

MAGYAR ÁLLATORVOSOK LAPJA

Hungarian Veterinary Journal

Vol. 141. No. 4. – Budapest, April 2019.

Established by Prof. B. Nádaskay, 1878

West Nile vírus okozta súlyos agyvelőgyulladás lóban

LÓ

Nyugat-nílusi vírus okozta agy- és gerincvelőgyulladás kezelése lovakban istálló körülmények között

A nemi működés befolyásolásának lehetőségei vemhes kancában és az ellés utáni időszakban

KISKÉRŐDZŐ

Juhok haemonchosisa

VIROLÓGIA

Újjonnan kifejlesztett, klasszikus sertéspestis elleni markervakcina regisztrációs hatékonysági vizsgálata

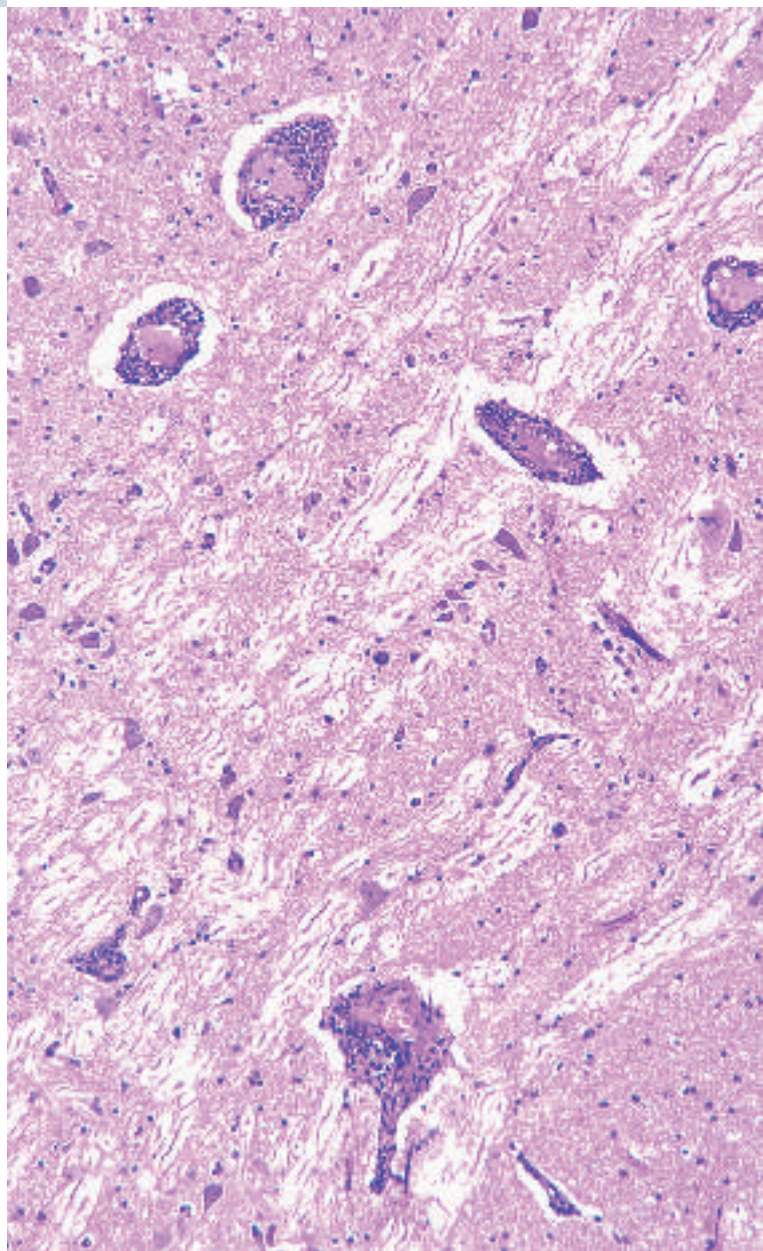
NÖVÉNYTAN

Állatorvosi háttérű botanikai vizsgálatok (1954–2009)

MEGHÍVÓK

Hősök Napja

ÁTE Baráti kör találkozó





#8 HÓNAP GONDOSKODÁS MÁR LEISHMANIA ELLEN IS



bolha



kullancs

A Foresto, kullancsok és bolhák ellen védelmet biztosító nyakörv alkalmazási köre új, a lepkeszúnyogok által terjesztett *Leishmania infantum*-mal történő fertőzés kockázatának csökkentésére irányuló javallattal egészült ki.

- ➔ #8hónap védekezés a kullancs ellen
- ➔ #8hónap védekezés a Leishmania (és más CVBD *Anaplazma*, *Babézia*, *Ehrlichia*) fertőzés kockázatának csökkentésében

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 imidakloprid 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 imidakloprid 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 kórokozói (leishmaniózis, erlichiozis, 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 kórokozói (leishmaniózis, erlichiozis, babéziózis) átvitele ellen. 7-8 hónapos védelem. **Ellenjavallatok:** Nem alkalmazható 10 hetesnél fiatalabb macskakölykön. Nem alkalmazható 7 hetesnél fiatalabb kutyakölykön. **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.

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 gSzH ÁTI.

A termék használatával kapcsolatban további részletes információért olvass el a termék dobozában található használati utasítást!



Bayer Hungária Kft.
1123 Budapest, Alkotás utca 50.

LÓ / EQUINE

- 195.** Fehér O. E., Szoboszlai H., Korbacska-Kutasi O.: Nyugat-nílusi vírus okozta agy- és gerincvelőgyulladás kezelése lovakban istálló körülmények között
Esettanulmány
O. E. Fehér, H. Szoboszlai, O. Korbacska-Kutasi: Treatment of West Nile Virus caused encephalomyelitis in horses at stable conditions
Case study
- 207.** Horváth A., Szenci O.: A nemi működés befolyásolásának lehetőségei vemhes kancában és az ellés utáni időszakban
Irodalmi összefoglaló
A. Horváth, O. Szenci: The control of the reproduction in pregnant mares and the management of the early postpartum period
Literature review

KISKÉRŐDŐ / SMALL RUMINANT

- 219.** Farkas R., Ambrusics P., Gyurkovszky M.: Juhok haemonchosisa
Irodalmi összefoglaló
R. Farkas, P. Ambrusics, M. Gyurkovszky: Haemonchosis of sheep
Literature review

VIROLÓGIA / VIROLOGY

- 227.** Lévai R., Barna T., Fábián K., S. Blome, Belák K., Bálint Á., F. Koenen, Kulcsár G., Farsang A.: Újonnan kifejlesztett, klasszikus sertéspestis elleni markervakcina regisztrációs hatékonysági vizsgálata
R. Lévai, T. Barna, K. Fábián, S. Blome, K. Belák, Á. Bálint, F. Koenen, G. Kulcsár, A. Farsang: Pre-registration efficacy studies of a novel marker vaccine against classical swine fever

NÖVÉNYTAN / BOTANY

- 245.** Vetter J.: Állatorvosi háttérű botanikai vizsgálatok az Állatorvostudományi Egyetem Növénytani Tanszékén 1954 és 2009 között: retrospektív összegzés
J. Vetter: Botanical examinations of veterinary background at the Department of Botany of University of Veterinary Medicine between 1954 and 2009: a retrospective summary

MEGHÍVÓK

- 216.** ÁTE Baráti kör találkozó
- 217.** Hősök Napja



203. Függesztőheveder lónak



222. Haemonchosis juhban



238. Klasszikus sertéspestis



250. Csattanó maszlag magja kukoricaőrleményben

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>



Neumann Sebastyén (1819–1901)

1898. május 23-án leplezték le Mezőhegyesen a MÁRIA TERÉZIA által 1775-ben alapított ménésintézetet és az egész hazai lótenyésztést felvirágoztató, sőt világhírré vivő KOZMA FERENC szobrát. A mellszobor egy kis emelkedőre került, és alkotója, ZALA GYÖRGY félkörben egy fallal övezte. Az eredetileg ezen elhelyezett domborművön azt a jelenetet örökítette meg, amikor FERENC JÓZSEF 1872-ben személyesen ellátogatott Mezőhegyesre, és ott helyben, négy esztendő alatt elért eredményei alapján KOZMÁT miniszteri tanácsossá léptette elő. A dombormű jobb szélén a második figura NEUMANN SEBASTYÉN, császári és királyi főállatorvos, akit többek között a Ferenc József-rend lovagkeresztjével tüntettek ki.

NEUMANN 1819-ben Bécsben született, de – akárcsak a morva származású ZLAMÁL – „alaposan megtanult magyarul s most testtől-lelkestül magyar ember”. 1839-ben lett állatorvos, és egész életét a tenyésztőlovak gyógyításának szentelte. 1899. május 26-án gróf D'ORSAY, a ménésintézet parancsnoka ünnepséget rendezett 80. születésnapja alkalmából, ahol többen tisztelegtek előtte, mint az egyik legrégebben szolgáló katona előtt. A korabeli tudósítások szerint számos jeles személyiség, valamint a többi ménésintézet parancsnokai, a Csanád vármegyei Gazdasági Egyesület és a környék földbirtokosai vettek részt az ünnepélyen. A nap „reggel 8 óraker is-tentisztelettel kezdődött, mire a közönség a Kozma-ligetbe vonult, ahol LOSONCZY miniszteri tanácsos beszédet mondott s felolvastatta s átadta az ünnepeltnek DARÁNYI IGNÁC földművelésügyi miniszter leiratát. Ezután gróf D'ORSAY parancsnok üdvözölte NEUMANN-t, kijelentve, hogy érdemei megörökítése céljából nevére alapítványt létesítettek. Érdekes része volt az ünnepségnek a díszes felvonulás is, amelyben lovasok és felcicomázott kocsik vettek részt, majd pedig a ménés-intézet gyönyörű állatait vezették elő. Befejezésül a jubiléumnak értékes emlékeket adtak s aztán a társaság ebédhez ült, amelynek folyamán LOSONCZY miniszteri tanácsos, DR. NÁDASKAY tanár, DEZSŐ ÖRNAGY, RÓNAY százados éltették NEUMANN-t.” Az ajándékok között egy ház is szerepelt!

A pihenést nem ismerte: még az utolsó időkben is méltatlankodott, ha előrehaladott korára tekintettel az éjszakai ügyeleti beosztásból kihagyták. 1901-ben vonult nyugállományba, az állami zárszámadás szerint 61 év 11 hónap és 4 nap állami szolgálat után, így teljes fizetését, és külön kegyként még pótlékát is megkapta. Nyugalmazása után néhány hónappal, októberben távozott az élők sorából.

Orbán Éva

Fotó: Dr. Jávorka Levente

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

Komáromi Nyomda és Kiadó Kft.
2900 Komárom, Igmándi út 1.

INDEX: 25531
HU ISSN 0025-004X

LAPTULAJDONOS



KIADÓ



Treatment of
West Nile Virus caused
encephalomyelitis in horses
at stable conditions

Case study

O. E. Fehér^{1*}
H. Szoboszlai²
O. Korbacska-Kutasi^{1,3}

1. Állatorvostudományi Egyetem,
Állattenyésztési, Takarmányozástani
és Laborállat-tudományi Tanszék
H-1078 Budapest, István utca 2.

*e-mail: feher.orsolya@univet.hu

2. Arany Paripa Kft.
Tiszaújváros

3. MTA-SZIE Nagyállatklinikai
Kutatócsoport
Üllő, Dóra-major

Nyugat-nílusi vírus okozta agy- és gerincvelőgyulladás kezelése lovakban istálló körülmények között Esettanulmány

Fehér Orsolya Eszter^{1*}, Szoboszlai Henriett², Korbacska-Kutasi Orsolya^{1,3}

ÖSSZEFOGLALÁS

A Nyugat-nílusi vírus (WNV) a Flavivírusok nemzetségébe tartozó zoonotikus vírus, amely idegrendszeri megbetegedéseket okoz madarakban, emberekben és lovakban. Jelen tanulmányban a szerzők a 2016-os magyarországi kitörés idején megbetegedett két ló esetét mutatják be. A WNV-fertőzés bizonyítására hatóságilag IgM ELISA-teszttel került sor. A lovak gyógykezelése istálló körülmények között zajlott. Az elfekvő ló felállítására kialakításra került egy saját készítésű függesztőheveder. A közlemény célja bemutatni egy elfekvővé vált ló gyógykezelésének folyamatát istálló körülmények között, amennyiben a kórházi ellátásra nincs lehetőség.

SUMMARY

Background: West Nile Virus (WNV) is a mosquito-borne zoonotic arbovirus belonging to the genus Flavivirus and causes nervous system disorders in humans, birds and horses. WNV caused the largest equine encephalomyelitis outbreaks in Hungary in 2016 and 2018. It has been showing continuous spread since then. In 2016, 52 cases while in 2018, 91 cases were reported to the OIE.

Objectives: We summarise the clinical diagnostic and treatment features of WNV neurologic disease specific to Hungary and to describe two cases of WNV neurologic disease with a special focus on how recumbent neurologic cases could be managed in stable conditions.

Material and methods: Case management and clinical examination were performed at the home premises of both patients. The diagnosis in both cases were established according to the OIE guidelines based on the seasonality, clinical symptoms and IgM ELISA serologic positivity of acute infection. One horse needed intermittent assistance to raise while the other horse became chronically recumbent during the acute phase of the illness. In the second case a home-made sling was designed to support the patient in a standing position.

Results: In both cases treatment was successful and both horses recovered from the disease.

Discussion and conclusion: WNV is endemic in Hungary, causing neurologic disease outbreaks from time to time since 2008 in humans, birds and horses. Although vaccine is available for protection of horses, its high price and the lack of general awareness result in weak protection on a population level. We draw the attention of all veterinarians that WNV neuroinvasive disease is a real threat to the Hungarian equine population. We also give some ideas and guidelines how patients could be managed in their home premises on low budget, when clinical admission is not an option.



A Nyugat-nílusi vírus (WNV) a *Flaviviridae* családba, azon belül a *Flavivirus* nembe tartozó zoonotikus tulajdonságú vírus, amely emberekben, madarakban, lovakban idéz elő idegrendszeri megbetegedéseket. Európában szórványosan előforduló kórokozó az egész világon elterjedt. A vírus átviteléért legfőképpen szúnyogok a felelősek. A vektorok aktivitásához hasonlóan, a vírus előfordulásában is szezonális figyelhető meg, miszerint hazánkban a legtöbb megbetegedés augusztus-november között jelentkezik (1, 4, 28). Emberekben és lovakban ritkán alakul ki olyan nagy vírustiter, amely elegendő lenne a szúnyogoknak a vírus felvételére, így a legtöbb emlősfaj zsákutcát jelent a továbbfertőzés terén (1, 27). Filogenetikai tanulmányok alapján a Nyugat-nílusi vírusnak több genetikai vonalát különböztetjük meg. Magyarországon legnagyobb jelentőségű a 2-es genetikai vonal, azonban más genetikai vonalak is előfordulhatnak a térségben (28, 29). Hazánkban 2008-ban igazolták az első Nyugat-nílusi vírus okozta megbetegedést lóban és azóta is, minden évben jelentkeznek újabb fertőzések (2, 28, 29). 2016 és 2018 őszén alakultak ki Magyarországon az eddigi legnagyobb mértékű járványkitörések, amelyek során mind emberekben, mind lovakban többszörösére emelkedett a megbetegedések száma. Emberek esetében az esetszám 2015-ös 22 megbetegedésről 2016-ban 44 megbetegedésre nőtt, amelyet a 2018-as évben regisztrált rekord számú 215 emberi megbetegedés követett (6). A nemzetközi OIE-jelentések szerint, lovakban 2015-ben 10, 2016-ban 52, míg 2018-ban 91 bizonyítottan Nyugat-nílusi vírus okozta agy- és gerincvelőgyulladást igazoltak Magyarországon (6, 22).

3–15 napig tartó lappangási idő után változatos idegrendszeri tünetek jelentkeznek

A Nyugat-nílusi láz bejelentési kötelezettség alá tartozik

Az idegrendszeri tüneteket mutató lovak esetében a kórjelzésre szerológiai vizsgálatokat alkalmaznak

Lovak esetében a fertőződést követően 3–15 napig tartó lappangási idő után hirtelen jelennek meg a klinikai tünetek, amelyek sokféleképpen, eltérő mértékben és időtartamban tapasztalhatók. A teljes gyógyulás olykor 6 hónapig is eltarthat (8). Az idegrendszeri tüneteket átmeneti láz, kólikás nyugtalanság, levertség, étvágytalanság előzheti meg. A leggyakoribb idegrendszeri tünetek az izomremegés, a bőr túlérzékenysége, a kezdeti aszimmetrikus, majd olykor a későbbiekben szimmetrikussá váló ataxia és végtaggyengeség, esetleg négy lábra kiterjedő végtaggyengeség (1, 4, 8, 13). Olykor jelentkezhet tudatzavar, aluszékonyság, agresszió, hyperaesthesia. Kialakulhat arcidegbénulás, a nyelv lógása vagy akár a dysphagia is (4). A tünetek súlyossága az egészen enyhe, szinte alig észrevehető gyengeségtől akár a teljes tudatvesztésig, elfekvésig változhat. A betegséget átvészelt lovak esetében fennállhatnak visszamaradott tünetek, amelyek hosszabb-rövidebb idő elteltével enyhülhetnek (8).

A Nyugat-nílusi láz bejelentési kötelezettség alá tartozó betegség, ezért a vírus előfordulására jellemző időszakban idegrendszeri tüneteket mutató lovakat potenciálisan fertőzöttnek kell tekinteni. Ilyen esetben, a hatóság kötelező értesítését követően, a beküldött vérminta IgM ELISA-vizsgálatát a hatóság térítésmentesen elvégzi, abban az esetben amennyiben a vizsgálatkérő lapon a pontos idegrendszeri tünetek megjelölésével a Nyugat-nílusi vírusfertőzés gyanúja feltüntetésre kerül (16, 17, 27).

A Nyugat-nílusi vírus által okozott agy- és gerincvelőgyulladás kórjelzése az OIE ajánlásai alapján történik. A diagnózis felállításakor fontos figyelembe venni a szezonalitást és a többé-kevésbé jellegzetes klinikai tüneteket. A WNV-fertőzöttség bizonyítására a vírus, ill. az ellene képződő specifikus ellenanyagok kimutatásával van lehetőség, leginkább gerincvelői folyadékából, teljes vérből és szérumból, gerincvelői folyadékából, valamint boncolás során vett központi idegrendszer eredetű szövetekből. Az idegrendszeri tüneteket mutató lovak esetében a kórjelzésre szerológiai vizsgálatokat alkalmaznak, amelyek közül a WNV-specifikus IgM- és IgG-ellenanyag kimutatására szolgáló ELISA-tesztek a legelterjedtebbek. A klinikai tünetek megjelenésekor a vírus már nem feltétlenül van jelen a vérben,

A Nyugat-nílusi vírus emberekben, madarakban és lovakban idéz elő idegrendszeri megbetegedéseket

A vírus átviteléért legfőképpen szúnyogok a felelősek

2016 és 2018 őszén alakultak ki Magyarországon az eddigi legnagyobb mértékű járványkitörések

ezért a PCR-teszt élő állatok esetében nem használható vagy nem megbízható az eredménye. Kutatási céllal vizeletminta gyűjtésére is sor kerülhet, azonban a humán esetekkel ellentétben, az eddigi kutatások során a lovak vizeletének PCR-vizsgálatával nem volt kimutatható a vírus a mintákban (20).

A földrajzi elhelyezkedéstől, szezonalitástól függően a diagnosztika során a Nyugat-nílusi vírus okozta megbetegedést fontos elkülöníteni számos más, idegrendszeri tüneteket okozó kórokozótól, mint pl. a Lovak Herpeszvírusától (EHV1), veszettségtől (Lyssa-vírus), tetanusztól (*Clostridium tetani*), Anaplasmosistól (*Anaplasma phagocytophilum*) vagy akár a Bornai-betegségtől (1, 4, 27). Az elkülönítő kórjelzés során felmerülhetnek egyéb, nem fertőző betegségek is, mint pl. a takarmánytoxikózis, szelén- és E-vitamin-hiány, Wobbler-szindróma, degeneratív vagy sérülés következtében kialakuló idegrendszeri tünetek (27).

A megbetegedés kezelése tüneti jellegű

A Nyugat-nílusi vírus által előidézett megbetegedés kezelése tüneti jellegű, ugyanis specifikus terápiára nincs lehetőség. A kezelés magába foglalhatja az antioxidáns és idegsejtet támogató E-vitamin, B-vitamin, C-vitamin, szelén adását, ill. nem szteroid gyulladáscsökkentő és fájdalomcsillapító (nonsteroidal anti inflammatory drug – NSAID) készítmények alkalmazását. Kiegészítő kezelésként a folyadék- és elektrolitpótlás is jótékony hatású lehet (8, 23). Antibiotikum-kezelés alkalmazása is hasznos lehet a másodlagos bakteriális fertőzések kivédésére, azonban ügyelni kell ezen készítmények alkalmazásának visszaszorítására az esetlegesen kialakuló rezisztencia megelőzése céljából (27). Humán és állategészségügyi ajánlások alapján az INF- α kezelés is hatásos lehet a kialakult tünetek enyhítésére, azonban lovakban történő alkalmazásának hatékonyságáról kevés szakirodalmi adat áll rendelkezésre. A Nyugat-nílusi vírusra specifikus rekombináns immunoglobulin alkalmazhatóságáról jelenleg klinikai vizsgálatok folynak. Lovakban történő gyakorlati alkalmazása sem az INF- α -t, sem az immunoglobulin-terápiának nem terjedt el (8).

Fontos a gyakran elfekvővé váló lovak mielőbbi felállítása

Nyugat-nílusi láz során kialakult végtaggyengeség, -bénulás következtében a megbetegedett lovak gyakran elfekvővé válhatnak. A későbbi szövődményekre, kórjóslatra való tekintettel fontos az elfeküdt lovak mielőbbi felállítása, forgatása és a megfelelő almozás, ill. környezet biztosítása. Kezelésük során kiemelt szerepet tölthet be egy függesztőheveder alkalmazása (5, 24, 25). Lóklinikákon rendelkezésre állhatnak különböző típusú, speciális függesztőhevederek, azonban istálló körülmények között is lehetőség adódik azonos célú eszközök kialakítására (5, 24). A lovak felállítása után a klinikai vizsgálat is részletesebben elvégezhető, valamint a megbetegedés kórlefolyásában bekövetkező változások értékelése is egyszerűbb (8). A lovak heveder segítségével álló helyzetben való tartása fizioterápiaként is szolgálhat, az így eltöltött idő fokozatos növelésével nagymértékben csökkenthető a bőrben, izomrendszerben, légzőszervrendszerben másodlagosan kialakuló elváltozások kialakulása (5, 21, 24, 25).

ESETLEÍRÁSOK

ANYAG ÉS MÓDSZER

Az esettanulmány alanyait képző lovak egy 10 éves, sárga, ismeretlen származású, hidegvérű kanca volt, amelynek tartási helye Karcagon található, valamint egy 2 éves, fekete, sütéssel azonosított balmazújvárosi nóniusz fajtájú kanca. A tulajdonosok mind a két lovat hobbi céllal tartották, napi kontaktusban voltak az állatokkal. A lovak a megbetegedését megelőzően, hosszabb ideig nem hagyták el eredeti tartási helyüket, Karcag, ill. Balmazújváros kertvárosi részét. A kezelő állatorvos által végzett mintavételt követően a betegség megállapítása mindkét esetben hatósági laboratóriumban történt: a lovak vérmintáinak

**Egy 10 éves, sárga,
hidegvérű kanca, ill. egy
2 éves, fekete nóniusz
kanca kórlefolyását
mutatják be**

vizsgálata egyértelműen pozitív eredménnyel zárult, jelentős IgM-ellenanyag-szint volt mérhető az ELISA-tesztek során. Az alvadásban gátolt vérmintákat a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Állategészségügyi Diagnosztikai Igazgatóságának (NÉBIH-ÁDI) laboratóriumaiban vizsgálták.

EREDMÉNYEK

A lovak korábban nem mutattak idegrendszeri megbetegedésre utaló tüneteket és Nyugat-níluszi vírus ellen sem voltak beoltva. Az egyéb védőoltásokat tekintve kizárólag a nóniuszkanca részesült korábban lóinfluenza és tetanusz elleni védelemben, a karcagi lónak egyetlen oltása sem volt. Mindkét ló esetében, az állatorvos értesítése előtt 1–2 nappal jelentek meg az eleinte alig észrevehető, majd fokozatosan erősödő klinikai tünetek, amelyeket a *táblázat* foglal össze. Mind a két ló esetében fizikális és idegrendszeri vizsgálatra is sor került. A vizsgálati protokoll nemzetközi szakirodalmi és idegrendszeri megbetegedéseket tárgyaló közleményeken alapult (8, 23).

TÁBLÁZAT. A megbetegedés során észlelt tünetek

TABLE. Symptoms during West Nile fever

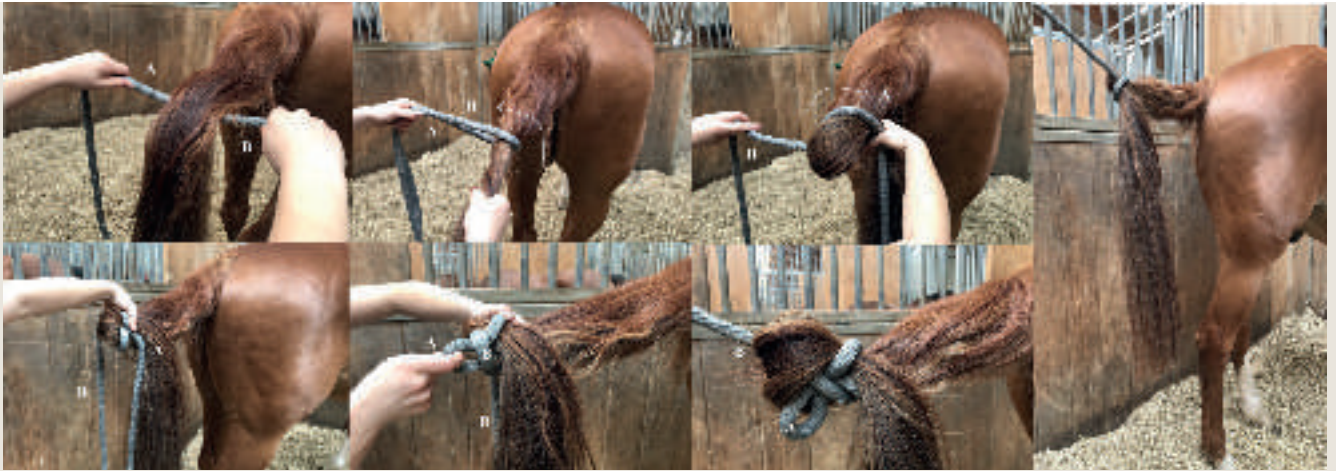
	karcagi ló	balmazújvárosi ló
klinikai tünetek megjelenésének időpontja	2016. augusztus	2016. szeptember
nyugalmi szívverésszám/perc	28–36	30–38
légzésszám/perc	≈11	≈14
legmagasabb rektális testhőmérséklet	37,5 °C	38,7 °C
ataxia	súlyosbodó, 4/5	súlyosbodó, 4/5
ataxia típusa	aszimmetrikus (jobb hátsó láb)	aszimmetrikus (jobb hátsó láb)
végtaggyengeség	minden végtagon	jobb hátsó láb
elfekvés	teljes elfekvés	időszakos elfekvések, összeesések
hyperaesthesia	teljes testen	teljes testen
dysphaia, arcideg- bénulás	nincs	nincs
bélsár-, vizeletürítés	megtartott	megtartott

Elsőként az imbolygó járás, mozgászavar volt megfigyelhető mind a két ló esetében

A nóniusz kancát kötőféken átvezetett kötél és a farokra felhelyezett csomó segítségével tartották állva

A megbetegedés során a lovak klinikai alapértékei élettani értéktartományon belül változtak. A lovak étvágya megtartott, a takarmányfelvétel zavartalan volt. Elsőként az imbolygó járás, mozgászavar volt megfigyelhető, mind a két ló esetében. Az ataxia első jelei aszimmetrikusan, erősebben jelentkeztek a hátsó végtagokon. Mindkét esetben a jobb hátsó láb gyengesége volt számottevően észlelhető. Az inkoordináció pontozása nemzetközileg elfogadott irányelvet tárgyaló szakirodalom alapján történt, amely szerint a kezdeti állapotban észlelt erősen imbolygó járás (2/5) egészen kollapszusokig, elfekvésig súlyosbodott (4–5/5) (8). A Balmazújvárosban megbetegedett ló az egész testfelületén hyperaesthesiássá vált, olyannyira, hogy érintésre is összeesett, ám ezt követően az állat egyszerűen, kisebb mértékű segítséggel felállítható volt, hosszabb ideig nem maradt elfekvő, tudata végig megtartott volt. A ló álló helyzetben történő megtartása a kötőféken átvezetett kötél és a farokra felhelyezett speciális csomó segítségével történt (10). Az segítségnyújtás során alkalmazott farokcsomót és annak felhelyezési útmutatóját az *1. ábra* szemlélteti. A kezdeti súlyos fokú tünetek pár napon belül enyhülni kezdtek és a ló visszamaradott tünetek

nélkül felépült a megbetegedésből. Fontosnak tartjuk hangsúlyozni, hogy olykor egyszerű, házilag is kivitelezhető, de annál nagyobb segítséget nyújtó technikákon múlhat a lovak gyógyulása.



