és olajok felhasználására.

A máriatövist már az ókori görögök és a rómaiak is ismerték

BOTANIKAI LEÍRÁS

A máriatövis a fészkesvirágzatúak rendjébe, az őszirózsafélék családjába tartozó növény

A gyógyászat elsősorban az érett kaszattermését hasznosítja

A máriatövis (*Silybum marianum*), másnéven szamárkóró, Boldogasszony teje, Szűz Mária tövise vagy őszbogáncs a fészkesvirágzatúak rendjébe, az őszirózsafélék családjába tartozó egyéves, kaszattermással rendelkező növény (8). A mediterrán területekről származik, de Magyarországon is megtalálható utak mentén, réteken, sőt termesztik is. Meleg- és fényigényes, szárazságtűrő, kb. 0,6–1,7 m magas tuskés növény. A gyakran nagyobb telepeken található máriatövis lágy, erős szára elágazó. Levelei márványozott mintázatot mutatnak, ugyanis az erezetet klorofillmentes levélszövet veszi körbe. A virágok külső fészkepikelyei kemény tövisekben végződnek, általában bíborszínűek (1. ábra), (82), de fehér változata is ismert. A gyógyászat elsősorban a nyári hónapokban gyűjthető bóbíta nélküli, kb. 6–7 mm-es érett kaszattermését hasznosítja, de a föld feletti leveles hajtása is alkalmazható gyógyászati célokra szárított formában.

1. ÁBRA. A máriatövis virága (67)

FIGURE 1. The flower of milk thistle (67)



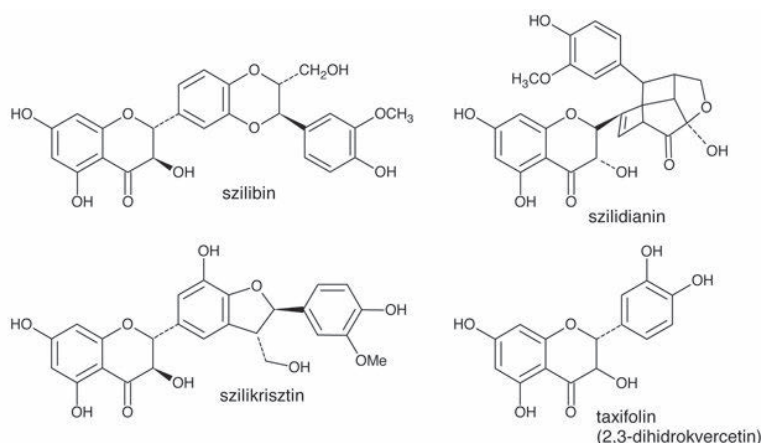
A MÁRIATÖVIS HATÓANYAGAI

A 2013-ban Magyarországon az Év Gyógynövényének választott máriatövis számos kedvező hatással rendelkező flavonoid típusú, döntően flavonolignán hatóanyagot tartalmaz. A hatóanyagok közül a legjelentősebb a főként a maghéjban koncentrálandó szilimarinnal, amely kb. 70–80%-ban flavonolignánok (szilibin A és B, izoszilibin A és B, szilidianin, szilikrisztin, izoszilikrisztin, dehidroszilibinin, szilandin, szilimonin) és flavonoidok (taxifolin, kvercetin), ill. 20–30%-ban kémiaiilag pontosan nem meghatározott polifenol jellegű molekulák keverékéből áll (2. ábra, 46, 81). Szilibininnek a szilibin A és B molekulák 1:1 arányú keverékét nevezük (48). A szilimarinnal összetevők közül legnagyobb koncentrációban a szilibin A és B (50–70%) van jelen, ugyanakkor ezen flavonolignán frakció rendelkezik a legjelentősebb biológiai aktivitással is (53, 72). A máriatövis magjából izolált szilimarinnal a flavonolignán molekulacsoport első felfedezett tagja volt, a lignánok és a flavonoidok jellemző tulajdonságait egyesíti. A magyar nemesítésű fehér virágú változat, a Szibilla tartalmazza a szilimarinnal összetevőinek dezoxiszilimarinnal, amelyek keverékét szilimirinnal nevezik. A szilimarinnal hatóanyagcsoport a máriatövis-termés 2–3%-át teszi csak ki, nagy hányadban fehérjéket (20–30%) és lipideket (15–30%) tartalmaz (8).

Legfontosabb hatóanyaga a szilimarinnal, amely flavonolignánok, flavonoidok és polifenol jellegű molekulák keveréke

2. ÁBRA. A máriatövis főbb flavonolignánjai (66)

FIGURE 2. The main flavonolignans of milk thistle (66)



A szilimarinnal köthető, a közleményben bemutatott számos kedvező biológiai hatás nagy része *in vitro* nyert bizonyítást. Az *in vivo* hatások tanulmányozása számos ok miatt nehézségekbe ütközik, ill. jóval kisebb biológiai hatékonyság mutatható ki.

A MÁRIATÖVIS HATÓANYAGAINAK FARMAKOKINETIKÁJA

Szájon át történő felvétel esetén a máriatövis hatóanyagainak felszívódása meglehetősen rossz

A máriatövisben található flavonolignánok polifenol jellegű, számos gyűrűt tartalmazó nagy molekulák, rosszul oldódnak vizes közegben (0,04 mg/ml), ennek ellenére nem lipofilok, etanolban való oldhatóságuk meghaladja a vízben mért értéket (225 mg/ml) (98). Szájon át történő felvétel esetén a máriatövis hatóanyagainak felszívódása meglehetősen rossz (20–50 %), egyszerű diffúzióval nem képesek felszívódni a bélből, ill. aktív abszorpciójuk nem ismert (5). Állatokkal végzett, ill. humán kísérletek alapján a szájon át beadott hatóanyagok 4–6 óra alatt érték el maximális koncentrációjukat a vérplazmában (t_{max}), felezési idejük ($t_{1/2}$) kb. 6 óra volt (32). Férfiakkal végzett vizsgálatban az egyszeri 100–360 mg-os orális szilibinadag hatására az összes szilibin koncentrációja 200–1400 ng/ml maximális értéket ért el a vérplazmában (23). A felszívódás után a májban zajló biotranszformációs enzimikus átalakulásuk (I. és II. típusú) intenzív, a

Az epében található szilibinkoncentráció akár a százszorosa is lehet a széruménak

szilibin interakcióba lép egyes citokróm P450 (CYP) enzimekkel (78). A hatóanyagok kb. 80 %-a glükuronid- és szulfát-konjugátum formában gyorsan kiválasztódik az epével és a vizelettel (68). Az epével a bélbe jutó szilibin-glükuronidot a bakteriális β -glükuronidáz enzim hasítja, visszaállítva a szilibin eredeti szerkezetét, amely ezután az enterohepatikus keringésbe jut (29). Ebből következően az epében található szilibinkoncentráció akár a százszorosa is lehet a széruménak (52). Mindezen jellemzők jelentősen megnehezítik a különböző természetes formában szilimarint tartalmazó készítmények hatékony orális alkalmazását, ami számos módszertani fejlesztést indított meg a szilimarin tartalmú termékek biológiai hasznosulásának, farmakológiai aktivitásának növelése érdekében (86). A biológiai hasznosulás pl. javítható az oldékonyságot elősegítő új molekulaszervezetek, formulációk és eljárások révén (pl.: liposzómák, fitoszómák, glikozidok, sók, nanoszuszpenziók, mikronizációs eljárások), amelyeket egyes késztermékekben már alkalmaznak mind a humán-, mind pedig az állatgyógyászatban. A liposzómáktól eltérő felépítésű fitoszómák közé tartozik a szilibinnek linolsavban gazdag foszfatidilkolinnal létrehozott komplexe is (*silybin-phosphatidylcholine complex*; SPC). Az SPC segítségével jelentősen növelhető a hatóanyag vízoldékonysága és felszívódása, ami humán kísérletekben a biológiai hasznosulás ötszörös növekedését tette lehetővé (3). Beagle fajtájú kutyákkal végzett vizsgálatban a szilimarinkivonat és az SPC hatékonyságát hasonlították össze (21). Az egyszeri *per os* adag (16 mg/ttkg szilibinekivonat) hatására a szilimarinextraktum esetében 4–6 óra alatt 449–472 ng/ml, az SPC esetében pedig 2 óra alatt 1310 ng/ml maximális összes szilibinkoncentrációt (C_{max}) mértek a vérplazmában. A C_{max} érték az SPC csoportban 8 óra alatt csökkent a felére és még 24 óra múlva is mérhető volt a szilibin koncentrációja. A biológiai hasznosulás is a C_{max} értékhez hasonló arányban, három-négyszer jobb volt az SPC kezelés esetében. Macskában csupán a biológiai hasznosulás 6–7%-os növekedését sikerült elérni az SPC alkalmazásával, valószínűleg részben a hatóanyagnak a vérből a máj szöveteibe történő, kutyánál hatékonyabb felvétele miatt (96). Szintén jobb hasznosulást értek le a növényi hatóanyag és a β -ciklodextrin komplexével, ahol a tiszta hatóanyaghoz képest a komplex tizenhatszoros felszívódási hatékonyságot mutatott (2). A hatóanyagok felszívódása befolyásolható a beadás módján keresztül is. Lovak esetében a foszfolipiddel kiegészített szilibin szájon át történő beadása esetén a hatóanyag 0,6%-a, ill. ornyelőcső szondán keresztül történő adagolás esetén 2,9%-a szívódott fel (29).

Emberben a szilimarin szokásos adagja 200–420 mg/nap

Tartós humán felnőtt alkalmazás esetén a szilimarin szokásos adagja 200–420 mg/nap (18). A forgalomban kapható termékek egy standard kivonatot tartalmaznak, amelyben átlagosan 70–80% szilimarin található (66). Az egyik legbiztonságosabban alkalmazható gyógynövény, amelynek túladagolása esetén (kb. napi 1200–1500 mg szilimarin adag felett) a legkomolyabb mellékhatások bőrvizsketés (pruritus), hasmenés, émelygés esetleg fejfájás (67). A szilimarin akut toxicitását több állatfajban vizsgálták. Az iv. beadott hatóanyag LD_{50} -értéke egérben 400 mg/ttkg, patkányban 385 mg/ttkg, míg kutyában és nyúlban 140 mg/ttkg (66). A letális dózis beadását követő elhullások cardiovascularis toxicitásra vezethetőek vissza.

Állatkísérletekben a hatóanyagok közül a szilibin farmakokinetikáját vizsgálták leggyakrabban, főleg patkányban (74), ill. kutyában és macskában (21, 96). A szilibin farmakokinetikája a gazdasági haszonállatokban és az egzotikus, kedvtelésből tartott állatokban egyelőre még kevésbé ismert. Az állati termékek közül a tejjel kapcsolatban ismert, hogy 25 napig naponta 10 g szilimarint fogyasztó tehének tejében nem jelentek meg a hatóanyagok (85). Számos állatokon végzett kísérlet igazolta, hogy a máriatövis hatóanyagai – a legtöbb gyógynövényhez hasonlóan – nem akkumulálódnak a szervezetben, ezáltal nem károsítják azt. Lovaknál folyamatosan növekvő adagban (0 mg/kg, 6,5 mg/kg, 13 mg/kg, és

26 mg/kg) naponta kétszer adott szilibin esetében sem figyeltek meg felhalmozódást a szervezetben (28). A máriatövis termésének vizsgálatakor azt tapasztalták, hogy a szilibin A 40%-os, míg a szilibin B emészthetősége 45,5%-os volt tejelő marhák esetében 150 g termés/nap adagolás esetén. Ugyanebben a kísérletben sor került a különböző flavonolignánok bendőbeli lebomlásának mérésére is, ezek az értékek átlagosan 23,28 és 35,19% között mozogtak. A flavonoidok közül kiemelkedett a taxifolin az 59,11%-os bendőbeli lebomthatóságával (47).

ANTIOXIDÁNS HATÁS

A máriatövis hatóanyagai antioxidáns sajátosságuk révén részt vesznek a szövetekben folyamatosan képződő szabadgyökök semlegesítésében, csökkenthetik a lipidperoxidációt, az antioxidáns rendszer károsodásából eredő kórfolyamatok során kiváló terápiás hatással rendelkeznek (29, 94). Számos *in vitro* vizsgálat bizonyította, hogy a szilibin komoly védelmet nyújt az oxidatív stressz ellen a perifériás vérben (44), a májsejtekben (12) és egyéb szövetekben is (80).

Humán eredetű erythrocyta haemolizátumon *in vitro* körülmények között vizsgálták a rákkeltő hatásáról ismert benzo(a)pirén, ill. a szilimarín okozta változásokat az antioxidáns enzimek (szuperoxid-dizmutáz, kataláz, glutation peroxidáz, glutation reduktáz, glutation-S-transzferáz) és a malondialdehid koncentrációinak vonatkozásában (44). A csupán benzo(a)pirént tartalmazó minták esetében csökkent az antioxidáns enzimek aktivitása, míg a malondialdehid mennyisége szignifikánsan nőtt. A szerzők ellentétes hatást tapasztaltak a benzo(a)pirén mellett szilimarint is tartalmazó csoport esetében. A 3-hidroxi-benzo(a)pirén – a benzo(a)pirén egyik metabolitja – csupán a pozitív kontroll csoportban jelent meg, míg a szilimarín-kiegészítésben részesült mintákban nem lehetett kimutatni. Az *in vivo* kísérletek alátámasztották a korábbi vizsgálatokat (62, 92).

A szilimarín képes növelni a májban a sejten belüli glutationszintet a cisztein szintézisének elősegítésével és taurinná történő átalakulásának gátlásával (49). Patkányok esetében a máj- és a bélszövetekben a glutationkoncentráció növekedését tapasztalták szilibin hatására (90). Az agyvelőben lezajló oxidatív stressz modellezésére patkányok 3 g/ttkg paracetamolt kaptak egyszeri alkalommal, amelynek hatására szignifikánsan csökkent a glutationszint, az aszkorbinsav koncentráció valamint a szuperoxid-dizmutáz aktivitása, ezzel szemben nőtt a malondialdehid és a glutation-diszulfid mennyisége (62). Azokban az állatokban, amelyek három napig 200 mg/ttkg szilimarín-kiegészítésben részesültek, nőtt a glutation és az aszkorbinsav koncentrációja, míg a szuperoxid-dizmutáz aktivitása csökkent. Abban a csoportban, ahol a patkányok a három napos szilimarínkezelést (200 mg/ttkg) követően 3 g/ttkg paracetamolt kaptak, csupán a glutationkoncentráció nőtt, míg a többi vizsgált paraméter esetében a kontroll csoporthoz hasonlóan nem tapasztaltak szignifikáns változásokat.

A gentamicin nefrotoxikus vegyület, oxidatív stressz eredetű vesekárosító hatása kutyák esetében is kimutatható. A gentamicin kilenc napig tartó 20 mg/ttkg/nap dózisé adagolása esetén a kreatinin és a karbamid koncentrációja szignifikánsan magasabb volt a kontroll csoporthoz viszonyítva, míg a szérum összes antioxidánsvegyület-mennyisége csökkent (92). Az E-vitamin (25 mg/ttkg), ill. a szilimarín (20 mg/ttkg) kiegészítésben is részesülő kutyákból nyert szérumban a kreatininkoncentráció jelentősen kisebb volt, mint a gentamicinnel kezelt állatok esetében. A szerzők vizsgálatuk során arra a következtetésre jutottak, hogy mind az E-vitaminnak, mind pedig a szilimarinnak kedvező antioxidáns hatásai lehetnek a gentamicin okozta vesekárosodás esetén.

FEHÉRJESZINTÉZIST, SEJTREGENERÁCIÓT ELŐSEGÍTŐ HATÁS

A máriatövis fokozza a fehérjeshintézist, ugyanis a szilibin serkenti az RNS-polimeráz I enzimet, valamint a riboszómális RNS-t (54, 76), ezáltal pedig hozzájárul

A máriatövis hatóanyagai antioxidáns sajátosságuk révén védelmet nyújtanak az oxidatív stressz ellen

A szilimarín képes növelni a májban a sejten belüli glutationszintet

A máriatövis fokozza a fehérjeshintézist

rul a riboszómák gyorsabb képződéséhez. Patkányokban a szilimarin fokozta a DNS-szintézist, ezáltal pedig a májsejtregenerációt olyan vizsgált csoportban, amelyben a kísérleti egyedek máját korábban részben eltávolították (75).

A szilimarin az ösztrogénekhez hasonló szerkezetű molekulái révén képes az ösztrogénreceptorokhoz kötődni, így befolyásolhatja a szervezetben lévő egyes szteroidhormonok hatását is. A 200 mg/kg szilimarinot tartalmazó kísérleti takarmányok hatására szignifikánsan jobb lett tojótyúkók takarmányértékesítési rátája, nőtt a tojástermelés, a tojás szárazanyagtartalma, a vér progesteron/17 β -ösztadiol aránya (65).

ANTIFIBROTIKUS HATÁS

A máriatövis antifibrotikus aktivitása azon alapul, hogy a hatóanyagok csökkentik a májban a kollagén akkumulációját, valamint a szérum fibrózismarker-szintjét (37). A szilibin a sejt jelátviteli rendszerein keresztül limitálja a máj csillagsejtek myofibroblastokká való átalakulását azáltal, hogy csökkenti a csillagsejtek DNS-szintézisét, proliferációját és migrációját (87). A szilimarin 50 mg/ttkg/nap adagja esetén patkányokban csökkent a kötőszövet fehérjéinek (prokollagén III, prokollagén alfa-1, profrigén mRNS expresszió) termelődése (4, 36). Humán kísérletben 6 hónapos kezelést követően csökkent a prokollagén-III szint, ill. nőtt az antioxidáns enzimek, így a szuperoxid-dizmutáz és a glutation-peroxidáz aktivitása (10). Májcirrhosisos betegek vizsgálata során szignifikánsan csökkent a mortalitás a szilimarin kezelésben részesülő betegek (10%) esetében a kontrollcsoporthoz (17%) viszonyítva (67).

GYULLADÁSGÁTLÓ HATÁS

A máriatövis gyulladásgátló hatása a reaktív oxigéngyökök megkötésén keresztül valósul meg. A szilibin csökkenti a TNF- α , és TNF-1 szintet valamint a TRAIL-receptorok expresszióját, ezáltal szabályozza a májsejtek apoptózisát. A szilibin szignifikánsan gátolta a TNF és az interleukin-4 expressziót akut hepatitiszes egerek esetében (70), valamint kedvező irányban befolyásolta az 5-lipoxigenáz enzim működését és a leukotrién keletkezését a Kupffer-sejtekben *in vitro* körülmények között 80 μ mol/l koncentrációban (11). Ezen túlmenően LPS-stimulálta macrophagokban gátolta a nitrogén-monoxid termelődését és a nitrogén-monoxid szintáz gén (iNOS) expresszióját *in vitro* (40). Szilibin hatására csökkent az interleukin-1- β és prosztaglandin-E2 vérplazma szintje egerekben (41).

VÍRUS- ÉS DAGANATELLENES HATÁS

A szilimarin komponensei antivirális hatásukat valószínűleg több szinten fejtik ki: gátolják egyes vírusok sejtbe történő bejutását, a vírus replikációját és kijutását a sejtből (63). A szilimarin antivirális hatását kimutatták pl. hepatitis C vírus esetében, amikor a hatóanyagok gátolták a vírus sejtekbe történő belépését, az RNS-szintézist és a fehérjeexpressziót, a fertőző vírus termelődését (94). Habár a gyógynövényt humán vonalon alkoholeredetű (69) és egyéb krónikus májbetegségek (pl.: hepatitis C), májcirrhosis, epehólyagbántalmak és mérgezések esetében alkalmazzák leggyakrabban, azonban a máriatövis antioxidáns sajátossága révén daganatellenes hatással is rendelkezik (55, 57). A szilibin patkány eredetű prosztatatumor-sejt-vonalakban apoptózist indukált, csökkentette a sejtek szaporodását és így a daganatok kialakulásának esélyét (89).

TOXINKÖTŐ KÉPESSÉG

A növény hatóanyagai védik a májat és a vesét az exo- és endotoxinoktól (64), ami részben a szilimarinnak a különböző toxinokhoz való kötődésével magyarázható. A szilimarin komponensei a sejtmembrán fehérjéihez is képesek kapcsolódni, s így megakadályozzák a hepatotoxikus anyagok bejutását a májsejtekbe.

**Antifibrotikus hatása
révén jótékony hatású
májcirrhosisos
betegekben**

**Gyulladásgátló hatása
a reaktív oxigéngyökök
megkötésén keresztül
valósul meg**

**A szilimarin
komponensei gátolják
egyes vírusok sejtbe
történő bejutását, a
vírus replikációját és
kijutását a sejtből**

**A növény hatóanyagai
védik a májat és
a vesét az exo- és
endotoxinoktól**

Adszorbeálják a mikotoxinokat, támogatják és regenerálják is az oxidatív stressz és a mikotoxinok által károsodott májat

Ilyen módon képesek meggátolni pl. az *Amanita* (galóca) gombafajok által termelt toxinok (20), a széntetraklorid (73), a paracetamol (6), az etilalkohol (91) és az arzén (61) káros hatásának kialakulását. A mérgezések elleni védekezésben a máriatövis a toxikus anyagok kiürülésének fokozásával is hozzájárul. Habár a toxinok bizonyos hányada az epével kiürül a szervezetből, a toxinok másik része újra felszívódik a szervezetbe, ugyanis a toxin-glükuronsav kapcsolatot a β -glükuronidáz felbontja. A szilimarin azonban csökkenti ezen enzim aktivitását, ezáltal elősegíti a méregtelenítési folyamatokat (43).

Ismert tény a máriatövis hatóanyagainak mikotoksinköltő képessége. Nem csupán adszorbeálják a mikotoxinokat, hanem támogatják és regenerálják is az oxidatív stressz és a mikotoxinok által károsodott májat. Ma már számos toxinközt takarmánykiegészítő tartalmaz máriatövis kivonatot is. A szilimarin aflatoxin B1 elleni hatását már számos tanulmány bizonyította (39, 83). Az aflatoxin B1-el kontaminált (80 $\mu\text{g}/\text{kg}$) takarmányt fogyasztó brojlerek csoportjában mért eredményekkel szemben a szilimarin szignifikánsan csökkentette a kísérleti állatok alanin-aminotranszferáz (ALT), aszparaginsav transzamináz (AST), alkalikus foszfatáz (ALP) vérplazmában mérhető aktivitását, alátámasztva a növény hepatoprotektív hatását (60). Ugyancsak brojlercsirkék esetében a takarmányban adagolt aflatoxin B1 (500 $\mu\text{g}/\text{kg}$) szignifikánsan megnövelte az AST és ALT enzimek vérplazmában mérhető aktivitását. A takarmány 0,5 és 1% máriatövismag-kiegészítése igazolható mértékben csökkentette az AST aktivitását a toxinnal szennyezett takarmányt fogyasztó csoport átlagához képest, míg az ALT aktivitása nem különbözött ebben az összehasonlításban (15). A takarmány máriatövis-kiegészítése már kilenc napos adagolást követően 21%-kal csökkentette a tejből származó aflatoxin M1 koncentrációját (84). Patkányokban a fumonizin B1 okozta máj- és vesekárosodás mértéke csökkent a gyógynövény hatására (16, 30).

A mikotoxinokkal – még akár a tolerálható érték alatti koncentrációban – szennyezett takarmányok fogyasztása következtében az immunrendszer, valamint a máj- és a veseműködés is károsodhat, ezáltal pedig az állatok szervezete nem képes kielégítő választ adni az alkalmazott vakcinákra. A máriatövis immunostimuláns hatását aflatoxin B1-gyel kontaminált takarmányt fogyasztó, baromfipestisre, fertőző bronchitisre és fertőző bursitisre vakcinázott brojlerek esetében sikerült bizonyítani (7). A 10 g/kg takarmánydózisú máriatövis-örlemény alkalmazásakor nagyobb ellenanyag-titer-értékeket mértek mindhárom vakcina alkalmazását követően.

LAKTAGÓG, ANTIDIABETOGÉN, KARDIO- ÉS NEUROPROTEKTÍV HATÁS

A máriatövis korábban főként laktagóg hatása miatt volt használatos. A plazma prolaktinkoncentrációjának emelkedése feltételezhetően a szilimarin dopamin-antagonista hatásával függ össze (22). Napi 420 mg szilimarint fogyasztó nők esetében szignifikánsan nagyobb volt a tejelválasztás a kontroll csoporthoz viszonyítva (13).

A máriatövisben található flavonolignánok hatékonynak bizonyultak az inzulinrezisztencia valamint a diabetes-indukálta hiperglikémia esetében (56). Azokon a területeken (pl.: Langerhans-szigetek, idegrendszer, placenta, hereszövet), ahol a glükóztranszport nem inzulindependens, az aldóz-reduktáz enzim szabályozza az intracelluláris glükózszintet. A szilibin ezen enzim gátlójaként működik (42). Patkány eredetű májsejteken végzett kísérletek során 25 μmol szilibin hatására 33%-kal csökkent a glükoneogenezis, valamint a glikolízis mértéke a kontroll csoporthoz viszonyítva (26). A máriatövis peroxiszóma proliferátor aktivált receptor- γ (PPAR γ) agonista sajátossággal rendelkezik. Ezen receptor pl. a tiazolidindionok célja, amelyeket a II-es típusú diabetes esetén alkalmaznak a vércukorszint csökkentése érdekében. A szilibin 200 mg/ttkg adagban történő alkalmazása esetén patkányok részleges hasnyálmirigy-eltávolítását követően *in vivo* vizsgál-

lat során igazolták, hogy szignifikánsan csökkent a szérum glükózsintje a kontroll csoporthoz viszonyítva, sőt a hatóanyag kedvezően befolyásolta a β -sejtek neogenezisét (77). Cukorbetegség és alkohol okozta májcirrhózisos humán betegeknél 6 hónapig 600 mg/nap szilimarinnal történő alkalmazása során szignifikáns csökkenést tapasztaltak a napi átlagos vércukorszint és a szükséges inzulinmennyiség esetében (93).

In vitro kísérlet során a szilimarinnal – antioxidáns sajátosságai révén – 38, 75, 150 és 300 $\mu\text{mol/l}$ koncentrációkban védelmet nyújtott az LDL-koleszterin oxidatív károsodásával szemben (18, 73, 82 és 86 %-os gátlás), amely komoly hajlamosító tényező az atherosclerosis, ill. egyéb kardiovaszkuláris betegségek kialakulásában (95).

Számos előnyös tulajdonsága mellett a máriatövis *in vitro* körülmények között neuroprotektív hatást is mutat. A hatóanyagok növelték a neuronális növekedési faktor (NGF) által indukált neuritnövekedést a PC-12 idegsejtekben és fokozták azok túlélőképességét (45). Patkány eredetű hippokampusz-sejtkultúrában szintén megfigyelték a máriatövis idegsejtvédő hatását (45).

A MÁJENZIMEK MŰKÖDÉSE

A szilimarinnal képes befolyásolni az aminosav-anyagcserében fontos májenzimek aktivitását is. A máriatövis magjának vizes kivonata nyulak szérumában csökkentette az ALT, AST, ALP és a savanyú foszfatáz (ACP) enzimek aktivitását (17). A takarmány máriatövismag-pogácsával való kiegészítésének hatására (0,2 és 1,0%) 22 nap etetés után csökkentek az AST- és ALT-enzimek vérplazmájában mérhető értékei a kontroll csoporthoz képest brojlercsirkék esetében (79). Hasonlóan kedvező eredményeket tapasztaltak a laktációs időszak első három hónapjában tejelő szarvasmarhák esetében is, amelyek napi 11,5 kg – 0,067% szilimarinnal tartalmú – máriatövis-szilázst fogyasztottak. Az ellést követő első négy hétben a vizsgált májenzimek (AST, ALT, ALP) aktivitását a máriatövis-szilázssal történő kezelés kedvezően befolyásolta (24).

ANTIMIKROBIÁLIS HATÁS

A szilimarinnal mikrobiológiai hatását vizsgáló tanulmányok (9, 19, 71) alapján a máriatövis gátló hatású számos Gram-pozitív baktériumfajra nézve *in vitro* körülmények között. Csupán egy kísérlet során tapasztaltak hasonló hatást a Gram-negatív (*Pseudomonas* sp., *Escherichia* sp., *Serratia* sp.) törzsekre vonatkoztatva, amelyben a máriatövismag-őrleményéből készített alkoholos kivonatot alkalmazták. A vizsgálatban alkalmazott négy kezelés mindegyike gyenge gátló hatást fejtett ki a fakultatív patogén baktériumokra, míg a bélflóra szempontjából kedvező *Lactobacillus* szaporodását a máriatövis hatóanyagai nem gátolták (50). A hatóanyag minimális gátlási koncentrációja (MIC) meghaladja a 128 $\mu\text{g/ml}$ értéket több baktériumfaj (*Salmonella* Paratyphi A, *Salmonella* Typhi, *Salmonella* Paratyphi B, *Salmonella* Paratyphi C, *Salmonella* Typhimurium, *Shigella flexneri*, *Shigella sonnei*, Enteropatogén *E. coli*, *Vibrio cholerae* serotype Ogawa, *Vibrio cholerae* serotype Inaba, *E. coli* ATCC25922, *Shigella* ATCC12022) esetében is (58). Mindezzel szemben megkezdődött a máriatövis hatóanyagainak *in vivo* körülmények között történő antimikrobiális vizsgálatával kapcsolatban. Brojlercsirkéken végzett kísérletek szerint a szilimarinnal történő kezelésnek van hatása a csípőből egyes Gram-negatív törzseire, amelyek között több jelentős patogén faj is előfordul (31, 38). A 0,5% máriatövis valamint 0,5% máriatövis + kurkuma kombinációs kezelés hatására szignifikánsan csökkent a csípőből található összes baktérium, a Gram-negatív törzsek, valamint a coliform baktériumok száma brojlercsirkékben (38). A kezelések hatására jelentősen alacsonyabb volt a béltartalom kémhatása, ill. szignifikánsan nagyobb volt a belek tömege és hossza a kontrollcsoporthoz viszonyítva.

A szilimarinnal képes befolyásolni az aminosav-anyagcserében fontos májenzimek aktivitását

A máriatövis gátló hatású számos baktériumfajra nézve

Elképzeltető, hogy a máriatövis *in vivo* körülmények között nem fejt ki közvetlen gátló hatást a fakultatív patogén baktériumfajokra, hanem a növényi hatóanyagok a lactobacillusok szaporodásának támogatása révén szoríthatják vissza az említett fajokat. Humán, ill. brojlercsirkével végzett vizsgálatok során a szerzők nem tértek ki a máriatövis hatóanyagainak a lactobacillusokra gyakorolt hatására (31, 38). A fitobiotikumokban található polifenolok kedvező hatással voltak a bélben élő bifidobaktériumokra (27). Mivel a máriatövisben található szilimarin tulajdonképpen egy flavonolignán komplex, a hatóanyag magában hordozza a flavonoidokra – mint polifenolokra – jellemző kedvező tulajdonságokat. Feltételezhető, hogy – mivel a bifidobaktériumok és a lactobacillusok optimális szaporodási feltételei hasonlóak – a máriatövis a lactobacillusok aktivitására is kedvező hatással lehet. Több vizsgálat is azt mutatta, hogy a fenolok pozitívan befolyásolhatják mind a *Lactobacillus*, mind pedig a *Bifidobacterium* fajok számát *in vivo* körülmények között (51, 88). A máriatövis hatóanyagai képesek csökkenteni a csípőbél kémhatását, valószínűleg a hatóanyagok hatására nagyobb számban jelen lévő lactobacillus fajok által termelt tejsav révén (38). A savanyúbb kémhatás kedvező környezeti feltételt jelent – a bélmikrobióta számára előnyös – lactobacillusok és bifidobaktériumok számára, míg a fakultatív patogén kórokozók aktivitása jelentősen csökkenhet alacsonyabb pH-n.

KLINIKAI ALKALMAZÁS AZ ÁLLATGYÓGYÁSZATBAN

Kutyák és macskák kezelése során 20–50 mg/ttkg/nap szilimarin javasolható napi 3–4 alkalommal adagolva

Az eddigi kísérleti eredmények alapján a szilimarin számos esetben kiegészítőként jól beilleszthető gerinces állatfajok májbetegségeinek gyógykezelésébe. Kutyák és macskák kezelése során 20–50 mg/ttkg/nap szilimarin javasolható napi 3–4 alkalommal adagolva (97). Ennél nagyobb, 50–75 mg/ttkg-os dózist naponta kétszeri adagban (1), ill. 100–150 mg/ttkg dózist 2–3 alkalomra elosztva naponta (14) ajánlanak papagájfélék számára. A nyulaknak, gyíkoknak és teknősöknek ajánlott szilimarin szájon át alkalmazott adagja 4–15 mg/kg, 8–12 óránként ismételve (33, 34, 35). A hiányzó farmakokinetikai vizsgálatok miatt egyéb egzotikus állatfajok számára jelenleg még nincs ajánlott szilimarinadag. A szilimarin viszonylag biztonságosan alkalmazható kiegészítő, az ismert mellékhatások ritkák, általában az emésztőkészüléket érintik hányinger, émelygés és hasmenés formájában (25).

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A publikáció elkészítését az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával megvalósuló EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00008 számú projekt; valamint az Interreg V-A Ausztria – Magyarország Együttműködési Program 2014-2020 támogatásával, az Európai Unió, Magyarország és a Bécsi Állatorvos-tudományi Egyetem finanszírozásával megvalósuló CEPI projekt támogatta.

IRODALOM

1. ANTINOFF, N.: Improving oncologic diagnostics and therapeutics. *Proc. AAV.*, 2009. 2001. 369–381.
2. ARCARI, M. – BRAMBILLA, A. et al.: A new inclusion complex of silibinin and beta-cyclodextrins: *in vitro* dissolution kinetics and *in vivo* absorption in comparison with traditional formulations. *Bol. Chim. Farm.*, 1992. 131. 205–209.
3. BARZAGHI, N. – CREMA, F. et al.: Pharmacokinetic studies on IdB 1016, a silybin- phosphatidylcholine complex, in healthy human subjects. *Eur. J. Drug Metab. Pharmacokinet.*, 1990. 15. 333–338.
4. BOIGK, G. – STROEDTER, L. et al.: Silymarin retards collagen accumulation in early and advanced biliary fibrosis secondary to complete bile duct obliteration in rats. *Hepatology*, 1997. 26. 643–649.
5. CALANI, L. – BRIGHENTI, F. et al.: Absorption and metabolism of milk thistle flavanolignans in humans. *Phytomedicine*, 2012. 20. 40–46.
6. CAMPOS, R. – GARRIDO, A. et al.: Silybin dihemisuccinate protects against glutathione depletion and lipid peroxidation induced by acetaminophen on rat liver. *Planta Med.*, 1989. 55. 417–419.