1. ÁBRA. Speciális farokcsomó felhelyezésének útmutatója, amellyel a ló felállítása során nyújtható segítség

FIGURE 1. Procedure for placing a tail rope to support the hindquarters or assist a horse to stand

A hidegvérű kanca egy napon belül teljesen elfekvővé vált

Esetében szükségessé vált egy házilag kialakított függesztőkészülék alkalmazása

Az állat kb. 1 hónap után tudta saját magát stabilan, önerőből megtartani

A karcagi ló esetében az imbolygó járás gyorsan súlyosbodott és a ló egy napon belül teljesen elfekvővé vált. A tünetek súlyosságára való tekintettel felmerült a kórházba küldés, de a tulajdonos ezt elutasította. Ezt követően került sor a tulajdonos részletes tájékoztatására azzal kapcsolatban, hogy egy elfekvő ló istálló körülmények között történő kezelésének mik a lehetséges szövődményei, veszélyei, ill. felhívtuk a figyelmet a kétes kórjóslatra. Ezen esetben olyan súlyos fokú végtaggyengeség jelentkezett minden végtagon, hogy a lovat csak heveder segítségével lehetett mozgatni. Kb. két héten keresztül a ló saját erőből nem volt képes felállni és önmagát megtartani, amely jelentős nehézséget jelentett a további kezelés során. Az elfekvő ló esetében szükségessé vált egy házilag kialakított függesztőkészülék alkalmazása, amellyel a karcagi lovat az istállóudvaron heveder és egy mezőgazdasági kiscső segítségével 8–12 óránként felállították. A heveder kampók és rudak segítségével a ló mellkasa köré és a lágyéktájékára lett felhelyezve, amíg az állat oldalfekvésben volt. A karcagi ló tudata az idegrendszeri tünetek megléte mellett teljes mértékben megtartott volt. A heveder felhelyezését követően a ló szügyre fektetésére került sor, majd a tulajdonos biztatása mellett a ló erőfeszítéseit kihasználva került sor a gépi emelésre. Minden egyes alkalommal folyamatosan növelték a hevederben töltött időt. Az első tünetek megjelenését követő 3. héten a ló már képes volt kb. 60 percet is a heveder támogatásával állva maradni, majd pár nap elteltével már az emelő segítsége nélkül is képes volt felállni. Jelen közlemény szerzőinek változtatott jelenléte és utasításai alapján, a hevederrel történő felállítások során 3–4 ember segédkezett. A hidegvérű kanca a függesztőkészülék és egyéb segítség nélkül kb. 1 hónap után tudta saját magát stabilan, önerőből megtartani. Több hónap elteltével a ló felépült a betegségből, azonban a tünetek súlyosságából adódóan visszamaradott tünetként megfigyelhető a ló jobb hátsó lábának gyengesége. A balmazújvárosi ló tünetmentes felépülésével ellentétben a karcagi hidegvérű esetében visszamaradott tünet az idő múlásával sem változott. A tanulmányban szereplő lovak esetében az anyagi korlátokból adódóan az állatok tartási helyén, istálló körülmények között kerül sor a gyógykezelésre.

A lovak gyógyszeres kezelése az antioxidánsok mellett a fájdalomcsillapításon és folyadékterápián alapult

A lovak gyógyszeres kezelésének protokollja az antioxidánsok mellett a fájdalomcsillapításon és folyadékterápián alapult. A karcagi ló esetében A-, D-, E-, K-vitamin és szelént tartalmazó Norovit 4 komplex A.U.V. (Norbrook, 20-30 ml/ló, im.) és Soluselen (Phylaxia-Pharma, 1 ml/10 ttkg, im.) készítményekkel történt a kezelés, egyszeri injekció formájában, majd háromnaponta két egymást követő alkalommal szájon át folytatott terápiával. A fájdalomcsillapítás, gyulladáscsökkentés NSAID-készítményekkel, flunixin-meglumin (Norflunixin 50 mg/ml A.U.V., Norbrook, 1,1 mg/ttkg, iv.) és fenilbutazon (CP-Phenylbutazon 20% A.U.V., CP-Pharma, 4,4 mg/ttkg, iv./p.o.) hatóanyagokkal történt 3 napon keresztül. Egyszeri rövid, kb. 24 órás hatástartamú dexamethazon (Dexa-ject 2 mg/ml A.U.V., Dopharma, 0,06 mg/ttkg, iv./im.) adására is sor került. A lovak folyadék- és elektrolitpótlása intravénás infúzióval történt az első 3 napban, amely kiegészítéseként az első napon, glükózt, szorbitot, dextrózt, ill. aminosavakat is tartalmazó Duphalyte A.U.V. infúzió (Zoetis, 100 ml/50 ttkg, iv.) is alkalmazásra került. A Balmazújvárosban megbetegedett ló esetében hasonló volt a kezelési protokoll, azonban a tünetek mértékétől függően rövidebb idejű terápia is elegendő volt.

MEGVITATÁS

Az esettanulmányban szereplő lovak megbetegedései Magyarországra jellemző, a szakirodalmi áttekintésben is leírt augusztus-november közötti időszakban jelentkeztek (27). A folyamatos klímaváltozás és a vektorszúnyogok egyre szélesebb körű előfordulása lehetővé teszi a fertőzések egyre korábbi megjelenését. Ez alapján a nyári, ill. az őszi hónapokban, azaz az év második felében idegrendszeri tüneteket mutató lovak esetében az elkülönítő körjelzésben a WNV-fertőzöttségre is gondolni kell (16, 17). Magyarországon a korábbi évekhez viszonyítva, 2016-ban és 2018-ban jelentősen megemelkedett a bizonyítottan Nyugat-nílus vírus okozta megbetegedések száma lovakban és emberekben egyaránt (6). A Nyugat-nílus vírus okozta idegrendszeri tünetek megelőzésére rendelkezésre állnak különböző vakcinák. Ezek használatával, 3-4 héttel az érintett időszakot megelőzően, kettő vakcinából álló alapimmunizálással, majd évenként tavasszal adott ismétlő oltással elkerülhető az idegrendszeri megbetegedések kialakulása. Korábbi tanulmányok eredményei alapján az alapimmunizálást követően egy évvel nem minden esetben volt mérhető megfelelő védelmet biztosító ellenanyag szint. Az ismétlő oltást követően azonban erősebb és hosszabb ideig tartó immunválasz volt megfigyelhető a rendszeresen oltott lovaknál (11). A szezonális változásokat szem előtt tartva, az éves ismétlő oltásokat kb. 1 hónappal a szezon megelőzően célszerű beadni. Az elmúlt években a gyakorló állatorvosok széles körű tájékoztatásának köszönhetően nagyobb számban kerül sor mintavételre Nyugat-nílus vírusfertőzés megállapítása céljából, azonban még így is feltételezhető, hogy nem minden idegrendszert érintő megbetegedés esetén történik pontos laboratóriumi diagnosztika. A tanulmányban szereplő lovak vérmintáinak vizsgálatakor mind a két esetben jelentős IgM-ellenanyag szint volt mérhető az ELISA-tesztekkel, amely a lovak közelmúltban bekövetkezett fertőződését támasztják alá, így a hatóság (NÉBIH-ÁDI) is megerősítette a Nyugat-nílus vírus okozta fertőzést (27).

A WNV okozta megbetegedés során olyan idegrendszeri tünetek alakulnak ki, amelyek az elkülönítő körjelzésben felmerülő egyéb fertőző megbetegedésekre is jellemzőek lehetnek. Idegrendszeri tünetek jelentkezésekor gondolni kell a veszetségre, mint egyik legjelentősebb zoonotikus kockázatú vírusra, ezért mindkét ló vizsgálatára szigorúan, csakis egyszer használatos vizsgáló-kesztyűben került sor. Magyarország jelenlegi járványtani helyzete, a heveny klinikai tünetek jellege és a lovak sérülésmentessége nem indokolta a veszetségre való gyanút, így azt a hatóság sem rendelte el. Tekintettel arra, hogy a lovak folyamatos emberi felügyelet alatt álltak, feltételezhető, hogy a tulaj-

A betegség megelőzésére rendelkezésre állnak különböző vakcinák

Idegrendszeri tünetek jelentkezésekor gondolni kell a veszetségre is

A ló herpeszvírus-fertőzése esetén az ataxia jellemzően szimmetrikus és a hátsó végtagokon jelentkezik

Lovakban a gyulladáscsökkentésre, fájdalomcsillapításra elsősorban NSAID-készítményeket alkalmaznak

A bakteriális fertőzések, társfertőzések megelőzése céljából preventíven széles spektrumú antibiotikumok alkalmazása lehet indokolt

donosok a lehető legkorábban észlelték az elsődleges tüneteket. Egyéb kórokozók közül a Bornai betegség Magyarországon nem fordul elő, valamint az anaplasmosis kialakulásának esélye is csekély volt, ugyanis a lovak nem jártak legelőre és kullancscsípést sem észleltek a tulajdonosok. A ló herpeszvírus okozta megbetegedésére legfőképpen a lumbosacralis gerincvelőszakasz érintettsége a jellemző, ami a keresztgyengeség mellett gyakran járhat együtt vizelet- és ritkábban bélsárürítési zavarokkal, valamint a faroktónus csökkenésével (8). Vizelet- és bélsárürítési zavart a bemutatott állatok nem mutattak. Az elfekvő ló is, felállított helyzetben, rendszeresen, megfelelő mennyiségű vizeletet ürített. A ló herpeszvírus-fertőzése esetén az ataxia jellemzően szimmetrikus és a hátsó végtagokon jelentkezik, míg a Nyugat-nílusi vírushatások során gyakran aszimmetrikus ataxia észlelhető (8). Amennyiben az elkülönítő körjelzés során felmerülő összes betegséget bizonyosan ki szeretnénk zárni, akkor számos egyéb szerológiai, biokémiai és molekuláris biológiai vizsgálatra, takarmányvizsgálatra és esetlegesen izombiopszia- és liquorminta vételére, továbbá a nyak röntgenvizsgálatára is szükség lett volna (26). Jelen esetekben a diagnosztikai vizsgálatoknak anyagi korlátai voltak, és mivel a WNV IgM-szerológiai eredményt napokon belül megkaptuk, ennek függvényében a továbbiakban már okafogyottá váltak a további diagnosztikai vizsgálatok.

Lovakban a gyulladáscsökkentésre, fájdalomcsillapításra elsősorban NSAID-készítményeket alkalmaznak, amely gyógyszer-csoport használata a Nyugat-nílusi vírus okozta idegrendszeri megbetegedés során is ajánlott. Az esettanulmányban szereplő lovaknál, a klinikai tünetek megjelenését követő 3 napban flunixin-meglumin- és fenilbutazon-kezelésre került sor a szakirodalmi ajánlások alapján (8, 21, 25). A NSAID-készítmények további adagolása, elfekvő, esetlegesen kiszáradt állatban súlyos veseelégtelenséghez vezethet, ezért volt indokolt a viszonylag rövid ideig tartó kezelés (25). A WNV okozta megbetegedésben szenvedő lovak rövid hatástartamú glükokortikoiddal való kezelése kérdéses. A Karcagon megbetegedett és elfekvővé vált kanca kezelése során egyszeri alkalommal sor került dexamethazon tartalmú készítmény alkalmazására is. A nemzetközi szakirodalomban olvasható leírások szerint az elfekvő lovak esetében a kezelés hatásfokának növelése céljából szükséges lehet a dexamethazon, ill. metilprednizolon hatóanyagok alkalmazása (8). A szteroid készítmények az idegsejtek és az erek membránstabilizálása révén szerepet játszhatnak az agyvelővízenyő mértékének csökkentésében, valamint a dexamethazon és metilprednizolon gyulladáscsökkentő hatása is kifejezett (8). Jótékony hatásuk mellett azonban kutyaon végzett kísérletek alapján elmondható, hogy az immunszuppresszív hatás következtében megnőhet a viraemia mértéke, amely eredményeként a mortalitás is emelkedhet (26). A folyadékterápia kiegészítéseként DMSO- (dimetil-szulfoxid) (1,00 g/ttkg, iv.) kezelés is elősegíthette volna a megbetegedés során kialakult ödéma, gyulladás csökkentését (21, 23). Agyvelőödéma esetén kiegészítő kezelésre lett volna lehetőség mannitol-infúzióval (0,25–1 g/ttkg, iv.), valamint 6 óránként adott intravénás furoszemid-kiegészítéssel (0,5–1 mg/ttkg, iv.) (20, 22). Az INF- α , valamint az immunoglobulin adagolásának lovakban történő gyakorlati alkalmazása még nem terjedt el (8). A bakteriális fertőzések, társfertőzések megelőzése céljából preventíven széles spektrumú antibiotikumok alkalmazása lehet indokolt a megbetegedések kezelésében, azonban jelen tanulmány során a lovak általános állapota alapján nem volt indokolt szisztémás antibiotikum alkalmazása. A megbetegedett és legyengült immunállapotú lovak esetében jelentős kockázatot jelent a tüdőgyulladás kialakulása, ezért a légzőszervrendszer rendszeres vizsgálata és az eredmények függvényében preventíven alkalmazott antibiotikum-kúra elengedhetetlen egy elfekvő lónál. Jelen esetekben az ellenőrző vizsgálatok során légúti tüneteket nem jelentkeztek, valamint a testhőmér-

Kimondottan fontos az elfekvő lovak hevederrel történő mielőbbi felállítása, mozgatása

séklet is élettani értéktartományon belül volt, ezért nem volt indokolt az antibiotikumos kezelés. Az elfekvő ló esetében kizárólag a bőrfelületen alakultak ki kisebb sérülések, amelyek kezelésére helyileg alkalmazott készítmények is hatásosnak bizonyultak, a rendszeres felállítás és alomcsere mellett.

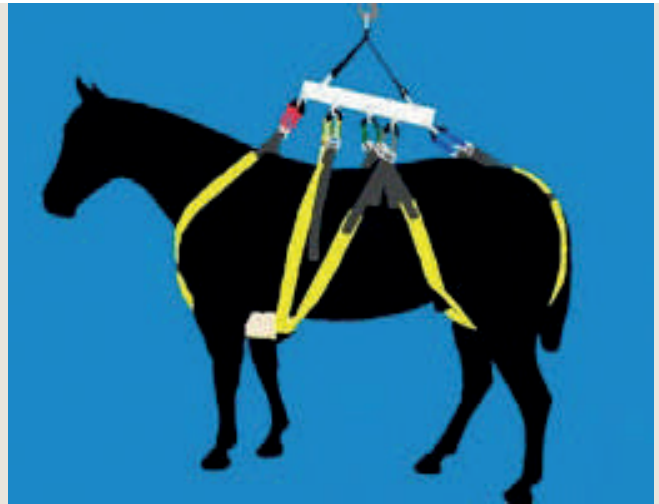
A tüdőgyulladás és egyéb nemkívánatos, olykor végzetes kimenetelű másodlagos megbetegedések elkerülésére kimondottan fontos az elfekvő lovak hevederrel történő mielőbbi felállítása, mozgatása, ill. a bőrsérülések kezelése (5, 8, 21, 24). Az elfekvő lovak vizsgálata, mozgatása során fontos az állat tudatállapotának pontos megítélése a balesetek elkerülése valamint a kezelések pontos meghatározása céljából. Amennyiben a súlyos fokú idegrendszeri tünetek mellett a ló kezelhetetlenné válna, a balesetvédelmi előírásokat szem előtt tartva szükség lehet az állat gyógyszeres bódítására is (5, 24).



2. ÁBRA. Klinikai körülmények között rendelkezésre álló ANDERSON függesztőkészülék (ASSD)
A kép a bécsi Állatorvostudományi Egyetem Lóklinikáján készült

FIGURE 2. Professional equine Anderson sling (ASSD) at clinical circumstances

Photo was taken at the University Equine Clinic of the University of Veterinary Medicine, Vienna



3. ÁBRA. US Davis Large Animal Lift sematikus ábrája, a függesztőkészüléket forgalmazó vállalat internetes oldaláról
Forrás: <http://www.largeanimallift.com/horse/>

FIGURE 3. Picture of the US Davis Large Animal Lift
Source: <http://www.largeanimallift.com/horse/>

Elérhetőek speciális, lovaknak gyártott függesztőkészülékek

A hasonló állapotban lévő állatok esetében, komoly nehézséget jelenthet a megfelelő eszközök és a környezet biztosítása istálló körülmények között. Számos állatgyógyászati terméket forgalmazó vállalat kínálatában elérhetőek speciális, lovaknak gyártott függesztőkészülékek, amelyek segítségével akár a lovak tartási helyén is kialakíthatók a megfelelő körülmények (5). A 2. és 3. ábrákon szemléltetjük az Anderson Sling Support Device (ASSD) és az US Davis Large Animal Lift (LAL) függesztőkészülékeket, amelyek a világ lókörházaiban a legelterjedtebb eszközök közé tartoznak (24). Hasonló függesztőkészülékek alkalmazása jelentős pénzbeli, személyzeti és időbeli ráfordítást igényel, amely lóklinikákon könnyebben kivitelezhető, azonban a megfelelő anyagi támogatás mellett istálló körülmények között is megoldható. Az anyagi korlátok kiküszöbölése érdekében, kifejlesztésre kerültek egyszerűbb függesztőkészülékek is, amelyek előállítása kisebb anyagi ráfordítással, házilag is kivitelezhető (24). A tárgyalt eseteknél a lovak kórházba szállítására nem volt lehetőség, így istálló körülmények között,

a rendelkezésre álló eszközökből kellett előállítani a lovak felállítására alkalmas szerkezetet (4. ábra, 5. ábra). Hasonló, sürgős esetekre mind technikailag, mind személyzetileg is csak korlátozottan lehet felkészülni, azonban megfelelő kreativitás és elszántság mellett így is biztosíthatók a szükséges feltételek. A kezelés megkezdése előtt fontos a lótulajdonos és a személyzet hozzáállásának, elhivatottságának megítélése, a beteg állat igényeit szem előtt tartva. A balesetek, sérülések elkerülésének érdekében a kezelést megelőzően valamint a hasonló segítségnyújtásnál fontos a lehetséges veszélyek és előnyök pontos felmérése (24).



4. ÁBRA. Hám átalakításával kialakított függesztőheveder

FIGURE 4. Sling made from carriage harness



5. ÁBRA. Függesztőheveder nagy szakítószilárdágsgú hálóból készítve

FIGURE 5. Sling made from high-tensile net girt

Az ilyen típusú kezelés megfelelő szakértelem mellett elsősorban időráfordítást, mintsem anyagi forrást igényel. A ló állapotának nyomonkövetése során fontos egy külső, objektív szakember véleménye is, ugyanis a beteg állattal folyamatos kapcsolatban lévő személyek a betegség alakulását érzelmileg elfogultan ítélik meg, ezért a tárgyalt esetekben is szükség volt a tulajdonosok által elmondottak gyakori, személyes ellenőrzésére is. A balesetek elkerülése érdekében kiemelten fontos, hogy az emelésre használt eszközöket kizárólagosan hozzáférhető, megfelelő tapasztalattal rendelkező személy kezelje a balesetvédelmi előírásokat, használati utasításokat hiánytalanul betartva. A heveder kialakításánál fontos figyelembe venni az állatok testtömegét, testalkatát és temperamentumát. A speciális, lókorházakban is elérhető függesztőkészülékek felépítését alapul véve, a házilag gyártott függesztőhevederek alaptartozékának kell lennie a

**Fontos a lótulajdonosok
tájékoztatása a kezelés
veszélyeiről, kétékes
kimeneteléről**

lóra felhelyezhető hevedernek (pl. gurtnis szalagból készítve) valamint az emeléshez szükséges eszközöknek (emelőgép, kézicsörlő). Minden hasonló elfekvő ló kezelésének megkezdése előtt, fontos a lótulajdonosok tájékoztatása a kezelés veszélyeiről, kétékes kimeneteléről és beleegyezését akár írásos formában is kikérni. A gyári hevederekhez hasonlóan a házilag készített függesztőhevederek közül is több típus lehetséges. Készülhetnek a speciális lószerszám (hám) átalakításával (4. ábra), széles spaniferek alkalmazásával vagy nagy szakító szilárdságú háló (5. ábra) segítségével is. A függesztőkészülék elvárt legfontosabb tulajdonsága, hogy mind hasi, mind mellkasi felfüggesztéssel is rendelkezzen, ennek érdekében a hevedereket a hónalj- és a lágyéktájékra kell felhelyezni és törekedni kell a hevederek minél nagyobb felületű felfekvésének biztosítására, ill. hosszú távú alkalmazás esetén a megfelelően puha alápárnázásra is (24). A hevederek felfüggesztésénél fontos szempont, hogy az egyes testtájakra nehezedő terhelést igyekezzünk eloszlatni, amelyet pl. kétpontos emelőszerkezettel tudunk a legjobban biztosítani (3. ábra, 4. ábra). A balesetek elkerülése érdekében, a hevederek felhelyezésekor törekedni kell rá, hogy a személyzet a fekvő ló háta mögött tartózkodjon, elkerülve a lovak lábai által okozott sérüléseket (24). Szakirodalmi ajánlások alapján a házilag készített függesztőkészülékek, teljesen elfekvő, segítséggel önmagát megtartani képtelen lovak esetében kb. 20–30 percig, segítséggel álló helyzetben maradni képes lovak esetében azonban akár 12 órán át is alkalmazhatóak (24).

A karcagi ló esetében eleinte csak az állat szügyre fektetése, min. 8–10 óránkénti forgatása történt, majd a lovat az istállóudvaron egy kétvillás mezőgazdasági gép által mozgatott függesztőkészülékkel emelték fel (4. ábra). Miután a lovon látszottak a fáradtság jelei, akkor sternalis helyzetben került visszaengedésre, amely során az ép tudatállapot meglétekor a takarmányfelvétel is biztosítva lehetett. Az elfekvő ló kezelését a szerzők a helyszínen egymást váltva, folyamatos konzultáció mellett végezték. A ló helyzetének változtatása elősegíti a tüdő megfelelő működése mellett a bőr optimális vérkeringését is, míg az izomelfajulás kialakulásának esélyét csökkenti (8, 21, 25). A lehetőségeknek megfelelően, fontos az elfekvő lovak körül a puha, száraz alom biztosítása, ezzel is csökkentve az esetleges felfekvések kialakulását, amelyek elsődlegesen a tuber coxae, tuber ischii tájékán valamint a válltájékon jelentkeznek. Az alom nem lehet túlságosan mély, ugyanis az elfekvő ló felállítása során megfelelő alátámasztást kell, hogy biztosítson. Takarók, pokrócok alkalmazásával csökkenthetjük az alomszalma okozta felületes bőrsérüléseket, horzsolásokat. A nedves alom elősegítheti, a bőr felázása következtében, felfekvések, bőrgyulladások kialakulását (21, 25). Az alomszalma minden emeléskor átforgatásra került, tiszta és száraz szalmával pótolták az elhasználódott, szennyeződött almot. A ló fejének védelme érdekében, a szalmára egy nagy pokrócot is ráterítettek, ezzel is elősegítve a felületi bőrsérülések elkerülését. Lókorházakban elterjedt a speciális fej és szemvédők alkalmazása is. A hevederrel történő felállítás kiegészítéseként a farkra felhelyezett csomóval (1. ábra) és a kötőféken átvezetett kötéllel is segítséget nyújthatunk.

Idegrendszeri megbetegedésben szenvedő lovak esetében gyakran fordulhat elő nyelési zavar. Amennyiben nyelési nehézség nem jelentkezik, az elfekvő lovakat szügyre fektetve kell etetni, itatni. A lovak álló helyzetben szívesebben vesznek fel takarmányt, ezért is törekedni kell a lovak felállítására és orrmagasságig emelt etetőből történő táplálásra. A nyelésképtelen lovak esetében az energiaszükségletet orr-nyelőcsőszondán keresztül táplálással, esetlegesen intravénás úton, megfelelő készítményekkel kell biztosítani. Az abrakolást kerülni kell, viszont jó minőségű szalmaszál takarmánnyal, valamint ásványianyag- és vitaminkiegészítéssel biztosíthatók a lovak igényei. A bélsár- és vizeletürítés folyamatos ellenőrzése, a száraz alom biztosítása egy elfekvővé vált ló esetében kiemel-

**Az elfekvő lovak körül a
puha, száraz almot kell
elhelyezni a felfekvések
megelőzése céljából**

**Idegrendszeri
megbetegedésben
szenvedő lovak esetében
gyakran fordulhat
elő nyelési zavar**

Mindkét ló takarmányozása kizárólag szénával, az abrak és egyéb koncentrált takarmány mellőzésével, vajúból történt

Az elfekvő állapot megfelelő kezelés és ellátás mellett még istálló körülmények között sem feltételen végződik elhullással

ten fontos. Mindkét ló takarmányozása kizárólag szénával, az abrak és egyéb koncentrált takarmány mellőzésével, vajúból történt. A hosszabb ideig elfekvő, mozgásképtelen lovak esetében gyakran alakulhat ki savós patairha-gyulladás, ezért kiemelt jelentősége van a paták hőmérsékletének, ill. az a. digitalis medialis és lateralis pulzációjának 24 óránkénti ellenőrzésének (21, 25). A folyamatos monitorozás során azonban egyik ló esetében sem alakultak ki a savós patairha-gyulladásra utaló tünetek. Mindkét bemutatott eset során a lovak felállításával biztosított volt a paták megfelelő vérkeringése. Az álló testhelyzet elősegítette a tüdő optimális működését, így nem állt fent szisztémás gyulladás sem. A megfelelő takarmány is csökkentette a savós patairha-gyulladás kialakulásának esélyét. Tekintettel arra, hogy a ló mellett nem tudtuk biztosítani a folyamatos állatorvosi felügyeletet, ezért a tulajdonosokat tájékoztattuk, hogy amennyiben az említett savós patairha-gyulladásra utaló tüneteket észlelnék a lovon, abban az esetben a végtagok hűtésére, jegelésére lenne szükség, kiegészítve további nem szteroid gyulladáscsökkentő terápiával. Nemzetközi szakirodalom és saját tapasztalataink alapján fontosnak tartjuk hangsúlyozni, hogy a Nyugat-nílusi vírus okozta megbetegedések során tapasztalt jelentős halálzási arány, a beteg állatok humánus indokkal végzett elaltatásából, mintsem a spontán elhullásokból ered (8, 24). Az elhullások oka nagy számban vezethető vissza a másodlagosan kialakult tünetekre, amelyek megelőzésével, az elfekvő lovak felállításával jelentősen növelhetők a túlélési esélyek. Az esettanulmányban tárgyalt két ló esete is alátámasztja észrevételünket, miszerint az elfekvő állapot megfelelő kezelés és ellátás mellett még istálló körülmények között sem feltételen végződik elhullással.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetünket szeretnénk kifejezni DR. MORAVSZKI LETÍCIÁNAK és DR. BOCS NÓRÁNAK az Anderson (ASSD) függesztőkészületről biztosított képért, valamint minden segítőkész munkatársnak, akik nélkül a házilag készített függesztőkészülék nem jöhetett volna létre.