7. CHAND, N. – MUHAMMAD, D. et al.: Protective effects of milk thistle (*Silybum marianum*) against Aflatoxin B1 in broiler chicks. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, 2011. 24. 1011–1018.
8. CSUPOR D.: Növényi szerek helye a gyógyszerkincsben. Máriatövis – Az Év Gyógynövénye 2013-ban. *Gyógyszerészet*, 2013. 57. 413–415; 417–425.
9. DE OLIVEIRA, R. – TINTINO, S. et al.: In vitro antimicrobial and modulatory activity of the natural products silymarin and silibinin. *Biomed. Res. Int.*, 2015. 292–297.
10. DEÁK, G. – MÜZES, G. – LÁNG, I. – NEIDERLAND, V. – NÉKÁM, K. – GONZALES-CABELLO, R. – GERGELY, P. – FEHÉR, J.: Immunomodulator effect of silymarin therapy in chronic alcoholic liver diseases. *Orv. Hetil.*, 1990. 131. 1291–1292; 1295–1296.
11. DEHMLow, C. – ERHARD, J. – DE GROOT, H.: Inhibition of Kupffer cell functions as an explanation for the hepatoprotective properties of silibinin. *Hepatology*, 1996. 23. 749–754.
12. DETAILLE, D. – SANCHEZ, C., et al.: Interrelation between the inhibition of glycolytic flux by silibinin and the lowering of mitochondrial ROS production in perfused rat hepatocytes. *Life Sci.*, 2008. 82. 1070–1076.
13. DI PIERRO, F. – CALLEGARI, A. et al.: Clinical efficacy, safety and tolerability of BIO-C (micronized Silymarin) as a galactagogue. *Acta Biomed.*, 2008. 79. 205–210.
14. DONELY, B.: Formulary. In: DONELY, B. (ed.): *Avian Medicine and Surgery in Practice: Companion and Aviary Birds*. Mason Publishing. London, 2011. 285–320.
15. DUMARI, M. A. – SARIR, H. et al.: Effect of milk thistle (*Silybum marianum* L.) on biochemical parameters and immunity of broiler chicks fed aflatoxin B1 after three weeks. *Iran. J. Toxicol.*, 2014. 8. 1098–1103.
16. EL-ADAWI, H. – EL-AZHARY, D. et al.: Protective effect of milk thistle and grape seed extracts on fumonisin B1 induced hepato- and nephro-toxicity in rats. *J. Med. Plant Res.*, 2011. 5. 6316–6327.
17. ENKHTUYA, R. – PUREV, D. – BUYANTOGTOKH, C.: Effect of water extract of the milk thistle (*Silybum marianum* L.) on some liver enzymes; *Mong. J. Biol. Sci.*, 2006. 4. 51–55.
18. EUROPEAN SCIENTIFIC COOPERATIVE ON PHYTOTERAPY MONOGRAPHS: The Scientific Foundation for Herbal Medicinal Products, ESCOP-Thieme, 2nd ed., Supplement 2009. 222–248.
19. EVREN, E. – YURTCU, E.: *In vitro* effects on biofilm viability and antibacterial and antiadherent activities of silymarin. *Folia Microbiol.*, 2015. 60. 351–356.
20. FAULSTICH, H. – JAHN, W. – WIELAND, T.: Silybin inhibition of amatoxin uptake in the perfused rat liver. *Arzneimittelforschung*, 1980. 30. 452–454.
21. FILBURN, C. R. – KETTENACKER, R. – GRIFFIN, D. W.: Bioavailability of a silybin-phosphatidylcholine complex in dogs. *J. Vet. Pharmacol. Ther.*, 2007. 30. 132–138.
22. Fitzgerald, P. – DINAN, T. G.: Prolactin and dopamine: what is the connection? A review article. *J. Psychopharmacol.*, 2008. 22. 12–19.
23. GATTI, G. – PERUCCA, E.: Plasma concentrations of free and conjugated silybin after oral intake of a silybin-phosphatidylcholine complex (silipide) in healthy volunteers. *Int. J. Clin. Pharmacol. Ther.*, 1994. 32. 614–617.
24. GRABOWICZ, M. – DORSZEWSKI, P. – SZTERK, P.: Influence of whole crop milk thistle silage on cows metabolism in a transition period. *Medycyna Wet.*, 2004. 60. 759–762.
25. GRUNKEMEYER, V. L.: Advanced diagnostic approaches and current management of avian hepatic disorders. *Vet. Clin. N. Am. Exotic An. Pract.*, 2010. 13. 413–427.
26. GUIGAS, B. – NABOULSI, R. et al.: The flavonoid silibinin decreases glucose-6-phosphate hydrolysis in perfused rat hepatocytes by an inhibitory effect on glucose-6-phosphatase. *Cell. Physiol. Biochem.*, 2007. 20. 925–934.
27. GWIAZDOWSKA, D. – JUŚ, K. et al.: The impact of polyphenols on Bifidobacterium growth. *Acta Biochim. Pol.*, 2015. 62. 895–901.
28. HACKETT, E. S. – MAMA, K.: Pharmacokinetics and safety of silibinin in horses. *Am. J. Vet. Res.*, 2013. 74. 1327–1332.
29. HACKETT, E. S. – TWEDT, D. C. – GUSTASON, D. L.: Milk thistle and its derivative compounds: a review of opportunities for treatment of liver disease. *J. Vet. Intern. Med.*, 2013. 27. 10–16.
30. HE, Q. – KIM, J. – SHARMA, R. P.: Silymarin protects against liver damage in BALB/c mice exposed to fumonisin B1 despite increasing accumulation of free sphingoid bases. *Toxicol. Sci.*, 2004. 80. 335–342.
31. JAHANIAN, E. – MAHDAVI, A. H. et al.: Effects of dietary inclusion of silymarin on performance, intestinal morphology and ileal bacterial count in aflatoxin-challenged broiler chicks. *J. Anim. Physiol. An. N.*, 2017. 101. e43–e54.
32. JAVED, S. – KOHLI, K. – ALI, M.: Reassessing bioavailability of silymarin. *Altern. Med. Rev.*, 2011. 16. 239–249.
33. JEPSON, L.: Lizards. In: *Exotic Animal Medicine: A Quick Reference Guide*. PA: Saunders/Elsevier. Philadelphia, 2016. 343–385.
34. JEPSON, L.: Rabbits. In: *Exotic Animal Medicine: A Quick Reference Guide*. PA: Saunders/Elsevier. Philadelphia, 2016. 42–87.
35. JEPSON, L.: Turtles and tortoises. In: *Exotic Animal Medicine: A Quick Reference Guide*. PA: Saunders/Elsevier. Philadelphia, 2016. 425–474.
36. JIA, J. D. – BAUER, M. et al.: Antifibrotic effect of silymarin in rat secondary biliary fibrosis is mediated by downregulation of procollagen alpha1(I) and TIMP-1. *J. Hepatol.*, 2001. 35. 392–398.
37. JIA, J. D. – BOIGK, G. et al.: Silymarin decreases type I procollagen mRNA levels in rats with secondary biliary cirrhosis [abstract]. *Gastroenterology*, 1998. 114. A1265.
38. KALANTAR, M. – SALARY, J. et al.: Dietary supplementation of *Silybum marianum* or *Curcuma* spp on health characteristics and broiler chicken performance. *Global J. Anim. Sci. Res.*, 2014. 2. 58–63.
39. KALOREY, D. R. – KURKURE, N. V. et al.: Effect of polyherbal feed supplement “Growell” during induced aflatoxicosis, ochratoxycosis and combined mycotoxicoses in broilers. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, 2005. 18. 375–383.
40. KANG, J. S. – JEON, Y. J. et al.: Inhibition of inducible nitric-oxide synthase expression by silymarin in lipopolysaccharide-stimulated macrophages. *J. Pharmacol. Exp. Ther.*, 2002. 302. 138–144.
41. KANG, J. S. – JEON, Y. J. et al.: Protection against lipopolysaccharide-induced sepsis and inhibition of interleukin-1beta and prostaglandin E2 synthesis by silymarin. *Biochem. Pharmacol.*, 2004. 67. 175–181.
42. KAZAZIS, C. E. – EVANGELOPOULOS, A. et al.: The therapeutic potential of milk thistle in diabetes. *Rev. Diabet. Stud.*, 2014. 11. 167–174.
43. KIM, D. H. – JIN, Y. H. et al.: Silymarin and its components are inhibitors of beta-glucuronidase. *Biol. Pharm. Bull.*, 1994. 17. 443–445.

44. KIRUTHIGA, P. V. – SHAFREEN, R. B. et al.: Protective effect of silymarin on erythrocyte haemolysate against benzo(a) pyrene and exogenous reactive oxygen species (H₂O₂) induced oxidative stress. *Chemosphere*, 2007. 68. 1511–1518.
45. KITTUR, S. – WILASRUMEE, S. et al.: Neurotrophic and neuroprotective effects of milk thistle (*Silybum marianum*) on neurons in culture. *J. Mol. Neurosci.*, 2002. 18. 265–269.
46. KREN, V. – WALTEROVÁ, D.: Silybin and silymarin – new effects and applications. *Biomed. Pap. Med. Fac. Univ. Palacky Olomouc Czech Repub.*, 2005. 149. 29–41.
47. KRÍZOVÁ, L. – WATZKOVÁ, J. et al.: Rumen degradability and whole tract digestibility of flavonolignans from milk thistle (*Silybum marianum*) fruit expeller in dairy cows. *Czech J. Anim. Sci.*, 2011. 56. 269–278.
48. KROLL, D. J. – SHAW, H. S. – OBERLIES, N. H.: Milk thistle nomenclature: why it matters in cancer research and pharmacokinetic studies. *Integr. Cancer Ther.*, 2007. 6. 110–119.
49. KWON, D. Y. – JUNG, Y. S. et al.: Alterations in sulfur amino acid metabolism in mice treated with silymarin: a novel mechanism of its action involved in enhancement of the antioxidant defense in liver. *Planta Med.*, 2013. 79. 997–1002.
50. LAHLAH, Z. F. – MEZIANI, M. – MAZA, A.: Silymarin natural antimicrobial agent extracted from *Silybum marianum*. *Journal Academia.*, 2012. 2. 164–169.
51. LEE, H. C. – JENNER, A. M. et al.: Effect of tea phenolics and their aromatic fecal bacterial metabolites on intestinal microbiota. *Res. Microbiol.*, 2006. 157. 876–884.
52. LORENZ, D. – LUCKER, P. W. et al.: Pharmacokinetic studies with silymarin in human serum and bile. *Methods Find. Exp. Clin. Pharmacol.*, 1984. 6. 655–661.
53. LUDOVICO, A. – CAPASSO, R. et al.: Milk thistle in liver diseases: past, present, future. *Phytother. Res.*, 2010. 24. 1423–1432.
54. MAGLIULO, E. – CAROSI, P. G. et al.: Studies on the regenerative capacity of the liver in rats subjected to partial hepatectomy and treated with silymarin. *Arzneimittelforschung*, 1973. 23. 161–167.
55. MANNA, S. K. – MUKHOPADHYAY, A. et al.: Silymarin suppresses TNF-induced activation of NF kappa B, c-jun N-Terminal kinase and apoptosis. *J. Immunol.*, 1999. 163. 6800–6809.
56. MCCARTY, M. F.: Potential utility of natural polyphenols for reversing fat-induced insulin resistance. *Med. Hypotheses*, 2005. 64. 628–635.
57. MEHTA, R. G. – MOON, R. C.: Distribution of fenretinide in the mammary gland of breast cancer patients. *Eur. J. Cancer*, 1991. 27. 138–141.
58. MOJGAN, O. – ROYA, S.: Evaluation of antibacterial activity of silymarin against enteric bacterial pathogens. *Int. J. Herb. Med.*, 2016. 4. 44–45.
59. MORAZZONI, P. – BOMBARDELLI, E.: *Silybium marianum* (*Carduus marianus*). *Fitoterapia*, 1995. 66. 3–42.
60. MUHAMMAD, D. – CHAND, N. et al.: Hepatoprotective role of milk thistle (*Silybum marianum*) in meat type chicken fed aflatoxin B1 contaminated feed. *Pak. Vet. J.*, 2012. 32. 443–446.
61. MUTHUMANI, M. – PRABU, S. M.: Silibinin potentially protects arsenic-induced oxidative hepatic dysfunction in rats. *Toxicol. Mech. Methods.*, 2012. 22. 277–288.
62. NENCINI, C. – GIORGI, G. – MICHELI, L.: Protective effect of silymarin on oxidative stress in rat brain. *Phytomedicine*, 2007. 14. 129–135.
63. POLYAK, S. J. – FERENCI, P. – PAWLITSKY, J. M.: Hepatoprotective and antiviral functions of silymarin components in hepatitis C virus infection. *Hepatology*, 2013. 57. 1262–1271.
64. PRADHAN, S. C. – GIRISH, C.: Hepatoprotective herbal drug, silymarin from experimental pharmacology to clinical medicine. *Indian J. Med. Res.*, 2006. 124. 491–504.
65. QUARANTELLI, A. – ROMANELLI, S. et al.: The effects of Silymarin on ovarian activity and productivity of laying hens. *Ital. J. Anim. Sci.*, 2009. 8. 769–771.
66. RADKO, L. – CYBULSKI, W.: Application of silymarin in human and animal medicine. *J. Pre Clin. Clin. Res.*, 2007. 1. 22–26.
67. SALLER, R. – BRIGNOLI, R. et al.: An updated systematic review with meta-analysis for the clinical evidence of silymarin. *Forsch. Komplementmed.*, 2008. 15. 9–20.
68. SALLER, R. – MEIER, R. – BRIGNOLI, R.: The use of silymarin in the treatment of liver diseases. *Drugs*, 2001. 61. 2035–2063.
69. SALMI, H. A. – SARNA, S.: Effect of silymarin on chemical, functional, and morphological alterations of the liver. A double-blind controlled study. *Scand. J. Gastroenterol.*, 1982. 17. 517–521.
70. SCHUMANN, J. – PROCKL, J. et al.: Silibinin protects mice from T cell-dependent liver injury. *J. Hepatol.*, 2003. 39. 333–340.
71. SHAH, S. M. M. – KHAN, F. A. et al.: Evaluation of phytochemicals and antimicrobial activity of white and blue capitulum and whole plant of *Silybum marianum*. *World Appl. Sci. J.*, 2011. 12. 1139–1144.
72. SHI, S. – KLOTZ, U.: Drug interactions with herbal medicines. *Clin. Pharmacokin.*, 2012. 51. 77–104.
73. SINGH, D. – SINGH, R. et al.: Effects of embelin on lipid peroxidation and free radical scavenging activity against liver damage in rats. *Basic Clin. Pharmacol. Toxicol.*, 2009. 105. 243–248.
74. ŠKOTTOVÁ, N. – VAGERÁ, Z. S. et al.: Pharmacokinetic study of iodine-labeled silibinins in rat. *Pharmacol. Res.*, 2001. 44. 247–253.
75. SONNENBICHLER, J. – GOLDBERG, M. et al.: Stimulatory effect of Silibinin on the DNA synthesis in partially hepatectomized rat livers: Non-response in hepatoma and other malign cell lines. *Biochem. Pharmacol.*, 1986. 35. 538–541.
76. SONNENBICHLER, J. – ZETL, I.: Biochemical effects of the flavolignan silybin on RNA, protein and DNA synthesis of macromolecules in liver cells. In: CODY, V. – MIDDLETON, E. JR. – HARBORNE, J. B. eds.: *Plant flavanoids in biology and medicine: Biochemical, pharmacological, and structure-activity relationships*. New York: Liss, 1986. 319–331.
77. SOTO, C. – RAYA, L. et al.: Silymarin induces expression of pancreatic Nkx6.1 transcription factor and beta-cell neogenesis in a pancreatectomy model. *Molecules*, 2014. 19. 4654–4668.
78. SRIDAR, C. – GOOSEN, T. C. et al.: Silybin inactivates cytochromes P450 3A4 and 2C9 and inhibits major hepatic glucuronosyltransferases. *Drug Metab. Dispos.*, 2004. 32. 587–594.
79. SUCHÝ, I. P. – STRAKOVÁ, E. et al.: Hepatoprotective effects of milk thistle (*Silybum marianum*) seed cakes during the chicken broiler fattening. *Acta Vet. Brno*, 2008. 77. 31–38.
80. SUN, N. – ZHANG, X. et al.: In vitro evaluation and pharmacokinetics in dogs of solid dispersion pellets containing *Silybum marianum* extract prepared by fluid-bed coating. *Planta Med.*, 2008. 74. 126–132.
81. SZÓKE É. – BALÁZS A. – BLÁZOVICS A. – KÉRY Á. – KURSINSZKI L. – LEMBERKOVICS É. – THEN M. – ALBERTI-DÉR Á. – BALOGH GY. – BÁNYAI P. – BLAZICS B. – BÖSZÖRMÉNYI A. – KALÁSZ H. – KÖNCZÖL Á. – LUGASI

- A. – SZARKA SZ. – SZENTMIHÁLYI K. – VASAS G.: Gyógynövény és Dro-gismeret *Farmakognózia – Fitokémia, gyógynövények alkalmazása*, www.tankonyvtar.hu, 2012.
82. TADIMALLA, R. T.: 8 serious side effects of milk thistle. 2018. <https://www.stylecraze.com/articles/serious-side-effects-of-milk-thistle/#gref>
83. TEDESCO, D. – DOMENEGHINI, C. et al.: Efficacy of silymarin-phospholipid complex in reducing the toxicity of aflatoxin B1 in broiler chicks. *J. Poult. Sci.*, 2004. 83. 1839–1843.
84. TEDESCO, D. – TAMENI, M. et al.: Effect of silymarin and its phospholipid complex against AFM₁ excretion in an organic dairy herd. *Milchwissenschaft*, 2003. 58. 416–419.
85. TEDESCO, D. – TAVA, A. et al.: Effects of silymarin, a natural hepatoprotector, in periparturient dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 2004. 87. 2239–2247.
86. THEODOSIOU, E. – PURCHARTOVA, K. et al.: Bioavailability of silymarin flavonolignans: drug formulations and biotransformation. *Phytochem. Rev.*, 2014. 13. 1–18.
87. TRAMPOLIERE, M. – CALIGIURI, A. et al.: Silybin, a component of silymarin, exerts anti-inflammatory and anti-fibrogenic effects on human hepatic stellate cells. *J. Hepatol.*, 2009. 50. 1102–1111.
88. TZONUIS, X. – VULEVIC, J. et al.: Flavanol monomer-induced changes to the human faecal microflora. *Br. J. Nutr.*, 2008. 99. 782–792.
89. TYAGI, A. – BHATIA, N. et al.: Antiproliferative and apoptotic effects of silibinin in rat prostate cancer cells. *Prostate*, 2002. 53. 211–217.
90. VALENZUELA, A. – GUERRA, R. – GARRIDO, A.: Silybin dihemisuccinate protects rat erythrocytes against phenylhydrazine-induced lipid peroxidation and hemolysis. *Planta Med.*, 1987. 53. 402–405.
91. VAN PELT, J. F. – VERSLYPE, C. et al.: Primary human hepatocytes are protected against prolonged and repeated exposure to ethanol by silibinin-dihemisuccinate. *Alcohol Alcohol.*, 2003. 38. 411–414.
92. VARZI, H. N. – ESMAILZADEH, S. et al.: Effect of silymarin and vitamin E on gentamicin-induced nephrotoxicity in dogs. *J. Vet. Pharmacol. Ther.*, 2007. 30. 477–481.
93. VELUSSI, M. – CERNIGOI, A. et al.: Silymarin reduces hyperinsulinemia, malondialdehyde levels, and daily insulin need in cirrhotic diabetic patients. *Curr. Therap. Res.*, 1993. 53. 533–545.
94. WAGONER, J. – NEGASH, A. et al.: Multiple effects of silymarin on the hepatitis C virus lifecycle. *Hepatology*, 2010. 51. 1912–1921.
95. WALLACE, S. – VAUGHN, K. et al.: Milk thistle extracts inhibit the oxidation of low-density lipoprotein (LDL) and subsequent scavenger receptor-dependent monocyte adhesion. *J. Agric. Food. Chem.*, 2008. 56. 3966–3972.
96. WEBB, C. B. – SAMBER, B. J. et al.: Bioavailability Following Oral Administration of a Silibinin-Phosphatidylcholine Complex in Cats. *Intern. J. Appl. Res. Ved. Med.*, 2007. 10. 107–112.
97. WEBSTER, C. R. – COOPER, J.: Therapeutic use of cytoprotective agents in canine and feline hepatobiliary disease. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.*, 2009. 39. 631–652.
98. Woo, J. S. – KIM, T. S. et al.: Formulation and biopharmaceutical evaluation of silymarin using SMEDDS. *Arch. Pharm. Res.*, 2007. 30. 82–89.

Közlésre ér.: 2019. márc. 5.

Bakteriológia

A szekcióban 20 előadást jelentettek be. A szekció társelnökei FODOR LÁSZLÓ és MAGYAR TIBOR voltak.