IRODALOM

- ANGEVOORT, J. – BRAULT, A. C. et al.: West Nile virus infection of equids. *Vet. Microbiol.*, 2013. 167–180.
- BAKONYI, T.– FERENCZI, E. – ERDÉLYI, K.– KUTASI, O. – CSÖRGŐ, T.– SEIDER, B.– WEISSENBOCK, H.– BRUGGER, K.– BÁN, E. – NOWOTNY, N.: Explosive spread of a neuroinvasive lineage 2 West Nile virus in Central Europe, 2008/2009. *Vet. Microbiol.*, 2013. 165. 61–70.
- CANTILE, C. – DEL PIERO, F. et. al.: Pathologic and immunohistochemical findings in naturally occurring West Nile virus infection in horses. *Vet. Pathol.*, 2001. 38. 414–421.
- CASTILLO-OLIVARES, J. – WOOD, J.: West Nile infection of horses. *Vet. Res.*, 2004. 35. 467–483.
- ISIAHARA, A. – MADIGAN, J. E. et al.: Full body support sling in horses. Part 1: equipment, case selection and application procedure, *Equine Vet. Educ.*, 2016. 18. 219–222.
- EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROLL (ECDC): URL: <https://ecdc.europa.eu/en/news-events/epidemiological-update-west-nile-virus-transmission-season-europe-2016>, megtekintve: 2018.07.15.
- FEHÉR O.: Lovak különböző genetikai vonalú Nyugat-nílusi vírus okozta agy- és gerincvelő-gyulladásának összehasonlító klinikuma. SzIE ÁOTK Tudományos Diákköri Konferencia 2015.
- FURR, M. – REED, S.: Mosquito-Borne Infections Affecting the Central Nervous System. in: *Equine Neurology*. 2015. 2nd ed. 19. 242–236.
- GOULD, L. H. – FIKRIG, E.: West Nile virus: a growing concern. *J. Clin. Invest.*, 2004. 113. 1102–1107.
- HUBELL, J. A. E.: Recovery of anaesthesia in horses. *Equine vet. Educ.*, 1999. 11. 160–167.
- JOÓ, K. – BAKONYI, T. – SZENCI, O. – SÁRDI, S. – FERENCZI, E. – BARNA, M. – MALIK, P. – HUBALEK, Z. – FEHÉR, O. – KUTASI, O.: Comparison of assays for the detection of West Nile virus antibodies in equine serum after natural infection or vaccination. *Vet. Immunol. Immunopathol.*, 2017. 183. 1–6.
- KAHN, M. C. – LINE, S. et al.: *The Merck Veterinary Manual*, 10th ed. 2010. 1158.
- KRAMER, L. D. – LI, J. et al.: West Nile virus. *Lancet. Neurol.*, 2007. 6. 171–181.
- KUTASI, O.: *3rd Congress of the European College of Equine Internal Medicine Abstracts*, 28–30 January, 2009, Barcelona, Spain, p. 432.
- KUTASI, O. – BAKONYI, T. – LECOLLINET, S. – BIKSI, I.– FERENCZI, E.– BAHUON, C. – SÁRDI, S.– ZIENTARA, S. – SZENCI, O.: *Equine Encephalo-*

- myelitis Outbreak Caused by a Genetic Lineage 2 West Nile Virus in Hungary. *J. Vet. Intern. Med.*, 2011. 25. 586–591.
16. KUTASI O. (2016): Több lónál is igazolták már idén a Nyugat-nílusi vírus fertőzést, NÉBIH, 2016.09.09. <http://portal.nebih.gov.hu/-/tobb-lonal-is-igazoltak-mar-iden-a-nyugat-nilusi-virus-fertozest>
17. KUTASI O.: Lovakban kialakuló, Nyugat-nílusi vírus okozta agy- és gerincvelő gyulladásra figyelmeztető jelentés Magyarországra és a környező országokra! *Kamarai állatorvos: A Magyar Állatorvosi Kamara szakmai és információs folyóirata*, 2017. 12. 32–35.
18. MONINI, M. – FALCONE, E. et al.: West Nile Virus: Characteristics of an African Virus Adapting to the Third Millennium World. *Open Virol. J.*, 2010. 4. 42–51.
19. MURGUE, B. – MURRI, S. et al.: West Nile outbreak in horses in southern France, 2000: The return after 35 years. *Emerg. Infect. Dis.*, 2001, 7. 692–696.
20. NAGY A. – NAGY O. – BÁN E. – MOLNÁR ZS. – MÜLLER M. – ORBÁN B. – KECSKÉS E. – HARSÁNYI H. – KŐVÁGÓ L. – JOBBÁGY L. – NÉMETH Z. – VÁRNAI Zs. – TAKÁCS M.: A nyugat-nílusi vírus kimutatása humán betegmintákból: nyomon követéses vizsgálatok a 2015. évi szezonális időszakban. *Orv. Hetil.*, 2017. 158. 791–796.
21. NOUT, Y. S. – REED, S. M.: Tutorial Article, Management and treatment of the recumbent horse, *Equine Vet. Educ.*, 2005, 17:324–336
22. OIE World Animal Health Information System: URL: http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Diseaseinformation/statusdetail, megtekintve: 2017. 12. 30.
23. PORTER, R. S. – LEBLOND, A. et al.: Clinical Diagnosis of West Nile Fever in Equids by Classification and Regression Tree (CART) Analysis and Comparative Study of Clinical Appearance in Three European Countries. *Transbound. Emerg. Dis.*, 2011. 58. 197–205.
24. PUSTERLA, N. – FERRARO, L. G. – MAGIDAN, J. E.: Initial clinical impressions of the UC Davis large animal lift and its use in recumbent equine patients. *Schweiz Arch. Tierheilkd.*, 2006. 148. 161–166.
25. GARDNER, R. B.: Evaluation and Management of the Recumbent Adult Horse. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.*, 2011. 27. 527–543.
26. BOWEN, A. R. – ROUGE, M. M. et al.: Pathogenesis of West Nile Virus infection in dogs treated with glucocorticoids. *Am. J. Med. Hyg.*, 2006. 74. 670–673.
27. SÁRDI S. – SZENTPÁLI-GAVALLÉR K. – BAKONYI T. – SZENCI O. – KUTASI O.: Lovak nyugat-nílusi vírus okozta agy- és gerincvelő-gyulladása: Irodalmi áttekintés. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2012. 134. 707–717.
28. SZENTPÁLI-GAVALLÉR K. – DÁN Á. – ERDÉLYI K. – BÁLINT Á. – SOMHEGYINÉ-BARNA M. – BAKONYI T.: A nyugat-nílusi vírus hazai előfordulása szúnyog-vektorokban és gerinces gazdáiban. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2016. 138. 431–439.
29. VARGA J. – FODOR L.: Nyugat-nílusi láz: Szemleciikk. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2003. 125. 451–457.

Közlésre érk.: 2018. aug. 28.

The control of the reproduction in pregnant mares and the management of the early postpartum period

Literature review

A. Horváth^{1,2*}

O. Szenci^{1,2}

1. Állatorvostudományi Egyetem,
Haszonállat-gyógyászati
Tanszék és Klinika,
2225 Üllő, Dóra major

2. MTA-SZIE Nagyállatklinikai
Kutatócsoport,
2225 Üllő, Dóra major

*e-mail: horvath.andras@univet.hu

A nemi működés befolyásolásának lehetőségei vemhes kancában és az ellés utáni időszakban

Irodalmi összefoglaló

Horváth András^{1,2*}, Szenci Ottó^{1,2}

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők jelen tanulmányukban bemutatják a vemhes kancák és az ellés utáni időszak szaporodásbiológiai kezelésének gyógyszeres lehetőségeit. Az embriónális mortalitás megelőzése csak az arra utaló klinikai tünetek legkorábbi felismerésével lehetséges, ilyenkor azonnali és hosszú ideig tartó altrenogeszt-kezelés szükséges. A magzat pusztulása esetén a kanca ismételt tenyésztésbe vétele javasolt. A művi vetélést (abortuszt) a vemhesség legkorábbi időszakában kell végrehajtani, mert később elkerülhetetlenek az állatjóléti szempontból is aggályos beavatkozások. Az ellés mesterséges megindításával életképes csikó születése csak teljesen érett magzat esetén várható el. Az ellést követő első sárlás (csikósárlás) vemhesülési esélye nagyobb, ha a kanca az ellést követő 10. nap után ovulál. Ezt az első ovuláció késleltetésével, ill. egy előrehozott második ovulációval lehet biztosítani.

SUMMARY

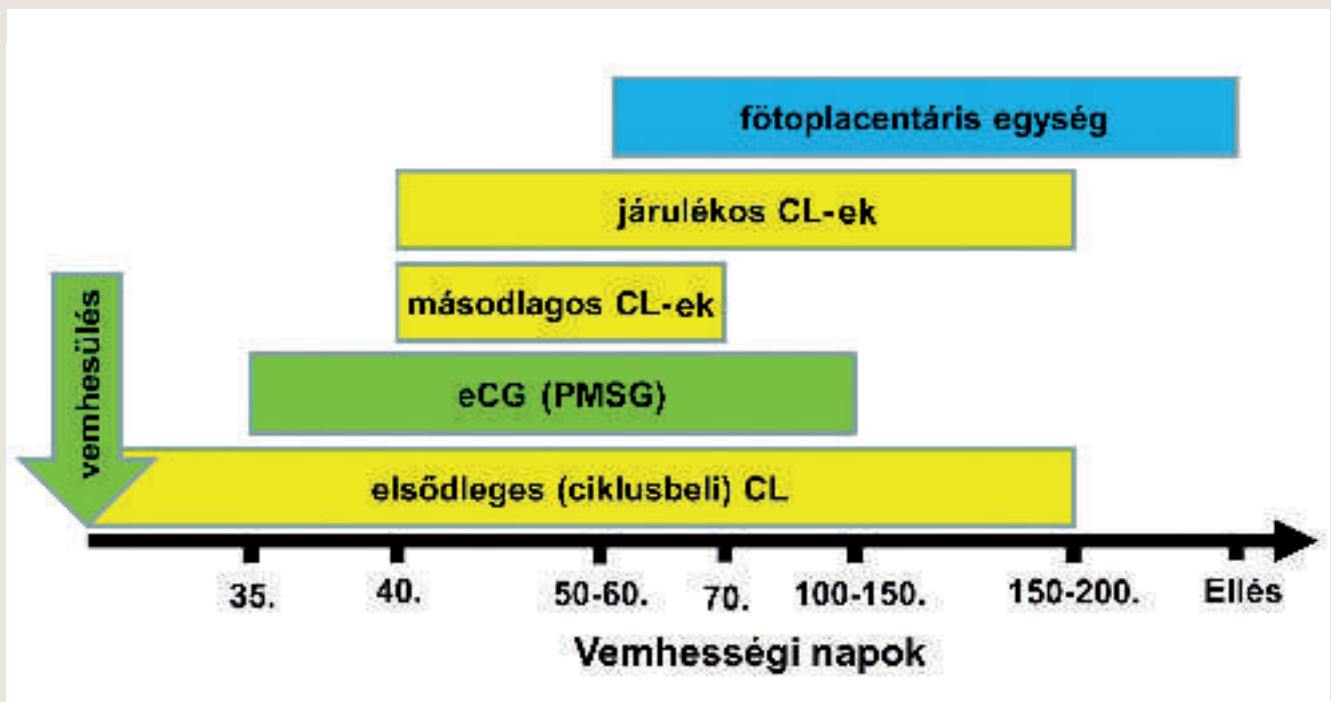
The authors review the different pharmacological methods which were ever used to modify the reproduction in a pregnant mare and the reproduction in the early postpartum period. The reproduction key points of these periods are: the recognition of the symptoms lead to early embryonic death, the management of abnormal embryonic development, induction of an abortion, induction of a parturition and the management of the postpartum period. The earliest ultrasonographic symptoms which could emphasize a forthcoming early embryonic death (15–17 days post-ovulation) are the uterine oedema. This could be sometimes combined with behavioural oestrus. Some of these pregnancies can be salvaged by immediate administration of altrenogest. The mares with signs of abnormal embryonic development have to be re-examined at 1 to 3 days intervals. If an embryo and its heartbeat can not be identified ultrasonographically by day 30, than PGF_{2α} should be administered to induce luteal regression and return to oestrus for rebreeding. There are many methods to induce an abortion depending on the stage of parturition but it has to be performed so early as it can minimize the stress for the mare and for the owner, as well. A successful induction of parturition in a healthy mare is based on the maturity of the foetus and the used method. The criteria for maturity of the foetus are: the presence of good quality colostrum with a high calcium content (> 10 mmol/l), the length of the gestation period (> 335 days) and the softening of the cervix. There are many methods (glucocorticoids, oxytocin, prostaglandins) which were ever tried to induce parturition but the frequent low doses or slow drop infusion of oxytocin proved to be more reliable. The pregnancy rate from foal heat breedings is higher in the mares that ovulate after 10 days postpartum compared with those that ovulate before this time. There are two methods used at this time to postpone breeding in the postpartum period until normal pregnancy rate can be achieved: to delay the onset of the foal heat or to shorten the interval to the second postpartum oestrus.



A KANCÁK NEMI MŰKÖDÉSÉNEK FŐBB JELLEMZŐI VEMHESÉG ALATT, AZ ELLÉS SORÁN ÉS AZ ELLÉS UTÁNI (INVOLÚCIÓS) IDŐSZAKBAN

Amennyiben egy kanca vemhesül, úgy az ovulációból származó ún. ciklusbeli/elsődleges sárgatest nem esik áldozatul a prosztaglandin $F_{2\alpha}$ ($PGF_{2\alpha}$) luteolízisének és progeszteron- (P4) termelése továbbra is fennmarad, ami támogatja a vemhesség fennmaradását. A vemhesség további támogató hormonja az equine chorio-gonadotropin (eCG) – régebbi nevén a pregnant mare serum gonadotropin (PMSG) –, amely a vemhes méhfal endometrialis kelyheiben termelődik. Ennek hatására tovább nő a ciklusbeli sárgatest P4-termelése, serkenti a petefészkekben található tüszők ovulációját (másodlagos sárgatestek), majd luteinizációját (járulékos sárgatestek). Ezek együttesen, mint kiegészítő sárgatestek támogatják a ciklusbeli sárgatest működését. A 70–150. nap a vemhesség ún. „hormonális átállás időszaka”, amikor a fenntartásért felelős petefészkek P4-termelését fokozatosan a főtöplacentáris egység veszi át (1, 2, 14, 22, 30, 40) (1. ábra).

Kancákban a vemhesség 70–150. napja között a petefészkek P4-termelését a főtöplacentáris egység veszi át



1. ÁBRA. A kancák vemhességének hormonális háttere

FIGURE 1. The hormonal changes that occur during equine pregnancy

A vemhesség végén a méh befogadó képessége korlátozott, ami a magzat számára stresszt jelent. Ez a magzati hipofízisben adrenokortikotrophormon- (mellékvesekéreg-stimuláló hormon, ACTH) termelést, ami a mellékvesekérgében következményesen kortikoidtermelést vált ki. Ennek hatására az anyai szervezetben a P4 ösztradiollá (E2) alakul, ezzel megszűnik a méhizomzat „P4-blokádja”, valamint serkenti a placenta $PGF_{2\alpha}$ termelését. A $PGF_{2\alpha}$ tovább oldja a „P4-blokádot” és az E2-vel, valamint a hipotalamusz oxitocintermelésével együtt beindítják a méhösszehúzódásokat. A $PGF_{2\alpha}$ hatással van a relaxin termelődésére is,

Az ellés utáni első sárlás, a csikósárlás vemhesülési aránya 10–20%-kal kisebb, mint a rákövetkezőké

Az ellés utáni 10. napot követő ovulációk eredményesebb vemhesüléshez vezetnek

amely szülőút szalagjainak ellazulásáért, az egyre emelkedő E2-szint a lágy szülőút kellő sikosságáért is felelős. Az említett folyamatok összehangolt működése együttesen eredményezik egy újszülött világra jövetelét (14, 16, 34, 40, 43).

Az ellés utáni első sárlás (csikósárlás) és a rákövetkező sárlások sajátosságait számos külső (pl. az ellés ideje, korábbi ellések száma) és belső tényező befolyásolja, de a csikósárlás vemhesülési aránya így is 10–20%-kal kisebb, mint a rákövetkezőké (31). Ez az involúció és a vemhesülés közötti szoros kapcsolatra hívja fel a figyelmet. Egy involúció klinikai történéseit az 1. táblázat foglalja össze. A megfelelő formában lezajló involúció eredménye, hogy a méhnyálkahártya az ellést követő 14. napra már szövettani szinten eléri azt az állapotot, amivel ismét alkalmas lehet egy újabb embrió befogadására. Ez az oka annak, hogy a 10. napot követő ovulációk eredményesebb vemhesüléshez vezetnek. Ilyen esetekben a petevezetőben 5–6 napig vándorló embrió (vemhesség petevezetői [tubalis] szakasza) már méhváladéktól mentes és szövettani szempontból is felkészült viszonyokkal találkozik a méhszarvban a megtermékenyülést követő > 15. napon (5, 9, 20, 32).

Ezek a szaporodásbiológiai ismeretek szükségesek ahhoz, hogy a különböző gyógyszeres kezeléseket a helyes állatorvosi gyakorlatnak megfelelően alkalmazzuk. Habár a vemhes kancák kezelése mindennapi gyakorlati körülmények között kisebb jelentőségű a nem vemhes kancákhoz képest (18), azonban itt is számos lehetőség van a gyógyszeres beavatkozásra. Ezek időrendi sorrendben a következők:

- korai embrionális mortalitás csökkentése
- művi vetélés/abortusz
- az ellés megindítása
- involúció és az újabb vemhesülés elősegítése
- egyéb alkalmazási területek (magzatburok visszatartás, endometritisz stb.)

1. TÁBLÁZAT. Szaporodásbiológiai történések a kanca involúciója során

TABLE 1. Reproduction events that occur in the progression of mares uterine involution

Ellés utáni időszak	Méh	Petefészkek	Ivarzás
< 3 óra	Magzatburok távozása		
12–24. óra	Méhszarvak átmérője jelentősen csökkent		
24–48. óra	Méhváladék legnagyobb része távozott		
3–5. nap	Méhszarvak kézzel áttapinthatóak Hüvelyfolyás megszűnik Külső méhszáj még bővérű és kevés véres váladékkal fedett		
5–15. nap	Méhszarvak kézzel áttapinthatóak, de a volt vemhes méhszarv átmérője még nagyobb Külső méhszáj még bővérű és kevés véres váladékkal fedett lehet		első sárlás (csikósárlás)
15. nap	Méhszarvokban váladék jelenléte már ultrahanggal sem látható		
9–20. nap		első ovuláció: 9. napig 43% 15. napig 93% 20. napig 97%	
25–32. nap	Méhszarvak mérete ismét eléri a nem vemhes állapotot		második sárlás

A KORAI EMBRIONÁLIS MORTALITÁS VESZTESÉGEINEK CSÖKKENTÉSE

A 4 ng/ml alá süllyedő P4-szint jelentősen növeli a korai embrionális mortalitás esélyét

A vemhesség fenntartásban a vemhesség első 100–150 napjában a sárgatest eredetű P4 játssza az elsődleges szerepet (40). Amennyiben a P4-szint 4 ng/ml alá süllyed, akkor jelentősen megnőhet a korai embrionális mortalitás esélye (29). Az általa okozott veszteségek kétféleképpen csökkenthetők. Az egyik a megelőzés, a másik annak korai felismerése és a kanca ismételt tenyésztésbe vétele. Mindkettőhöz transzrektális ultrahangvizsgálat (UH) szükséges.

A megelőzéshez olyan tünet, ill. tünetegyüttes felismerése szükséges, ami szoros kapcsolatban állhat egy esetleges későbbi embrionális mortalitással. Ezek között találjuk az alábbiakat: a vemhesség 15–17. napján a megfelelő méretű csírahólyag jelenlétéhez a méhnyálkahártya vizenyője társul, amihez még sárlási tünetek is kapcsolódhatnak és/vagy nagyon kis méretű, ill. hiányzik a sárgatest és/vagy egy laborvizsgálat alkalmával nagyon kicsi P4-szint volt mérhető. Megelőzésre lehet szükség egy súlyosan veszélyeztetett vemhesség esetén is, amikor egy vemhes kanca pl. magzatburok-visszatartástól, endotoxaemiás, kólikás vagy egyéb kórképektől szenved (12, 29). Habár a vemhesség megmentésére alkalmazott gesztagénkezelés és a korai embrionális mortalitás csökkentése közötti kapcsolat számos esetben ellentmondásos, mégis az azonnali gesztagénkezelés – az egyéb kezeléseken túl – a legszélesebb körben elfogadott ilyen esetekben. Ezt egészen a járulékos sárgatestek megjelenéséig, de leginkább a 100–150. napig kell folytatni, amíg a főtoplacentáris egység átveszi a vemhesség fenntartását (2. táblázat) (21, 29, 30, 41).

2. TÁBLÁZAT. A vemhesség hormonális támogatásának lehetőségei

TABLE 2. Hormone therapy for maintenance of pregnancy

Hatóanyag	Egyszeri adagok	Alkalmazás
altrenogeszt	0,044 mg/ttkg	1 × naponta p. o.
altrenogeszt (súlyosan veszélyeztetett vemhesség)	0,044 mg/ttkg	2 × naponta po., 12 óránként
	0,088 mg/ttkg	1 × naponta p. o.
progeszteron	200 mg	1 × naponta im.

A korai embrionális mortalitás felismeréséhez a lóembrió fejlődésének ismerete szükséges.

Kor/embrió méret: Elsőként a vemhesség 10–11. napján számolhatunk az embrionális csírahólyag megjelenésével, amelynek mérete ekkor 3–4 mm. Ennek ármérője naponta 3–4 mm-rel nő, egészen a 16. napig. Így pl. egy 17 napos embriónak $(4 + (6 \times 3) = 22)$ kb. 22 mm-es ármérővel kell rendelkeznie (2. ábra). Ez a növekedés a 17–25. nap között megáll, majd ismét elindul, de kisebb mértékben (1,8 mm/nap).

Az embrió megjelenése: Az embrió a csírahólyag ventralis alapjánál a vemhesség 20–22. napján válik láthatóvá (3. ábra).

Embrionális szív működés: Az embrionális szív működés legkorábban már egy B-módú UH-val (nem szükséges doppler UH) a vemhesség 24–25. napjától látható.

Az embrió elmozdulása: A lóembrió jellegzetessége, hogy a csírahólyag alapjától (6 órától) 12 óra irányába mozdul el. Ennek hátterében a fejlődő

Az embrió a csírahólyag ventralis alapjánál a vemhesség 20–22. napján válik láthatóvá, szív működése a 24–25. naptól észlelhető

allantois áll, amely felemeli az embriót, miközben a szikhólyag mérete csökken. A 28–30. nap az embrió kb. félúton helyezkedik el a szikhólyag és az allantois ürege között (4. ábra) (6, 13, 33, 42).

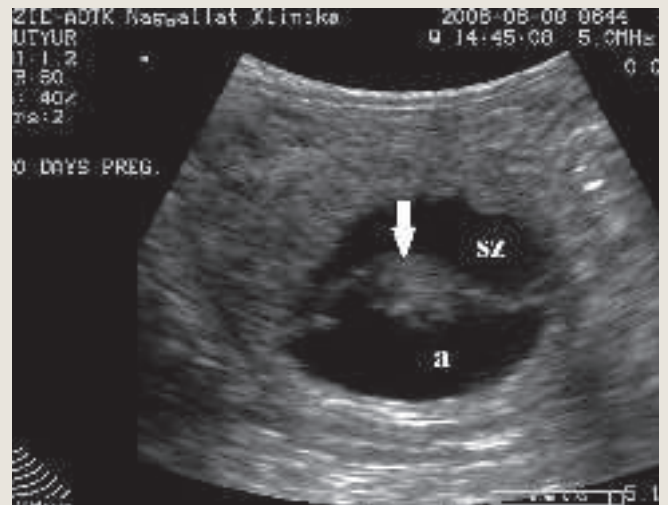
2. ÁBRA. 17 napos kancavemhesség ultrahangos képe
A vehem kerek alakú és időarányos méretű

FIGURE 2. Transrectal ultrasonographic image of an equine pregnancy 17 days after ovulation
The pregnancy is round and it has got a physiological size



3. ÁBRA. 22 napos kancavemhesség ultrahangos képe
A vemhesség elveszítve kerek alakját, háromszöghöz hasonló alakúvá válik és az embrió (nyíl) megjelenik a csírahólyag alapjában

FIGURE 3. Transrectal ultrasonographic image of an equine pregnancy 22 days after ovulation
The pregnancy is no longer round, gaining a triangular shape and the embryo (arrow) can be visualized at the base of this vesicle



4. ÁBRA. 30 napos kancavemhesség ultrahangos képe
Az embrió (nyíl) a csírahólyag közepén (sz: szikhólyag, a: allantoisz) helyezkedik el

FIGURE 4. Transrectal ultrasonographic image of an equine pregnancy 30 days after ovulation
The embryo (arrow) is positioned at the centre (sz: egg yolk sac, a: allantois) of the vesicle

Számos szerző szerint, ha a 12–14. napon a csírahólyag nem megfelelő méretű vagy az embrió a 26. npra sem jelenik meg vagy az embrionális szívverés legkésőbb a 30. napig sem látható, akkor – nagy valószínűséggel – a korai embrionális mortalitással állunk szemben (6). Ilyen esetekben inkább a $\text{PGF}_{2\alpha}$ adása javasolt (3. táblázat). Ennek előnye – az elhúzódó, költséges és bizonytalan kimenetelű altrenogeszt-kezeléssel szemben –, hogy a kanca rövid időn belül ismét tenyésztésbe vehető (6, 29).

3. TÁBLÁZAT. Luteolízis kiváltásának lehetőségei kancában

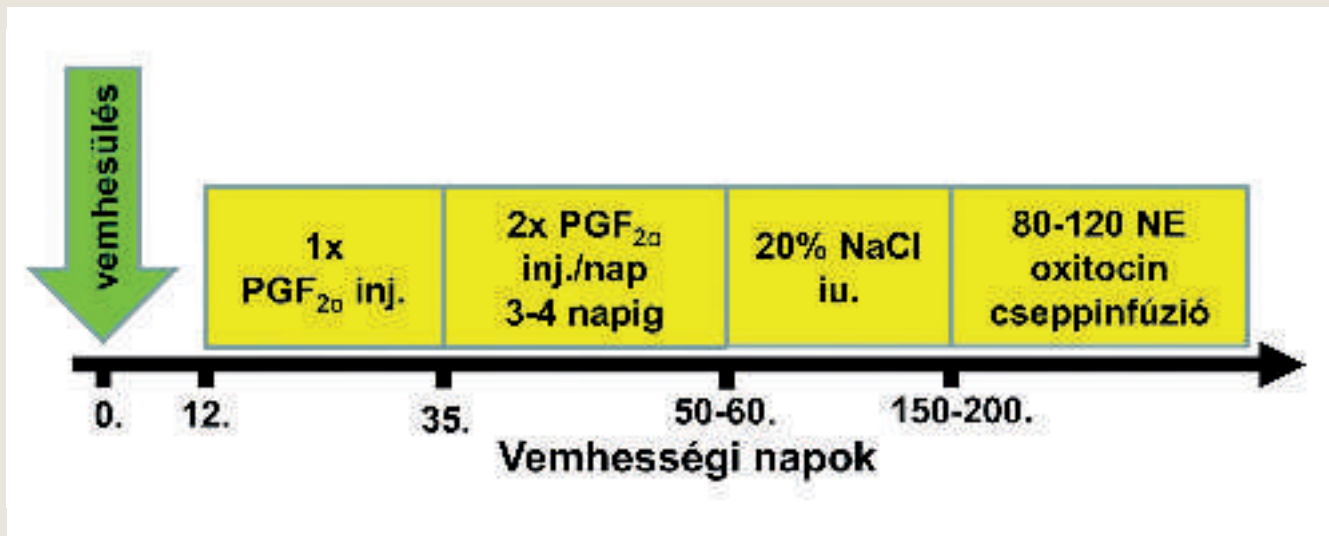
TABLE 3. Prostaglandin therapy for induction of luteolysis in mares

Hatóanyag	Hatóanyag csoport	Egyszeri adagok és alkalmazás
dinoproszt	természetes prosztaglandin $\text{F}_{2\alpha}$	5–10 mg, im.
kloprosztenol	szintetikus prosztaglandin $\text{F}_{2\alpha}$	0,25–0,5 mg, im.
luprosztiol		7,5 mg, im.

MŰVI VETÉLÉS, ABORTUSZ

Az abortusz célja egy nem tervezett, túlélésre képtelen embrió/magzat eltávolítása a méh üregéből

Az abortusz célja egy nem tervezett, de túlélésre képtelen embrió/magzat eltávolítása a méh üregéből. Ennek lehetőségeit – a vemhesség hormonális háttérének megfelelően – a vemhesség kora határozza meg (5. ábra). Ezek az alábbiak:



5. ÁBRA. A vemhesség megszakításának és az abortusz kiváltásának lehetőségei kancákban

FIGURE 5. Inductions of abortion in the mares

PGF_{2a} alkalmazásával csak a P4-termelés főtoplacentáris átállásáig lehet abortuszt kiváltani

A vemhesség 35. napja előtt 1 × $\text{PGF}_{2\alpha}$ (3. táblázat) adása elegendő, mert ekkor még a ciklusbeli sárgatest az egyedüli vemhességfenntartó (15, 17).

A vemhesség 35. napja után csak többszöri $\text{PGF}_{2\alpha}$ (3. táblázat) adással érhetünk el eredményt, mert kiegészítő (másodlagos és járulékos) sárgatestek is

kialakulnak a petefészkekben, amelyek között mindig lesz egy ún. „refrakter stádiumban” lévő, $PGF_{2\alpha}$ -ra nem érzékeny sárgatest (15, 17).

Az 50(60)–150. nap között a vemhességre már csökkenő mértékben, ill. nem lesz hatással az ismételt $PGF_{2\alpha}$ -kezelés, mert a vemhesség fenntartását fokozatosan a fötoplacentáris egység veszi át. Az abortusz csak gyógyszeres megoldása már nem lehetséges, ekkor már ún. „drasztikus módszerek”-et kell alkalmazni (7).

Ritka esetekben a vemhesség utolsó harmadában (> 150–200 nap) is szükséges lehet az abortusz kiváltása. Amennyiben az oxitocinkezelés 2–3 órán belül nem vezet spontán vetéléshez, akkor ezt a méhnyak kézzel való feltágításával és a magzatburkok felrepesztésével kell ötvözni (15).