DOBOS ATTILA, KREIZINGER ZSUZSA, KOVÁCS ÁRON BOTOND és GYURANECZ MIKLÓS közép-kelet európai országokban vizsgált tejelő szarvasmarha-állományok *Coxiella burnetii* fertőzöttségének felméréséről számoltak be. A Q-láz világszerte előforduló zoonotikus megbetegedés, amely számos állatfajt képes megfertőzni (pl. háziállatokat, hullóket, madarakat, tengeri állatokat és kullancsokat), és ezek különböző módokon üríthetik a kórokozót (pl. vizelettel, bélsárral, tejjel, magzatburokkal). A fertőzött állatok leggyakrabban tünetmentesek, azonban szaporodásbiológiai problémákat (pl. vetélés, magzatburok retenció, méhgyulladás) is összefüggésbe hoztak a kórokozó jelenlétével. A kutatás célja cseh, horvát, magyar, szerb, szlovák és szlovén tejelő szarvasmarha-állományok *Coxiella burnetii* fertőzöttségének felmérése volt, különböző állatlétszámú telepeken vett, összesen 370 tanktejminta vizsgálatával. A szerzők a tejminták szerológiai vizsgálatához kereskedelmi forgalomban kapható ELISA-tesztet használtak, a kórokozó kimutatására pedig TaqMan típusú, valós idejű PCR-rendszert alkalmaztak. Az állatlétszám alapján meghatározott kategóriák szerinti összehasonlításban pozitív korrelációt állapítottak meg az állomány mérete és a *C. burnetii* fertőzöttség mértéke között. A térségben vizsgált, legalább 250 db tejelő állatot tartó szarvasmarhatelepek esetében 98,32–100,00%-os pozitivitást találtak az ELISA-és/vagy PCR-tesztek során, míg az 50–250 db tejelő állat kategóriában 73,03%-ban mutattak ki *C. burnetii* specifikus ellenanyagokat, ill. nukleinsavat. Legtöbb esetben mindkét módszerrel végzett vizsgálat pozitív eredményt adott. A szerzők megállapították, hogy a régió országainak tejelő szarvasmarhatelepein a *C. burnetii* prevalencia nagyobb, mint a nemzetközi átlag, feltételezhetően a koncentrált nagyüzemi szarvasmarhatartásnak köszönhetően, és felhívták a figyelmet az ellések/vetélések során környezetbe jutó méhtartalom megsemmisítésének, ragályfogó eszközök fertőtlenítésének fontosságára.

NAGY JÓZSEF BÁLINT, KÖVÉR LÁSZLÓ, BALÁZS BENECSE, GYÜRE PÉTER, DAMJANOVA IVELINA, TÓTH ÁKOS, BALI KRISZTINA, BÁNYAI KRISZTIÁN és KARDOS GÁBOR kiterjedt spektrumú béta-laktamázt (ESBL) termelő Enterobacterales előfordulásáról számoltak be vetési varjakban (*Corvus frugilegus*), valamint ezek kapcsolatáról humán eredetű izolátumokkal, az egy egészség elv vad madarakban jegyében. A Debreceni Egyetem klinikáinak terü-

tén a téli időszakban nagyszámú, főleg Ukrajnából és Oroszországból érkező vetési varjú gyülekezik, ürülékük a klinikák területét szennyezi. A szerzők munkájuk során felmérték az ESBL-termelő Enterobacterales rend előfordulását a varjakban, és az Egy egészség elv mentén haladva a kapott izolátumokat humán széklet és klinikai izolátumokkal (42 db *Escherichia coli* izolátum) hasonlították össze. A különböző *E. coli* filogenetikai csoportokat valamint a pandémiás 131-es szekvencia típusba (ST131) tartozó izolátumokat PCR-el, a blaSHV és blaCTX-M rezisztenciagéneket szekvencia-meghatározással azonosították. A varjakból 43 (112 db vizsgált bélsár minta), a humán székletmintákból 42 (2455 db vizsgált minta) ESBL-termelő *E. coli* törzset izoláltak. A varjakban leggyakrabban a blaCTX-M-55 és a blaCTX-M-27 gének fordultak elő, míg a humán minták esetében a blaCTX-M-15 és a blaCTX-M-27 volt a leggyakoribb a klinikai és a székletminta izolátumokban egyaránt. A varjak és az emberek által hordozott izolátumok 56% és 68%-a kommenzális filogenetikai csoportokba, viszont a klinikai izolátumok 74%-a az extraintesztinális patogén B2 filogenetikai csoportba tartozott. A makrorestrikciós vizsgálat során a varjú és a humán eredetű izolátumok elkülönültek, de a humán széklet és klinikai izolátumok nem. A varjak jelentős rezervoárjai az ESBL-termelő *E. coli*-nak és a pandémiás ST131 C1-M27 klónhoz tartozó izolátumok is előfordultak bennük. Az ESBL-gének eloszlásai és az izolátumok makrorestrikciós profilja alapján a varjak szerepe közvetlen humán fertőzések forrásaként csekély, viszont a rezisztens baktériumok és rezisztenciagének rezervoárjaiként, ill. azokat akár nagyobb földrajzi távolságokon átvivő vektorokként szerepelhetnek.

KOVÁCS ÁRON BOTOND, FORRÓ BARBARA, GRÓZNER DÉNES, MITTER ALEXA, MARTON SZILVIA, BALI KRISZTINA, ANNA SAWICKA, BÁNYAI KRISZTIÁN és GYURANECZ MIKLÓS *Mycoplasma anserisalpingitidis* törzsek core genome multi-locus sequence tipizálási módszerrel történő vizsgálatáról számoltak be. A *M. anserisalpingitidis* (más néven *M. sp. 1220*) egy vízi-baromfi-patogén baktérium, amely rendszeresen izolálható libatartó telepeken. Az újgenerációs szekvenálás terjedése olyan korszerű vizsgálati módszereket tesz elérhetővé a kutatók számára, mint a core genome multi-locus sequence typing (cgMLST), amely a klasszikus MLST-módszertől eltérően nem csupán néhány háztartási gént vizsgál, hanem a törzsek ún. core genome-ját (a genomnak az a része, amely a vizsgált törzsek 90–99%-ban jelen van) használja fel. A vizsgálatok során a szerzők 79 magyar és lengyel származású *M. anserisalpingitidis* törzs teljes genomsekvenciáját elemezve (SPAdes és chewBBACA program csomagok segítségével) azonosították a kódoló szekvenciákat, majd a 90%-nál kevesebb törzsben jelenlévő kódoló szekven-

ciákat kizárták a rendszer fejlesztésekor. A kapott, 389 kódoló szekvencia vizsgálatából álló cgMLST-sémából létrehozott törzsfát összehasonlították a klasszikus MLST-módszerrel kapott törzsfával. A készített törzsfaj jelentősen egybevágott a klasszikus MLST-rendszerből származó eredményekkel, sőt egyes törzsek esetében jobban is tükrözte a valós térbeli és időbeli viszonyokat. Emellett a fejlesztett módszer azonos csoportba sorolta az egy földrajzi helyről származó *M. anserisalpingitidis* törzseket. A cgMLST-módszer lehetőséget ad a *M. anserisalpingitidis* törzsek rokonsági kapcsolatainak feltérképezésére, lehetővé teszi a faj genetikai változásainak nyomonkövetését, továbbá alkalmazható járványtani nyomozás során is.

MITTER ALEXA, GRÓZNER DÉNES és GYURANECZ MIKLÓS hőérzékeny *Mycoplasma anserisalpingitidis* vakcinajelölt klónok előállításáról számoltak be. A *M. anserisalpingitidis* (*M. sp. 1220*) vízi-baromfifajokat megbetegítő baktérium, amely a fertőzött állatokban fallusz- és kloákagyulladás, petevezető-gyulladást, csökkent tojástermelést, légzőszervi tüneteket okozhat, ezáltal jelentős gazdasági károkat képes előidézni az érintett állományokban. A fertőzöttség gazdasági kártételének csökkentéséhez és az antibiotikum-rezisztencia terjedésének visszaszorításához szükség van új, alternatív védekezési módok felderítésére. A vakcinázás hosszú távú védekezést tesz lehetővé a megbetegedések megelőzésével, azonban *M. anserisalpingitidis* elleni vakcina kereskedelmi forgalomban jelenleg nem kapható. A szerzők célul tűzték ki hőérzékeny *M. anserisalpingitidis* vakcinajelölt klónok előállítását kémiai mutagenézis alkalmazásával. Három, klinikai megbetegedésből izolált *M. anserisalpingitidis* törzset választottak ki, amelyeket N-methyl-N'-nitro-N-nitrosoguanidin (NTG) mutagén 200, 400, 800, 1600 és 3200 µg/ml koncentrációival kezeltek, majd meghatározták a minták csíraszámát és további tenyésztést végeztek. Ezek után különálló baktériumtelepeket (klónokat) szaporítottak fel, és kópiaszámlálást végeztek 33 °C (permisszív) és 39,5 °C (restriktív) hőmérsékleteken. Hőérzékenynek minősítették a klónt, ha a permisszív hőmérsékleten történő inkubálás legalább százszoros nagyságrenddel nagyobb kópiaszámot eredményezett, mint a restriktív hőfokon. Az NTG hatással volt a *M. anserisalpingitidis* mintákra, mivel a koncentráció növekedésével jelentősen csökkent a minták csíraszám. A kisebb koncentrációval kezelt minták tenyésztése során 78 db *M. anserisalpingitidis* klónt szaporítottak fel, amelyek közül 3 klón hőérzékenynek bizonyult, többszöri ellenőrzés alkalmával is. A szerzők a jövőben vizsgálják a hőérzékeny *M. anserisalpingitidis* vakcinajelölt klónok kolonizációs képességét, ártalmatlanságát és hatásosságát, amellyel hozzájárulhatnak egy hatékony vakcina fejlesztéséhez.

GRÓZNER DÉNES, KOVÁCS ÁRON BOTOND, BEKŐ KATINKA, ANNA SAWICKA, FORRÓ BARBARA, MARTON SZILVIA, BALI KRISZTINA, MITTER ALEXA, KREIZINGER ZSUZSA, JÁNOSI SZILÁRD, TURCSÁNYI IBOLYA, BÁNYAI KRISZTIÁN ÉS GYURANECZ MIKLÓS *Mycoplasma anserisalpingitidis* és *M. anatis* törzsek összehasonlító genetikai vizsgálatáról számoltak be. Ludakat és kacsákat fertőző baktériumok a *M. anserisalpingitidis* és a *M. anatis*. Társfertőzésben vagy akár önállóan is súlyos megbetegedéseket, ennek következtében pedig jelentős gazdasági károkat okozhatnak. A két faj biokémiai tulajdonságai megegyeznek és a típus-törzsek genomjai is nagyban hasonlítanak egymásra. A szerzők multi-locus sequence typing (MLST) rendszert fejlesztettek a hazai és külföldi származású *M. anserisalpingitidis* minták összehasonlító genetikai vizsgálatához, amelyben outgroup csoportként a közeli rokon fajnak vélt *M. anatis*-t használták. Az MLST-rendszer fejlesztése során meghatározták a teljes genomszekvenciáját 79 hazai és lengyel származású *M. anserisalpingitidis* törzsnek, amelyekből több mint harminc háztartási gént gyűjtöttek ki. A végső 6 gén (*atpG*, *fusA*, *pfkB*, *pgiB*, *plsY*, *uvrA*) kiválasztásához a szerzők vizsgálták a régiók Simpson-féle diverzitásindexét, génszerkezetet és genomi elhelyezkedést, ill. a tervezett polimeráz láncreakciók (PCR) specifitását és érzékenységét. A külföldi származású klinikai minták szekvenciáinak felhasználásával és *M. anatis* genomok bevonásával filogenetikai fát készítettek, ami alapján néhány minta rendkívül közeli rokonságot mutatott a *M. anatis*-szal. A tervezett *M. anserisalpingitidis* MLST-rendszer 73 szekvenciatípusba (ST) sorolta a hazai és a külföldi származású mintákat; a rendszert 0,925-ös Simpson-féle index jellemezte. Az azonos származású minták egyazon vagy közeli ST-ba sorolódtak. A PCR-reakciók alkalmasak klinikai minták vizsgálatára, érzékenységük 10^3 DNS-templát. A szerzők elsőként hoztak létre MLST-rendszert, amely lehetővé teszi a *M. anserisalpingitidis* genotipizálását, ezáltal a minták leszármazási kapcsolatainak feltérképezését.

GYURANECZ MIKLÓS, MITTER ALEXA, GRÓZNER DÉNES, JOHN WANG ÉS CHRISTOPHER J. MORROW *Mycoplasma anserisalpingitidis* első izolálásáról számoltak be kínai hattyúlúdban (*Anser cygnoides*). A *Mycoplasma anserisalpingitidis* okozta megbetegedések hatalmas gazdasági károkat okoznak az európai libatenyésztésben. A mycoplasmosis következtében a magyar libaágazat (26E tonna/év) éves becsült vesztesége 2,5–3 millió euró között mozgott az elmúlt évtizedben. A világ éves libahús-termelése 2,5 millió tonna, amelynek többségét azonban Kína (2,4 millió tonna) állítja elő, ahol nem az Európában elterjedt házi ludat (*Anser anser*), hanem a kínai hattyúludat (*Anser cygnoides*) tenyésztik. A szerzők sem az angol nyelvű, sem a kínai szakiro-

dalomban nem találtak információt a kínai hattyúlúd *Mycoplasma* fajok okozta megbetegedéséről, így vizsgálatuk célja egy Kínában végzett mintagyűjtés keretében a *M. anserisalpingitidis* előfordulásának felmérése volt kínai hattyúlúdban. A szerzők munkájuk során 2019. szeptemberében mintákat gyűjtöttek egy 75 ezer szülőpárt számláló kínai hattyúlúdtelepen Dél-Kínában, Kanton (Guangzhou) közelében. Elsőként a lúdállomány tulajdonosával és állatorvosával történt megbeszélés során kiderült, hogy a kínai hattyúlúdban is előfordul falluszgyulladás, ami a tenyészgúnarak 1%-át érinti. Ezt követően az európai ludakban észlelt tünetekhez hasonló elváltozást mutató hattyúludakból, valamint klinikai tüneteket nem mutató egyedekből gyűjtöttek kloaka- és légcsőtampont-mintákat. A mintákat részben FTA-kártyákon fixálták, ill. a csoport által kifejlesztett *Mycoplasma* transzporttáptalaj rendszerben Magyarországra szállították. A 13 vizsgált liba közül 6 madárból (3♀, 3♂) tudtak kimutatni a *M. anserisalpingitidis*-t, amelyek közül 3-ból a törzset is sikerült izolálniuk. További 4 madárból *M. cloacale*-t és egy új, eddig ismeretlen *Mycoplasma* fajt sikerült kitenyészteniük. A kitenyészett törzsek antibiotikum-érzékenységi profilját (MIC) mikrolevessé hígítással állapították meg, továbbá meghatározták a teljesgenom-szekvenciájukat (Illumina). A szerzők elsőként mutatták ki a *M. anserisalpingitidis* és az általa okozott kórkép előfordulását kínai hattyúlúdban. Feltételezéseik szerint a *M. anserisalpingitidis* Európához hasonlóan Ázsiában is jelentős gazdasági károkat okoz, így remélik, hogy eredményeik ráirányítják az ázsiai állatorvosok/mikrobiológusok figyelmét is a betegségre/kórokozóra.

UJVÁRI BARBARA, SZEREDI LEVENTE ÉS MAGYAR TIBOR *macska nephritis esetből izolált Frederiksenia sp. jellemzéséről számoltak be*. A *Pasteurellaceae* az egyik legtöbb tagot számláló baktériumcsalád. A családba tartozó baktériumfajok sokféle állatfajból és emberből is izolálásra kerültek, évről évre új nemzetségekkel és fajokkal bővül és többségüket opportunistáknak tartják számon. Kutyák és macskák szájüregi és felső légúti traktusában is gyakran azonosításra kerülnek a családba tartozó fajok, köztük a *Pasteurella* sensu stricto tagjai (*P. multocida*, *P. dagmatis*, *P. canis*, *P. stomatis* and *P. oralis*) vagy a *Frederiksenia canicola*. Az említett fajok gyakran izolálhatók humán bőrsérülések esetében is. A közelmúltban leírt, ill. leírásra váró új fajok ismerete egyaránt fontos az epidemiológiai kutatások és a rutin diagnosztikai laboratóriumok számára is, így a szerzők célja egy *Pasteurellaceae* család jelenleg leírt tagjaitól fenotípusos és genotípusos tulajdonságaiban is eltérő, macska eredetű izolátum jellemzése volt. A veséből és a lépből nem hemolizáló, *Pasteurella*-szerű telepeket izoláltak 5% birkavért tartalmazó

Columbia-agaron. A kitenyészett baktérium oxidáz-, kataláz- és indol-tesztben pozitív eredményt adott, de negatívnak bizonyult ureáz és ornitin-dekarboxiláz próbában, valamint képes volt hasznosítani a glükózt, maltózt és xilózt, de nem bontotta a trehalózt, laktózt, arabinózt, dulcitol és szorbitot. A szerzők a faj azonosításához a 16S rDNS-szekvenciaelemzését végezték el, ill. a további filogenetikai vizsgálatokhoz az *rpoB* (RNS polimeráz béta alegysége), *recN* (DNS repair protein) és az *infB* (transzláció iniciációs faktor 2) génszakaszok szekvenciáit elemezték. A molekuláris biológiai vizsgálatok alapján az izolátumot a *Pasteurellaceae* család, *Frederiksenia* nemzetségbe tartozó, de a *F. canicola* fajtól eltérő baktériumként azonosították. Az izolált baktérium gyors azonosítása érdekében egy PCR-reakciót is terveztek és sikeresen megkülönböztették a vizsgált törzset a *Pasteurellaceae* családba tartozó egyéb baktériumfajoktól. A baktérium antibiotikum-érzékenységi profilját minimális gátló koncentráció (MIC) értéket megadó tesztsíkok segítségével határozták meg. A vizsgált törzs alacsony MIC-értékeket adott a következő antibiotikumokkal szemben: penicillin, ampicillin, tetraciklin, doxiciklin, erythromicin, enrofloxacin, ciprofloxacin, nalidixsav, kloramfenikol, florfenikol, cefazolin, cefpodoxim, kolisztin, szulfomethoxazol, és trimetoprim/szulfomethoxazol. Emelkedett MIC-értékeket tapasztaltak streptomocinnel, gentamicinnel és klindamicinnel szemben. A szerzők eredményei alapján elmondható, hogy a *Frederiksenia* nemzetség a jövőben új fajokkal bővíthet, köztük az általuk jellemzett izolátummal, amely fenotípusos és genotípusos tekintetben is különbözik a *Frederiksenia* nemzetség eddigi egyetlen típusfajától (*F. canicola*).