Az állatjóléti szempontból sem kívánatos beavatkozások elkerülése érdekében elengedhetetlen a kancatulajdonosok tájékoztatása a korai ultrahangos vemhességvizsgálat jelentőségéről.

ELLÉSINDUKCIÓ

Az ellés megindításának célja egy túlélésre képes magzat tervezett idejű világra hozatala

A csikómagzat a teljes érettségét csak a vemhesség utolsó 2–3 napjában éri el

A csikó érettségével az anyai vér Ca^{2+} -tartalma mutatja a legszorosabb kapcsolatot

Az ellés megindításának célja egy túlélésre képes magzat tervezett idejű világra hozatala. Az életképes csikó születésének feltétele, hogy az ellésindukciót – amennyiben lehetséges – a várható spontán ellés időpontjához legközelebb alkalmazzuk, amikor a csikó mind élettani, mind funkcionális szempontból érett. Ennek meghatározása nagyon nehéz. Az oka, hogy a kancá vemhessége hosszú és nagyon változatos (320–360 nap), valamint a csikómagzat a teljes érettségét csak a vemhesség utolsó 2–3 napjában éri el (6). Mindennek ellenére bizonyos körülmények között mégis szükséges lehet. Ilyenek lehetnek pl. a jelentősebb túlhordás, veszélyeztetett vemhesség vagy ágyéktájéki sérülések, amikor a vemhesség nagyobb veszélyt jelent a csikó és/vagy az anyai szervezet egészségére, mint az ellésindukció (4). Habár egy csikó számos tulajdonsága vizsgálható (pl. transzabdominális ultrahang), de a várható ellés idejével kapcsolatban ezek nem eléggé tájékoztató jellegűek. Egyedüli segítségként csak a kancán megfigyelhető klinikai változásokat lehet használni, amelyek szorosabb kapcsolatot mutat(hat)nak a csikó érettségével. Ezek között találjuk a kellő mértékű kitőgyelést, a kolosztrum iontartalmának a vizsgálatát (> 10 mmol/l vagy 200–250 ppm), a vemhesség kellő hosszát (> 335–340 nap) és az ellés közelgő jeleit (medencei szalagok és a méhnyak megfelelő ellazultsága, a duzzadt péraajkak stb.) (37, 38). Az ionok közül a Ca^{2+} az, amelyik a legszorosabb kapcsolatot mutatja a csikó érettségével és értéke könnyen meghatározható a kereskedelmi forgalomban kapható tesztekkel (8, 23, 25, 26, 35). Habár az ellés alapvető élettani folyamatai kancában sem különböznek más állatfajoktól, de az egyes hormonok/hatóanyagok szerepe és fontossága még nem teljesen ismert. Ezért kancában az ellésindukció alapja nem a magzatban zajló élettani folyamatok befolyásolása, hanem közvetlen a méhre ható hatóanyagok alkalmazása (37).

Néhány állatfajban (pl. szarvasmarha) a *dexametazon* – a közvetlen vagy a hipotalamusz–hipofízis–mellékvese–tengelyen keresztül kifejtett hatása révén – támogatja egy érett magzat kifejlődését és a megszületését (39), de kancában az ezzel kapcsolatos tapasztalatok ellentmondóak és további vizsgálatra szorulnak. Beszámoltak már sikeres alkalmazásáról (36) (pl. 100 mg 1 × naponta, 4 napig), de az ilyen jellegű próbálkozások többsége csak részben volt sikeres (várható ellések időpontja nagyon tág határok (5–14 nap) között változott) vagy épp ellenjavalt volt (a csikók csökkent működésű hipotalamusz–hipofízis–mellékvese–tengellyel születtek) (19, 37).

A természetes $PGF_{2\alpha}$ -valés annak szintetikus változataival (3. táblázat) kapcsolatos tapasztalatok is ellentmondóak. Fluprosztenollal (250 µg, 1 × im.) és fenprosztalennel (0,5–1 mg, 2 × 2 óránként sc.) is már kiváltottak sikeres ellésindukciót,

A PGF_{2α}-val történő ellésindukció nem javasolt

Az ellést oxitocin-kezeléssel lehet megindítani

de a várt hatás sok esetben kiszámíthatatlan volt. Bármely hatás csak az ellés napján adott injekciókkal, ill. csak dexametazon- vagy ismételt oxitocininjekciók együttes adásával volt megfigyelhető (24, 27). Mindezekhez számos kedvezőtlen következmény is társult: idő előtti placentaleválás, éretlen vagy halott csikó születése és a várható ellés ideje széles határok között változott (1–48 óra). A számos kedvezőtlen hatásnak köszönhetően a PGF_{2α}-val történő ellésindukció kevésbé, ill. nem javasolt (34).

Amennyiben ténylegesen indokolt és más lehetőségünk nincs, akkor az ellésindukcióra különböző oxitocin-kezelések állnak rendelkezésünkre (10, 11, 28). Az alkalmazott módszerek az egyszeri adag nagyságában, az alkalmazás gyakoriságában és annak módjában különböznek egymástól (im., iv.). Napjainkban az egyszeri nagyobb adagok alkalmazása – mind az anyaállatra és mind a csikóra nézve – az ellés gyors lefolyása végett aggályos, ezért a nagyobb adag lassú cseppinfúzióban való alkalmazása vagy kis adag egyszer vagy kis adagok többszöri alkalmazása javasolandó (4. táblázat) (10, 11).

4. TÁBLÁZAT. Ellésindukció lehetőségei kancákban oxitocin alkalmazásával

TABLE 4. Inductions of the parturition in the mares with the use of oxytocin

Adag	Alkalmazás	Ellés várható ideje
a) 75–100 NE	1 × im.	15–90 perc
b) 60–120 NE	1 liter Salsol cseppinfúzióban iv., 1 NE/min. cseppszámmal a kitolási szakasz kezdetéig	
c) 15 NE	15–20 percenként a kitolási szakasz kezdetéig (max. 75 NE), im.	
d) 2,5–5 NE	15–20 percenként a kitolási szakasz kezdetéig (max. 20 NE), iv.	
e) 2,5 NE	1 × naponta, iv.	< 60 perc a kancák 95%-a

AZ INVOLÚCIÓ ÉS AZ ÚJABB VEMHESÜLÉS ELŐSEGÍTÉSE AZ ELLÉS UTÁNI IDŐSZAKBAN

A csikósárlás esélye leginkább az involúció állapota és az ovuláció ideje közötti kapcsolattól függ

A csikósárlás esélye – legnagyobb mértékben – az involúció állapota és az ovuláció ideje közötti kapcsolattól függ. Egy szövődményektől mentes involúciónak a gyorsítása – a számos módszer ellenére (méhöblítések az 1. héten, a méhösszehúzók adása az első 10 napban, az altrenogeszt-kezelés az ellés után pár naptól két hétig) – nem vezet eredményre. Jelenlegi ismereteink alapján az ellés utáni első vemhesülés eredményességét csak a 10. nap után végzett fedeztetésektől/termékenyítésektől lehet remélni, mert csak így áll rendelkezésre kellően hosszú idő a teljes involúcióhoz. Ezek alapján a felhasználó két lehetőség közül választhat:

Ha az ellést követő 10. napon még nem történt meg az ovuláció és a méhszarvakban váladék már nem látható, akkor élni lehet az első ovuláció kínálta fedeztetési/termékenyítési lehetőséggel.

Amennyiben a 10. napon már CL figyelhető meg (megtörtént az ovuláció) és/vagy a méhszarvakban még váladék található, akkor a fedeztetés/termékenyítés elmarad. Ezt egy későbbi időpontban (16. napon) adott PGF_{2α}-inj. követi, ami egy második sárlást indukál. Ez kb. 8–10 nappal lerövidíti a második ovulációig eltelt időszakot.

További lehetőségek, ha a felhasználó nem él a 10. nap történéseinek eshetőségével, hanem az ovuláció napjának befolyásolására („későbbre eltolni” az első ovuláció idejét vagy „előre hozni” a második ovuláció idejét) törekszik. Erre a következő lehetőségek vannak:

Közvetlen az ellést követően, a 3–4 napos és naponkénti altrenogeszt-kezeléssel – jó eséllyel – az első ovuláció a 10 nap után következik be. A több napos (8 vagy 15 nap) kezelés – szinte biztosan – „eltolja” az első ovuláció idejét a 10. nap után. Az utóbbi két esetben a kezelés utolsó napján PGF_{2α}-inj. alkalmazása szükséges, mert a gesztagén ilyen esetben sem akadályozza meg az első ovulációt, csak a sárlás tüneteit nyomja el (3, 5, 9, 20).

Az ilyen jellegű beavatkozásokra olyan esetekben lehet szükség, amikor bármilyen okból (pl. csikós kanca szállításának problémája, költséges termékenyítő adag, előző évi késői fedeztetés miatt ne tolódjon ki a kanca ismételt vemhesítése stb.) növelni akarjuk az első ovulációból származó vemhesülés esélyét.

ÖSSZEGRZÉS

Habár a kancák vemhességének és az ellés utáni időszaknak a gyógyszeres befolyásolására számos formában lehetőség van, azonban gyakorlati körülmények között az alkalmazásuk nem gyakori. Ennek az oka, hogy alkalmazásuk sikere sok esetben kérdéses (pl. korai embrionális mortalitás csökkentése), állatjóléti kérdéseket vehet fel (pl. abortusz kiváltása, ellésindukció) vagy épp nem kellő mértékben költség- és időarányos (pl. involúció és az újabb vemhesülés elősegítése). Mindezek ellenére, egyedi esetekben igény vagy szükség lehet ilyen jellegű beavatkozásokra kellő mérlegelés és körültekintést követően.

IRODALOM

- ALLEN, W. R.: Hormonal control of early pregnancy in the mare. *Anim. Reprod. Sci.*, 1984. 7. 283–304.
- AURICH, C.: Reproductive cycles of horses. *Anim. Reprod. Sci.* 2011. 124. 220–228.
- BLANCHARD, T. L. – MACPERSON, M. L.: Breeding Mares on Foal heat. In: MCKINNON, A. O. – SQUIRES, E. L. – VAALA, W. E. – VARNER, D. D.: *Equine Reproduction*. 2nd Ed., Wiley-Blackwell, West Sussex, 2011.
- BLANCHARD, T. L.: Management of the pregnant mare. In: BLANCHARD, T. L. – VARNER, D. D. – SCHUMACHER, J. – LOVE, C. C. – BRINSKO, S. P. – RIGBY, S. L.: *Manual of equine reproduction*. Mosby, St. Luise, 2003. 93–105.
- BLANCHARD, T. L.: Manipulation of estrus in the mare. In: BLANCHARD, T. L. – VARNER, D. D. – SCHUMACHER, J. – LOVE, C. C. – BRINSKO, S. P. – RIGBY, S. L.: *Manual of equine reproduction*. Mosby, St. Luise, 2003. 17–30.
- BLANCHARD, T. L.: Pregnancy loss. In: BLANCHARD, T. L. – VARNER, D. D. – SCHUMACHER, J. – LOVE, C. C. – BRINSKO, S. P. – RIGBY, S. L.: *Manual of Equine Reproduction*. Mosby, St. Luise, 2003. 77–91.
- BOSU, W. T. K. – MCKINNON, A. O.: Induction of abortion during midgestation in mares. *Can. Vet. J.*, 1982. 23. 358–360.
- BROOK, D.: Evaluation of a new test kit for estimating the foaling time in the mare. *Equine Pract.*, 1987. 9. 34–36.
- BRUEMMER, J. E. – BRADY, H. A. et al.: Uterine involution, day and variance of first postpartum ovulation in mares treated with progesterone and estradiol-17 β for 1 or 2 days postpartum. *The-riogenology*, 2002. 57. 989–995.
- CAMILLO, F. – MARMORINI, P. et al.: Clinical studies on daily low dose oxytocin in mares at term. *Equine Vet. J.*, 2000. 32. 307–310.
- CHAVATTE-PALMER, P. – ARNAUD, G. et al.: The use of microdoses of oxytocin in mares to induce parturition. *Theriogenology*, 2002. 58. 837–840.
- CHENIER, T. S. – WHITEHEAD, A. E.: Foaling rates and risk factors for abortion in pregnant mares presented for medical or surgical treatment of colic: 153 cases (1993–2005). *Can. Vet. J.*, 2009. 50. 481–485.
- CHEVALIER-CLÉMENT, F.: Pregnancy loss in the mare. *Anim. Reprod. Sci.*, 1989. 20. 231–244.
- CONLEY, A. J.: Review of the reproductive endocrinology of the pregnant and parturient mare. *Theriogenol.*, 2016. 86. 355–365.
- DE KRUIF, A.: Störungen der Graviditätsdauer. In: RICHTER, J. – GÖTZE, R.: *Tiergeburtschilfe*. Verlag Paul Parey, Berlin, 1993. 190–213.
- FOWDEN, A. L. – FORHEAD, A. J. et al.: The Endocrinology of equine parturition. *Exp. Clin. Endocrinol. Diabetes*, 2008. 116. 393–403.
- HODDER, A. D. J. – LIU, I. K. M. et al.: Current methods for the diagnosis and management of twin pregnancy in the mare. *Equine Vet. Educ.*, 2008. 20. 493–502.
- HORVÁTH A. – VINCZE B. – KŐRIS B. – SZENCI O.: A nemi működés befolyásolásának lehetőségei nem vemhes kancákban. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2018. 140. 516–526.
- JEFFCOTT, L. B. – ROSSDALE, P. D.: A critical review of current methods for induction of parturition in the mare. *Equine Vet. J.*, 1977. 9. 208–215.

20. KATILA, T. – REILAS, T.: The post partum mare. *Pferdeheilkunde*, 2001. 17. 623–626.
21. KNOWLES, J. E. – SQUIRES, E. L. et al.: Relationship of progesterone to early pregnancy loss in mares. *J. Equine Vet. Sci.*, 1993. 13. 528–533.
22. KULCSAR M. – HUSZENICZA G. – CSEH S. – NAGY P.: A sárgatest működésének, valamint az embrió és az anyai szervezet kölcsönhatásának élettani és klinikai vonatkozásai a vemhesség implantatio előtti szakaszában kérődzőkben, sertésben és lovon II. A vemhesség anyai felismerése. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 1994. 49. 265–266.
23. LEADON, D. – JEFFCOTT, L. et al.: Mammary secretions in normal spontaneous and induced premature parturition in the mare. *Equine Vet. J.*, 1984. 16. 256–259.
24. LEADON, D. P. – ROSSDALE, P. D. et al.: A comparison of agents for inducing parturition in mares in the pre-viable and premature periods of gestation. *J. Reprod. Fertil. Suppl.*, 1982. 32. 597–602.
25. LEY, W. B. – HOFFMAN, J. L. et al.: Daytime foaling management of the mare 1. Pre-foaling mammary secretions testing. *J. Equine Vet. Sci.*, 1989. 9. 88–94.
26. LEY, W. B.: Prefoaling management of the mare and induction of parturition. In: Robinson, N. E.: *Current therapy in equine medicine 3*. Saunders, Philadelphia, 1992. 664–668.
27. LEY, W.B. – HOFFMAN, J. L. et al.: Daytime foaling management of the mare 2: Induction of parturition. *J. Equine Vet. Sci.*, 1989. 9. 295–299.
28. MACPHERSON, M. L. – CHAFFIN, M. K. et al.: Three methods of oxytocin-induced parturition and their effects on foals. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1997. 210. 799–803.
29. McCUE, P. M.: Hormone therapy in clinical equine practice. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.* 2016. 32. 425–434.
30. NAGY P. – HUSZENICZA GY. – KULCSÁR M. – CSEH S.: A sárgatest működésének, valamint az embrió és az anyai szervezet kölcsönhatásának élettani és klinikai vonatkozásai a vemhesség implantatio előtti szakaszában kérődzőkben, sertésben és lovon. Gyakorlati vonatkozások. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 1994. 49. 268–270.
31. NAGY, P. – HUSZENICZA, G. – JUHÁSZ, J. – KULCSÁR, M. – SOLT, L. – REICZIGEL, J. – ABAVÁRY, K.: Factors influencing ovarian activity and sexual behavior of postpartum mares under farm conditions. *Theriogenology*, 1998. 50. 1109–1119.
32. NAGY P. – JUHÁSZ J. – HUSZENICZA Gy.: A kancák ellés utáni időszakának élettani jellemzői és kórtani vonatkozásai. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2003. 125. 131–142.
33. NEWCOMBE, J. R.: Embryonic loss and abnormalities of early pregnancy. *Equine Vet. J.*, 2000. 12. 88–101.
34. OUSEY, J. C. – FOWDEN, A. L.: Prostaglandins and the regulation of parturition in mares. *Equine Vet. J.*, 2012. 44. 140–148.
35. OUSEY, J. C. – DELCLAUX, M. et al.: Evaluation of three strip tests for measuring electrolytes in mares' pre-partum mammary secretions and for predicting parturition. *Equine Vet. J.*, 1989. 21. 196–200.
36. OUSEY, J. C. – KÖLLING, M. et al.: Maternal dexamethasone treatment in late gestation induces precocious fetal maturation and delivery in healthy Thoroughbred mares. *Equine Vet. J.*, 2011. 43. 424–429.
37. OUSEY, J.: Induction of parturition in the healthy mare. *Equine Vet. Educ.*, 2003. 15. 164–168.
38. OUSEY, J. C. – DUDAN, F. et al: Preliminary studies of mammary secretions in the mare to assess fetal readiness for birth. *Equine Vet. J.*, 1984. 16. 259–263.
39. PETERS, A. R. – POOLE, D. A.: Induction of parturition in dairy cows with dexamethasone. *Vet. Rec.*, 1992. 131. 576–578.
40. SENGER, P. L.: Placentation, the endocrinology of gestation and parturition. In: Senger, P. L.: *Pathways to the pregnancy and parturition*. Current Conceptions Inc., Washington, 2003. 304–325.
41. SQUIRES, E. L.: Use of progestins in open and pregnant mares. *Anim. Reprod. Sci.*, 1993. 33. 183–193.
42. VANDERWALL, D. K. – SQUIRES, E. L. et al.: Diagnosis and management of abnormal embryonic development characterized by formation of an embryonic vesicle without an embryo in mares. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 2000. 217. 58–63.
43. VIVRETTE, S.: The endocrinology of parturition in the mare. *Vet. Clin. North. Am. Equine Pract.*, 1994. 10. 1–17.

Közlésre ér.: 2018. nov. 6.

MEGHÍVÓ

Az Állatorvostudományi Egyetem Baráti Köre CT
2019. május 24-én, pénteken 12.45 órakor
 a Hetzel Henrik előadásában
 (Bp., VII. István u. 2., J-ép. földszint)
 tartja következő találkozóját.

PROGRAM:

A Tatay Zoltán emlékérem átadása
Visszatekintés a rendszerváltozás kezdeti éveire

Előadó:

Dr. Bíró Zoltán

a RETÖRKI főigazgatója

Az összejövetelre *minden érdeklődőt*, vendégeket is tisztelettel vár

a Baráti Kör CT

MEGHÍVÓ

A Magyar Országos Állatorvos Egyesület,
a Magyar Állatorvosi Kamara és
az Állatorvostudományi Egyetem

2019. május 24-én, pénteken 11 órakor

a **HŐSÖK NAPJA**

alkalmából az Állatorvos-tudományi Egyetem Gyógyszertani Tanszékének,
Kémiai Tanszékének, valamint Központi Könyvtárának falán elhelyezett
emlékművek előtt megemlékezést tart.

*A Hősök Napján nem csak az 1000 év harcaiban hősi halált halt katonák emlékét őrizzük, hanem mindazokét, akik az önkényuralom és az elnyomás ellen hazánk függetlenségéért életüket áldozták
(emlékeztetett: Dr. Padányi Márius)*

PROGRAM:

Himnusz

Vers – **Erdélyi Jázmin Luca**
szigorló állatorvostan-hallgató
Emlékbeszéd – **Dr. Bíró Zoltán** főigazgató
a Rendszerváltás Történetét Kutató
Intézet és Archívum

Koszorúzás

Szózat

A megemlékezésre minden kollégát és állatorvostan-hallgatót tisztelettel vár:

a Magyar Országos Állatorvos Egyesület
elnöke

a Magyar Állatorvosi Kamara
elnöke

az Állatorvostudományi Egyetem
rektora

(A menzán 11,30 órától önköltségi áron kaphatnak ebédet, akik a pénztárnál bemondják: „Baráti Kör”.)



Állatorvostudományi
Egyetem

FELHÍVÁS

Az Állatorvostudományi Egyetem
Továbbképzési Csoportja
a 2019. év tavaszi szemeszterében az alábbi
kistanfolyamok indítását tervezi:



2019. március 11. (hétfő)

Kisállat-kardiológia aktuális kérdései

A képzés felelőse: Dr. Manczur Ferenc

2019. április 16. (kedd)

Válogatott fejezetek a klinikai farmakológiából

A képzés felelőse: Dr. Jerzsele Ákos

2019. május 11. (szombat)

Az állatkínzás és az emberekkel szembeni erőszak összefüggései

A képzés felelőse: Dr. Vetter Szilvia

2019. május 25-26. (szombat-vasárnap)

Ortopédiai anatómia

A képzés felelőse: Dr. Szalay Ferenc

Jelentkezés és további információ: ÁTE Továbbképzési Csoport

admin.tkk@univet.hu • +36 1 478 4229 • +36 30 820 87 09 • www.univet.hu/hu/hallgato/tovabbkepzes

A változtatás jogát fenntartjuk!

Dr. Ózsvári László
oktatási rektorhelyettes

Dr. Jerzsele Ákos
szakmai igazgató



Állatorvostudományi
Egyetem

FELHÍVÁS

az Állatorvos-menedzser szakállatorvos
szakirányú továbbképzési szakra
(önköltséges, levelező tagozat)

2019-2020



A képzés célja:

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

Szakfelelős:

Dr. Ózsvári László, egyetemi docens, PhD, MBA (ozsvari.laszlo@univet.hu)

A képzés kezdete:

2019. szeptember 21. (péntek)

Képzési idő:

2 félév, félévenként 10 oktatási nap, melyek félévente 5 alkalommal, pénteken és szombaton kerülnek megtartásra

Képzés helye:

Állatorvostudományi Egyetem (Budapest, István u. 2.)

Felvételi követelmények:

- állatorvos - doktori diploma
- legalább 3 éves szakmai gyakorlat

Szaktervezés:

A hallgató által választott, jóváhagyott témából dolgozat, üzleti esettanulmány készítése, amely a képzés ideje alatt publikált, témába vágó, impact faktoros cikkel kiváltható.

Záróvizsga:

A 2. szemesztert követő komplex záróvizsga

**Oklevélben szereplő
végzettség megnevezése:**

„Állatorvos-menedzser szakállatorvos”

Önköltség összesen:

250 000 Ft / félév

Jelentkezési határidő:

2019. június 15.

A változtatás jogát fenntartjuk!

Dr. Jerzsele Ákos
szakmai igazgató

Haemonchosis of sheep

Literature review

R. Farkas^{*}
P. Ambrusics
M. GyurkovszkyÁllatorvostudományi Egyetem,
Parazitológiai és Állattani Tanszék
H-1078 Budapest, István utca 2.^{*}e-mail: farkas.robert@univet.hu**Juhok haemonchosisa**
Irodalmi összefoglaló**Farkas Róbert^{*}, Ambrusics Petra, Gyurkovszky Mónika**

KISKÉRŐDZŐ

ÖSSZEFOGLALÁS

A trópusi és szubtrópusi területeken a kiskérődzők oltógyomrában élősködő, vérszívó *Haemonchus contortus* okozta haemonchosis állategészségügyi jelentősége régóta ismert. Az utóbbi évtizedben a parazitafaj kontinensünkön is az érdeklődés középpontjába került, ami a klímaváltozással és az anthelmintikumokkal szembeni rezisztenciájával függ össze. Hazai előfordulásáról korábban is tudtunk, de jelentőségéről a mai napig nem rendelkezünk átfogó ismeretekkel. Az utóbbi években több juhászatban állapították meg kártételét, ezért a szerzők időszerűnek vélik a témakörrel kapcsolatos ismeretek összefoglalását a nemzetközi és hazai irodalmi adatok alapján.

SUMMARY

Haemonchus contortus has been known for a long time in the tropical and subtropical regions of the world. This highly pathogenic, blood-feeding nematode species is an especially significant threat to the health and production of sheep and goats. During the last decade the importance of haemonchosis in sheep flocks has increased in many European countries due to the climate change and anthelmintic resistance. Although, the occurrence of this parasite in Hungary was known many years ago there is still scant knowledge about its distribution and economic importance. Recently, haemonchosis has been diagnosed in some local sheep flocks, therefore the authors summarize the knowledge based on the published data. The biology and the geographical distribution of *H. contortus* and its economic importance are mentioned first. The traditional (morphological identification of eggs and third instar larvae) and new diagnostic methods (fluorescein-labelled peanut agglutinin test, LAMP) to identify its eggs, the drugs available to use for treatments and the related anthelmintic resistance problems are discussed. Finally, alternative control possibilities of haemonchosis, such as the role of targeted selective treatments, grazing and nutritional management, genetic selection of sheep, vaccination and biological methods are discussed.

A házi és vadon élő kis- és nagykérdőzök oltógyomorában több féregfaj fordulhat elő (26). Ezek közé tartozik a vérrel táplálkozó *Haemonchus contortus*, ami a legeltetett juh- és kecskeállományokban számottevő állategészségügyi és gazdasági kárt okoz világszerte (38). Kártétele a parazita fejlődése számára kedvező meleg és csapadékos trópusi és szubtrópusi területeken régóta ismert. Az utóbbi évtizedben a haemonchosis kontinensünkön is az érdeklődés középpontjába került, ami a klímaváltozással és az anthelmintikumokkal szembeni rezisztencia gyakoribbá válásával függ össze. A gyomor-bélrendszeri paraziták, leginkább a *H. contortus* kedvezőtlenül befolyásolja az Európai Unióban tartott mintegy 98 millió juh és kecske gazdaságos tartását, ha az elhullások és a rosszabb termelési mutatók mellett figyelembe vesszük a védekezésre fordított költségek növekedését is (8, 38). A haemonchosis hazai előfordulása régóta ismert, azonban jelentőségéről a mai napig nem rendelkezünk ismeretekkel. Az utóbbi években szerzett tapasztalatok alapján a több-kevesebb rendszerességgel végzett parazitaellenes kezelések ellenére több juhászatban állapították meg előfordulását (39, 41). Az irodalmi áttekintés célja megosztani a parasitossal kapcsolatos nemzetközi és a hazai ismereteket az olvasóval.

A házi és vadon élő kis- és nagykérdőzök oltógyomorában több féregfaj fordulhat elő

Az utóbbi évtizedben a haemonchosis kontinensünkön is az érdeklődés középpontjába került, hazai előfordulása is régóta ismert

HAEMONCHUS CONTORTUS

A RUDOLPHI által 1803-ban leírt parazitafaj, amit KOTLÁN a juh sodrottestű gyomorférgeként említett könyvében (30), a fonálférgek (*Nematoda*) törzsének *Trichostrongylidae* családjába tartozik. A nem másik fajától, a *Haemonchus placeitii*-től az 1990-es évekig nem tudták megbízhatóan elkülöníteni (34). Az oltógyomorban élősködő férgek közül ez a legnagyobb, 2–3 cm hosszú. Az adultok többsége rövid ideig él, mindössze néhány hónapig marad életben. Típusos gazdája a juh és a kecske (26), de más fajokkal együtt megtelepedhet vadon élő nagy- és kiskérdőzökben is, így pl. őzben, gímszarvasban, bölényben, muflonban vagy zergében (33). Fejlődése közvetlen, a nagy szaporaságú nőtény naponta 5–15 ezer petét rak (11). A strongylida-típusú, 60–110 µm hosszú peték oválisak, színtelenek, burkuk vékony, kiürüléskor 4–8 sejtet tartalmaznak. Az első stádiumú lárvák (L1) többsége 24 óra alatt kel ki. Továbbfejlődésüket leginkább a legelői környezet hőmérséklete és páratartalma befolyásolja. A peték és a korai lárvák igen érzékenyek a szárazságra (44). Kedvező feltételek esetén az L1 két vedlést követően, kb. 5–6 nap alatt éri el a fertőzőképes állapotot (L3). Szárazság esetén a szabadon élő L3-ak nagy része a bélsárban marad, a meleg, nedves környezetben többségük a fűszálakon tartózkodik (55). A lenyelt L3-ak az oltógyomor mirigyeibe hatolva kétszer vedlenek mielőtt ivaréretté válnának. A kifejlett férgek a fertőzéstől számítva kb. 2–4 hét múlva jelennek meg az oltógyomor üregében (26). Megfigyelték, hogy a kedvezőtlenül váló külső környezetet a faj úgy vészeli át, hogy az oltógyomor mirigyeiben tartózkodó negyedik stádiumú lárvák (L4) megszakítják fejlődésüket, több hónapon keresztül nyugalmi állapotban maradnak, majd kedvező környezeti feltételek beköszöntekor befejezik fejlődésüket (6, 56).

Az oltógyomorban élősködő férgek közül ez a legnagyobb, 2–3 cm hosszú

A külvilágra jutott peték fejlődését leginkább a legelői környezet hőmérséklete és páratartalma befolyásolja

A lenyelt L3-ak az oltógyomor mirigyeiben válnak ivaréretté

ELŐFORDULÁSA

A *H. contortus* a világ számos területén előfordul a legeltetett kiskérdőzökben. Különösen azokban a térségekben van jelentősége, ahol a melegebb és csapadékos időjárás kedvez a bélsárral kiürülő peték fertőző lárvákká történő gyors fejlődéséhez (6, 38, 44). Ilyen környezetben a legelők masszív fertőzöttsége rövid időn belül kialakul. A klímaváltozás érezhető hatásaival, valamint

A fertőzöttség prevalenciája Írországban 4%, míg Svájcban és Olaszországban 70% fölött van, Európában átlagosan 57%

a hatóanyagokkal szembeni rezisztenciával magyarázható, hogy az élősködő az utóbbi évtizedben kontinensünkön is az érdeklődés középpontjába került (47, 51). A közeli múltban végzett európai kutatások szerint a *H. contortus* átlagos prevalenciája a juhászatokban kb. 57% volt, de ez az érték országonként jelentős eltérést mutatott, így pl. Írországban 4%, míg Svájcban és Olaszországban 70% fölött volt (47). A parazita az alpesi legelőkön tartott nyájokban és több észak-európai országban, így Skandinávia sarkkörü területein is megjelent (12, 19, 29, 56, 59). Megfigyelték, hogy ezekben a térségekben a parazita számára kedvezőtlen téli időszakban az oltógyomor fundusi mirigyében nyugalmi, ún. hypobiotikus állapotban áttelelő L4-eknek van járványtani jelentősége (59).

A *H. contortus* hazai jelenléte régóta ismert, de a mai napig nincsenek adatok a juh- és kecskeállományok fertőzöttségéről, állategészségügyi és gazdasági jelentőségéről. Néhány éve számoltak be arról, hogy boncoláskor a dél-dunántúli térségben élő 8 kérődző faj (dámszarvas, gímszarvas, muflon, őz, juh, kecske, bivaly, szarvasmarha) 143 állatának oltógyomorában található férgeket vizsgálva a bivaly kivételével a többi fajban megtalálták. A vizsgált 22 juh közül 20, és a 10 kecske mindegyike fertőzött volt (39).

KÁRTÉTEL

A trópusi és mérsékelt égövi területeken legeltetett juhok egyik leggyakoribb és a legtöbb kárt okozó parazitafaja a *H. contortus*. Az L4-ek és az adultok számától függően a fertőződést követő két héten belül súlyos fokú anaemia alakulhat ki (3). A kártétel súlyossága a gazdaszervezet korától, tartási és takarmányozási hiányosságoktól, valamint az állatok öröklött és szerzett ellenállókéességétől is függ. Egy korábbi javaslat szerint a férgek száma alapján különbséget lehet tenni a túlhevény ($\geq 30\ 000$), a hevény (2000–20 000) és az idült (100–1000) haemonchosis között (10). Hevény és túlhevény esetekben vérfogyottságra utaló tünetek láthatók, esetenként sötétre színeződött bélsár ürítése mutatkozhat. Az állatok étvágytalanok, testtömegük néhány napon belül jelentősen csökken. A vérvesztés miatt kialakuló hypoproteinaemia következtében testszerte, így pl. az áll alatti részen („szakáll”) (1. ábra), a has alján vizenyő mutatkozik. Meg kell jegyezni, hogy ilyen tüneteknek más oka is lehet (pl. dicrocoeliosis). Súlyos fokú fertőzöttség esetén a jó kondícióban lévő állatok rövid időn belül megbetegednek, s már akkor elhullhatnak, amikor még nincs pete a bélsárban (15). A gyomor-bélcsatornában élősködő többi fonálféreggel ellentétben ez a faj ritkán okoz hasmenést (60).



1. ÁBRA. Áll alatti vizenyő („szakáll”)

FIGURE 1. Submandibular oedema

Vérszegénység esetén, legeltetett kiskérődzőknél felmerül a haemonchosis gyanúja

A KÓRJELZÉS LEHETŐSÉGEI

A vérszegénységre utaló klinikai tünetek (2. ábra) észlelésekor lehet, hogy ezeket a *H. contortus* okozza a legeltetett kiskérődzőkben, de biztos kórjelzés csak laboratóriumi vizsgálatokkal vagy az elhullott, ill. kényszervágott állatok oltógyomorában talált nagyszámú, szembetűnően tarkázott féreg megtalálásával lehetséges (3. ábra). A kiskérődzők *H. contortus* okozta fertőzöttségének megállapítása számos módszerrel lehetséges, de mindegyiknek vannak korlátai (61).



2. ÁBRA. Vérszegény juh kötőhártyája

FIGURE 2. Sclera of a sheep with anaemia



3. ÁBRA. Nagyszámú *H. contortus* egy juh oltógyomrában

FIGURE 3. Hundreds of *H. contortus* in the abomasum of a sheep

**A peték nem
különíthetők el más
fajok strongylida-
típusú petéitől**

**Napjainkban a kórjel-
zésre immunológiai és
molekuláris módszerek
is alkalmazhatók**

Hagyományosan a peték és az ezekből kitenyésztett L3-ak morfológiai vizsgálatával állapítható meg a fertőzöttség (16). A petéket biztosan nem lehet elkülöníteni más fajok strongylida-típusú petéitől, a lárvák tenyésztése és határozása időigényes és nagy tapasztalatot igényel (9, 49). A peték grammonkénti száma alapján következtetni lehet a fertőzöttség súlyosságára, mivel összefüggést találtak a peték és a férgek száma között (48). A haemonchus-peték biztosabb felismerését teszi lehetővé, hogy a fluorescein-isotiocianáttal jelölt földimogyoró-agglutinin specifikusan kötődik azok sejtfalához (45).

Napjainkban immunológiai és molekuláris módszerek is alkalmazhatók. A fertőzött állatok különféle testfolyadékaiból (pl. szérum, tej, nyál) a parazita antigénjei vagy az ezekkel szemben termelődött ellenanyagok ELISA- vagy Western blot-módszerekkel kimutathatók (43, 61). Hagyományos és valós idejű kvantitatív PCR-rel (qPCR), valamint új generációs molekuláris módszerrel is megállapítható a *H. contortus* okozta fertőzöttség (18, 32, 50). A DNS új amplifikációs módszerrel is (Loop-mediated isothermal amplification, röviden LAMP) gyorsan (egy órán belül elvégezhető a DNS kivonása, amplifikációja és kimutatása) és megbízhatóan lehet kimutatni a bélsárban előforduló *H. contortus* petéket (37). Ez a módszer a hagyományos PCR-hez képest 10-szer érzékenyebb, egy gramm bélsárban lévő két pete esetén is megbízható eredményt ad (61). Svéd kutatók juhbélsárban lévő *H. contortus* peték mennyiségének vizsgálatakor négy módszer hatékonyságát hasonlították össze. A kétféle mikroszkópos (McMaster-módszer és a földimogyoró-agglutinnal [PNA] megfestett peték számolása) és két DNS-kimutatói módszerrel (qPCR és LAMP) kapott eredmények hasonlóak voltak. A négy módszer érzékenységi sorrendje a következő volt: McMaster < PNA < LAMP < qPCR (35). Az immunológiai és molekuláris módszerek a hagyományos parazitológiai módszerekhez képest érzékenyebbek és specifikusabbak, de nem terjedtek el a gyakorlatban, mert speciális laboratóriumi háttérrel és szakértelmel igényelnek.

GYÓGYKEZELÉS ÉS ANTHELMINTIKUMOKKAL SZEMBENI REZISZTENCIA

Hazánkban évtizedek óta albendazol-tartalmú készítmények használata jellemző

A gyomor- és bélférgesekkel fertőzött állatok gyógykezelésére és megelőzésére különféle vegyületcsoportba tartozó, egy vagy több hatóanyagot tartalmazó készítményt használtak, ill. használnak napjainkban is. A fontosabb vegyületcsoportok a következők: benzimidazolok (albendazol, mebendazol, fenbendazol, oxfendazol), imidazotiazolok (levamiszol), tetrahidropirimidinek (morantel), makrociklikus laktonok (ivermektin, doramektin, moxidectin, eprinomektin, abamektin), szerves foszforsavészterek (naphthalophos), szalicilanilidek, szubsztituált fenolok (closantel, nitroxinil), amino-acetonitril-származékok (monepantel) és spiroindolok (derquantele) (7). A hatóanyagokat vagy ezek kombinációit tartalmazó készítményeket leggyakrabban szájon át, takarmányba keverve vagy drenchként adják. A makrociklikus laktonokat injekciós és pour-on formában is alkalmazzák. A széles hatásspektrumú benzimidazolokkal szemben leginkább a haemonchusokban kialakult rezisztencia miatt más hatóanyagokkal, így pl. levamisollal, ivermektinnel, ill. több hatóanyag kombinációival féregtelenítik a juhokat. Hazánkban a juhtartók többsége évtizedek óta albendazol-hatóanyagú szerekkel féregteleníti a kiskérődzőket. Napjainkban igénybe vehetők az ivermektintartalmú injekciók, valamint levamisolt és oxiklozanidot tartalmazó belsőleges szuszpenzió is. Legutóbb monepantel tartalmú, szájon át adható készítmény került hazai forgalomba (21).

A kiskérődzők gyomor- és bélférgei elleni gyógyszeres védekezés kezdete óta megszorodtak a hatóanyagok csökkent hatékonyságáról, ill. az ezekkel szembeni rezisztenciáról szóló beszámolók. Ezt legtöbbször a *H. contortus* populációkban észlelték. Az anthelmintikumokkal szembeni rezisztenciáról (AR) először az 1950-es évek végén számoltak be. A *H. contortus* rezisztenssé vált a fenotiazinnal szemben (13). Évekkel később szintén ennél a parazitafajnál állapították meg először az akkortájt használt tiabendazollal szembeni rezisztenciát (14). A hosszú ideig tartó hatással rendelkező szalicilanilidek és szubsztituált fenolok közül closantel-rezisztenciát állapítottak meg olyan endémiás területeken, ahol e hatóanyagot régóta használták a haemonchosis elleni küzdelemben (7). A mindössze 5 évvel korábban forgalomba került új hatóanyaggal, a monepantellel szemben is rövid időn belül rezisztenssé váltak a haemonchusok Uruguayban (36), Hollandiában (57), Ausztráliában (31) és Brazíliában (2). Napjainkig számos juh- és kecskeállományban rezisztens, nem ritkán multirezisztens gyomor-bélférget, leggyakrabban *H. contortus* találtak világszerte, ami a kiskérődzők gazdaságos tartását veszélyezteti Dél-Amerikában, Dél-Afrikában és más térségekben (23, 25). A rezisztencia gyakoribbá válása nemcsak a hatóanyagok szakszerűtlen használatával, hanem a rezisztens férgekkel fertőzött kiskérődzők nemzetközi exportjával is összefügg (54). Kontinensünk számos országában vizsgálták és állapították meg, hogy e fonálféregfaj rezisztenssé vált számos hatóanyaggal szemben. Németországi vizsgálatok kapcsán arról számoltak be, hogy 2-2 juh- és kecskeállományban, ahol *H. contortus* fertőzöttség volt domináns, a juhok férgeinél albendazol, fenbendazol, oxibendazol, valamint moxidectin, a kecskéknél eprinomektin-rezisztenciát állapítottak meg peteszámcsökkenési teszttel (53). Hasonló módszerrel végzett hollandiai vizsgálatokban 30 juhállomány 73,3%-ában találtak rezisztenciát az oxfendazolra, 23 állomány 78,3%-ában az ivermektinre, 32 állomány 46,9%-ában a moxidectinre és 26 állomány 7,7%-ában a monepantelre az ottani emésztőszervi fonálférgesekben. Multirezisztenciát állapítottak meg 16 juhállományban, 8-ban kettő, 7-ben 3 és egyben 4 hatóanyaggal szemben (46). Rose és mtsai arról közöltek részletes adatokat, hogy az európai farmokon tartott kérődzőkben, köztük a juhok és kecskéknél *H. contortus* populációiban széleskörben fordul elő gyógyszer-rezisztencia (52). Az olaszországi juhászatok közül csak elvétve fordult elő olyan régiókban, ahol ritkán használtak anthelmintikumokat (47).

Egyre gyakrabban számolnak be rezisztens, nem ritkán multirezisztens fertőzésekről

Albendazol-rezisztenciát hazánkban is leírtak

Az állatok szelektív kezelésével csökkenthető a rezisztencia kialakulásának esélye

Számos lehetőség van a gyógyszermentes védekezésre

Itthoni vizsgálatokról először Nagy és mtsai közöltek adatokat. Haemonchosis miatt elhullott anyajuh boncolásakor gyűjtött férgek PCR-RFLP vizsgálatok alapján Magyarországon először állapították meg a *H. contortus* benzimidazollal szembeni rezisztenciáját (42). A következő évben az említett molekuláris biológiai módszerrel albendazol-rezisztens *H. contortus* hímeket találtak farmon tartott gímszarvasokban, amelyeket 17 éven át ezzel a hatóanyaggal kezeltek (40). Egy évvel később arról számoltak be, hogy 11 dél-dunántúli juhászatból származó 189 *H. contortus* hím PCR-RFLP-módszerrel végzett vizsgálata szerint széles körben fordul elő rezisztencia a hosszú ideje használt albendazollal szemben (41).

A jelenlegi gyakorlat helyett szelektív gyógyszeres kezelési stratégiát javasolnak, azaz a féregtelenítés ne terjedjen ki az állományok összes egyedére, csak azokra, amelyek sok petét ürítenek. Így számottevően csökkenthető a legelőn kifejlődő fertőzőképes lárvák száma. A nyáj minden egyedére kiterjedő parazitológiai vizsgálat járulékos költséggel jár, azonban jelentősen csökkenthető a felhasznált készítmények mennyisége és ezáltal megelőzhető, ill. késleltethető a gyógyszerrezisztencia kialakulása (17, 28). Dél-Afrikában az ott kidolgozott ún. FAMACHA-módszer alkalmazásával csökkenteni tudták a kezelések számát és a gyógyszerköltséget. Az endémiás területeken legeltetett állatok kötőhártyáját 7–10 naponként megvizsgálták s csak a *H. contortus* okozta anaemia jeleit mutatókat kezelték (58). Hasonló eredményről számoltak be amerikai kutatók is (24).

VEGYSZERMENTES VÉDEKEZÉS LEHETŐSÉGEI

A gyógyszeres megelőzés mellett számos egyéb stratégia is ismert (7, 26). Ezek közé tartozik a takarmányozási és legeltetési rendszabályok (pl. túlnépesítés elkerülése, szakaszos legeltetés) alkalmazása. Amennyiben lehetőség van szakaszos legeltetésre, úgy figyelembe kell venni, hogy az ellenállóbb *H. contortus* lárvák olykor hetekig, sőt hónapokig is életben maradnak a környezetben (6). Az állatok férgekkel szembeni ellenálló képességét a takarmány fehérje-, ásványianyag- és nyomelem-tartalma is befolyásolja. Ezt különösen azoknál a korcsoportoknál és fajtáknál kell figyelembe venni, amelyek fogékonyabbak a paraziták iránt (1), ill. olyan esetekben, amikor az állatok gyenge kondícióban és/vagy immunállapotban vannak (22).

A parazitafaj ellen fokozott toleranciát és rezisztenciát mutató állatok genetikai szelekciója is hozzájárulhat a haemonchosis elleni alternatív védekezéshez. A rezisztencianemesítés, azaz a féregfertőzésekkel szembeni természetes ellenállóképeség alapján történő gazdaszelekciót a juhtenyésztésben évtizedek óta vizsgálják, és néhány országban alkalmazzák (7). E téren a fejlett országokban több évig tartó tenyésztési és kutatómunkával sikerült olyan nyájakat létrehozni, amelyek rezisztensebbek a haemonchusokkal szemben. Korábban hazánkban is történtek ilyen jellegű kutatások (27). Ez a módszer azonban széles körben nem terjedt el.

Az elmúlt évtizedekben jelentős összegeket fordítottak vakcina előállítására, miután megfigyelték, hogy a *H. contortus* a többi féregfajnál kifejezettebben immunogén (4, 43). A féreg bélfalából kivont kétféle fehérjét, ún. rejtett antigéneket tartalmazó Barbervax® nevű vakcinát állítottak elő, s 2014-ben forgalomba hozták Ausztráliában. Az elmúlt évben arról számoltak be, hogy miután az anyajuhokat a vemhesség során hatszor, a bányákat 72 napos korukig háromszor vakcinázták a felnőtt állatok közül kevesebbet kellett gyógykezeltetni, s a fertőzött bányáknál 80%-kal csökkent a peték grammonkénti száma (5).

A *H. contortus* szabadon élő lárvái elleni biológiai védekezés lehetőségeit is kutatják. Laboratóriumi kísérletekben számos gombafaj, köztük a legtöbbet vizsgált *Duddingtonia flagrans* elpusztította a kérődzők gyomrában és belében élősködő fonálférgek, köztük e parazita lárváit is, de ezek széleskörű gyakorlati

alkalmazása még várat magára. A gombák mellett a legelőkön élő növények parazitálrvák elleni hatását is vizsgálják, amelyek különféle bioaktív kémiai anyagokat, így pl. tannint tartalmaznak (20).

A szakemberek véleménye szerint a kiskérődzők gyomor- és bélférgessége, köztük a legtöbb kárt okozó *H. contortus* elleni hatékony védekezés csak úgy érhető el, ha gyógyszerek és a fentiekben említett egyéb módszerek integrált helyi alkalmazásával késleltetik az anthelmintikumokkal szembeni rezisztencia kialakulását, miközben a parasitosis okozta kártétel tovább csökkenthető.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Az Emberi Erőforrások Minisztérium 17896-4/2018/FEKUTSTRAT azonosítószámú támogatási szerződésének keretében valósult meg.

IRODALOM

- ABBOTT, E. M. – PARKINS, J. J. – HOLMES, P. H.: Influence of dietary protein on parasite establishment and pathogenesis in Finn Dorset and Scottish Blackface lambs given a single moderate infection of *Haemonchus contortus*. *Res. Vet. Sci.*, 1985. 38. 6–13.
- ALBUQUERQUE, A. C. A. – BASSETTO, C. C. et al.: Development of *Haemonchus contortus* resistance in sheep under suppressive or targeted selective treatment with monepantel. *Vet. Parasitol.*, 2017. 246. 112–117.
- BAKER, N. F. – COOK, E. F.: The pathogenesis of trichostrongyloid parasites. III. Some physiological observations in lambs suffering from acute parasitic gastroenteritis. *J. Parasitol.*, 1959. 45. 643–651.
- BASSETTO, C. C. – AMARANTE, A. F. T.: Vaccination of sheep and cattle against haemonchosis. *J. Helminthol.*, 2015. 89. 517–525.
- BASSETTO, C. C. – AMARANTE, A. F. T. et al.: Trials with the *Haemonchus* vaccine, Barbervax®, in ewes and lambs in atropical environment: Nutrient supplementation improves protection in periparturient ewes. *Parasitology*, 2018. 264. 52–57.
- BESIER, R. B. – KAHN, L. P. et al.: The pathophysiology, ecology and epidemiology of *Haemonchus contortus* infection in small ruminants. *Adv. Parasitol.*, 2016. 93. 95–143.
- BESIER, R. B. – KAHN, L. P. et al.: Diagnosis, treatment and management of *Haemonchus contortus* in small ruminants. *Adv. Parasitol.*, 2016. 93. 181–239.
- CHARLIER, J. – VAN DER VOORT, M.: Chasing helminths and their economic impact on farmed ruminants. *Trends Parasitol.*, 2014. 30. 361–367.
- CHRISTIE, M. – JACKSON, F.: Specific identification of strongyle eggs in small samples of sheep faeces. *Res. Vet. Sci.*, 1982. 32. 113–117.
- DARGIE, J. D. – ALLONBY, E. W.: Pathophysiology of single and challenge infections of *Haemonchus contortus* in Merino sheep: studies on red cell kinetics and the “self-cure” phenomenon. *Int. J. Parasitol.*, 1975. 5. 147–157.
- DINEEN, J. K. – DONALD, A. D. et al.: The dynamics of the host-parasite relationship III. The response of sheep to primary infection with *Haemonchus contortus*. *Parasitology*, 1965. 55. 515–525.
- DOMKE, A. V. – CHARTIER, C. et al.: Prevalence of gastrointestinal helminths, lungworms and liver fluke in sheep and goats in Norway. *Vet. Parasitol.*, 2013. 1. 40–48.
- DRUDGE, J. H. – LELAND, S. E. – WYANT Z. N.: Strain variation in the response of sheep nematodes to the action of phenothiazine: II. Studies on pure infections of *Haemonchus contortus*. *Am. J. Vet. Res.*, 1957. 18. 317–325.
- DRUDGE, J. H. – SZANTO, J. et al.: Field studies on parasite control in sheep: comparison of thiabendazole, ruelene, and phenothiazine. *Am. J. Vet. Res.*, 1964. 25. 1512–1518.
- EMERY, D. L. – HUNT, P. W. – LE JAMBRE, L. F.: *Haemonchus contortus*: the then and now, and where to from here? Invited Review. *Int. J. Parasitol.*, 2016. 46. 755–776.
- GEORGI, J. R. – McCULLOCH, C. E.: Diagnostic morphometry: identification of helminth eggs by discriminant analysis of morphometric data. *Proc. Helm. Soc. Wash.*, 1989. 56. 44–57.
- GREER, A. W. – KENYON, F. et al.: Development and field evaluation of a decision support model for anthelmintic treatments as part of a targeted selective treatment (TST) regime in lambs. *Vet. Parasitol.*, 2009. 164. 12–20.
- HARMON, A. F. – WILLIAMS, Z. B. et al.: Real-time PCR for quantifying *Haemonchus contortus* eggs and potential limiting factors. *Parasitol. Res.*, 2007. 101. 71–76.
- HÖGLUND, J. – GUSTAFSSON, K. et al.: Anthelmintic resistance in Swedish sheep flocks based on a comparison of the results from the faecal egg count reduction test and resistant allele frequencies of the beta-tubulin gene. *Vet. Parasitol.*, 2009. 161. 60–68.
- HOSTE, H. – TORRES-ACOSTA, J. F. J. et al.: Interactions between nutrition and infections with *Haemonchus contortus* and related gastrointestinal nematodes in small ruminants. In: GASSER, R. – SAMSON-HIMMELSTJERNA, G. V. (ed.), *Haemonchus contortus* and Haemonchosis Past, Present and Future Trends. 2016. 93. 239–352.
- <http://portal.nebih.gov.hu/>
- KAHN, L. P. – KNOX, M. – GRAY, G.: Enhancing immunity to nematode parasites in single-bearing Merino ewes through nutrition and genetic selection. *Vet. Parasitol.*, 2003. 112. 211–225.
- KAPLAN, R. M.: Drug resistance in nematodes of veterinary importance: A status report. *Trends Parasitol.*, 2004. 20. 477–481.
- KAPLAN, R. M. – BURKE, J. M. et al.: Validation of the FAMACHA eye color chart for detecting clinical anemia in sheep and goats on farms in the southern United States. *Vet. Parasitol.*, 2004. 123. 105–120.
- KAPLAN, R. M. – VIDYASHANKAR, A. N.: An inconvenient truth: Global worming and anthelmintic resistance. *Vet. Parasitol.*, 2012. 186. 70–78.

26. KASSAI T.: Helminológia. Az állatok és az ember féregélesztőkódók okozta bántalmái. Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest, 2003.
27. KASSAI, T. – FÉSŰS, L. et al.: Is there a relationship between haemoglobin genotype and the innate resistance to experimental *Haemonchus contortus* infection in Merino lambs? *Vet. Parasitol.*, 1990. 37. 61–77.
28. KENYON, F. – GREER, A. W. et al.: The role of targeted selective treatments in the development of refugia-based approaches to the control of gastrointestinal nematodes of small ruminants. *Vet. Parasitol.*, 2009. 164. 3–11.
29. KENYON, F. – SARGISON, N. D. et al.: Sheep helminth parasitic disease in south eastern Scotland arising as a possible consequence of climate change. *Vet. Parasitol.*, 2009. 163. 293–297.
30. KOTLÁN S.: *Parazitológia*. 3. átdolgozott kiadás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1961. 455.
31. LAMB, J. – ELLIOTT, T. et al.: Broad spectrum anthelmintic resistance of *Haemonchus contortus* in Northern NSW of Australia. *Vet. Parasitol.*, 2017. 24. 48–51.
32. LEARMOUNT, J. – CONYERS, C. et al.: Development and validation of real-time PCR methods for diagnosis of *Teladorsagia circumcincta* and *Haemonchus contortus* in sheep. *Vet. Parasitol.*, 2009. 166. 268–274.
33. LEHRTER, V. – JOUET, D. et al.: *Ashworthius sidemi* Schulz, 1933 and *Haemonchus contortus* (RUDOLPHI, 1803) in cervids in France: integrative approach for species identification. *Infect. Genet. Evol.*, 2016. 46. 94–101.
34. LICHTENFELS, J. R. – PILITT, P. A. – HOBERG E. P.: New morphological characters for identifying individual specimens of *Haemonchus* spp. (Nematoda: Trichostrongyloidea) and a key to species in ruminants of North America. *J. Parasitol.*, 1994. 80. 107–119.
35. LJUNGSTRÖM, S. – MELWILLE, L. et al.: Comparison of four diagnostic methods for detection and relative quantification of *Haemonchus contortus* eggs in feces samples. *Front. Vet. Sci.*, 2018. 4. 1–7.
36. MEDEROS, A. E. – RAMOS, Z. – BANCHERO, G. E.: First report of monepantel *Haemonchus contortus* resistance on sheep farms in Uruguay. *Parasit. Vectors*, 2014. 7. 598.
37. MELVILLE, L. – KENYON, F. et al.: Development of a loop-mediated isothermal amplification (LAMP) assay for the sensitive detection of *Haemonchus contortus* eggs in ovine faecal samples. *Vet. Parasitol.*, 2014. 206. 308–312.
38. MORGAN, E. R. – CHARLIER, J. et al.: Global change and helminth infections in grazing ruminants in Europe: impacts, trends and sustainable solutions. *Agriculture*, 2013. 3. 484–502.
39. NAGY G. – ÁCS K. – CSIVINCSIK Á. – SUGÁR L.: A *Haemonchus contortus* faj előfordulási viszonyai dél-dunántúli kérődzőkben. MTA Állatorvos-tudományi Bizottsága, Állatorvos-tudományi Doktori Iskola. Akadémiai Beszámoló. Állattan, Parazitológia. 2013. 40. füzet.
40. NAGY, G. – CSIVINCSIK, Á.: Benzimidazole resistance in *Haemonchus contortus* recovered from farmed red deer. *Parasitol. Res.*, 2016. 115. 3643–3647.
41. NAGY G. – CSIVINCSIK Á. et al.: Situation of benzimidazole resistance in *Haemonchus contortus* in southwestern Hungary. *Acta Agr. Kapos.*, 2017. 21. 36–41.
42. NAGY G. – ZSOLNAI, A.: Benzimidazol-rezisztencia kimutatása PCR-RFLP módszerrel juhból izolált *Haemonchus contortus*-ban. Esetismertetés. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2015. 137. 167–172.
43. NISBET, A. J. – MEEUSEN, E. N. et al.: Immunity of *Haemonchus contortus* and vaccine development. In: GASSER, R. – SAMSON-HIMMELSTJERNA, G. V. (ed.), *Haemonchus contortus* and Haemonchosis Past, Present and Future Trends., 2016. 93. 353–396.
44. O'CONNOR, L. J. – KAHN, L. P. – WALKDEN-BROWN, S. W.: Moisture requirements for the free-living development of *Haemonchus contortus*: quantitative and temporal effects under conditions of low evaporation. *Vet. Parasitol.*, 2007. 150. 128–138.
45. PALMER, D. G. – MCCOMBE, I. L.: Lectin staining of trichostrongyloid nematode eggs of sheep: rapid identification of *Haemonchus contortus* eggs with peanut agglutinin. *Int. J. Parasitol.*, 1996. 26. 447–450.
46. PLOEGER, H. W. – EVERTS, R. R.: Alarming levels of anthelmintic resistance against gastrointestinal nematodes in sheep in the Netherlands. *Vet. Parasitol.*, 2018. 262. 11–15.
47. RINALDI, L. – CATELAN, D. et al.: *Haemonchus contortus*: spatial risk distribution for infection in sheep in Europe. *Geospat. Health*, 2015. 9. 325–331.
48. ROBERTS, J. L. – SWAN, R. A.: Quantitative studies of ovine haemonchosis. I. Relationship between faecal egg counts and total worm counts. *Vet. Parasitol.*, 1981. 8. 165–171.
49. ROEBER, F. – KAHN, L.: The specific diagnosis of gastrointestinal nematode infections in livestock: Larval culture technique, its limitations and alternative DNA-based approaches. *Vet. Parasitol.*, 2014. 205. 619–628.
50. ROEBER, F. – JEX, A. R. – GASSER, R. B.: Next-Generation Molecular-Diagnostic Tools for Gastrointestinal Nematodes of Livestock, with an Emphasis on Small Ruminants: A Turning Point? *Adv. Parasitol.*, 2013. 83. 268–333.
51. ROSE, H. – CAMINADE, C. et al.: Climate-driven changes to the spatio-temporal distribution of the parasitic nematode, *Haemonchus contortus*, in sheep in Europe. *Glob. Chang. Biol.*, 2016. 22. 1271–1285.
52. ROSE, H. – RINALDI, A. et al.: Widespread anthelmintic resistance in European farmed ruminants: a systematic review. *Vet. Rec.*, 2015. 176. 546–547.
53. SCHEUERLE, M. C. – MAHLING, M. – PFISTER, K.: Anthelmintic resistance of *Haemonchus contortus* in small ruminants in Switzerland and Southern Germany. *Wien. Klin. Wochenschr.*, 2009. 121. 46–49.
54. SCHNYDER, M. – TORGERTSON, P. R. et al.: Multiple anthelmintic resistance in *Haemonchus contortus* isolated from South African Boer goats in Switzerland. *Vet. Parasitol.*, 2005. 128. 285–290.
55. SILVA, B. F. – AMARANTE, M. R. et al.: Vertical migration of *Haemonchus contortus* third stage larvae on *Brachiaria decumbens* grass. *Vet. Parasitol.*, 2008. 158. 85–92.
56. TROELL, K. – WALLER, P. – HÖGLUND, J.: The development and overwintering survival of free-living larvae of *Haemonchus contortus* in Sweden. *J. Helminthol.*, 2005. 79. 373–379.
57. VAN DEN BROM, R. – MOLL, L. et al.: *Haemonchus contortus* resistance to monepantel in sheep. *Vet. Parasitol.*, 2015. 209. 278–280.
58. VAN WYK, J. A. – BATH, G. F.: The FAMACHA® system for managing haemonchosis in sheep and goats by clinically identifying individual animals for treatment. Review Article. *Vet. Res.*, 2002. 33. 509–529.
59. WALLER, P. J. – RUBY-MARTIN, L. et al.: The epidemiology of abomasal nematodes of sheep in Sweden, with particular reference to over-winter survival strategies. *Vet. Parasitol.*, 2004. 122. 207–220.
60. ZAJAC, A. M.: Gastrointestinal nematodes of small ruminants: life cycle, anthelmintics and diagnosis. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.*, 2006. 22. 529–541.
61. ZARLENGA, D. S. – HOBERG, E. P. – TUO, W.: The identification of *Haemonchus* species and diagnosis of haemonchosis. *Adv. Parasitol.*, 2016. 93. 145–180.