TÓTH ADRIENN GRÉTA, MAKRAI LÁSZLÓ, MAGYAR TIBOR, BALKA GYULA és SOLYMOSSI NORBERT *Pasteurella multocida* törzsek genotípusos antimikrobiális rezisztencia-profil vizsgálatáról számoltak be. A *Pasteurella multocida* széles gazdaspektrummal rendelkező és jelentős gazdasági kártétellel járó megbetegedéseket okozó baktériumfaj, rezisztencia-mechanizmusainak pontosabb megértése fontos lehet, ezért a szerzők vizsgálták az antimikrobiális rezisztencia-génkészletének, vagyis rezisztómjának összetételét, ill. az egyes rezisztenciagének mobilitását. A vizsgálat során különböző állatfaji és földrajzi eredetű, összesen 42 *Pasteurella multocida* törzs antimikrobiális rezisztenciáját vizsgálták korongdiffúziós módszerrel 17 különböző antibiotikummal szemben, és kiválasztották a 6 egymástól leginkább eltérő AMR-profillal rendelkező törzset. A kiválasztott hat szintenyészett új generációs szekvenálással felmért genomja alapján jellemezték a törzsek genotípusos antibakteriális rezisztencia-profilját. Különböző bioinformatikai módszerekkel, ill. ARG-adatbázisok

alapján (CARD, ResFinder) azonosították a mintákban jelen levő antimikrobiális rezisztenciagéneket, és megvizsgálták az azonosított AMR-gének genetikai környezetét, az esetleges terjedőképesség (mobilitás különböző horizontális géntranszfer-folyamatok révén) lehetőségének felmérése céljából. A szerzők összesen 18 különböző antimikrobiális rezisztenciagén-típust azonosítottak, 17-et CARD, 9-et pedig ResFinder alapon. A ResFinder segítségével azonosított 9 géntípusból 8-at CARD alapon is sikerült kimutatniuk. Az egyes géntípusokat, vagy azok megfelelő hosszúságú töredékeit átlagosan nagyobb mennyiségben találták meg a CARD-adatbázisra való illesztés során. CARD segítségével 12, ResFinder segítségével 10 mobilitást lehetővé tevő genetikai elem (transzpozáz gén) közvetlen szekvenciális környezetében elhelyezkedő rezisztenciagént detektáltak. Az eredmények felhívják a figyelmet arra, hogy mekkora jelentősége lehet a modern szekvenálási eljárásokkal és bioinformatikai eszközökkel történő vizsgálatoknak az antimikrobiális rezisztencia genetikai hátterének megismerésében.

BALÁZS BENCE, KÁLMÁN ATTILA, BISTYÁK ANDREA, TURCSÁNYI IBOLYA, SÁRKÖZI RITA, NAGY JÓZSEF BÁLINT, TÓTH ZOLTÁN, NAGY FRUZZSINA és KARDOS GÁBOR *kiterjedt spektrumú béta-laktámáz-termelő (ESBL) baktériumok élelmiszertermelő állatok bélsármintában való előfordulásáról számoltak be*. A Gram-negatív baktériumok béta-laktám antibiotikumokkal szembeni rezisztenciája az egyik leg súlyosabb népegészségügyi probléma, amely leggyakrabban az 1983-ban megjelent ESBL termeléséhez kapcsolódik. Ezek a törzsek megjelennek a humán és állati bél mikrobiótájában, és ezek között átadódhatnak. Emellett ez a tünetmentes hordozás fertőzések forrása lehet az állategészségügyben és a közegészségügyben egyaránt, összhangban az Egészségügyi Világszervezet (WHO) Egy egészség elvével. A szerzők a kutatás során 100 sertés- és 114 baromfibelesár-mintát vizsgáltak meg, a kitenyészett baktériumokat MALDI-TOF-MS-készülékkel azonosították, majd rezisztenciájukat EUCAST ajánlás alapján, korongdiffúziós módszerrel vizsgálták humán egészségügyben alkalmazott antibiotikumokkal szemben. Az ESBL-fenotípus meghatározása kettős korong módszerrel történt. A vizsgált 100 sertésbélsár-mintából, 448 izolátum tenyésztett ki, ezek közül 84 izolátum jellemzése történt meg. A törzsek között 46 *Escherichia coli* (56,1%); 21 *Proteus* spp. (25,6%); 7 *Myroides odoratimimus* (8,5%); 5 *Citrobacter freundii* (6,1%); 2 *Morganella morganii* (2,4%) és 1 *Providencia rettgeri* (1,2%) fordult elő. A vizsgált izolátumok 89,2%-a volt rezisztens cefotaximmal, 88,0%-a cefepimmal, 79,5% sulfamethoxazol/trimetoprimmal (SXT); 37,3%-a amikacinnal, 78,3%-a gentamicinnel és 47,0%-a tobramycinnel szemben. Minden

izolátum érzékeny volt karbapenemekre és colistinre. A vizsgált sertésizolátumok közül 74 volt ESBL-termelő, amelyből 43 volt *E. coli*, 18 *Proteus* spp.; 5 *C. freundii*; 2 *M. organii* és egy *P. rettgeri*. A 114 csirkebél-sár-mintából 312 izolátum tenyésztett ki, amelyből 109 *E. coli* izolátum került további vizsgálatra. Az izolátumok 12,8% volt rezisztens SXT-vel, 14,7%-a amikacinnal és tobramycinnal, 23,9%-a gentamicinnal szemben. Minden izolátum érzékeny volt ertapenemre és fosfomicinre, polymyxin rezisztenciát 2 izolátum mutatott. A vizsgált izolátumok közül 68 volt ESBL-termelő és 43 *ampC*-termelő. Az előzetes eredmények alapján az élelmiszer-termelő állatok bél-sármintáiban nagy gyakorisággal fordulnak elő multirezisztens baktériumok. A legjelentősebb szerepe a multirezisztencia hordozásában az *E. coli*-nak van, sertés esetében a *Proteus* spp. is jelentős.

BEKŐ KATINKA, KOVÁCS ÁRON BOTOND, KREIZINGER ZSUZSA, MARTON SZILVIA, BÁNYAI KRISZTIÁN, BÁNÁTI LÁSZLÓ és GYURANECZ MIKLÓS a *Mycoplasma gallisepticum* K5831 vakcinatörzs és vad *M. gallisepticum* törzsek elkülönítésére szolgáló molekuláris biológiai módszer fejlesztéséről számoltak be. A *M. gallisepticum* világszerte elterjedt fakultatív patogén kórokozó, amely pulykában és csirkében légúti megbetegedést és szaporodás-biológiai zavarokat idéz elő, ezáltal jelentős gazdasági károkat okoz a baromfiágazatban. Az élő vakcinatörzsek vad törzsektől való elkülönítése kulcsfontosságú a vakcinázási programok eredményességének ellenőrzésében és a diagnosztikában egyaránt. A szerzők a *M. gallisepticum* K vakcinatörzs (K 5831, Vaxxinoa Inc., Japan) elkülönítésére szolgáló molekuláris biológiai módszert fejlesztettek, amelyhez a K vakcinatörzs teljes genomjának szekvenálását követően összehasonlították azt egyéb, *M. gallisepticum* törzsekhez tartozó génbanki szekvenciákkal. Számos K vakcinatörzsről specifikus mutációt azonosítottak, amelyek közül összesen 7 pontmutációra terveztek PCR-alapú MAMA- (mismatch amplification mutation assay) rendszert. A tesztekhez összesen 280, a világ különböző országaiból származó, klinikai mintákból és vad törzsek szintenyészteteiből izolált *M. gallisepticum* DNS-mintát használtak. Az elkülönítésre a K vakcinatörzs bakteriális foszfofotranszferáz rendszerhez tartozó fruktóz-specifikus enzimet (EIIABC komponens) kódoló, *fruA* génjében talált pontmutáció (88. nukleotid pozícióban bekövetkező guanin-adenozin szubsztitúció, amely aszparaginsav-aszparagin aminosavcserét okoz) kimutatására tervezett rendszer bizonyult a legmegfelelőbbnek. A tervezett MAMA-rendszerben a vakcina-specifikus primert 14 bázispárnnyal GC-farokkal jelöltük, amely méretkülönbség hagyományos (agaróz-MAMA) és valós idejű (melt-MAMA) PCR-segítségével egyaránt kimutatható. A rendszer 10^2 – 10^3 kópiaszám/μl érzékenységgel működ-

dik és nem mutat keresztreakciót a madarakban gyakran előforduló egyéb *Mycoplasma* fajokkal. A tervezett MAMA-rendszer segítségével gyorsan és költséghatékonyan elvégezhető a vakcinázási programok hatékonyságának ellenőrzése valamint a vakcinázott állományok fertőzöttségének megállapítása.

KREIZINGER ZSUZSA, BEKŐ KATINKA, CÉCILE YVON, ROBIN ACHARI, SANG-WON LEE, CHRIS MORROW és GYURANECZ MIKLÓS ázsiai eredetű *Mycoplasma synoviae* és *M. gallisepticum* törzsek antibiotikum-érzékenységi vizsgálatáról számoltak be. A *M. synoviae* és *M. gallisepticum* okozta baromfimycoplasmosis súlyos gazdasági károkat eredményezhet a baromfiiparban a csökkent tojástermelés, romló keltethetőség, gyenge testtömeg-gyarapodás és emelkedett elhullási arány következtében. A fertőzések elleni védekezésben a mentesítés, vakcinázás és antibiotikus gyógykezelés nyújtanak segítséget. Az ázsiai országokban az intenzív antibiotikum terápia ellenére kevés információ áll rendelkezésre a *Mycoplasma* fajok antibiotikum érzékenységről. A szerzők a vizsgálatok során összesen 16 *M. synoviae* és négy *M. gallisepticum* törzs antibiotikum érzékenységét (minimális gátló koncentrációkat) határozták meg hagyományos, mikro-leves hígítási módszerrel a tetraciklinek, pleuromutilinok, fenikolok, makrolidok, és a fluorokinolonok csoportjába tartozó antibiotikumok esetében. A törzseket 2018–2019 között Kína, India, Indonézia, Fülöp-szigetek, Koreai Köztársaság és Thaiföld területén gyűjtött klinikai mintákból izolálták. Valamennyi törzssel szemben alacsony MIC-értékeket állapítottak meg oxitetraciklin, klórtetraciklin és tiamulin esetében. A florfenikol enyhén emelkedett MIC-értékek mellett gátolta a törzsek növekedését. A törzsek többsége alacsony vagy enyhén emelkedett tilozin- és tilmikozin-koncentrációk esetében sem szaporodott, azonban néhány izolátum kifejezetten ellenállóan bizonyult makrolidokkal szemben. A vizsgált törzsek növekedését, kevés kivételtől eltekintve, csak kimonodottan nagy enrofloxacin- és difloxacin-koncentrációk gátolták. A baromfimycoplasmosis kórokozóinak megállapított csökkent érzékenysége a humán gyógyászatban is kiemelten fontos antibiotikum-csoportokkal (fluorokinolonokkal és makrolidokkal) szemben felhívja a figyelmet a kezelésre szánt antibiotikumok érzékenységi vizsgálatokon alapuló, megfelelő megválasztására. Emellett fontos lenne az egyéb védekezési lehetőségek (állathigiéniai előírások betartásának, vakcinázási programok bevezetésének) támogatása a vizsgált ázsiai országokban.

CÉCILE YVON, KREIZINGER ZSUZSA, WEHMANN ENIKŐ, DÁN ÁDÁM és GYURANECZ MIKLÓS új, molekuláris biológiai módszer fejlesztéséről számoltak a vad típusú *Mycoplasma*

synoviae törzsek és az MS-H-vakcinatörzs elkülönítésére. A *M. synoviae* világszerte elterjedt kórokozó, amely légzőszervi megbetegedéseket és fertőző synovitis okozhat csirkékben és pulykákban, valamint tojás-héj elváltózt eredményezhet tyúkokban. A fertőzés okozta gazdasági károk enyhítésére, ill. megelőzésére antibiotikus kezelést, vakcinázást, valamint mentesítést javasolnak. Számos, pontmutációk azonosításán alapuló módszert fejlesztettek korábban az MS-H (Vaxsafe MS-H, Bioproperties Pty. Ltd. Ausztrália) vakcinatörzs megkülönböztetésére, azonban a mycoplasma-kra jellemző nagy genetikai változatosság miatt a pontos diagnózis felállításához jelenleg a módszerek kombinált használata alkalmas csak. A szerzők célja egy olyan molekuláris biológiai módszer fejlesztése volt, amely egy lépésben képes megkülönböztetni a vad típusú *M. synoviae* törzseket az MS-H-vakcinatörzstől. A vizsgálatok során a kisebb mutációs rátát mutató háztartási génekben található, az MS-H-vakcinatörzsre specifikus pontmutációkra terveztek polimeráz láncreakció (PCR) alapú MAMA- (mismatch amplification mutation assay) rendszereket. A MAMA-rendszerekben eltérő méretű, a pontmutációkra specifikus, versengő primerek segítségével különíthetők el a genotípusok a PCR-termékek olvadási görbéjének, vagy méretének elemzése során. A *recA* háztartási gén 216. nukleotidpozíciójában található C/G pontmutáció azonosítására alkalmas MAMA-rendszer 10^3 kópiaszám/ μ l érzékenységgel, kereszreakciók nélkül képes elkülöníteni a vad-típusú *M. synoviae* törzseket az MS-H-vakcinatörzstől, valamint képes kevert fertőzések kimutatására is. A kidolgozott, új molekuláris módszerrel a világ különböző országaiból származó, ismert genotípusú és vakcinázási hátterű 100 *M. synoviae* törzs és 30 klinikai minta DNS-mintáját vizsgálták. A kifejlesztett módszer megegyező eredményeket adott a korábban kidolgozott genotipizáló módszerekkel a vizsgált minták esetében. A szerzők által ismertetett rendszer alkalmas az MS-H-vakcina gyors és költséghatékony elkülönítésére, elősegítve a vakcinázási programok során az immunizálás hatékonyságának ellenőrzését.

FÖLDI DOROTTYA, BEKŐ KATINKA, FELDE ORSOLYA, KREIZINGER ZSUZSA, KOVÁCS ÁRON BOTOND, TÓTH FRUZZINA, BÁNYAI KRISZTIÁN és GYURANECZ MIKLÓS *genotipizáló rendszerek fejlesztéséről számoltak be* Mycoplasma *hyorhinis* törzsek összehasonlító vizsgálatára. A *M. hyorhinis* a Mollicutes osztály, *Mycoplasma* nemzetségébe tartozó, sejtfal nélküli baktérium. Felnőtt sertésekben a felső légúti baktériumközösség természetes tagja, ezzel szemben 3–10 hetes malacokban szisztémás megbetegedést alakíthat ki, amelynek jellegzetes tünetei a savóshártyák fibrines gyulladás, ízületi gyulladás, ritkább esetben középfülgyulladás és kötőhártya-gyulladás.

Az utóbbi években egyre nagyobb számban mutatják ki *M. hyorhinis* jelenlétét a tüneteket mutató malacokból. Ezért felmerül az igény a kórokozó alaposabb megismerésére, amelyben segítenek új, jól reprodukálható, nagy felbontóképességű genotipizáló rendszerek. A szerzők munkájuk során továbbfejlesztettek egy MLST- (multi-locus sequence typing) rendszert és kidolgoztak egy nagy felbontóképességű, járványtani nyomozásokban alkalmazható MLVA- (multiple-locus variable-number tandem repeat analysis) rendszert, ill. összevetették a két módszerrel kapott eredményeket. A módszerek fejlesztése összesen 37 hazai *M. hyorhinis* izolátum és a típus törzs (NCTC 10130) bevonásával történt. Az MLST-módszer háztartási gének nukleotidsorrendjének vizsgálatán alapul. A kifejlesztett MLST-rendszerben hat génszakaszt vizsgálnak (*lepA*, *rpoB*, *rpoC*, *valS*, *gltx*, *uvrA*), amelyeket szakirodalmi adatok és a gének nagy változatossága alapján válogattak ki. A szakaszok alapján a vizsgált 38 törzs 31 szekvenciatípusba sorolható, a kisebb csoportokat elsősorban az azonos helyről, de eltérő években izolált törzsek alkotják. Az MLVA-módszer tandem ismétlődő régiók méretének összehasonlításával tesz különbséget a vizsgált törzsek között. A kifejlesztett MLVA-rendszerben hat tandem ismétlődő régiót vizsgálnak, amelyeket nyilvános adatbázisokban elérhető teljes genomok elemzése során választottak ki, és így a felhasznált 38 törzs 37 genotípusra különült el. Mindkét rendszer jelentős Simpson-diverzitásértékeket (MLST: 0,986; MLVA: 0,998) mutatott a hazai törzsek elemzése alapján. A módszerek a hazai *M. hyorhinis* törzsek nagyfokú változatosságát tárták fel. Az eredmények alapján a kifejlesztett rendszerek alkalmasak a törzsek járványtani és filogenetikai vizsgálatára.

FELDE ORSOLYA, KREIZINGER ZSUZSA, SÜLYOK KINGA MÁRIA, WEHMANN ENIKŐ és GYURANECZ MIKLÓS *Mycoplasma hyopneumoniae* törzsek csökkent antibiotikum-érzékenységének vizsgálatára szolgáló molekuláris biológiai módszerekről számoltak be. Az antibiotikus kezelés fontos szerepet játszik a sertések mycoplasma-pneumóniájáért felelős *M. hyopneumoniae* által okozott klinikai tünetek enyhítésében és a fertőzés visszaszorításában. A kezelést megelőző antibiotikum-érzékenységi vizsgálatra azonban a kórokozó körülményes és időigényes tenyésztése miatt általában nem kerül sor. Szakirodalmi adatok alapján bizonyos génekben előforduló pontmutációk összefüggésbe hozhatók egyes antibiotikumokkal szemben tapasztalt emelkedett minimális gátló koncentráció értékekkel. Így az ezeket célzó molekuláris biológiai vizsgálatok megfelelőek lehetnek az antibiotikum-érzékenységi profil gyors meghatározására. A szerzők a *M. hyopneumoniae* törzsek vizsgálata során, a szakirodalmi adatok alapján kiválasztott antibiotikum-rezisztenciáért felelős génekben

a csökkent antibiotikum-érzékenységgel összefüggő markereket azonosítottak, Geneious szoftver 10.2.3 verziójának használatával, Sanger-szekvenálást követően. A rezisztencia-markerek kimutatására PCR-alapú rendszereket fejlesztettek. A fluorokinolon-érzékenység kimutatására a *gyrA* (Gly81Ala, Ala83Val, Glu87Gly) és *parC* (Ser80Phe/Tyr, Asp84Asn) génekből található aminosavcsere okozó pontmutációkat célozva 5 mismatch amplification mutation assay (MAMA) rendszert terveztek, amelyek sikeresen elkülönítették az antibiotikumra érzékeny és a rezisztens törzseket. Továbbá a *parC*-génben található pontmutációk egyidejű kimutatására HRM-rendszert fejlesztettek, amelynek segítségével a rezisztens törzseken belül további alcsoportokat is el tudtak különíteni. A MAMA-tesztek esetén az amplikonokat méretük alapján különítették el, míg a HRM-vizsgálat során a termékek nukleotidszekvenciájának eltéréseit olvadásgörbe-elemzés segítségével detektálták. A csökkent makrolid- és linkozamid-érzékenység kimutatására a 23S rRNS kódoló gén 2059. nukleotidpozícióját célzó MAMA-rendszert fejlesztettek. A szerzők által tervezett MAMA- és HRM-vizsgálatok gyors és költséghatékony antibiotikum-érzékenységi profilmeghatározást tesznek lehetővé. A baktériumtenyésztését igénylő hagyományos módszerek kiegészítéseként hozzájárulhatnak a sertésállományok célzott antibiotikum-terápiájának kialakításához, a *M. hyopneumoniae* okozta gazdasági károk csökkentéséhez, valamint az antibiotikum-rezisztencia terjedésének visszaszorításához.