Közlésre érkező: 2019. febr. 18.

Pre-registration efficacy studies of a novel marker vaccine against classical swine fever on target animals

R. Lévai^{1*}, T. Barna¹, K. Fábián¹,
S. Blome², K. Belák³, Á. Bálint⁴,
F. Koenen⁵, G. Kulcsár¹,
A. Farsang^{1**}

1. Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal, Állatgyógyászati Termékek Igazgatósága
H-1107 Budapest, Szállás utca 8.

*E-mail: levair@neh.gov.hu

2. Friedrich-Loeffler-Institut, Insel Riems, Germany

3. National Veterinary Institute, Uppsala, Sweden

4. Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal, Állat-egészségügyi Diagnosztikai Igazgatóság, Budapest, Magyarország

5. Veterinary and Agrochemical Research Centre, Ukkel, Belgium

** Jelenlegi cím: Ceva-Phylaxia Zrt., Budapest, Magyarország

Újonnan kifejlesztett, klasszikus sertéspestis elleni markervakcina regisztrációs hatékonysági vizsgálata

Lévai Réka^{1*}, Barna Tímea¹, Fábián Katalin¹, Sandra Blome², Belák Katinka³, Bálint Ádám⁴, Frank Koenen⁵, Kulcsár Gábor¹, Farsang Attila^{1**}

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők klasszikus sertéspestis (KSP) ellen újonnan kifejlesztett markervakcina hatékonyságát vizsgálták fertőzőes kísérletekben hathetes malacokon. Az oltatlan kontroll csoportokkal ellentétben a kezelt csoportokat izomba oltva (im.), vagy szájon át (p.o.) immunizálták. A vakcinázást követő 14. napon a malacokat oronasalisan fertőzték virulens KSP-vírus törzsszel. Az im. alkalmazott vakcina a kezelt állatokban megfelelő védettséget biztosított, míg a p.o. alkalmazás csak részleges védelmet nyújtott. Megállapították továbbá, hogy az anyai ellenanyagok jelenléte károsan befolyásolta a vakcinajelölt hatékonyságát, ami azonban nagymértékben függött az alkalmazás módjától.

SUMMARY

Background: Classical swine fever (CSF) or hog cholera is a highly contagious and devastating disease of Suidae caused by an enveloped single-stranded RNA virus (CSFV) of the family Flaviviridae, genus Pestivirus. CSF has vast economic and trade significance all over the world, and it has the massive potential to spread rapidly from country to country. This is the reason why the World Organisation for Animal Health has listed CSF as a Notifiable Disease and it is also considered a transboundary animal disease.

Objective: The objective of the present studies was to determine the efficacy of a single dose of a newly developed marker vaccine candidate against CSF, administered intramuscularly or orally in 6-week-old domestic piglets with and without maternally derived antibodies (MDAs) against Pestiviruses, to provide protection against a challenge with the highly virulent CSFV strain "Koslov" 14 days post vaccination.

Materials and Methods: In both experiments two test groups were formed with 15 animals each, one group for intramuscular (im.), while another one for oral (p.o.) immunisation. The control groups contained 10 animals as unvaccinated controls, respectively. All piglets were oronasally challenged with the highly virulent CSF virus (CSFV) strain "Koslov" 14 days post-vaccination.

Results and Discussion: The vaccine candidate when administered im. provided complete protection in MDA- animals, while p.o. administration triggered only partial protection. Furthermore, we found that the presence of the MDAs had negative effect on the efficacy of the vaccine candidate. However, this was greatly influenced by the route of administration. Based on our observations, im. administration is recommended to achieve better immune response during the CSF control programs. The vaccine candidate met the criteria of Ph. Eur Monograph 0065, "Swine-fever vaccine (live, prepared in cell cultures), classical" 7th Edition. Fulfilling these validity criteria is a key step in the registration procedure for a vaccine candidate.

A klasszikus sertéspestis a házisertés (*Sus scrofa domestica*) és a vaddisznó (*Sus scrofa*) ragályos, nagy gazdasági kártétellel járó, vírus által okozott betegsége. A klasszikus sertéspestis vírusa (KSPV) a *Flaviviridae* család *Pestivirus* nemébe tartozó, burkos, egyszálú, pozitív irányultságú RNS genommal rendelkező kórokozó (7, 31). A betegség jellegzetes, heveny formája általános lázas tünetekben, a hátulsó végtagok gyengeségében, és a testszerte előforduló, pontszerű vérzésekben nyilvánul meg. A KSP-t az Állategészségügyi Világszervezet (OIE) bejelentési kötelezettség alá tartozó fertőző betegségeként tartja számon.

**A klasszikus sertés-
pestis a házisertés és
a vaddisznó ragályos,
nagy gazdasági kárté-
tellel járó vírusos
megbetegedése**

**A betegség hazánkban
1895-ben házisertések-
ben jelentkezett először**

**Vaddisznóállományunk
2013-ban nyerte vissza
mentes státuszát**

**A KSP elleni védekezés
az Európai Unió terüle-
tén vakcinázás nélkül,
igazgatási eszközökkel
történhet**

**A jelenleg elérhető vak-
cinák nem rendelkeznek
DIVA-lehetőséggel**

ELŐFORDULÁS

A betegség hazánkban 1895-ben házisertésekben jelentkezett először a kőbányai sertéshizlaldákban, ahol tömeges elhullást okozott. Az 1960-as években indított nagyszabású mentesítési program eredményeként Magyarország házisertés-állományára 1972-re mentessé vált a betegségtől, hasonlóan számos, más európai országhoz, ahol az 1970-es évek elejére sikerült a fertőzéstől megszabadulni. Az 1980-as évektől a betegség azonban az európai kontinensen ismét felütötte a fejét, és azóta számos ország vaddisznóállományában endémiássá vált (20, 23, 24). Ezzel párhuzamosan a betegség klinikai képe megváltozott. Az utóbbi évtizedekben megjelent egy jóval enyhébb lefolyású forma, amelyet leginkább a vaddisznók körében terjedő vírustörzsek okoznak. Ennek következtében az újabb járványesetek korai észlelése jóval nehezebbé vált, holott a múltban lezajlott kitörések tapasztalatait összegezve egy KSPV-vel fertőzött állomány korai felde-
rítése kritikus a későbbi járvány mérete szempontjából (11, 15). Így hiába tettek már eddig is óriási erőfeszítéseket Európában a betegség megfékezésére, a két faj érintkezése állandó KSP-fenyegetettséget jelent a kontinensen. Hazánkban a vaddisznókat érintő legutóbbi járvány 2007. január 22-én kezdődött, az utolsó esetet 2009. október 30-án észlelték. Mentességünket 2013. június 14-én nyertük vissza.

A KSP elleni védekezés tekintetében az Európai Unió területén az esetleges járványhelyzetek felszámolása jelenleg a 2001/89/EK irányelvvel összhangban vakcinázás nélkül, főszabályként igazgatási eszközökkel történhet (1). Az irányelv 19. számú cikke ugyanakkor kivételes körülmények esetén lehetőséget biztosít a vészhelyzeti vakcinázásra (1, 3, 4). Az állatok tömeges leölése által kiváltott etikai problémák és a negatív közvélemény a kiirtásra fordított hatalmas költségekkel együtt újra és újra felveti a vakcinázás szükségességét (12, 22). A fertőzött állomány szomszédságában található telepeken, ill. ahol a betegség endémiásan fordul elő, a járványok elleni védekezésben nélkülözhetetlen segítséget jelenthetnek az oltóanyagok. A jelenlegi vakcinák felhasználhatóságát ugyanakkor nagyban korlátozza, hogy bár az élő, attenuált vírust tartalmazó oltóanyagok általában véve hatékony védelmet biztosítanak, a jelenleg elérhető ilyen típusú vakcinák nem hordoznak megfelelő markert, amely lehetővé tenné az oltott egyedek elkülönítését a fertőzött állatoktól, azaz nem rendelkeznek ún. DIVA-lehetőséggel (DIVA = Differentiating Infected from Vaccinated Animals).

Erre az igényre válaszul REIMANN és mtsai a KSP ellen kifejlesztettek egy olyan újgenerációs markervakcina-jelöltet, amely a KSPV Alfort 187-es törzsének E2 felszíni fehérjéjét expresszázó génszakaszt hordozza a szarvasmarha vírusos hasmenésének vírusába (BVDV), mint vektorba kódolva (26). A vakcinajelölt vírussal oltott sertésekben csak az E2 felszíni fehérje ellen termelődnek KSP-specifikus ellenanyagok, így egyéb immunogén fehérjék (pl. az Erns) alkalmasak lehetnek arra, hogy elkülönítsék a fertőzött egyedeket a vakcinázottaktól.

Mivel a vakcinajelölt előállításánál génszűréses eljárást is alkalmaztak, ezért a vakcina az Unió területén csak ún. centrális engedélyezési eljárás során kaphat forgalomba hozatali engedélyt. Az állatgyógyászati készítmények enge-

délezése során az elvégzett kísérleteknek meg kell felelniük az Európai Gyógyszerkönyv (Ph. Eur.) aktuális vonatkozó monográfiáinak. (8, 9).

SAJÁT VIZSGÁLATOK

A szerzők egy marker-vakcina-jelölt hatékonyságát vizsgálták

A szerzők egyik célja az volt, hogy fertőzéses kísérletekben igazolják az egy adag CP7_E2alf markervakcina-jelölt hatékonyságát. Emellett össze kívántuk hasonlítani a vakcinajelölt különböző alkalmazási módok által kiváltott hatásait 6 hetes, pestivírusok elleni anyai ellenanyagoktól mentes, ill. anyai ellenanyagokkal rendelkező malacokon.

ANYAG ÉS MÓDSZER

KÍSÉRLETI ELRENDEZÉS

Az egyik kísérlethez anyai ellenanyagoktól mentes (MDA-), a másikhoz anyai ellenanyagokkal rendelkező malacokat használtak fel (MDA+)

A cikkben ismertetett két vizsgálatot azonos körülmények között, azonos kísérleti elrendezés mellett a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal (NÉBIH) Állatgyógyászati Termékek Igazgatóságának (ÁTI) gödöllői zárt állattartó telepén végeztük el (13, 16). Az egyetlen eltérés a kísérleti állatok immunológiai státuszában volt, ugyanis az egyik kísérlethez pestivírusok elleni anyai ellenanyagoktól mentes (Maternally Derived Antibody negative, MDA-), míg a másikhoz pestivírusok elleni anyai ellenanyagokkal rendelkező (Maternally Derived Antibody positive, MDA+) malacokat használtunk fel. A kísérletben résztvevő sertéseket mindkét esetben a brucellózistól, leptospirozistól, PRRS-től, valamint Aujeszky-betegségtől mentes telepet üzemeltető Pietkert Kft.-től szereztük be. Az MDA+ malacok előállításához a beszállítótól 6 db KAHYB vemhes kocát vásároltunk, amelyeket a vemhességük 75. napján helyeztünk el a zárt istállóban. A kocákat az ellést megelőző 4. héten „Thiverval”-törzset tartalmazó KSP elleni vakcinával (Ceva-Phylaxia Zrt.) oltottuk. A vakcinázott kocák malacai közül a születésüket követő második, ill. ötödik héten vett szérummintáik alapján a szerológiailag pozitív egyedeket vontuk be a kísérletbe.

Mindkét kísérletbe vizsgálatonként 40 db 6 hetes malacot állítottunk be. A kísérlet időtartama alatt a malacok takarmányhoz és vízhez *ad libitum* jutottak.

Az állatok testtömege és a karámok elhelyezkedése alapján mind az MDA-, mind pedig az MDA+ kísérletben véletlenszerűen három kísérleti csoportot hoztunk létre: két, egyenként 15 egyedből álló vakcinázott (TG1, TG2), valamint egy 10 egyedű számláló, oltatlan kontroll csoportot (CG). 14 nappal a vakcinázást követően valamennyi malacot oronasalisan fertőztük a erőteljes virulenciájú „Koslov” KSP-vírustörzsszel.

Az állatok testhőmérsékletét a vakcinázást megelőző 3. naptól az azt követő 7. napig (kivéve a kontroll csoport egyedeinek testhőmérsékletét), valamint a fertőzést megelőző 3. naptól a kísérlet lezárásáig digitális hőmérő segítségével naponta mértük. Lázasnak tekintettük a kísérleti állatot, ha a testhőmérséklete két egymást követő napon is meghaladta a 40,0 °C-ot.

Az állatokat a kísérletek alatt a 2010/63/EU rendelet állatjóléti előírásaival (2), és az ÁTI állatkísérleti szabályzatával összhangban kezeltük. A kísérlet lezárását követően a jogszabályoknak megfelelő módon az állatokat kiirtottuk.

A VAKCINA, A FERTŐZŐ TÖRZS ÉS A NEUTRALIZÁLÓ VÍRUS

A kísérlet során az TG1 csoport egyedeit a CP7_E2alf vakcinajelölt 1 ml adagjával izomba (im.) oltottuk, míg a TG2 csoport egyedeit a vakcina 1,3 ml adagjával szájon át (p.o.) immunizáltuk. A vakcinajelölt két különböző gyártási tételét a Zoetis Manufacturing & Research Spain, S. L. (akkori nevén Pfizer Olot S. L. U.) spanyolországi gyártóhelyén GMP körülmények között állították elő. A vakcina hatóértéke 100 PD₅₀ volt adagonként.

Im. és szájon át adott vakcinát is alkalmaztak

A vakcinázás után 14 nappal az állatokat virulens KSP-törzssel fertőzték

A fertőzéshez használt nagy virulenciájú „Koslov” KSP vírustörzset a Friedrich-Loeffler Intézet (Insel Riems, Németország) bocsátotta a rendelkezésünkre. A vakcinázás után 14 nappal a felhasználásra kész izolátum 2 ml ($10^{5.5}$ TCID₅₀/ml) adagjával minden állatot oronasalisan fertőztünk.

A pontos titerértékek megállapítása céljából mind a vakcinavírust, mind pedig a fertőzéshez használt KSP-vírustörzset az alkalmazást követően megtitráltuk.

A vírusneutralizáció során használt „Alfort 187” KSP vírustörzset az Európai Klasszikus Sertéspestis Referencialaboratórium (Tierärztliche Hochschule, Hannover, Németország) bocsátotta rendelkezésünkre.

KLINIKAI MEGFIGYELÉSEK

A malacok klinikai tüneteit a módosított Mittelholzer-féle pontrendszer segítségével a vakcinázást megelőző 3. naptól az azt követő 7. napig, valamint a fertőzést megelőző 3. naptól a kísérlet lezárásáig rögzítettük (19).

MINTAVÉTEL

Az immunizálást megelőző 3. napon, továbbá a vakcinázás utáni 14., 18., 21., 24., 28. és 35. napokon alvadásban nem gátolt vért vettünk az állatokból, hogy a malacok pestivírusok elleni ellenanyagoktól mentes (szeronegatív) státuszát, valamint a vakcinázás következtében kialakuló immunválaszt ellenanyag ELISA (HerdChek® CSFV Ab ELISA [IDEXX Laboratories]) és vírusneutralizációs tesztekkel igazolni tudjuk (19). A szérummintákban jelen lévő KSPV antigéneket a gyártó útmutatásait követve, a vírus Erns felszíni fehérjéjét detektáló antigén ELISA teszttel (HerdChek® CSFV Ag/Serum ELISA [IDEXX Laboratories]) vizsgáltuk.

Emellett alvadásban gátolt vért is vettünk a malacokból, hogy RT-PCR-rel és vírusizolálással kimutathassuk a KSPV genomját, ill. igazolhassuk a vírus jelenlétét (17,30,32).

A natív vérmintákat 4 °C-on 10 percig 2000 rpm fordulaton centrifugáltuk, hogy az ELISA- és vírusneutralizációs tesztekhez a savót kinyerhessük. A vírusizoláláshoz és az RT-PCR-hez szükséges lítium-heparinnal alvadásgátolt vérmintákat 4 °C-on 30 percig 6000 ×g fordulaton centrifugáltuk, majd 1:10 arányban antibiotikumot tartalmazó PBS-sel hígítottuk.

SEJTEK ÉS KONJUGÁTUM

A vírusneutralizációs teszthez és a vírusizoláláshoz SK-6 sejtvonalat használtunk, amelyet a NÉBIH Állat-egészségügyi Diagnosztikai Igazgatóság (ÁDI, Budapest, Magyarország) bocsátott a rendelkezésünkre. A visszatitrálásokhoz szükséges PK-15-sejtvonal az ATCC-katalógusból származik. Ezekhez a tesztekhez gyári, poliklonális FITC CSFV-konjugátumot használtunk.

PATOLÓGIAI, KÓRSZÖVETANI ÉS IMMUNHISZTOKÉMIAI VIZSGÁLATOK

Minden elhullott és kiirtott állatot felboncoltunk, és a tetemekből kórszöveti és immunhisztokémiai vizsgálatokhoz szervmintákat gyűjtöttünk. A mintákat 4%-os frissen készített pufferolt formaldehid-oldatban 24 órán keresztül fixáltuk, majd a szövetmintákat szokásos kórszöveti eljárással víztelenítettük, paraffinba ágyztuk, metszettük, ill. hematoxilinnal és eozinnal (HE) megfestettük. Az immunhisztokémiai vizsgálatokat kétlépéses peroxidáz-módszer segítségével (Dako Cytomation EnVision TM+System-HRP Labelled Polymer anti-mouse, DakoCytomation, DK) kereskedelmi forgalomban kapható gpE2 specifikus monoklonális ellenanyaggal végeztük (WH303, VLA, UK).

A VAKCINAJELÖLT HATÉKONYSÁGÁNAK MEGÁLLAPÍTÁSA

A vakcina hatékonysága nem egyenlő a vakcina hatásosságával. A hatásosság csak az előnyöket veszi figyelembe: azaz nyújt-e az oltóanyag megfelelő védel-

Szerológiai, vírusneutralizációs és vírusizolációs vizsgálatokat végeztek

Az elhullott, ill. a kísérlet végén kiirtott állatokat felboncolták, szerveikből kórszöveti és IHC-vizsgálatokat végeztek

Kiszámították a vakcinajelölt hatékonyságát

met vagy sem. A hatékonyság mérése esetében ugyanakkor az előnyök és a kockázatok értékelése együttesen történik.

A vakcinajelölt hatékonyságát a $VE = 1 - RR \times 100$ képlet alapján számoltuk ki, ahol RR (relatív kockázat) = ARV (a vakcinázott csoport morbiditási rátája) / ARU (az oltatlan csoport morbiditási rátája).

EREDMÉNYEK

A KÍSÉRLETEKBEN HASZNÁLT VÍRUSTÖRZSEK TITRÁLÁSA

Mindkét kísérlet során a hígítatlan, és az immunizáláshoz használt hígított vakcinavírust, valamint a fertőzéshez használt „Koslov” KSP-vírus törzset is megtitráltuk annak érdekében, hogy az alkalmazáskori pontos titerértéket megismerhessük.

Az MDA- kísérletben a TG2 csoportban használt 081010 termelési számú vakcina hígítás előtti titere $10^{6,07}$ TCID₅₀/ml, a hígítás utáni titere pedig $10^{5,6}$ TCID₅₀/ml volt, emellett az MDA+ kísérletben a 191211 termelési számú vakcinánál a hígítás előtt $10^{6,58}$ TCID₅₀/ml, míg a hígítás után $10^{5,0}$ TCID₅₀/ml titerértékeket mértünk.

Az MDA- kísérletben a TG1 csoportban használt 191010 termelési számú vakcinánál a hígítás előtt $10^{5,5}$ TCID₅₀/ml, míg a hígítás után $10^{4,5}$ TCID₅₀/ml titer-értékeket kaptunk, ugyanakkor az MDA+ kísérletben a VMRD-12-005 termelési számú vakcina hígítás előtti titere $10^{6,8}$ TCID₅₀/ml, míg a hígítás utáni titere $10^{4,8}$ TCID₅₀/ml volt. A fertőzéshez használt „Koslov”-törzs titere $10^{6,1}$, ill. $10^{5,7}$ TCID₅₀/ml-nek bizonyult.

FERTŐZÉS ELŐTTI MEGFIGYELÉSEK

Klinikai tünetek, testhőmérsékletek

A vakcinázást megelőző három napban a malacok mindkét kísérletben egészségesek voltak, klinikai tüneteket vagy testhőmérséklet-emelkedést nem mutattak – kivéve az MDA- kísérletben egy oltatlan kontroll és egy im. vakcinázott malacot, amelyek ebben a három napban lázasnak bizonyultak. Ennek ellenére az állatokat a kísérletből nem zártuk ki, hiszen egyéb tüneteket nem észleltünk rajtuk, és a vizsgáló állatorvos szakvéleménye alapján a kísérlet számára alkalmasnak találtuk azokat. Közvetlenül az immunizálást követően a kezelt állatokban a vakcina alkalmazásához köthető helyi reakciót, vagy szisztémás mellékhatást egyik kísérlet során sem tapasztaltunk.

Ellenanyag-kimutatás

Az MDA- kísérletben az oltatlan kontroll malacok vérsavómintáinak neutralizációs titere a fertőzés előtt végig a kimutathatósági szint (< 10 ND₅₀) alatt volt (1. táblázat). Ugyanakkor a kontroll állatok közül három vérsavójának a neutralizációs titerét a fertőzés napján 10–10, ill. 15 ND₅₀-nek mértük. A vakcinázás után, de még a fertőzés előtt egy im. és hat szájon át vakcinázott malac szérumin-tájának neutralizációs titere a kimutathatósági szint (< 10 ND₅₀) alatt maradt, ugyanakkor három szájon át immunizált állat kivételével a többi oltott malac vérsavójának titere nagyobb volt vagy megegyezett 15 ND₅₀-nel.

A kezelt malacok vakcinázás előtti, ill. a kontroll állatok fertőzés előtti savómin-táiból a kereskedelmi forgalomban kapható HerdChek® CSFV Ab ELISA teszttel KSPV E2-specifikus ellenanyagokat nem tudtunk kimutatni (2. táblázat).

Az MDA+ kísérletben a 14. napon a malacok nagy részében 640 ND₅₀-nél nagyobb neutralizációs titer-értékeket mértünk (1. táblázat).

Víruskimutatás

Mindkét kísérlet összes vizsgált mintája a fertőzést megelőzően vírusizolálással (3. táblázat), antigén ELISA-val (4. táblázat), valamint RT-PCR-rel is negatív eredményt adott.

1. TÁBLÁZAT. A két kísérlet állataiból a különböző mintavételi napokon vett teljes vérből vírusneutralizációs próbával kapott eredmények
CG: kontroll csoport; TG: kezelt csoport; IM: intramuszkuláris; PO: per os; †: elhullott; n/a: nincs adat

TABLE 1. Virus neutralisation results from whole blood samples of different intervention days, regarding the piglets from both studies
CG: control group; TG: treated group; IM: intramuscularly applied; PO: per os applied; †: died; n/a: no data

Csoport	Állat	MDA- kísérlet							MDA+ kísérlet						
		-3. nap	14. nap*	18. nap	21. nap	24. nap	28. nap	35. nap	-5. nap	14. nap*	18. nap	21. nap	24. nap	28. nap	35. nap
CG	K01	<5	10	<10	160	†			240	960	>1280	n/a	>5120	†	
	K02	<5	15	<10	240	†			60	n/a	960	n/a	>5120	†	
	K03	<5	10	<10	†				240	n/a	1280	n/a	†		
	K04	<5	<10	<10	†				240	960	>1280	>1280	>5120	>5120	>5120
	K05	<5	<10	<10	240	960	960	†	60	640	>1280	>1280	†		
	K06	<5	<10	<10	†				>1280	640	>1280	1280	>5120	†	
	K07	<5	<10	<10	<10	†			30	>1280	1280	>1280	>5120	>5120	†
	K08	<5	<10	<10	n/a	†			480	960	n/a	>1280	>5120	>5120	>5120
	K09	<5	<10	<10	†				80	1280	n/a	>1280	>5120	>5120	5120
	K10	<5	<10	15	120	640	†		240	960	n/a	>1280	>5120	†	
TG1	IM01	<5	15	60	n/a	160	>1280	>1280	120	n/a	>1280	n/a	1920	>5120	>5120
	IM02	<5	15	40	480	160	>1280	>1280	120	n/a	>1280	1280	1920	>5120	>5120
	IM03	<5	60	40	240	>1280	>1280	>1280	240	960	>1280	>1280	3840	3840	>5120
	IM04	<5	15	40	960	1280	>1280	>1280	80	960	n/a	960	1280	>5120	>5120
	IM05	<5	40	120	320	1280	1280	960	320	>1280	n/a	>1280	>5120	>5120	>5120
	IM06	<5	40	30	480	>1280	>1280	960	120	960	n/a	>1280	>5120	>5120	>5120
	IM07	<5	20	240	640	960	960	>1280	480	960	n/a	>1280	1920	5120	>5120
	IM08	<5	30	320	240	240	>1280	>1280	480	640	n/a	1280	>5120	5120	>5120
	IM09	<5	40	960	960	960	960	480	480	960	n/a	1280	1280	1920	3840
	IM10	<5	160	640	320	>1280	>1280	>1280	960	960	n/a	1280	1280	>5120	5120
	IM11	<5	30	80	80	1280	>1280	>1280	480	960	n/a	960	>5120	>5120	>5120
	IM12	<5	30	80	480	480	>1280	>1280	240	>1280	n/a	1280	>5120	>5120	>5120
	IM13	<5	15	240	240	960	640	640	240	>1280	n/a	>1280	5120	>5120	>5120
	IM14	<5	<10	30	640	640	1280	>1280	160	1280	n/a	>1280	1920	>5120	>5120
	IM15	<5	40	160	640	480	>1280	>1280	320	1280	n/a	>1280	2560	2560	3840
TG2	PO01	<5	<10	30	480	320	640	480	15	480	1280	n/a	>1280	>5120	>5120
	PO02	<5	<10	<10	640	†			40	640	>1280	n/a	2560	3840	>5120
	PO03	<5	10	20	160	960	>1280	960	120	960	1280	n/a	>5120	>5120	5120
	PO04	<5	30	20	60	>1280	640	960	40	n/a	960	n/a	>5120	>5120	>5120
	PO05	<5	60	60	240	>1280	>1280	960	160	n/a	>1280	n/a	960	2560	>5120
	PO06	<5	<10	40	160	960	>1280	960	240	960	1280	1280	†		
	PO07	<5	<10	15	60	960	640	1280	40	>1280	1280	>1280	>5120	>5120	>5120
	PO08	<5	10	10	480	960	960	>1280	40	>1280	>1280	1280	>5120	†	
	PO09	<5	20	30	160	>1280	>1280	>1280	480	1280	n/a	1280	>5120	>5120	>5120
	PO10	<5	30	160	160	>1280	>1280	>1280	160	>1280	n/a	>1280	>5120	>5120	†
	PO11	<5	<10	30	240	320	>1280	>1280	960	960	n/a	>1280	>5120	†	
	PO12	<5	15	80	120	640	960	>1280	160	640	n/a	>1280	>5120	†	
	PO13	<5	<10	15	80	480	1280	1280	80	>1280	n/a	1280	<40	>5120	>5120
	PO14	<5	10	30	120	480	>1280	960	320	1280	n/a	1280	>5120	†	
	PO15	<5	30	40	640	>1280	>1280	>1280	120	960	n/a	n/a	3840	>5120	†

FERTŐZÉST KÖVETŐ MEGFIGYELÉSEK

Klinikai tünetek

Az MDA- kísérletben az oltatlan kontroll malacokon klinikai tünetek jelentkeztek a fertőzést követő negyedik naptól

Az MDA- kísérletben az oltatlan kontroll malacokon általános klinikai, ill. a betegségre jellemző tüneteket – mint pl. bágyadság, bőrvérzések, remegés, súlyos idegrendszeri tünetek, egyensúlyzavar, gyenge végtagok – a fertőzést követő negyedik naptól figyeltünk meg. Ezeknek a tüneteknek az intenzitása folyamatosan változott. Három kontroll állat elhullott hat, ill. hét nappal a fertőzést követően, míg a többi kontroll malacot állatjóléti szempontok figyelembe vételével a kísérlet lezárása előtt véglegesen elaltattunk.