TÓTH GERGELY, PINTÉR KRISZTINA, KISS SZONJA PETRA, JÁNOSI SZILÁRD, MAKRAI LÁSZLÓ ÉS FODOR LÁSZLÓ *kiskérődzőkből izolált Mannheimia haemolytica és Bibersteinia trehalosi törzsek antibiotikum-érzékenységi vizsgálatáról számoltak be.* Bár Magyarországon a juh- és a kecskehús fogyasztása igen csekély, de az élő bárány és bárányhús fontos exportcikk. A *M. haemolytica* és *B. trehalosi* okozta pasteurellosis juh- és kecskeállományokban gyakran előforduló, főleg bárányokban és gidák esetében nagy gazdasági kárt okozó betegség. A károkat rendszerint antibiotikummal kezeléssel mérséklék. A szerzők egy *M. haemolytica* és *B. trehalosi* törzsgyűjteményt hoztak létre, amelyből a kórtani elváltozást mutató esetekből származó, valamint az azonos származási helyeken belül szerotípusonként csak 1–1 törzs antibiotikum-érzékenységét vizsgálták. A vizsgált 37 településről származó 58 *M. haemolytica* és 10 *B. trehalosi* törzset vágóhidakról (Hetes, Csapod, Kardoskút, Dömsöd) ill. intézeti diagnosztikai anyagból (NÉBIH ÁDI Budapest, NÉBIH ÁDI Debrecen, Állat-egészségügyi Labor Diagnosztikai Szolgáltató Kft., Békéscsaba, ÁTE Patológiai, ill. Járványtani és Mikrobiológiai Tanszék) származó, kiskérődzőkből gyűjtött mintákból izolálták.

Az antibiotikum-érzékenységi vizsgálatot leveshígításos mikromódszerrel végezték 9 antibiotikummal. Eredményeik alapján a magyarországi *M. haemolytica* és *B. trehalosi* törzsek többsége érzékeny volt amoxicillin, ceftiofur, enrofloxacin, florfenicol, oxitetraciklin, szulfometoxazol-trimetoprim és tiamulin antibiotikumokra. A gentamicin és linkomicin-spektinomycin antibiotikumokkal szemben csökkent érzékenységet és gyakori rezisztenciát észleltek. A szerzők vizsgálati eredményei szerint pasteurellosis kezelésére az amoxicillin, a ceftiofur, a florfenicol, enrofloxacin és a tiamulin a leghatékonyabbak, de megfelelő az oxitetraciklin és a szulfometoxazol-trimetoprim kombináció is. A *B. trehalosi* törzsek érzékenysége általában kisebb tartományba esett, mint a *M. haemolytica* törzseké.

TÓTH GERGELY, KISS SZONJA PETRA, PINTÉR KRISZTINA, JÁNOSI SZILÁRD, MAKRAI LÁSZLÓ ÉS FODOR LÁSZLÓ *kiskérődzőkből izolált Mannheimia haemolytica és Bibersteinia trehalosi törzsek szerotípus vizsgálatáról számoltak be.* A juh- és kecskeállományokban gyakran előforduló és nagy gazdasági kárt okozó betegség a különböző fajok által okozott pasteurellosis. A járványtani nyomozáson túl a szerotípus meghatározásának jelentősége a hatékony vakcinák összeállításában rejlik, mivel a *M. haemolytica* és a *B. trehalosi* esetében a védelem szerotípus-specifikus. A szerzők célja az volt, hogy felmérjék a Magyarországon kiskérődzőkből előforduló *M. haemolytica* és *B. trehalosi* törzsek szerotípusát, azok eloszlását, és az esetleges összefüggéseket a kórformák és állatfajok tekintetében. A minták aktív és passzív monitoring keretében vágóhidakról ill. intézeti diagnosztikai anyagból származtak, összesen 42 településről 146 *M. haemolytica* és 11 *B. trehalosi* és 2 *M. glucosida* törzset izoláltak. A törzsek 129 juh és 30 kecske esetből, ezeken belül 97 tüdőből, 26 orrból, 12 hörgőből, 7 garatból, 7 szemből, 4 parenchymás szervből (lég, máj), 2 tejből, 1 tőgyből, 1 tályogból és 1 agyvelőből származtak. A törzsek szerotipizálását passzív hemagglutinációs módszerrel végezték, nyulakban előállított hiperimmun savó segítségével. A vizsgált 142 törzsben juhok esetében az A13 és az A14 szerotípusokon kívül az összes szerotípus előfordult, míg kecskék esetében csak az A2, A6, T3 és T4. A leggyakoribb szerotípus *M. haemolytica* esetében az A2 (37%) volt, ezt követte rendre az A1 (13%), A12 (11%), A9 (9%), A7 (8%), A8 (7%), A6 (6%), A5 (5%), A16 és A17 (1–1%). *B. trehalosi* esetében a leggyakoribb szerotípus a T4 (46%) volt, míg a többi szerotípus egyenlő arányban fordult elő (T3, T10, T15 – 18–18%). 12 törzs (8%) nem besorolható volt, ezek legnagyobb része szemből, és orrból származott. Valamennyi szerotípust kórtani elváltozást mutató szervekből izolálták, ami alapján egy szerotípus sem tekinthető apatogénnek. Tüdőgyulladásos

esetből valamennyi szerotípust izolálták. Vérfertőzéses esetekből A2, A12, T4 és T15 szerotípusokat mutattak ki. Mastitises esetekben A2, A5, A7 szerotípusok fordultak elő. A ritkább szerotípusok esetében sem tapasztaltak nagyobb arányú előfordulást egyéb szervekben, mint a tüdőben. A szerzők korábbi szerotipizálások eredményeihez képest az új izolátumokban az A12 és A9 szerotípusok nagyobb arányát írták le. Az A2-es szerotípus bizonyult kiskérődzőkben a leggyakoribb és legjelentősebb patogénnek.

SZMOLKA AMA, WAMI HALELUYA, PÁSZTI JUDIT, NAGY BÉLA ÉS DOBRINDT ULRICH *Salmonella Infantis* és *Escherichia coli* genomok mobilisrezisztóm-analíziséről számoltak be. A brojlercsirke-állományokban nagymértékben elterjedt multirezisztens *S. Infantis* és *E. coli* törzsek csökkentik a hazai baromfihús fogyasztói értékét és piacképességét. A szerzők feltételezése szerint ennek egyik mozgatórugója a két multirezisztens baktérium együttes jelenléte, ami lehetővé teszi a mobilis rezisztencia-determinánsok (összességében a mobilis rezisztomok) fajon belüli és nemzetségek közötti átrendeződését és szelekcióját a brojlerpopulációban. A vizsgálatok során összesen 90 multirezisztens *E. coli* (kommenzalista és patogén) valamint 56 *S. Infantis* (broiler és humán) törzs teljes genomszekvencia alapú jellemzését végezték el, amelynek során vizsgálták a mobilis rezisztenciagéneket, plazmid típusokat, a törzsek klonalitását MLST (multilocus sequence typing) és a klónokon belüli genom-diverzitást cg MLST (core genome MLST) segítségével. A mobilisrezisztóm-analízis szerint az *E. coli* törzseket a mobilis rezisztenciagének nagyfokú változatossága jellemezte, közülük leggyakrabban az 1-es típusú integronra jellemző gén-kazettákat (*aadA*, *dfr*, *sul*) és plazmid-mediálta *blaTEM-1* és *tet(A)* géneket azonosítottak. Ezzel szemben a *S. Infantis* törzsekben mindössze néhány rezisztenciagént és plazmidtípust azonosítottak. Az *E. coli* törzsek többsége multiplazmidos volt, a különböző plazmidtípusok és az ún. emerging típusú plazmidokon kódolt *blaCMY-2* és *qnrS* gének gyakrabban fordultak elő a kommenzalista mint a patogén *E. coli* törzsekben. A *S. Infantis* törzsek többségében társultan előforduló *aadA1*, *sul1* és *tet(A)* gének a pSI54/04 multirezisztencia megaplazmidhoz köthetők, amely a hazánkban járványtanilag domináns B2 PFGE-klón törzseire jellemző. Az MLST-analízis az *E. coli* törzseket 49 szekvenciatípusba (ST) sorolta, amelyek közül leggyakrabban az ST10, ST117 és ST162 fordultak elő. A *S. Infantis* törzsek mindegyike az ST32 szekvenciatípusba tartozott. A cgMLST-analízis szerint az *E. coli* klónok és az epidémiás B2 *S. Infantis* klón is nagyfokú genom-diverzitást mutattak. A szerzők eddigi eredményei arra utalnak, hogy a *S. Infantis* és *E. coli* közötti rezisztomcsere vonatkozásában egyelőre

néhány gén tekinthető potenciális transzferjelöltnek, amelyben az *Incl* és *IncX* plazmidoknak lehet szerepe.

SVÁB DOMONKOS ÉS TÓTH ISTVÁN *P2-szerű profággének prevalenciájáról számoltak be citoletális duzzasztó toxint termelő és nem-termelő bovin Escherichia coli* törzsekben. A citoletális duzzasztó toxin (CDT) a gátló hatású ciklomodulinok prototípusa. Számos Gram-negatív, mind a humán-, mind az állategészségügyben jelentős kórokozó baktérium virulenciafaktora. Különböző patotípusú patogén *E. coli* törzsekben öt genetikai változata (CDT-I-V) ismert, közülük a CDT-V az enterohemorragiás (EHEC) és atípusos O157 szerocsoportú törzsek gyakori virulenciafaktora. A *cdt-V* operon egy P2-szerű profágon kódolt, ami több törzs esetében indukálható és transzdukálható. A szerzők korábban már beszámoltak a P2-szerű profággének elterjedtségéről magyarországi szarvasmarhákból izolált O157 szerocsoportú, atípusos patotípusú, CDT-termelő és CDT-negatív törzsekben. A mostani vizsgálatokban a szerzők célja egy újonnan létrehozott, hazai szarvasmarhákból származó *E. coli* törzsgyűjtemény tagjai közt a *cdt* és a P2-szerű profág-gének gyakoriságának és eloszlásának meghatározása, valamint egymáshoz való asszociáltságuk megállapítása. Összesen 309 mintát vettek egészséges szarvasmarhák bélsarából, tejéből és környezetéből, és további, NÉBIH ÁDI által azonos időszakban izolált 184 szarvasmarha-eredetű törzset kaptak a vizsgálatra. A *cdt* hordozását PCR-tesztekkel ellenőrizték, a *cdt+* törzsek ($n = 27$) gyakorisága összességében 5,5% volt, ezek CDT-III vagy CDT-V típusú géneket hordoztak öt törzs kivételével. A *cdt+* törzseket valamint további tizenhat *cdt-* törzset vizsgáltak meg a P2-szerű profággének jelenlétére. A *cdt+* törzsek átlagosan 7,6, míg a *cdt-* törzsek átlagosan 3,5 profág-gént hordoztak. Öt *cdt+* törzs esetében igazolták a P2-szerű profág régió és a *cdtABC* operon kapcsoltságát. Három törzs esetében a *cdt C* szabályozó génből több változatot is detektáltak ugyanabban a törzsben. A *cdt+* törzsek előfordulási gyakorisága összhangban van korábbi irodalmi eredményekkel, a P2-szerű profág gének hordozása a *cdt*-pozitivitáshoz kötődik, a szerzők vizsgálati során nyolc gén kizárólag *cdt+* törzsekben fordult elő. Legalább három törzs esetén feltételezhető, hogy akár több P2-szerű profágot is hordoznak.

SVÁB DOMONKOS, HORVÁTH BALÁZS, MANFRED ROHDE, MARÓTI GERGELY ÉS TÓTH ISTVÁN *beszámoltak az R18C, új genotípusú, enterális patogén baktériumokat fertőző lítikus P2-szerű bakteriofágról*. Világszerte súlyos gondot jelent a bakteriális kórokozók antibiotikum-rezisztenciája. Az ellenük történő védekezés egyik alternatív lehetősége a lítikus bakteriofágoknak antibakteriális

ágensként való, biokontroll célú alkalmazása. Ezért különösen fontos új bakteriofágok izolálása, fenotípusos és genomikai jellemzése. A szerzők egy új, *Myoviridae* családba tartozó, enterális patogéneket oldani képes, P2-szerű bakteriofág jellemzését végezték el. Az R18C bakteriofágot házinyúl bélsárból elődúsítást követően *E. coli* K-12 MG1655 törzsön történt lágyagáros rétegzéssel (spot assay) izolálták, ill. meghatározták a fág gazdaspektrumát és gazdaspecifikus oldási hatékonyságát (EOP, efficiency of plating) több patotípust képviselő *E. coli*, *Shigella* és *Citrobacter rodentium* törzseken. Az izoláláshoz használt *E. coli* K-12 törzshöz képest magasabb EOP-vel alkalmas gazdájának bizonyult a *C. rodentium* ICC169 típustörzs, és két *S. sonnei* törzs, amelyek közül az egyik Shigatoxin-termelő volt, továbbá egy enteroinvazív *E. coli* (EIEC) törzs is. Az egy gazdasejtből felszabaduló fágok mennyiségét (burst size) egy lépéses növekedési kísérlettel 100 új fág/gazdasejtben határozták meg. A fág morfológiáját transzmissziós elektronmikroszkópiával vizsgálták. Meghatározták és elemezték a genom szekvenciáját (Illumina NextSeq platform), és megállapították, hogy a genom 31 834 bp hosszúságú lineáris duplaszálú DNS, 45 ORF-et tartalmaz, GC aránya 51,6%. Nukleotid- és fehérjeszekvencia-összehasonlításokat és filogenetikai vizsgálatokat végeztek, ami alapján kimutatták, hogy a fág genetikailag a P2-szerű fágok közé, a *Peduvirinae* alcsaládba tartozik, és a csoport többi tagjához hasonlóan genomszerkezete és szekvenciája is erősen konzervált. Három jellegzetes integrációs helyen az R18C fág is tartalmaz moronokat (a fág életciklusához közvetlenül nem szükséges géneket), amelyek ismeretlen funkciójú fehérjéket kódolnak. Az R18C az elsőként jellemzett állati eredetű lítikus P2-szerű bakteriofág, és az első, aminek meghatározták a burst size értékét. A *C. rodentium* típustörzsének hatékony oldásának jelentősége, hogy e baktériumfaj az enteropatogén és enterohaemorrhágiás *E. coli* (EPEC, EHEC) modellorganizmusa rágcsálókban.

KOLESZÁR BALÁZS, NAGY JÓZSEF BÁLINT, BALÁZS BENCE, LOVAS-KISS ÁDÁM ÉS KARDOS GÁBOR *multirezisztens baktériumok előfordulását vizsgálták dankasirályokban (Chroicocephalus ridibundus) a Duna budapesti szakaszán*. Közismert tény, hogy a bélmikrobióta rezisztens törzsek rezervoárja lehet, azonban ez a kérdéskör vad madarakban kevésbé vizsgált, annak ellenére, hogy vonulási-kóborlási viselkedésükkel a rezisztencia

potenciális terjesztői lehetnek. A sirályok, táplálkozási stratégiájuk és éves mozgásmintázatuk miatt különösen nagy terjesztési potenciállal rendelkeznek, urbanizációjuk pedig az ember-madár interakciók számának növekedésével jár. A szerzők a multirezisztens *Enterobacterales* és a vancomycin-rezisztens enterococcusok (VRE) előfordulását mérték fel a dankasirályok bélflórájában a Duna budapesti szakaszán 2019 január–március között. A madarak ürülékéből gyűrés során vettek mintát. A 3. generációs cefalosporinra rezisztens Gram-negatív bélbaktériumokat 2 mg/l cefotaximmal kiegészített eozin-metilénkék táptalajon, a vancomycin rezisztens enterococcusokat VRE screen-agaron keresték. A kitenyészett izolátumokon azonosítást követően korongdiffúziós, kettős-korong (kiterjedt spektrumú béta-laktamáz [ESBL] termelés), MASTDISCS Combi Carba Plus (carbapenemáz termelés) és E-teszt (vancomycin és a teicoplanin minimális gátló koncentráció (MIC) meghatározása) rezisztencia vizsgálatokat végeztek. Multirezisztens Gram-negatív izolátumokat a mintázott madarak 59,4%-a (73/123) hordozott, belőlük 82 izolátum ESBL, 31 ampC béta-laktamáz-, 10 pedig karbapenemáz termelőnek bizonyult. Emellett a madarak 3,3%-a (4/123) volt VRE pozitív. Az ESBL-termelők többsége *Escherichia coli* volt (71/82), de *Klebsiella pneumoniae*-t (10/82) és *Citrobacter* spp.-t is izoláltak. A ciprofloxacinnal (40/82), sulfamethoxazol/trimetoprimmal (SXT) (40/82), amikacinnal (24/82), gentamicinnal (15/82) és tobramycinnal (24/82) szemben is jelentős korezisztenciát tapasztaltak. Colistinrel szemben két izolátum volt rezisztens. Az ampC-termelő izolátumok esetében is az *E. coli* dominált (17/30). A korezisztencia sokkal ritkább volt (6/30 ciprofloxacinnal, 5/30 SXT-vel, 3/30 amikacinnal, 3/30 tobramycinnal, 1/30 colistinrel szemben rezisztens izolátumot találtak, gentamicin rezisztencia nem fordult elő). A karbapenemáz termelők között négy metallo-béta-laktamáz (MBL) és egy OXA-48 fenotípusú *E. coli*, két MBL fenotípusú és egy OXA-48 fenotípusú *K. pneumoniae*, valamint egy MBL-fenotípusú és egy porindeficiens fenotípusú *Enterobacter* spp. fordult elő. A négy VRE-izolátum mindegyike *Enterococcus faecium* volt, három vanA és egy vanB fenotípust mutatott. A sirályok tehát mind Gram-negatív, mind Gram-pozitív multirezisztens izolátumokat hordozhatnak és ezek potenciális terjesztői lehetnek.

Dr. Kreizinger Zsuzsa

Klinikumok

A szekcióban ezúttal 8 előadást jelentettek be, ami valamivel kevesebb, mint a korábbi években. A szekció tár-selnökei BODÓ GÁBOR, CSEH SÁNDOR, NÉMETH TIBOR és VÖRÖS KÁROLY voltak.