2. TÁBLÁZAT. A két kísérlet állataiból a különböző mintavételi napokon vett szérumbinták ellenanyag ELISA-val kapott OD értékei

CG: kontroll csoport; TG: kezelt csoport; IM: intramuszkuláris; PO: per os; -: elhullott; n/a: nincs adat; zöld: negatív; sárga: kétes; piros: pozitív

TABLE 2. OD data resulted from the antibody ELISA tests performed on serum samples of different intervention days, regarding the piglets from both studies

CG: control group; TG: treated group; IM: intramuscularly applied; PO: per os applied; -: died; n/a: no data; green: negative; yellow: doubtful; red: positive

Csoport	Állat	MDA-idezet						Csoport	Állat	MDA-idezet					
		3 nsp	14 nsp	18 nsp	21 nsp	24 nsp	25 nsp			3 nsp	14 nsp	18 nsp	21 nsp	24 nsp	25 nsp
CG	K01							CG	K01						
	K02								K02						
	K03								K03						
	K04								K04						
	K05								K05						
	K06								K06						
	K07								K07						
	K08								K08						
	K09								K09						
	K10								K10						
TG1	IM01							TG1	IM01						
	IM02								IM02						
	IM03								IM03						
	IM04								IM04						
	IM05								IM05						
	IM06								IM06						
	IM07								IM07						
	IM08								IM08						
	IM09								IM09						
	IM10								IM10						
	IM11								IM11						
	IM12								IM12						
	IM13								IM13						
	IM14								IM14						
	IM15								IM15						
TG2	PO01							TG2	PO01						
	PO02								PO02						
	PO03								PO03						
	PO04								PO04						
	PO05								PO05						
	PO06								PO06						
	PO07								PO07						
	PO08								PO08						
	PO09								PO09						
	PO10								PO10						
	PO11								PO11						
	PO12								PO12						
	PO13								PO13						
	PO14								PO14						
	PO15								PO15						

3. TÁBLÁZAT. A két kísérlet állataiból a különböző mintavételi napokon vett teljes vérből vírusizolálással kapott eredmények

CG: kontroll csoport; TG: kezelt csoport; IM: intramuszkuláris; PO: per os; -: elhullott; n/a: nincs adat; zöld: negatív; piros: pozitív

TABLE 3. Virus isolation results from whole blood samples of different intervention days, regarding the piglets from both studies

CG: control group; TG: treated group; IM: intramuscularly applied; PO: per os applied; -: died; n/a: no data; green: negative; red: positive

Csoport	Állat	MDA-idezet						Csoport	Állat	MDA-idezet					
		3 nsp	14 nsp	18 nsp	21 nsp	24 nsp	25 nsp			3 nsp	14 nsp	18 nsp	21 nsp	24 nsp	25 nsp
CG	K01							CG	K01						
	K02								K02						
	K03								K03						
	K04								K04						
	K05								K05						
	K06								K06						
	K07								K07						
	K08								K08						
	K09								K09						
	K10								K10						
TG1	IM01							TG1	IM01						
	IM02								IM02						
	IM03								IM03						
	IM04								IM04						
	IM05								IM05						
	IM06								IM06						
	IM07								IM07						
	IM08								IM08						
	IM09								IM09						
	IM10								IM10						
	IM11								IM11						
	IM12								IM12						
	IM13								IM13						
	IM14								IM14						
	IM15								IM15						
TG2	PO01							TG2	PO01						
	PO02								PO02						
	PO03								PO03						
	PO04								PO04						
	PO05								PO05						
	PO06								PO06						
	PO07								PO07						
	PO08								PO08						
	PO09								PO09						
	PO10								PO10						
	PO11								PO11						
	PO12								PO12						
	PO13								PO13						
	PO14								PO14						
	PO15								PO15						

4. TÁBLÁZAT. A két kísérlet állataiból a különböző mintavételi napokon vett szérumminták antigén ELISA-val kapott OD-értékei
CG: kontroll csoport; TG: kezelt csoport; IM: intramuszkuláris; PO: per os; -: elhullott; n/a: nincs adat; zöld: negatív; piros: pozitív

TABLE 4. OD data resulted from the antigen ELISA tests performed on serum samples of different intervention days, regarding the piglets from both studies

CG: control group; TG: treated group; IM: intramuscularly applied; PO: per os applied; -: died; n/a: no data; green: negative; red: positive

Csoport	Állat	MDA- kísérlet							Csoport	Állat	MDA+ kísérlet						
		3 nap	14 nap	18 nap	21 nap	24 nap	28 nap	35 nap			5 nap	14 nap	18 nap	21 nap	24 nap	28 nap	35 nap
CG	K01								CG	K01							
	K02									K02							
	K03									K03							
	K04									K04							
	K05									K05							
	K06									K06							
	K07									K07							
	K08									K08							
	K09									K09							
	K10									K10							
TG1	IM01								TG1	IM01							
	IM02									IM02							
	IM03									IM03							
	IM04									IM04							
	IM05									IM05							
	IM06									IM06							
	IM07									IM07							
	IM08									IM08							
	IM09									IM09							
	IM10									IM10							
TG2	PO11								TG2	PO11							
	PO12									PO12							
	PO13									PO13							
	PO14									PO14							
	PO15									PO15							
	PO16									PO16							
	PO17									PO17							
	PO18									PO18							
	PO19									PO19							
	PO20									PO20							

Egy p.o. immunizált állatban a fertőzés után súlyos klinikai tünetek léptek fel, emiatt el kellett altatni

Az MDA+ kísérletben az első klinikai tüneteket hat nappal a fertőzést követően figyelték meg

Egy szájon át immunizált állatban a fertőzés után mérsékelt, majd néhány nappal később már súlyos klinikai tüneteket észleltünk: sárgás, híg hasmenést, súlyos idegrendszeri tüneteket, úgy, mint remegést, koordinációs mozgászavarokat (ataxia), görcsrohamokat. Emiatt hét nappal a fertőzést követően a malacot állatjóléti szempontok figyelembe vétele mellett elaltattuk. Ezen kívül a TG1 csoportból még öt, a TG2 csoportból pedig még hat szájon át vakcinázott állat mutatott pár napig mérsékelt klinikai tüneteket, mint pl. enyhe kötőhártya-gyulladás, orrfolyás, gyenge hasmenés, levertség, azonban rövid idő alatt mindegyikük felépült. A többi 22 oltott malac a kísérlet teljes időtartama alatt egészségesnek bizonyult.

Az MDA+ kísérletben az első klinikai tüneteket – mint pl. bágyadtság, hasmenés, étvágytalanság, remegés, súlyos idegrendszeri tünetek, egyensúlyzavar – hat nappal a fertőzést követően, elsősorban a kontroll csoportban észleltük. Az első elhullott állatot a CG csoportban nyolc nappal a fertőzést követően találtuk, majd ezen kívül a kísérlet vége előtt még hat kontroll állat hullott el, három azonban a kísérlet végéig életben maradt. Emellett a 15-ből kilenc szájon át vakcinázott malac is mutatta a betegsége jellemző klinikai tüneteket, és hét még a kísérlet vége előtt el is hullott. A fertőzést követően a TG2 csoport malacai összehasonlítva a TG1 csoporttal jellemzően gyengébbek, étvágytalanabbak voltak. A TG1 csoportból három állatnál jelentkezett bágyadtság, valamint gyenge hasmenés, de mind a három malac még a kísérlet vége előtt felépült.

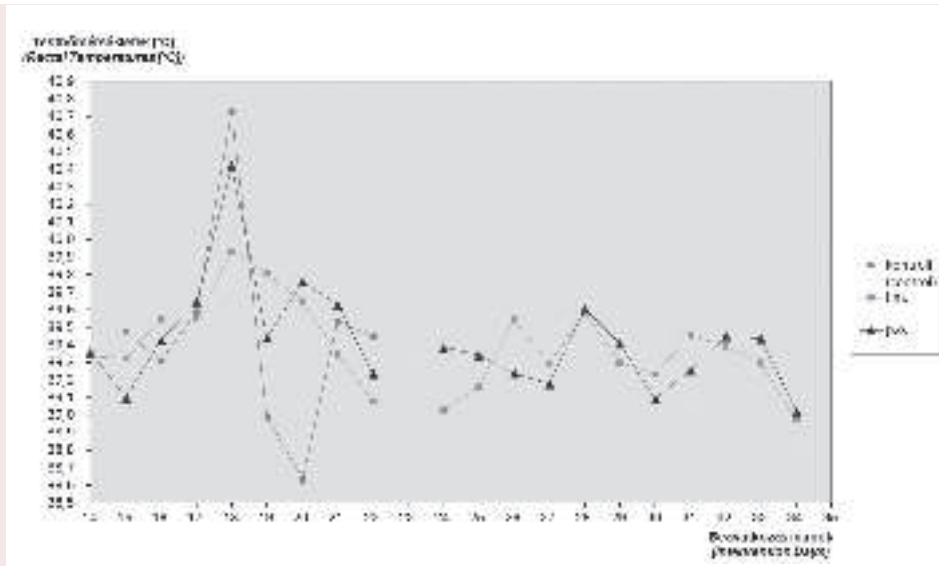
Testhőmérsékletek

Az MDA- kísérletben az átlag rektális testhőmérsékleti görbe csúcsa a fertőzést követő 4. nappal esett, ekkor mértük a legtöbb 40,0°C-ot meghaladó értéket (1. ábra). Ez a hőmérsékleti csúcs a kontroll állatokban 40,7°C, a szájon át vakcinázott malacokban 40,4°C, míg az im. oltott állatokban 39,9°C volt.

Az MDA+ kísérletben az átlag rektális testhőmérsékleti görbének két csúcsa is volt: az első a fertőzést követő 5. napon esett (2. ábra). Ez a hőmérsékleti csúcs a kontroll állatokban 39,8 °C, a szájon át vakcinázott malacokban 40,0 °C, míg az im. oltott állatokban 39,7 °C volt. A második csúcs a kontroll és a TG1 csoportoknál a fertőzést követő 14. és 17. napok közé tehető, míg a TG2 csoportban ez a fertőzés után 13–15 nappal jelentkezett, és elérte, ill. meghaladta a 40,0 °C-ot.

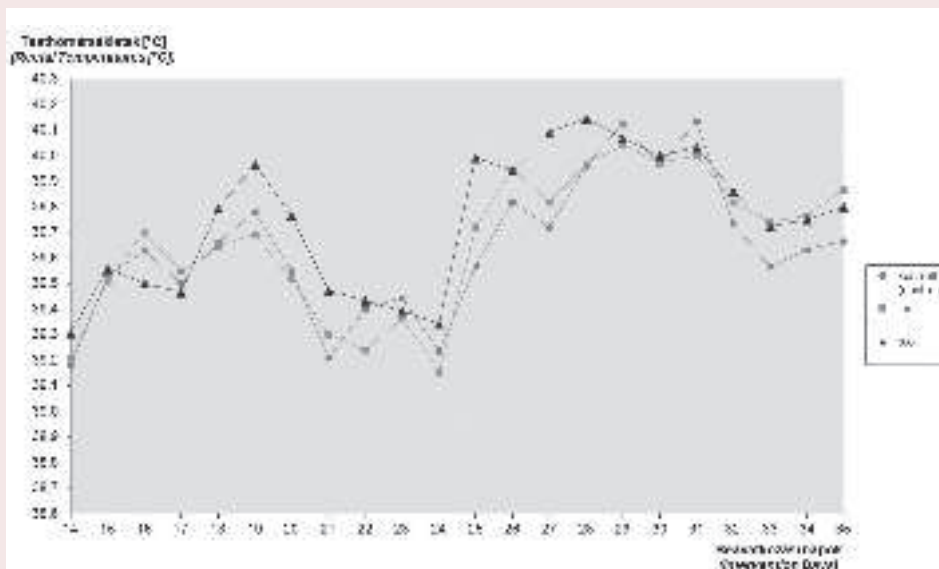
1. ÁBRA. Átlag testhőmérsékleti értékek az MDA- kísérlet kontroll, valamint a két kezelt csoportjára lebontva.

FIGURE 1. Rectal temperature means of the piglets from the control and the treated groups, regarding the MDA- study



2. ÁBRA. Átlag testhőmérsékleti értékek az MDA+ kísérlet kontroll, valamint a két kezelt csoportjára lebontva.

FIGURE 2. Rectal temperature means of the piglets from the control and the treated groups, regarding the MDA+ study



Ellenanyag-kimutatás

Az MDA- kísérletben egy kivétellel az összes kontroll állat vérsavómintájának neutralizációs titeré négy nappal a fertőzést követően is még a kimutatható szint ($< 10 \text{ ND}_{50}$) alatt maradt (1. táblázat). Három nap elteltével a még életben lévő öt kontroll malacból négy szérummintájának a titeré megemelkedett, és egynél elérte a 960 ND_{50} -es értéket. Ezt az állatot a fertőzést követő 19. napon állatjóléti szempontok figyelembe vételével a kísérlet lezárása előtt véglegesen elaltattuk. A vakcinázott malacok vérsavóinak nagy részében a neutralizációs titerértékek a vakcinázást követő második héttől kezdtek el emelkedni, és a legtöbb esetben elérték, vagy meghaladták a 1280 ND_{50} -es értéket.

A vakcinázott malacokban a neutralizációs titerértékek a vakcinázást követő második héttől kezdtek el emelkedni

Anyai ellenanyagok hiányában az im. vakcina 100%-os, a p.o. 93,34%-os áthangolódást okozott

A kereskedelmi forgalomban kapható HerdChek® CSFV Ab ELISA-teszt eredményei alapján elmondható, hogy a kontroll malacokból vett szérumminták mindegyike a fertőzést követően negatív volt, és mind a tíz állat az elhullásukig szeronegatív maradt (2. táblázat). A TG1 csoportban a vakcinázás után két héttel a 15 szérummintából 12 pozitív, kettő kétes, és egy negatív volt. A négy nappal későbbi mintavétel során nyert savóminták (egy kétes eredményt adó kivételével) már mindegyike pozitív lett, az im. oltott malacok tehát megfelelően áthangolódtak. Ezzel ellentétben a TG2 csoportban az általános szerológiai áthangolódást később, a vakcinázás után 21 nappal tudtuk csak kimutatni. Érdeemes kiemelni, hogy az a p.o. vakcinázott állat, amelyet a súlyos klinikai tünetei miatt állatjóléti szempontok figyelembevételével még a kísérlet lezárása előtt elaltattunk, végig szeronegatív maradt. A kapott eredmények alapján a vakcina hatékonysága anyai ellenanyagok hiányában az im. csoportban 100%, a p.o. csoportban pedig 93,34% volt.

Az MDA+ kísérletben a vakcinázás után két héttel valamennyi állat vérsavó-mintájának neutralizációs titere (beleértve a kontroll malacokét is) emelkedni kezdett: az esetek többségében elérték, vagy meg is haladták az 5120 ND₅₀-es értéket (1. táblázat). A fertőzést követően vett minták nagy részét a szövet pusztulása miatt újra kellett vizsgálnunk. Ezeket a vírusneutralizációs próbával kapott eredményeket összehasonlítottuk az ellenanyag ELISA-teszt során kapott eredményekkel, és ezek között sok helyen ellentmondást állapítottuk meg: az ellenanyag ELISA-val kapott eredmények alapján szeronegatív állatok savómintáinak neutralizációs titere ugyanis valószínűtlenül magasnak bizonyult. Mindezek következtében a fertőzés napján, valamint az azutáni negyedik, ill. tizedik napon vett szérummintákat a Friderich-Loeffler Intézetben újrvizsgálták. A kapott eredmények már inkább összhangban voltak az ellenanyag ELISA-val mért eredményekkel, azonban a minták szövetre gyakorolt ismeretlen eredetű toxikus hatása miatt továbbra is nehéz volt a vírusneutralizációs eredmények kiértékelése. Az újramérés alapján a fertőzéskor (14 nappal az immunizálást követően) hat kontroll, egy im. és nyolc szájon át vakcinázott malac vérsavójának neutralizációs titere a kimutathatósági szint (< 10 ND₅₀) alatt maradt, ugyanakkor a maradék négy kontroll és a többi kezelt állat szérummintájának titere enyhén megemelkedett, azonban egyik sem haladta meg a 20 ND₅₀-es értéket. A fertőzés utáni tizedik napra három kontroll állatból vett szérumminta titere tovább emelkedett, és egy esetben ez a 60 ND₅₀-es értéket is elérte. Érdeemes megjegyezni, hogy ez az a három kontroll malac, amely a kísérlet során nem hullott el. Emellett az összes im. és kilenc szájon át vakcinázott állat vérsavójának titere megemelkedett, azonban négy p.o. immunizált malac esetében ez a titer a kimutathatósági szint (< 5–7,5 ND₅₀) alatt maradt, és e közül a négy p.o. vakcinázott állat közül három el is hullott a kísérlet vége előtt.

A kereskedelmi forgalomban kapható HerdChek® CSFV Ab ELISA-teszt eredményei alapján hat kontroll állat a kísérlet időtartama alatt végig szeronegatív volt, azonban a többi négy kontroll malac hét, ill. tíz nappal a fertőzés után szeropozitívvá vált (2. táblázat). Az im. vakcinázott állatok a vakcinázást követő 18. naptól kezdtek szerológiailag áthangolódni, és a 21. naptól már mindegyik malac szeropozitív volt. A szájon át immunizált malacok közül a vakcinázás utáni tizedik nap előtt tíz még szeronegatívnak bizonyult, és végül a 15-ből összesen kilenc p.o. vakcinázott állat hangolódott át. Érdeemes megjegyezni, hogy a szeronegatív malacok közül hat, míg a későn áthangolódtak közül egy hullott el a kísérlet vége előtt. A kapott eredmények alapján a vakcina hatékonysága anyai ellenanyagok jelenlétében az im. csoportban 100%, míg a p.o. csoportban csupán 33,34% volt. Ez utóbbi kicsinek mondható, ami az MDA-k jelentős gátló hatásának tulajdonítható. A módszer így számszerűen mutatja meg azt, hogy az MDA-k és az immunizálás közötti interferencia milyen erős gátló hatású lehet a vakcina hatékonyságára. Emellett

A vakcina hatékonysága anyai ellenanyagok jelenlétében az im. csoportban 100%, míg a p.o. csoportban csupán 33,34% volt

azonban meg kell jegyezni, hogy ennek a számítási módszernek van egy hátránya: nem érzékeny ugyanis az oltatlan csoport morbiditási arányára, azaz nem veszi figyelembe, hogy a fertőzés ellenére például a természetes védettség, vagy jelen esetben az MDA-k jelenléte miatt hány kontroll állat maradt életben. Amíg tehát a vakcinázott csoportban nincsen megbetegedés (vagyis ARV = 0), addig a képlet szempontjából irreleváns, hogy az ARU értéke 1, vagy 0,7.

Víruskimutatás

Az MDA- kísérletben kettő kivételével az összes kontroll állat fertőzés után vett vérmintájából vírusizolálással ki tudtuk mutatni a KSPV-t, és az elhullásukig pozitívak is maradtak (3. táblázat). Ugyanakkor egy im. és két szájon át vakcinázott malacnak a fertőzést követő negyedik napon vett vérmintája is pozitív lett, azonban csak az a p.o. immunizált állat maradt végig pozitív, amelyiket állatjóléti szempontok figyelembevételével még a kísérlet lezárása előtt véglegesen elaltattunk.

A kereskedelmi forgalomban kapható HerdChek® CSFV Ag/Serum ELISA-kittel elvégezve a víruskimutatást az összes kontroll állat fertőzés után vett vérmintájában megtalálható volt a KSPV Erns felszíni fehérjeje (4. táblázat). Négy im. és három szájon át vakcinázott malacnak a fertőzést követő negyedik napon vett vérmintája is pozitív lett, azonban ebben az esetben is csak az a p.o. immunizált állat maradt végig pozitív, amelyiket állatjóléti szempontok figyelembevételével még a kísérlet lezárása előtt kiirtottunk.

Különös módon minden vizsgált minta – a kontroll állatok vérmintáit is beleértve – RT-PCR-rel negatív lett, ugyanakkor a belső kontrollként használt TTK-vírus plazmidja, a pozitív kontrollként használt „Koslov” és a vakcinajelölt „CP7-E2Alf” vírustörzsek megfelelően működtek, és mind pozitívnak bizonyultak. Mindezek következtében bizonyos mintákat a Friedrich-Loeffler Intézetben valós idejű (real time) RT-PCR-rel újravizsgáltak. Öt kontroll állat fertőzés után négy nappal vett vérmintája PCR-pozitív lett, igazolva a vírus jelenlétét.

Az MDA+ kísérletben hat kontroll állat fertőzés után vett vérmintájából vírusizolálással ki tudtuk mutatni a KSPV-t, és ezek kettő kivételével az elhullásukig pozitívak is maradtak (3. táblázat). A maradék négy kontroll malac végig negatív volt. Ugyanakkor két im. és 11 szájon át vakcinázott malac fertőzést követő negyedik napon vett vérmintája is pozitív lett, és ebből a tizenegyből öt állat az elhullásukig pozitív maradt.

A kereskedelmi forgalomban kapható HerdChek® CSFV Ag/Serum ELISA-kittel kapott eredmények nagyrészt összhangban voltak a vírusizolálással kapott eredményekkel: hét kontroll malac, amelyek a kísérlet vége előtt elhullottak, a fertőzést követő hetedik naptól pozitívak voltak (4. táblázat), míg a többi három a kísérlet egész időtartama alatt negatív maradt. Ezen kívül egy im. és tíz szájon át vakcinázott állat szérummintája volt pozitív, és az utóbbiak közül hét az elhullásukig az is maradt.

Hasonlóan az MDA- kísérlethez, az MDA+ kísérlet lítium-heparinnal alvadásgátolt vérmintáiban sem tudtuk RT-PCR-rel igazolni a vírus-nukleinsav jelenlétét, emiatt bizonyos mintákat a Friedrich-Loeffler Intézetben valós idejű (real time) RT-PCR-rel újravizsgáltak: egy im. és egy szájon át vakcinázott malac mintáját kivéve minden vizsgált minta pozitívnak bizonyult.

Kórbonctani, kórszövettani és immunhisztokémiai vizsgálatok

Az MDA- kísérletben a vakcinázott malacok nem mutattak súlyos kórbonctani elváltozásokat. Abban szájon át vakcinázott malacban azonban, amelyet állatjóléti szempontok figyelembevételével még a kísérlet lezárása előtt elaltattunk, súlyos elváltozásokat találtuk, mint pl. vörösvérsejtes beszűrődés jeleit mutató nyirokcsomókat, ill. vérzések, gyulladáshoz vezető bélszakaszokat. A kontroll csoportban a kísérlet vége előtt tízből három állat spontán elhullott, a többi állatjóléti szempontok figye-

Az MDA- kísérletben a vakcinázott malacok nem mutattak súlyos kórbonctani elváltozásokat

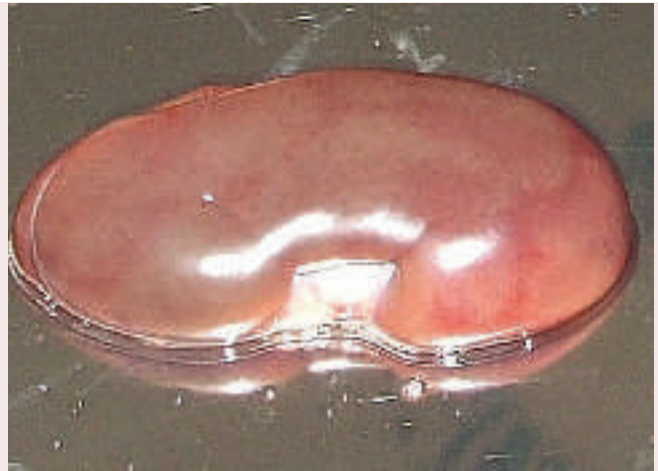
A post mortem vizsgálatok minden esetben igazolták a KSP-re jellemző elváltozásokat

lembevételével még a kísérlet lezárása előtt kiirtottunk. A kontroll állatokon elvégzett *post mortem* vizsgálatok minden esetben igazolták a KSP-re jellemző elváltozásokat. A malacok súlyosan lesoványodtak, öt malacnál vörösvérsejtes beszűrődés jeleit mutató nyirokcsomókat és gyulladásos bélszakaszokat találtunk, valamint négy állat esetében a bőrben (3. ábra), a vesékben (4. ábra) és a lépben (5. ábra) pontszerű vérezéseket is megfigyeltünk. Két malacnál a bőrben, ill. egy esetében a mandulákban elhalásos területeket is észleltünk. Érdekes módon az egyik kontroll állatban, amely a fertőzést követő hetedik napon erősen lesoványodott állapotban spontán elhullott, a kórboncolás során nem találtunk egyéb kóros elváltozást.



3. ÁBRA. Az MDA- kísérlet egyik elhullott kontroll malaca. Pontszerű vérezések és elhalásos területek láthatóak a bőrön

FIGURE 3. A control piglet from the MDA- study. Petechiae and lesions can be seen in the skin



4. ÁBRA. Az MDA- kísérlet egyik elhullott kontroll malacából vett vese. Pontszerű vérezések láthatóak a vese kéregállományában

FIGURE 4. A kidney from one control piglet from the MDA- study. Petechiae can be seen in the kidney cortex



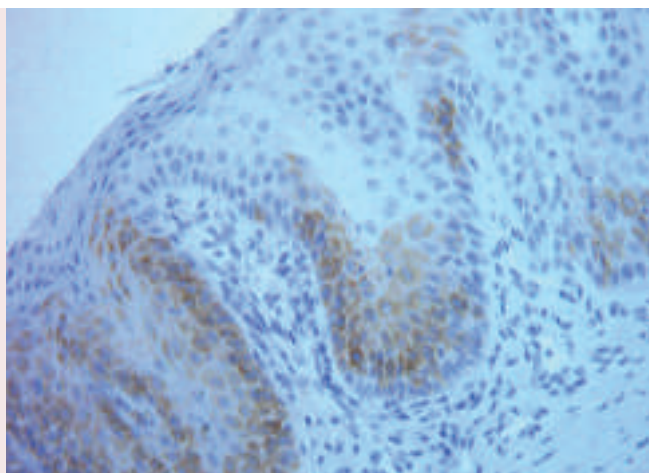
5. ÁBRA. Az MDA- kísérlet egyik elhullott kontroll malacából vett lép. Pontszerű vérezések láthatóak

FIGURE 5. A spleen from one control piglet from the MDA- study. Petechiae can be seen

Jellemzően a szájon át vakcinázott állatok között, de mérsékelten az im. vakcinázottak esetében is találtunk általánosan előforduló kórszövetetani elváltozásokat, mint pl. reaktív lymphocytás nyirokcsomó-gyulladás, eozinophil granulocytás bélgyulladás, valamint enyhe szövetközi tüdőgyulladás. A kontroll állatokban az elváltozások súlyosabbak voltak: az összes malac esetében a lép, ill. a nyirokcsomók lymphoid atrófiáját, nem gennyes agyhártya- és agyvelőgyulladást,

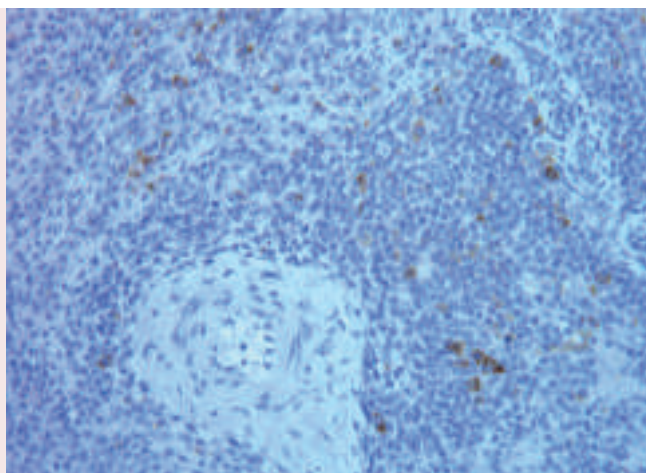
valamint hörgő- és tüdőgyulladást, két esetben pedig elhalásos mandulagyulladást állapítottunk meg.