BÉNI DÁNIEL, KOCH CRISTOPH, IZING SIMON, MOLNÁR SZABINA, STIRMINSZKI RÉKA és BODÓ GÁBOR „*Lovak nyírcsonti bursájának tű-burzoszkópiás vizsgálata direkt és transthecalis feltárással álló helyzetben*” címmel tartották beszámolójukat. Az elmúlt években több kutatás foglalkozott tű-artroszkópia diagnosztikai felhasználásával lovak álló helyzetben történő vizsgálata során. A nyírcsonti bursában található anatómiai képletek burzoszkópiás vizsgálatát általános anesztéziában végzik leggyakrabban 5 mm átmérőjű artroszkópos/tenoszkópos eszközökkel, azonban a szakirodalomban korábban nem került leírásra az álló helyzetben elvégzett burzoszkópia. A szerzők kutatásuk során egy új tű-burzoszkópiás műtéti eljárás kivitelezhetőségét vizsgálták, amely álló helyzetben, bódítás során helyi érzéstelenítés mellett elvégezhető. Céljuk volt, hogy a bursában található képleteket azonosítsák, ill. a két behatolási technika (direkt és transthecalis) hatékonyságát összehasonlítsák. A vizsgálat alatt kilenc egészséges bursával rendelkező ló két elülső lábán ($n = 18$) a bursa podotrochlearis diagnosztikai burzoszkópiáját végezték el álló helyzetben, helyi érzéstelenítés és bódítás mellett. A bursa podotrochlearis feltárása transthecalisan az alsó közös ínhüvelyen keresztül vagy direkt úton az ínhüvely lateralis vagy medialis oldalán történt a bursa feltöltése után. Két hónapos klinikai utánkövetés után az állatok végleges elaltatásra kerültek, amelyet követően makroszkóposan vizsgálták a beavatkozás során keletkezett iatrogen sérülések jellegét és helyeződését. A burzoszkópia 16 végtagon volt kivitelezhető, amely során a nyírcsonti bursában található anatómiai képletek azonosíthatók voltak. A burzoszkópia során megfigyelhető iatrogen sérülések a nyírcsont facies flexoria rostos porcának, ill. a mély ujjhajlító ín dorsalis felszínének felrostozódása volt. Az eutanáziát követő makroszkópos vizsgálat során a leggyakoribb elváltozás a membrana synovialis besarjadzása, ill. a nyírcsont facies flexoria és mély ujjhajlító ín dorsalis felszíne közötti adhézió volt. A vizsgálat alapján elmondható, hogy az álló helyzetben elvégzett tű-burzoszkópia kivitelezhető, a bursában található anatómiai képletek az eljárás során azonosíthatók, a vizsgálat során látható elváltozások nem súlyos fokúak. A projekt kutatókari támogatással (KK-UK-2016) és DR. BODÓ GÁBOR Szent-Györgyi Albert ösztöndíjának keretéből valósult meg.

Hozzászólásként elhangzott, hogy a klinikai kutatásokban nehéz geometrikusan ábrázolni az eredményeket, a jelen prezentáció viszont jó példa arra, hogy ez mégis lehetséges. Kérdésként merült fel, hogy a bódításra használt detomidin-butorfanol kombináció alkalmazása mellett nem okozott-e gondot, ha a lovak megmozdultak a műtét közben. A válaszban a szerzők elmondták, hogy csak minimális elmozdulás volt, egy asszisztens állatorvos manuálisan is rögzítette a végtagot, és helyi érzéstelenítést is használtak. A következő kérdés arra irányult, hogy mely klinikai esetekben lehet ezzel a technikával segíteni a lovak gyógyulását. Válaszként elhangzott, hogy a módszer elsősorban diagnosztikai értékkel bír. A képalkotó eljárások közül az MRI lenne alkalmas a bursa, a nyírcsont és a mély ujjhajlító ín ezen szakaszának vizsgálatára, ill. korábban általános anesztéziában, 4 mm vastag artroszkóppal történt a vizsgálat. Kritikaként vetődött fel, hogy a prezentációban nem voltak feltüntetve a statisztikai próbák.

KOVÁCS SZILVIA és munkatársai, MIKÓ PÉTER, ZSIGA TAMÁS és BAKOS ZOLTÁN beszámolójának címe „*A bronchoalveolaris lavage hatása a mellkasi ultrahangvizsgálat eredményére lóasztmában szenvedő lovakban*” volt. A lovak teljesítménycsökkenését leggyakrabban ortopédiai betegségek okozzák, míg a második leggyakoribb betegségrcsoportba a légzőszervi kórképek tartoznak. Az enyhe-közepes fokú lóasztma (gyulladásos légúti betegség, IAD), ill. a súlyos fokú lóasztma (kiújuló légúti obstrukció, RAO) előfordulási gyakoriságát tekintve kiemelt jelentőségű az alsó légúti megbetegedések közül. Ezen betegségek körjelzésében mind a bronchoalveolaris lavage (BAL), mind pedig a mellkasi ultrahangvizsgálat gyakran végzett diagnosztikai beavatkozás. Jelen kutatásuk előtt nem volt irodalmi adat arról, hogy a BAL során az alsó légutakba befecskendezett 250–500 ml steril fiziológiás sóoldat befolyásolja-e a mellkasi ultrahangvizsgálat eredményét. Céljuk volt ezen kérdés megválaszolása, amelynek közvetlen gyakorlati haszna e két diagnosztikai módszer alkalmazási sorrendjének a meghatározása. Kutatásukban 20 lóasztmában szenvedő egyed vizsgálták meg, amelyekben a részletes kórelőzmény felvételén túl a következő diagnosztikai módszereket alkalmazták: fizikális vizsgálat, légúti endoszkópia, mellkasi ultrahangvizsgálat, bronchoalveolaris lavage, ill. ezen folyadékmin-ták

citológiai elemzése. A lovakon mind a BAL előtt, mind a BAL után elvégezték a mellkasi ultrahangvizsgálatot, majd a két ultrahangvizsgálati eredményt összevetették és kiértékelték. A BAL előtti ultrahangvizsgálat során megfigyelt üstököscsóva műtermékek (comet-tail artefacts; többek között a perifériás alveolusokban felhalmozódott folyadék miatt kialakuló műtermék) megoszlása az egyes bordaközök (bk) között szignifikánsan különbözött. A cranialis tüdőterületek gyakrabban voltak érintettek, a bal oldalon az ötödik bk-ben 7, a hatodik bk-ben 15, a hetedik bk-ben 10 lónál figyeltek meg üstököscsóvát; a jobb oldalon az ötödik bk-ben 16, a hatodik bk-ben 9, míg a hetedik bk-ben 6 állatnál volt látható a műtermék. A BAL után elvégzett ultrahangvizsgálat során az üstököscsóva műtermékek száma szignifikánsan nagyobb volt abban az esetben is, ha a teljes tüdő adatait összesítették (BAL előtt 147, utána 220 műtermék), és akkor is, ha a tüdőfelek adatait külön elemezték (bal oldal BAL előtt 80, utána 113; jobb oldal BAL előtt 67, utána 107 artefakt). Számos bordaközben is szignifikáns eltérést tapasztaltak a BAL előtti és a BAL utáni eredmények között. A vizsgált populáció eredményei azt mutatják, hogy bár a lóasztma diffúz tüdőbetegségnek tekinthető, az 5–7. bordaközökben gyakrabban kialakult az üstököscsóva műtermék. Emellett a BAL jelentős mértékben befolyásolta a mellkasi ultrahangvizsgálat eredményét. Ezek alapján a mellkasi ultrahangvizsgálatot a BAL előtt javasolt elvégezni, így a mellkasi ultrahanglelet félreértelmezése elkerülhető. A kutatás az Emberi Erőforrások Minisztériumának támogatásával, az ÚNKP-18-2-ÁTE12 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Program társfinanszírozásával valósult meg (a támogatási szerződés száma PO/4734-1/2018).

Kérdés hangzott el azzal kapcsolatban, hogy a szerzők követték-e a BAL-folyadék felszívódását. A válaszban elhangzott, hogy erre nem került sor, ugyanakkor a beavatkozást követően a légutakban maradt folyadék jelentős része távozott az orrnyílásokon keresztül. A következő kérdés arra irányult, hogy a lovakat mennyire viseli meg a BAL. A válaszból kiderült, hogy a beavatkozás jelentősen nem viseli meg a beteget, bár viszonylag sokat köhögnek. Kérdés hangzott el az üstököscsóva műtermék eredetéről. Ezt a szerzők a perifériás alveolusokban felhalmozódott folyadék jelenlétével, ill. az így létrejövő folyadék-levegő határfelületen keletkező reverberációval magyarázták. Javaslatként hangzott el, hogy a BAL-folyadék megoszlását érdemes lenne dorsoventralis irányban is meghatározni.

KOVÁCS SZILVIA, SÓTONYI PÉTER és BAKOS ZOLTÁN *a vena pulmonalisok bal pitvari beszájadásait vizsgálták cadaver lószívekben intervenciós kardiológiai szem-*

pontból. A pitvarfibrilláció a leggyakoribb, teljesítménycsökkenést okozó szívritmuszavar lovakban. Emberekben már bizonyított, hogy a pitvarremegést a vena pulmonalisok beszájadása felől érkező kóros ingerületek váltják ki. Az eddigi ismeretek alapján a betegség valószínűleg ugyanígy alakul ki lovakban is, ami új gyógykezelési módszerek bevezetésére kínál lehetőséget. A gyógykezelés lovakban korábban kizárólag gyógyszeres, később emellett elektromos kardioverzió alkalmazásával történt, változó sikerrel. A humán kardiológiában rutinszerűen alkalmazott, intracardialis katéterekkel kivitelezett ablációs módszerek közül a rádiófrekvenciás eljárást már használják lovakban is. Az újgenerációs, folyékony dinitrogén-oxidot használó krioballonos abláció kivitelezését viszont e fajban még nem dolgozták ki. A szerzők négy részből álló kísérletsorozata ez utóbbi módszer klinikai bevezetését tűzte ki célul, amelynek első lépéseként a bal pitvarba beszájadó tüdővéna anatómiai és szövettani viszonyait kívánják részletesen leírni, mivel ezen információk jelenleg nem állnak rendelkezésre. Vizsgálataikat az egri Pásztor-Hús Kft. vágóhídjáról beszerzett, 70 egészséges lóból származó szíven végzik. Ennek során vizsgálják a tüdővéna számát, anatómiai helyeződését, korai elágazódását, ill. az egyes ostiumok átmérőjét. Az állatorvosi anatómiai irodalom alapján 4–9 vena pulmonalis nyílik a lovak bal pitvarába, míg a humán anatómusok 4 szájadékot különítenek el, és a korai elágazódásokat nem nevezik meg külön. A lószív esetében azokat a vénákat, amelyeket csak külön lehetne elzárni a kriobalonnal, külön vénának, míg az együtt is ablálható vénákat korai elágazódásnak tekintik. A tervezett 70 lóból a jelen összefoglaló beadásakor 39-ben állnak rendelkezésre az említett adatok. A vizsgált lovak különböző fajtájúak voltak. Életkoruk 2 és 24 év között változott (átlag: 13,5 év) testtömegük átlagosan 473,2 kg volt (335–660 kg). A bal pitvari szájadékok száma átlagosan 4,4, de a legtöbb lóban 4 fő vénát (I., II., III., IV.) különítettek el. A szájadékok átlagos méretei a következők: I.: 20,3 mm, II.: 31,8 mm, III.: 30,9 mm, IV.: 16,2 mm. Az esetek 46%-ában fordult elő ennél több véna, amelyek száma két esetben 6, a többi szívben 5 volt. A számon felüli vénaszájadékok átmérője 3-tól 19 mm-ig terjedt, átlagosan 10,2 mm-nek bizonyult. Korai elágazódást találtak az esetek 45%-ában, amelyeknél az elágazódások száma átlagosan 2,1 volt. A jelenlegi eredmények alapján a lovak pitvarfibrillációjának krioballonos ablációjához a jelenleg forgalomban lévő 28 mm-es ballon nem megfelelő nagyságú, de a most forgalomba kerülő 32 mm-es ballonnal, szakaszos fagyasztásos módszerrel lehetséges lesz a megfelelő szöveti destrukció elérése. A vizsgálatok következő szakaszában a szerzők mintákat vesznek

a tüdővéna beszájadásánál abból a célból, hogy szövettani és immunhisztokémiai módszerekkel felderítsék, hogy a myocardium rostjai milyen távolságig nyúlnak be a vénákban. Ennek felderítése elengedhetetlen a kóros ingerületek eredetének, ill. az ezek megszüntetéséhez szükséges ablációs izolációs gyűrű helyeződésének meghatározásához. A boncolásokkal párhuzamosan már elkezdtek a bal pitvari képletek echokardiográfiás feltérképezését is, ami alapvető fontosságú az ablációs katéterek felvezetéséhez. Az első kérdés arra irányult, hogy a krioterápia mennyire irreverzibilis folyamat, mi történik az endothel-sejtekkel, ill. az áramló vérrrel. A válaszban elhangzott, hogy a krioabláció során a szöveteket a myocardium mélységéig fagyasztani kell, miközben folyamatosan ellenőrzik a kóros ingerületképzést elektrofiziológiai rendszer segítségével. Mellékhatásként előfordulhat a nyelőcső sérülése, ill. véralvadásgátló szereket kell alkalmazni a vérrögképződés megakadályozására. Kérdés hangzott el arról, hogy miért a pulmonalis vénák beszájadásánál keletkezik a kóros ingerület. A válaszból kiderült, hogy az ilyen típusú ingerületképzés lényege hogy egyes sejtek kóros pacemakerként viselkednek.

PÁL ZSÓFIA és BODÓ GÁBOR *a donorcsatornák kitöltődésének vizsgálatáról* tartottak előadást *lovak mozaikplasztika műtétét követően*. A sérült hialinporc felnőtt korban nem képes regenerálódásra, az ízfelszíni defektusok kezelése kihívást jelent az ortopédiai gyakorlatban. Lovak sérült ízületi felszínének rekonstrukciójára immár két évtizede sikerrel alkalmazzák a mozaikplasztika eljárást. A műtét során a saját szervezet nem vagy kevéssé teherviselő ízfelszínéről, leggyakrabban a medialis femur trochleából történik csontos-porc szövetek vétele, amelyeket a teherviselő ízfelszín defektusának területére ültetnek. A graftok vételezését követően a donorcsatornákat rendszerint üresen hagyják. Kísérleti megfigyelések szerint ezek 4 héten belül kitöltődnek csontállománnyal, 8–12 héttel a műtétet követően felszínüket a csatorna elhelyezkedésétől függően hialinporc jellegű vagy rostos porccal borítja. A nyitva hagyott donorcsatornák esetében azonban nemkívánatos posztoperatív vérzés fordulhat elő, ennek kiküszöbölésére a csatorna biodegradábilis anyagokkal való feltöltése lehetséges. A szerzők a műtétek során erre a célra humán műtétek során is sikerrel alkalmazott PolyActive (polyethylen glycol terephthalat – polybutylen terephthalat) tömőanyagot használtak, amely egy biodegradábilis polimer. Térkitöltő funkció mellett csontnövekedés-serkentő szerepet tulajdonítanak neki, ill. feltételezik, hogy felszínén segíti a mesenchymalis sejtek megtapadását és proliferációját, hozzájárulva egy jobb minőségű

regenerátum kialakulásához. Egy korábbi kísérletben PolyActive anyaggal töltötték ki lovak medialis femur trochleájában készített donorcsatornák egy részét. Munkájuk során a biodegradábilis polimert tartalmazó és az üresen hagyott donorcsatornák területén tanulmányozták a csatornák kitöltődését, ill. a csatornák és PolyActive dugók felett az ízfelszínen kialakuló porc anyag minőségét. Post mortem felvételek alapján bírálták el a donorterületek felszínét elhelyezkedésük és az alkalmazott kitöltő anyag függvényében. Digitális metszetszkennel (Pannoramic MIDI, 3D Histech Kft.) beolvasott szövettani metszeteken a PolyActive dugók adaptációját és az őket befedő ízületi felszín minőségét vizsgálták az üresen hagyott, ill. kitöltött donorcsatornában, tekintettel a PolyActive dugó felszínhez viszonyított elhelyezkedésére. Vizsgálataik során azt tapasztalták, hogy a donor csatornák gyógyulását jelentősen befolyásolja azok elhelyezkedése a medialis femur trochleán. A PolyActive dugók területén a polimerek elhúzó beépülése-átépülése figyelhető meg 12 hónap elteltével. Ízületi gyulladást és idegentest típusú reakciót nem tapasztaltak az ízületekben, a PolyActive dugókkal kezelt csatornák területén többségben jó minőségű csúszó felszín találtak, jó minőségű rostos porc vagy részben hialin jellegű porc képződésével. Az üresen hagyott 6,5 mm átmérőjű donor csatornák minden esetben jó minőségű, biomechanikai tulajdonságaikban is a környezetükhöz hasonló spongiosus csontállománnyal töltődtek ki ellentétben a PolyActive dugókkal lezárt csatornákkal. A PolyActive biodegradábilis polimer kedvező eredménnyel használható lovak mozaikplasztika műtétje során a donorcsatornák kitöltésére, megfelelően lezárja a friss donor csatornákat, mindazonáltal 6,5 mm-es donor csatornák esetében használata lovon nélkülözhető. Hátránya, hogy a donorcsatorna csontos állománnyal történő kitöltését hátráltatja 12 hónapos utánkötések esetén. A kutatáshoz az Állatorvostudományi Egyetem PhD-keretéből nyújtott támogatást.

Hozzászólásként elhangzott, hogy helyenként ellentmondás volt a makroszkópos és a mikroszkópos elbírálás eredményei között. A szerzők válaszukban kifejtették, hogy néhány esetben valóban volt erre példa. Ugyanakkor a minták döntő többségében a makroszkóposan jónak ítélt donorcsatornák mikroszkóposan is jónak bizonyultak. Kérdés hangzott el arról, hogy milyen különbség volt a donorcsatornák csontállományában. A válaszból kiderült, hogy a kitöltött csatornában nem képződött olyan minőségű csont, mint az üresekben, tehát a PolyActive dugó hátráltatta a csontképződést. Időközben a dugók anyagát továbbfejlesztették, jelenleg már használnak kollagén alapú dugókat is a humán ortopédiában.

STEINER FLÓRA és DUNAY MIKLÓS *a légcsőtubus optimális méretének meghatározását vizsgálták kutyákban*. Az optimális méretű légcsőtubus alkalmazása az altatás rizikóját csökkenti, de a szakirodalomban nem található objektív adatok a méretválasztáshoz. A munka célja a légcső átmérőjének vizsgálata és a légcsőtubus optimális méretének meghatározása kutyákban. A projekt első, retrospektív részében a Magyarországon gyakori, ill. egyéb, légcsőproblémákkal terhelt fajták és fajtacsoportok ($n = 17$) RTG-felvételeit (2013–2019) elemezték az ÁTE digitális röntgenarchívumában. A kiválasztott csoportok 1 évnél idősebb egyedek (n = 590) sztenderd beállítású laterolateralis RTG-felvételein megmérték a mellkasbejárat átmérőjét, és három referenciaponton a légcső hossz tengelyre merőleges belső átmérőjét. A betegek alapadataiból és a mért értékekből egy közös adatbázist hoztak létre. Minden csoportban a mellkasbejárat légcsőátmérő bizonyult a legkisebbnek, azaz a légcsőtubus mérete szempontjából limitálónak ($p < 0,05$). Megállapították és leírták a vizsgált csoportok TD/TI indexét (a légcső belső átmérője a mellkasbejáratban / a mellkasbejárat átmérője $\times 100$), amely a fiziológiás és patológias légcsőtágasságok elkülönítéséhez leggyakrabban használt arányszám. Ezzel bővítették a szakirodalomban elérhető adatokat és a fajták körét. Nem találtak szignifikáns összefüggést a páciensek testtömege és légcsőátmérője között, azonban kidolgoztak egy módszert, amellyel meghatározható az optimális tubusméret, ill. mérettartomány. Az egyedek RTG-felvételein mért limitáló légcsőátmérőket korrigálták a RTG-vizsgálat során létrejövő nagyítás-sal. Kistestű kutyáknál az általánosan alkalmazott 1,1-szeres korrekciós faktort használták, közepes és nagytestű kutyáknál viszont pontosabbnak találták az 1,2-szeres korrekciós faktor használatát. Szakirodalmi adatokra támaszkodva azt az állapotot tekintették optimálisnak, amikor a légcső belső átmérőjének 70%-át a tubus, a fennmaradó 30%-át pedig a mandzsetta töltötte ki. Az optimális tubusméret (ID) kiszámítására algoritmusokat hoztak létre. A légcső RTG-nagyítással korrigált, limitáló belső átmérőjéből kivonták a mandzsetta által kitöltött optimális tér méretét, majd a tubus falának vastagságát, és ezt az értéket a tubusok lépcsőzetes méretezésének megfelelően 0,5 közelítéssel kerekítették. Az adatbázisuk alapján a vizsgált csoportok egyedekben akkor is meg lehet határozni egy optimális mérettartományt, ha preoperatív RTG-felvétel nem készült róluk és a limitáló légcsőátmérőjük nem ismert. Ilyenkor is a leírt módszer alkalmazható, de a csoportra jellemző leíró statisztikai adatokkal (átlag, átlag \pm SD, átlag \pm 2SD, minimum-maximum értékekkel) szükséges számolni. A projekt második, prospektív részében megkezdtek

a módszer hosszú távú gyakorlati értékelését az ÁTE klinikai beteganyagán. A vizsgálatokat az Európai Unió az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával támogatja (EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00005).

Megjegyzés történt a nagy esetszám hasznosságáról a statisztikai kiértékeléseknél. Kérdés hangzott el a röntgenfelvétel készítésének kontraindikációjáról, ami sürgősségi esetekben figyelhető meg. Egy másik kérdés volt a vizsgálat gyakorlati szempontját tekintve a ballon nyomásáról, azonban jelen vizsgálatban a szakirodalomban leírt standard értékeket használták, így erre a kutatás nem tért ki.

VIZI ZSUSZANNA, MÁRTON REGE ANNA, FALUS FRUZZINA, LÁNYI KATALIN és STERCZER ÁGNES *„Szérum-hepcidinszint vizsgálata vesebetegségben szenvedő kutyákban”* című kutatását adta elő. A hepcidin a vasanyagcsere fő szabályozó hormonja. A humán kutatások már igazolták, hogy vesebetegségek esetén a szérum hepcidin-koncentrációja megemelkedik, és a következményesen kialakuló szervezeti szintű vasmegoszlási zavar hozzájárul a gyakran észlelt nemregeneratív anaemia kialakulásához, és akár eritropoetin-rezisztenciához is vezethet. A kutatás célja a hepcidinszint meghatározása vesebetegségben szenvedő kutyákon. Az Állatorvostudományi Egyetem Kisállatklinikájának Intenzív Terápiás Osztályán kezelt, valamint az ambuláns nefrológiai szakrendelésen jelentkező vesebeteg kutyákból ($n = 17$) gyűjtöttek vér- és vizeletmintákat, az állatok tulajdonosainak írásbeli hozzájárulásával. A rutin hematológiai és biokémiai paraméterek mellett a mintáktól gyulladáshoz vezető folyamatok jelenlétét kimutató C-reaktív protein koncentrációt is mértek. A szérum-hepcidin-szintet a kutatócsoport által korábban kidolgozott folyadékromatográfiás – tömegspektrometriás (LC/MS-MS) módszerrel határozták meg az Élelmiszerhigiéniai Tanszéken. A vizsgált populációban a vesebeteg kutyák 76%-ánál (14/17) a kutatócsoport által meghatározott referenciatartománynál (5,3–36,4 ng/ml) magasabb hepcidinszintet (átlagosan 50,1 ng/ml) figyeltek meg. A vesebeteg kutyák hepcidinkoncentrációja szignifikánsan nagyobb volt az egészséges populációhoz képest ($p < 0,001$). A kutatócsoport a világon először vizsgálta beteg kutyák szérumának hepcidinszintjét, amely az esetek többségében a referenciatartomány felett volt. Emberekhez hasonlóan kutyákban is emelkedett értékeket találtak, amely a vesebetegség kezelését és a terápiára adott választ is befolyásolhatja. További cél, hogy az elemszám növelésével és a betegek utókövetésével újabb információkhoz jussanak a hepcidinmeghatározás prognosztikai szerepével kapcsolatban. A kutatást az NKB KEDH106320 számú pályázata támogatta.

Megjegyzés történt a témaválasztást illetően, ami jelenleg előkísérletnek számít, és javasolták az ese-

tek IRIS alapján történő kategorizálását, ill. az egyéb betegségben szenvedő egyedek kizárását. Kérdés volt a hepcidin funkciójáról, hogy miért csökkenti a szérum vas mennyiségét. A válasz alapján ez antimikrobiális hatást hivatott kifejteni, ill. véd a vastúlterheltség, és a következetes oxidatív károsodás ellen.

KARAI EDINA, FÜREDI ANDRÁS, SZEBÉNYI KORNÉLIA, WINDT TÍMEA, KUCSMA NÓRA, SZAKÁCS GERGELY ÉS VAJDOVICH PÉTER előadásukat „A celecoxib hatásvizsgálata monoterápiában és doxorubicinnel kombinálva egér- és kutya-lymphoma sejtvonalon” címmel tartották. Gyakori klinikai tapasztalat, hogy a terápiára jól reagáló daganatok elvesztik kezdeti érzékenységet és rezisztenssé válnak. A multidrog-rezisztencia (MDR) egyik legjelentősebb mechanizmusa a P-glikoprotein (Pgp) fokozott kifejeződése a tumorsejteken. A klinikai vizsgálatokban a Pgp funkciójának gátlása nem volt sikeres, így más megoldásra van szükség az MDR-rel szemben. Ismert, hogy a gyulladási folyamatokban fontos szerepet játszó COX-2 fehérje képes szabályozni a Pgp kifejeződésének mértékét. Ebben a munkában bemutatták, hogy a specifikus COX-2 gátló celecoxib (CEL) képes megakadályozni a doxorubicin (DOX) által okozott Pgp-mediált rezisztencia kialakulását egy egér- és egy kutyalymphoma sejtvonalon, ezzel hosszú ideig fenntartva a kezelhetőséget. Bebizonyították, hogy a kedvező hatás nem a DOX és a CEL szinergisztikus toxicitásának eredménye. A COX-kezelés a Pgp expressziójának szabályozását változtatja meg, lehetőséget kínálva egy teljesen új kombinációs protokoll bevezetésére. A munka célja a celecoxib hatásának vizsgálata a doxorubicinkezelés indukálta Pgp kifejeződésre és az MDR megjelenésére. P388 egér *B-lymphoblastos leukaemia* sejteken és kutya *diffúz nagy B-sejtes lymphoma* sejteken (CLBL-1) meghatározták a DOX és CEL együttes hatását. Vizsgálták az egyes kezelőszerek DNS-károsító hatását H2AX immunfluoreszcens festéssel P388 sejteken. Továbbá összehasonlították a tumorsejtek életképességét doxorubicin kezelés után és a kezelést követő folyamatos CEL alkalmazással. Végül áramlásos citométerrel mérték hogyan változik a sejtek érzékenysége, vagyis a multidrog-rezisztencia aktivitási faktor (MAF) a DOX-rezisztens sejteken 1 hónapos celecoxib kezelés után. Mindkét sejtvonalon kimutatták, hogy a szubtoxikus koncentrációban adott CEL kezelés nem erősíti a DOX toxicitását, de mégis megnöveli a sejtek újra-növekedésének idejét. Érdekes módon a CEL-kezelés akkor is csökkentette a sejtek növekedési képességét, ha nem a DOX kezeléssel egyszerre, hanem 5 nappal azt követően adták a sejtekhez. Ez tovább erősíti azt a lehetőséget, hogy a CEL célpontja a tumorsejtekben nem egy állandóan jelenlévő fehérje, hanem egy, a

DOX kezelés hatására megjelenő protein lehet. Emellett a CEL képes volt csökkenteni a Pgp-expresszió mértékét olyan sejtekben, amelyekben korábban már a kezelés hatására stabilan kialakult a Pgp-okozta MDR. Következtetések: a DOX-CEL együttes alkalmazása segíthet az eredményesebb kezelésben és a már esetlegesen kialakult rezisztencia megoldásában, ezáltal a túlélési idő növelésében. Köszönetnyilvánítás: Állatorvostudományi Egyetem (ÁTE) Normatív Kutatásfinanszírozási Bizottság (NKB) által támogatott kutatás.

Megjegyzés volt a témával kapcsolatban, hogy gyakran fordul elő olyan klinikai helyzet, ahol már elő vannak kezelve a betegek. Ehhez kapcsolódott a kérdés szakirodalmi adatról, ami azt támasztja alá, hogy ezek a páciensek érzékenyíthetők COX-gátlóval a kemoterápia megkezdése előtt, azonban erről *in vivo* tanulmány még nem született. Ehhez kapcsolódott az a megjegyzés, hogy ennek a vizsgálatnak inkább a túlélésben, mintsem a terápia sikerességében van szerepe.

VAJDOVICH PÉTER, THERESA VOLKMAN és KUNGL KRISZTINA kutatásának a címe: „Kutya transzmissziós *venerealis daganata*. Citológiai hematológiai vizsgálatok 9 Namíbiában élő érintett kutyán”. A kutya transzmissziós nemi eredetű daganata (CTVT) egy olyan típusú daganat kutyákban, amely az élő daganatos sejtek kutyák közötti átvitelével terjed. Ez a legrégebbi és legfertőzőbb ismert fertőző daganat. A vizsgálat célja volt 9 kutyabetegen keresztül bemutatni ennek a tumortípusnak néhány jellegzetességét, és megjelenési különbségeiket klinikai, és sejttani vonatkozásokban. Kilenc Namíbiában élő kutya klinikai és vérvizsgálatai történtek meg. A daganatokból citológiai mintavétel után a minták rutin elemzését követően a daganatsejtek magjának számítógépes képanalízise (ImageJ) után azok méretvizsgálatát végezték. Az ivarszervekből kiinduló daganatos kutyák vizsgálatával az alábbiakat igazolták. A kutyák 2–10 év közöttiek voltak. Testtömegük átlaga 18 kg, 5 szuka, és 4 kan. Stádiumok: 1-es: $n = 1$, 2-es: $n = 3$, 3-as: $n = 5$. Alstádium. „a”: $n = 7$, „b”: $n = 2$. Nyirokcsomóáttét: $n = 3$, távoli áttét: $n = 1$. Mindegyik beteg anaemiás, egy kivételével thrombocytopeniás volt, és két betegnél leukocytosis jelentkezett. A citológiai mintákban a tumorsejtek magjainak nagysága átlagosan $7,7 (\pm 1,8) \cdot 100 \mu\text{m}$ volt. Több kutya daganatsejtjének a magjai szignifikánsan különböztek egymástól. A TVT-sejtmagok területe fordítottan szignifikánsan arányos a vérben lévő szegmentált neutrophil granulocyták abszolút számával ($r = -0,7217$, $p = 0,0283$). A TVT-sejtek mitózisának abszolút száma a citológiai kenetekben szignifikánsan korrelált a vér lymphoblastsejtjeinek

relatív számával ($r = 0,7491$, $p = 0,0201$), a daganatos kenet sejtsűrűségével ($r = 0,9070$, $p = 0,0007$), és a neutrophil granulocyták abszolút számával ($r = 0,9286$, $p = 0,0003$). A TVT-magok területe (amely sejtproliferáció jelzője lehet) fordítva korrelál a szegmentált neutrophil granulocyták abszolút számával a vérben, ami arra utal, hogy védekező hatás lehet a tumorsejtek szaporodása ellen a neutrophil granulocyták által képviselt gyulladásos folyamat révén. A TVT-sejtek mitózisának abszolút száma a citológiai kenetben korrelál a vér lymphoblast sejteinek relatív számával. Ennek oka az lehet, hogy a proliferációs (mitotikus) TVT-sejtek aktiválhatják a vér lymphoid populáció-

ját, amely megpróbál küzdeni a daganatsejtek ellen. Vizsgálataik egyúttal felkészülést jelentenek ennek a betegségnek az esetleges terjedésére hazánkban, amely a globalizáció révén a közeljövőben kialakulhat. Kérdés volt, hogy más daganatnál is látható-e összefüggés a gyulladásos sejtszám és a mitózis között, amit a válasz is alátámasztott. A betegség magyarországi előfordulása is felmerült, azonban az adatok alapján ugyan ez régen gyakori betegség volt, manapság azonban kifejezetten ritka, viszont a globalizációval ismét elterjedhet.

Dr. Bakos Zoltán, Dr. Becker Zsolt

AZ IDIOPATIKUS CHYLOTHORAX KEZELÉSE KUTYÁKBAN ÉS MACSKÁKBAN

A szerzők szisztematikus irodalomkutatást végeztek a kutyáknál és macskáknál előforduló, idiopatikus chylothorax terápiás lehetőségeiről. Három szakirodalmi adatbázis 313 közlését dolgozták fel 2018. júliusáig terjedően, különös tekintettel a kezelési módokra, a kezelések eredményére, a túlélési arányra, továbbá az evidenciaszintre (LoE) a módosított Oxford Level of Evidence (mOLE) és GRADE (Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluations) értékelő rendszerek segítségével.

A mLoE-rendszer alapján csupán egy, kutyákkal kapcsolatos közlés bizonyult magas evidenciaszintűnek, a GRADE-rendszer alapján pedig egy közlés sem kapott magas értéket. Minden kutyánál és a macskák 93%-ánál műtéti beavatkozás történt. A leggyakoribb beavatkozás kutyáknál a ductus thoracicus lekötésével kombinált subtotalis pericardectomy (az esetek 40%-ában), macskák esetében pedig az önállóan végzett ductus thoracicus lekötés (az esetek 50%-ában) volt. A macskák fennmaradó 7%-ánál gyógyszeres kezelést végeztek.

Az egyetlen, magas evidenciaszintűnek bizonyult közlés alapján nem vonható le megbízható következtetések a műtéti technikák és a gyógyszeres kezelés hatékonyságát illetően.

REEVES, L. A. – ANDERSON, K. M. et al.: Treatment of idiopathic chylothorax in dogs and cats: A systematic review. *Vet. Surg.*, 2020. 49. 70–79. – DUNAY M. P.

A MEDENCETÖRÖTT MACSKÁK TÁRSULÓ ELVÁLTOZÁSAINAK ÉS MORTALITÁSÁNAK VIZSGÁLATA

A szerzők 280 medencetörött macska esetét elemezték retrospektíven. Az adatgyűjtés a betegek alapadataira, a sérülések típusára, a klinikai tünetekre, az alkalmazott kézpalkotó eljárások eredményére, a társuló elváltozások típusára és számára, a terápia módjára és a túlélési rátára terjedt ki. A medencetöréseket azok lokalizációja és súlyossága alapján csoportosították. Céljuk a mortalitás és a társuló elváltozások rizikófaktorainak megnevezése és értékelése volt. Leíró statisztikai és logisztikus regressziós elemzést végeztek a rizikófaktorok és a kimenetel összefüggésének feltárására.

A teherviselő tengely az esetek 43%-ában egy oldalon, 48%-ában mindkét oldalon, 9%-ában pedig nem volt érintett. A sacrum törése az esetek 12%-ban fordult elő. A műtéti beavatkozások száma és a mortalitás aránya is progresszíven emelkedett az elváltozás súlyossági fokától függően. A többi testtáj (legfőképpen a mellkas és a hasüreg) sérüléseinek száma átlagosan $2,4 \pm 1,2$ volt, és növekedése összefüggést mutatott a mortalitással. Az idegrendszeri sérültek túlélési esélye kifejezetten rossz volt. A medencetörött állatok 20%-a nem hagyta el élve a kórházat.

HAMMER, M. – GUTBROD, A. et al.: Predictors of comorbidities and mortality in cats with pelvic fractures. *Vet. Surg.*, 2020. 49. 281–290. – DUNAY M. P.



Hirdetési felületek már 60 000 Ft-tól

Többszöri megjelenés esetén további engedményeket biztosítunk

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

Most kedvező áron tesszük közzé hirdetését!

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



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



😞 Szeretném a 🏆
eredményt elérni 💰 -ben,
amit a 🐷🐷 -ért kapok.
08:35 ✓

Én 🐷 használó vagyok.
👍 a 📈 súlygyarapodás
és a 📉 kiesés!
08:36

**Ha azt mondják: "tüdőelváltozások",
én azt mondom: "teljesítmény".**

 **Ingelvac MycoFLEX®**
Mert szeretjük a teljesítményt
mycoflex-data.com

Ingelvac MycoFLEX vakcina A.U.V., szuszpenziós injekció sertéseknek; **Hatóanyag:** Mycoplasma hyopneumoniae: > 1 RP*, * A referens vakcinához viszonyított relatív hatékonyság (ELISA teszt); **Adjuváns(ok):** Karbomer: 1 mg; **Javallatok:** Háromhetesnél idősebb sertések aktív immunizálására a Mycoplasma hyopneumoniae fertőzés következtében kialakuló tüdőelváltozások csökkentése céljából. A védettség az oltás utáni második hétre alakul ki, és legalább 26 hétig tart. **Ellenjavallatok:** Nincsenek. **Adagolás:** Használat előtt felrázandó. Egy adag (1 ml) egyszeri intramuszkuláris injekció formájában, ha lehet, a háromhetesnél idősebb sertések nyakába juttatva. **É.e.ü.v.i.:** Nulla nap. Hűtve (2°C – 8 °C) tárolandó és szállítandó. Nem fagyasztható. Fénytől védve tartandó. **Engedélyes:** Boehringer Ingelheim Vetmedica GmbH, 55216 Ingelheim/Rhein, Németország. Vényköteles. Kérjen állatorvosától vagy gyógyszerésztől további felvilágosítást! Alkalmazás előtt, illetve további információért olvassa el a használati utasítást, vagy kérdezze a Boehringer Ingelheim képviselőt: Boehringer Ingelheim RCV GmbH & CoKG Magyarországi Fióktelepe, 1095 Budapest, Lechner Ödön fasor 6., Tel.: 06 1 299-8900 • Fax: 06 1 299-8901, ah.hu@boehringer-ingelheim.com. **Tk.sz.:** 2516/2/09 MgSzH ATI (50 ml)

Reklámanyag lezárási dátuma: 2020.02., RCV-POR-0027-2020

MEGELŐZÉS DOLGA
A sertés-egészségügy jövőjét alakítva

 **Boehringer
Ingelheim**