Az immunhisztokémiai vizsgálatok során kettő szájon át vakcinázott malac kivételével egyik oltott állat sem mutatott pozitív immunfestődést. A kettő malac közül az egyiknek a mandulájából vett minta bizonyult pozitívnak, míg a másik állatnak (amelyet állatjóléti szempontok figyelembevételével még a kísérlet lezárása előtt extermináltunk) az agyvelője kivételével minden vizsgált mintája erősen pozitív reakciót adott. A kontroll malacokból vett minden minta esetében erősen pozitív immunfestődést tapasztaltunk (6. ábra, 7. ábra).



6. ÁBRA. Az MDA- kísérlet egyik elhullott kontroll malacából vett mandula felületi hámsajtjeinek citoplazmájában a KSP-antigén intenzív festődése látható
IHC., 1080x

FIGURE 6. A tonsil from one control piglet from the MDA-study. Strong positive immunohistochemical reaction can be seen in the cytoplasm of the epithelial cells
IHC., 1080x



7. ÁBRA. Az MDA- kísérlet egyik elhullott kontroll malacából vett lép makrofágjainak és retikulocitáinak citoplazmájában a KSP-antigén intenzív festődése látható
IHC., 540x

FIGURE 7. A spleen from one control piglet from the MDA-study. Strong positive immunohistochemical reaction can be seen in the cytoplasm of the macrophages and reticulocytes
IHC., 540x

Az MDA+ kísérlet kontroll csoportjában tízből hét állat hullott el spontán

Mindkét vakcinázott csoport malacaiban voltak általánosan előforduló kórszöveti elváltozások

Az MDA+ kísérlet kontroll csoportjában tízből hét állat hullott el spontán. Ezekben a malacokban megfigyelhetőek voltak a betegségekre jellemző kórszöveti elváltozások: a pontszerű vérzések főleg a vesék kéregállományában, de vörösvérsejtes beszűrődés jeleit mutató nyirokcsomókat és elhalásos mandulákat is megfigyeltünk minden elhullott állatban. Két malacban ezen kívül a szívburok alatt, ill. egynél a dura mater alatt pontszerű vérzéseket is észleltünk. Ugyanakkor a betegségekre jellemző tünetek a szájon át vakcinázott csoportban is megjelentek: a hét elhullott állat esetében vörösvérsejtes beszűrődés jeleit mutató nyirokcsomókat, valamint pontszerű vérzéseket láttunk, jellemzően a bőrben.

A kontroll állatok mellett mindkét vakcinázott csoport malacaiban találtunk ezen kívül általánosan előforduló kórszöveti elváltozásokat, úgy mint az eozinophil granulocyták felszaporodásával járó reaktív nyirokcsomó- és mandulagyulladást, eozinophil granulocytás bélgyulladást, diffúzan bővérű veséket és szövetközi vesegyulladást, a lépben lymphoid szövetburjánzást és extramedullaris vérképzést, valamint enyhe szövetközi tüdőgyulladást. Ezen kívül a kontroll és szájon át vakcinázott csoport agyvelőmintáiban túlnyomórészt multifokális gliasejt-proliferációt és mononuclearis perivasculitist észleltünk. Érdeemes megjegyezni, hogy ezek az elváltozások jellemzően nem voltak súlyosabbak a kontroll állatokban.

Az immunhisztokémiai vizsgálatok során négy kontroll és négy szájon át vakcinázott malacból vett minden minta, míg három további kontroll, ill. szájon át vakcinázott állatban a vesékből és az agyvelőből vett minták kivételével a többi szervminta esetében mérsékelt vagy erősen pozitív immunfestődést tapasztalunk. A maradék három kontroll malac, ill. az im. oltott állatok egyike sem mutatott pozitív immunfestődést.

MEGVITATÁS

Egy hatékony DIVA-tulajdonságú vakcina kifejlesztésére jelentős piaci igény mutatkozik

Figyelembe véve a KSP állategészségügyre és a gazdaságra gyakorolt hatásait, egy megfelelő, DIVA-tulajdonságú vakcina kifejlesztésére jelentős piaci igény mutatkozik (21). A fertőzött területen élő állatok megelőző leölése kis vagy közepes sűrűségű sertéspopulációk esetében lehetséges, azonban ennek megvalósítása nagy állatsűrűségű állományok vonatkozásában erősen kérdéses (21). A MEUWISSEN és mtsai által elvégzett modellszámítások alapján világossá vált, hogy egy a KSP-hez hasonló határokön átívelő betegség, mint a ragadós száj- és körömfájás megfékezésére kizárólag leölést, vagy a leölés mellett vésvakcinázást is bevető stratégiák közül ez utóbbi alkalmazása potenciálisan kevesebb leölt állatot eredményezhet (18). Mivel az optimális leölés és vésvakcinázás végrehajtásának előfeltétele egy jó minőségű markervakcina és a hozzá kapcsolódó DIVA-tesztek megléte (6, 33), e téren intenzív kutatások zajlanak.

A vakcinákat a lehető legfiatalabb életkorban, az anyai ellenanyagok csökkenő mennyiségének árnyékában kell alkalmazni ahhoz, hogy a célállatokat már fiatal korban megvédhessük a fertőző betegségekkel szemben. Ugyanakkor ezen ellenanyagoknak a vakcinázás hatékonyságára gyakorolt negatív hatását nem hagyhatjuk figyelmen kívül.

A vizsgált vakcinajelölt egy kiváló DIVA-tulajdonságú kiméra Pestivírus

A CP7_E2alf vakcinajelölt egy kiváló DIVA-tulajdonságú kiméra Pestivírus, ugyanis a citopatogén hatással rendelkező BVDV „CP7” törzsén alapul, ami a KSPV E2 felszíni fehérjéjét expresszálja (26). A kereskedelmi forgalomban kapható KSPV specifikus Erns ELISA (Prionics Lelystad) így alkalmas a CP7_E2alf vakcinajelölttel oltott egyedeknek a fertőzött állatoktól való elkülönítésére.

Annak érdekében, hogy mindkét kísérletet a leginkább standardizált körülmények között végezhessük el, ezért azokat a Ph. Eur. 7. kiadásának 0065-ös monográfiájával összhangban (9) állítottuk be. Az ettől való egyetlen eltérés az MDA+ kísérletben volt, hiszen itt Pestivírusok ellen termelt anyai ellenanyagokkal rendelkező malacokat használtunk fel, a kísérlet minden egyéb paramétereinek beállítása azonban ebben az esetben is követte a Ph. Eur. vonatkozó követelményeit, és így a két kísérlet az eltérő MDA státuszú malacokat nem számítva teljesen azonos volt. Vakcinázáskor a célállaton végzett hatékonysági vizsgálatoknak megfelelően a vizsgált vakcina minimum titerét alkalmaztuk adagonként. Az állatok immunizálása nem eredményezett helyi reakciót, vagy nem várt mellékhatásokat. A fertőzéshez az erőteljes virulenciájú „Koslov” KSP vírustörzset használtuk, hogy az immunizálásra és a fertőzésre adott immunválaszt megfelelően el tudjuk különíteni (6, 33).

Az anyai ellenanyagoktól mentes malacokkal összehasonlítva az MDA+ kísérletben vizsgált malacokban a klinikai tünetek megjelenésében és alakulásában világos különbségek mutatkoztak meg (13). Az MDA- kísérletben a fertőzést követő negyedik és ötödik naptól mindegyik kontroll állatban megjelentek a betegsége jellemző klinikai tünetek, és a CG csoport összes állata a kísérlet lezárása előtt kivétel nélkül elhullott (16). Ezzel szemben az MDA+ kísérlet kontroll malacai közül csupán hat állat mutatta a KSP jellegzetes klinikai tüneteit, és a kísérlet lezárása előtt csupán 70%-uk hullott el. Három kontroll malacban a fertőzést követően megjelentek az E2 glikoproteinre specifikus ellenanyagok, és a kísérlet végéig életben maradtak. Ráadásul egyik kontroll állat testhőmérséklete sem emelkedett 41,0 °C fölé.

Az MDA+ kísérlet kontroll malacai közül csupán hat állat mutatta a KSP jellegzetes klinikai tüneteit

A Ph. Eur. 0065-ös monográfiája szerint a kísérlet érvénytelen, amennyiben a fertőzés követő 21. nap előtt 50%-nál kevesebb kontroll állat mutatja a súlyos KSPV fertőzés jellegzetes tüneteit, vagy hullik el, ill. ha kontroll csoport malacainak kevesebb, mint 100%-ánál jelentkeznek KSP klinikai tünetei. („The test is not valid if fewer than 50 per cent of the control piglets display typical signs of serious infection with swine-fever virus, including cutaneous lesions, or die, and if fewer than 100 per cent of the control piglets show clinical signs of disease within the 21 days following challenge.”) A kísérlet validitása szempontjából azonban az MDA+ állatok esetében nem követelmény, hogy a fertőzés teljes egészében megfeleljen a fent említett monográfia által támasztott követelményeknek, ugyanakkor a két vizsgálatunk későbbi összehasonlíthatóságát szem előtt tartva döntöttünk az azonos kísérleti elrendezés mellett (13, 16).

RANGELOVA és mtsai hasonlóan enyhe klinikai eltéréseket és csökkent mortalitást figyeltek meg egy korábbi kísérletükben, amiben C-törzset tartalmazó vakcinával immunizált kocák utódait vizsgálták. A mérsékelt klinikai tünetek és a kis arányú mortalitás magyarázható az anyai ellenanyagok védőhatásával (25).

Az MDA- kísérletben az immunizált malacok közül öt im. és hat szájon át vakcinázott állat esetében tapasztaltunk mérsékelt klinikai elváltozásokat, kivéve egy szájon át vakcinázott malacot, amelyet a súlyos KSP-re jellemző klinikai tünetek miatt hét nappal a fertőzést követően extermináltunk. Az MDA- kísérletben részt vevő összes malac esetében a vakcinázás, a klinikai tünetek, a kórbonctani és kórszövet-tani elváltozások, valamint az immunhisztokémiai eredmények összhangban voltak. Mindez arra utal, hogy az általunk alkalmazott kísérleti elrendezés, ideértve a fertőzéshez használt vírustörzset és annak titerét is, megfelel egy potenciális vakcinajelölt hatékonyságának vizsgálatára (16).

Az MDA+ kísérletben azonban a vakcinázott malacok esetében már nehezebb egyértelmű következtetéseket levonni. Azt megállapíthatjuk, hogy az im. alkalmazott vakcina megfelelő védelmet nyújtott, hiszen megelőzte a mortalitást, értékelhetően csökkentette a klinikai tünetek megjelenését és a vírus mennyiségét a vérben, ill. megnövelte az E2 glikoproteinre specifikus ellenanyagok mennyiségét. Ugyanakkor a CG csoporthoz hasonlóan kilenc, szájon át vakcinázott malac esetében is megfigyeltünk a KSP-re jellemző mérsékelt, vagy súlyos kórbonctani, kórszövet-tani, ill. immunhisztokémiai elváltozásokat, majd ezek közül hét állat a kísérlet vége előtt spontán el is hullott.

VAN OIRSCHOT és mtsai megállapították, hogy járványkitörés esetén egy potenciális vakcina hatékonysága a vírusszaporodás és -ürítés mérséklésében mutatkozik meg (29), aminek vizsgálata az itt bemutatott két kísérletnek nem volt ugyan célja, de GABRIEL és mtsai igazolták, hogy a kísérleti állatokból a CP7_E2alf vakcinajelölt nem ürült (14).

Mindezeket figyelembe véve kijelenthetjük, hogy több kutatócsoport által kapott eredményekhez hasonlóan (6, 10, 27) a p.o. alkalmazott vakcina a fertőzéssel szemben ezekben az állatokban csak részleges védettséget volt képes nyújtani, ellenben az im. oltott malacok mindegyikében teljes védettséget adott (5). Ezek az eredmények meglepőek lehetnek, mivel a szájon vagy orron át felvett KSPV elsődlegesen a mandulákban szaporodik el, emiatt a szájon át történő vakcinázást hatékonyabb alkalmazási módnak vártuk. A p.o. vakcinázás kivitelezése azonban az im. alkalmazáshoz képest nehezebb volt, ami miatt a vakcina pontos adagolása kevésbé volt garantálható. Emellett a protektív immunválasz kialakulása ebben az esetben hosszabb ideig is eltarthat, ami még bizonytalanabbá teszi a szájon át történő vakcinázásra adott reakciót. Mivel a p.o. alkalmazás hasonlóságot mutat a természetes oronasalis fertőzéssel, emiatt a vakcinajelölt is elsődlegesen a mandulákban szaporodott el (28). Az MDA+ kísérletben ezért az anyai ellenanyagok nagyobb valószínűséggel

A p.o. alkalmazott vakcina a fertőzéssel szemben csak részleges védettséget volt képes nyújtani, szemben a teljes védettséget adó im. oltással

Az MDA+ kísérlet valamennyi malacában kevesebb és mérsékeltebb klinikai tünet alakult ki

Az MDA-k rontották a vakcinajelölt hatékonyságát p.o. alkalmazás esetén

léphettek keresztreakcióba a vakcina által indukált antitestekkel annál, mint ahogyan azt az im. alkalmazás esetében tapasztaltuk. Ezen kívül érdemes még megjegyezni, hogy az MDA- kísérletben megfigyeltékhez képest az MDA+ kísérlet valamennyi malacában kevesebb és mérsékeltebb klinikai tünet alakult ki (16), ami arra enged következtetni, hogy az említett keresztreakció kialakulásával párhuzamosan ezek az anyai ellenanyagok képesek a malacokban bizonyos fokú védelmet is nyújtani a KSPV fertőzéssel szemben. Ezek a megállapítások azonban további vizsgálatokat igényelnek.

A CP7_E2alf vakcinajelölt hatékonyságát Pestivírusok elleni anyai ellenanyagokkal rendelkező malacokban ugyanakkor több csoport is vizsgálta már korábban (10, 25), a kísérleti elrendezés miatt azonban az itt bemutatott vizsgálat ezektől eltér: ugyanis ez az első olyan MDA+ kísérlet, amelyet az Európai Gyógyszerkönyvvel összhangban, „Thiverval” KSP-törzsszel vakcinázott kocáktól származó 6 hetes malacokkal végeztek (8, 9).

Az MDA- kísérlet eredményeit összefoglalva megállapíthatjuk, hogy szeronegatív malacok esetében a CP7_E2alf vakcinajelölt a különböző alkalmazási módok sajátosságait figyelembe véve az immunizált állatokban megfelelő védelmet nyújtott a kísérleti fertőzéssel szemben, és ígéretes eszköz lehet a KSP hatékony legyőzésében.

Az említett megállapítások azonban csak részben érvényesek, amennyiben anyai ellenanyagokkal rendelkező malacokat immunizálunk, az MDA-k ugyanis károsan befolyásolták a markervakcina-jelölt hatékonyságát. Ez a negatív hatás ugyanakkor nagyban függött a vakcina alkalmazási módjától, hiszen az im. oltott MDA+ állatok esetében a vizsgált készítmény teljes mértékben megakadályozta az elhullást, értékelhetően csökkentette a klinikai tüneteket és a vírus szaporodását a vérben, valamint megnövelte a malacokban a vakcina ellen termelt ellenanyagok mennyiségét. Annak az esélye, hogy az Európai Unió területén egy jövőbeli KSP járványkitörés MDA+ malacokat érintsen, elenyésző, ugyanakkor nem elképzelhetetlen, véleményünk szerint ezért nélkülözhetetlenek azok a kutatások, amelyek ezt a forgatókönyvet is figyelembe veszik.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Mindkét kísérlet anyagi támogatását az Európai Közösség 7. keretprogramja (FP7/2007–2013) biztosította. Támogatási megállapodás száma: 227003 CP-FP (CSFVgoDIVA). A szerzők köszönetüket fejezik ki az állatházban és a laboratóriumban dolgozó valamennyi kollégának az általuk elvégzett kiemelkedő munkájért. Külön köszönettel tartozunk PROF. DR. SOÓS TIBORNAK és PROF. DR. BELÁK SÁNDORNAK a szakmai lektorálásban nyújtott segítségükért.

IRODALOM

1. ANONYMOUS: A Tanács 2001/89/EK irányelve a klasszikus sertéspéstit elleni védekezésre irányuló közösségi intézkedésekről. Az *Európai Közösségek Hivatalos Lapja*, 2001. 03/34. kötet, L 316/5.
2. ANONYMOUS: Az Európai Parlament és a Tanács 2010/63/EU irányelve a tudományos célokra felhasznált állatok védelméről. Az *Európai Közösségek Hivatalos Lapja*, 2010. L 276/33.
3. ANONYMOUS: Commission decision of approving a Diagnostic Manual establishing diagnostic procedures, sampling methods and criteria for evaluation of the laboratory tests for the confirmation of classical swine fever. SANCO/2507/2001 Rev. 2. Commission of the European Communities, Brussels, 2002.
4. ANONYMOUS: Report from the scientific veterinary committee on guidelines for a classical swine fever emergency vaccination programme. Document VI/ 7389/94-EN. Commission of the European Communities, Brussels, 1994.
5. BELÁK, K. – KOENEN, F. et al.: Comparative studies on the pathogenicity and tissue distribution of three virulence variants of classical swine fever virus, two field isolates and one vaccine strain, with special regard to immunohistochemical investigations. *Acta. Vet. Scand.*, 2008. 50. 34.
6. BLOME, S. – GABRIEL, C. et al.: Efficacy of marker vaccine candidate CP7_E2alf against challenge with classical swine fever virus isolates of different genotypes. *Vet. Microbiol.*, 2014. 169. 8–17.
7. Classical swine fever. OIE general disease information sheets. http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Media_Center/docs/pdf/Disease_cards/CSF-EN.pdf [site accessed 30.05.2014].
8. COUNCIL OF EUROPE: Evaluation of efficacy of veterinary vaccines and immunosera [chapter 5.2.7]. *European Pharmacopoeia*, Strasbourg 2010. 7th ed. 538.

9. COUNCIL OF EUROPE: Swine-fever vaccine (live, prepared in cell cultures), classical [vaccines for veterinary use]. *European Pharmacopoeia*, Strasbourg 2010. 7th ed. 940–941.
10. EBLÉ, P. L. – QUAK, S. et al.: Efficacy of CSF vaccine CP7.E2alf in piglets with maternally derived antibodies. *Vet. Microbiol.*, 2014. 174. 27–38.
11. ELBER, A. R. – STEGEMAN, A. et al.: The classical swine fever epidemic 1997–1998 in The Netherlands: descriptive epidemiology. *Prev. Vet. Med.*, 1999. 42. 157–184.
12. FARSANG, A. – KULCSÁR, G.: Extraneous agent detection in vaccines – a review of technical aspects. *Biologicals*, 2012. 40. 225–230.
13. FARSANG, A. – LÉVAI, R. – BARNA, T. – FÁBIÁN, K. – BLOME, S. – BELÁK, K. – BÁLINT, Á. – KOENEN, F. – KULCSÁR, G.: Pre-registration efficacy study of a novel marker vaccine against classical swine fever on Maternally Derived Antibody positive (MDA+) target animals. *Biologicals*, 2017. 45. 85–92.
14. GABRIEL, C. – BLOME, S. et al.: Towards licensing of CP7.E2alf as marker vaccine against classical swine fever – duration of immunity. *Vaccine*, 2012. 30. 2928–2936.
15. HORST, H. S. – HUIRNE, R. B. – DIJKHUIZEN, A. A.: Risks and economic consequences of introducing classical swine fever into the Netherlands by feeding swill to swine. *Rev. Sci. Tech.*, 1997. 16. 207–214.
16. LÉVAI, R. – BARNA, T. – FÁBIÁN, K. – BLOME, S. – BELÁK, K. – BÁLINT, Á. – KOENEN, F. – KULCSÁR, G. – FARSANG, A.: Pre-registration efficacy study of a novel marker vaccine against classical swine fever on Maternally Derived Antibody negative (MDA-) target animals. *Biologicals*, 2015. 43. 92–99.
17. LIU, L. – XIA, H. – BELÁK, S. – BAULE, C.: TaqMan real-time RT-PCR assay for selective detection of atypical bovine pestiviruses in clinical samples and biological products. *J. Virol. Methods*, 2008. 154. 82–85.
18. MEUWISSEN, M. – ASSELDONK, M. ET AL.: Epidemic disease risk financing in a protective vaccination framework. *Rev. Espanola Estud. Agrosociales Pesq.*, 2009. 221. 151–173.
19. MITTELHOLZER, C. – MOSER, C. et al.: Analysis of classical swine fever virus replication kinetics allows differentiation of highly virulent from avirulent strains. *Vet. Microbiol.*, 2000. 74. 293–308.
20. MOCsÁRI E. – MOLNÁR T.: Újabb ismeretek a sertéspestisről. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 1994. 49. 134–139.
21. MOENNIG, V.: Introduction to classical swine fever: virus, disease and control policy. *Vet. Microbiol.*, 2000. 73. 93–102.
22. O'BRIEN, D. – ZANKER, S.: Animal vaccination and the veterinary pharmaceutical industry. *Rev. Sci. Tech.*, 2007. 26. 471–477.
23. ÓSZ Gy.: Visszatekintés a sertéspestis elleni küzdelem történetére a jubiláló szaklapunk tükrében. I. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 1978. 33. 741–745.
24. ÓSZ Gy.: Visszatekintés a sertéspestis elleni küzdelem történetére a jubiláló szaklapunk tükrében. II. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 1979. 34. 197–202.
25. RANGELOVA, D. – NIELSEN, J. et al.: Efficacy of marker vaccine candidate CP7.E2alf in piglets with maternally derived C-strain antibodies. *Vaccine*, 2012. 30. 6376–6381.
26. REIMANN, I. – DEPNER, K. et al.: An avirulent chimeric pestivirus with altered cell tropism protects pigs against lethal infection with classical swine fever virus. *Virology*, 2004. 322. 143–157.
27. RENSON, P. – LE DIMME, M. et al.: CP7.E2alf oral vaccination confers partial protection against early classical swine fever virus challenge and interferes with pathogeny-related cytokine responses. *Vet. Res.*, 2013. 44. 9.
28. TIGNON, M. – KULCSÁR, G. – HAEGEMAN, A. – BARNA, T. – FÁBIÁN, K. – LÉVAI, R. – VAN DER STEDE, Y. – FARSANG, A. – VRANCKEN, R. – BELÁK, K. – KOENEN, F.: Classical swine fever comparison of oronasal immunisation with CP7.E2alf marker and C-strain vaccines in domestic pigs. *Vet. Microbiol.*, 2010. 142. 59–68.
29. VAN OIRSCHOT, J. T.: Hog cholera. In: STRAW, B. E. – D'ALLAIRE, S. et al. (ed.): *Diseases of swine*. Iowa State University Press, Ames, Iowa, 1992. 159–172.
30. VILCEK, S. – HERRING, A. J. et al.: Pestiviruses isolated from pigs, cattle and sheep can be allocated into at least three genogroups using polymerase chain reaction and restriction endonuclease analysis. *Arch. Virol.*, 1994. 136. 309–323.
31. WENGLER, G. – BRADLEY, D. W. et al.: Flaviviridae. In: MURPHY, F. A. – FAUQUET, C. M. et al. (ed.): *Virus taxonomy*. Sixth report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. Springer Verlag, New York, 1995. 415–427.
32. WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH (OIE): Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals. 6th edition. Paris, 2008.
33. XIA, H. – HARIMOORTHY, R. et al.: Differentiation of classical swine fever virus infection from CP7.E2alf marker vaccination by a multiplex microsphere immunoassay. *Clin. Vaccine Immunol.*, 2015. 22. 65–71.

Közlésre érck.: 2018. október. 9.



CANIGEN, FELIGEN ÉS LEUCOFELIGEN VAKCINÁK

AKCIÓ:

9 adag Canigen DHA2P iL, vagy Canigen puppy 2b, vagy Feligen CRP, Feligen CRP/R, vagy Leucofeligen vakcina megrendelése esetén 1 adagot ingyen adunk!

Az akciós csomagokat keressétek a nagykereskedőtöknél!



Virbac

Shaping the future of animal health

(70) 776-15-74 · (70) 365-75-48 · (70) 776-10-55 · (70) 512-64-55 · www.virbac.hu

Botanical examinations of veterinary background at the Department of Botany of University of Veterinary Medicine between 1954 and 2009: a retrospective summary

J. Vetter

ÁTE Növénytani Tanszék
H-1077 Budapest, Rottenbiller u. 50.

*e-mail: Vetter.Janos@univet.hu

Állatorvosi háttérű botanikai vizsgálatok az Állatorvostudományi Egyetem Növénytani Tanszékén 1954 és 2009 között: retrospektív összegzés

Vetter János

ÖSSZEFOGLALÁS

Egyetemünk Növénytani Tanszéke megalakulása (1954) óta több száz elemzést végzett különféle takarmányminták (széna, szilázs, szenázs, ocsú és a „kompaktok”) és állati minták (bendő-, gyomor-, béltartalmak) növényösszetételének megállapítására. A szénaminóséget erősen csökkentette a túl sok savanyúfű, az értéktelen fűfajok (kakaslábfű, muharok stb.), a túl kevés pillangós vagy a gombafertőzöttség. A szénvizsgálat ma is szükséges (lehet), hiszen a jó takarmány az állatállomány egészségi állapotának alapvető kérdése. A szerző bemutatja az 1950-60-as évek szükségtakarmányát, a „kompaktokat”, amelyek mérgező gyomfaj tartalmuk miatt eleve alkalmatlanok voltak rendszeres takarmányozásra.

SUMMARY

Since the development of our botanical department (1954), hundreds of botanical analyses have been carried out on various feed samples (hay, silage, haylage, duck-bill and so-called “compact feeds”) and plant composition from autopsy (rumen, stomach, intestinal contents). Based on the remaining documents (which are obviously incomplete) the author summarized the botanical data, the characteristics and consequences of the compositions, as these data could help the veterinarians' work.

In the composition of the hay samples, were often found quality-reducing factors such as a very high proportion of sour-grasses (plant species from families Juncaceae, Cyperaceae, Sparganiaceae and Typhaceae) or too many worthless species of grasses (cockspur, foxtail, Bermuda grass etc.), partial or complete lack of fabaceous plants, or fungal infections. The main lesson of the silage, haylage samples is that the exact implementation of the production method is decisive, and the principle is true today, that good feed can be produced from plant material of good botanical composition.

The author introduced the “compact” forages of the 1950s and 1960s. The high proportion of by-products of milling industry (rather waste) also meant many species of toxic weeds, i.e. they were unsuitable for regular feeding at the same time, causing many problems for consumers.

In many cases, the botanical composition of animal samples provided important confirmation of the animal health problems that were then assumed. At other times, the sample did not contain any worrying plant constituent, so the examination had to go in a different direction. The above-mentioned lessons are still valid today, indicating that the plant parts (accumulated) in the animal's body are causally related or may have emerging problems.

Az állatorvosi, állattenyésztési munkához szükséges információk között sokszor szerepelnek a takarmányok vagy éppen valamilyen biológiai minta (gyomor-, bendőtartalom, bélsár stb.) botanikai összetevőire vonatkozó adatok. Egy-egy diagnózis megerősítésében, vagy éppen kizárásában fontos, néha meghatározó az állat táplálkozásának növénytani háttere. Egyetemünk (ill. a jogelődök) önálló Növénytani Tanszéke az 1950-es évek elején alakult meg, s így vált lehetővé, hogy kérésre növénytani elemzéseket végezzen a társtanszékek, klinikák vagy éppen külső hatóságok, intézetek számára. A kapott és feldolgozott minták nagyobb része növény- (takarmány-) minta volt, kisebb része boncolásból származott.

Jelen retrospektív munka céljai:

1. a megőrzött, ill. feltalált dokumentumok alapján bemutatni tanszékünk e területen végzett munkáját, a botanika oldaláról adott információkat;
2. összegezni a növénytani adatok és információk következtetéseit, s ha vannak, a ma állatorvosa számára megadni néhány időtálló tanulságot.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A szerző a Növénytani Tanszéken végzett botanikai vizsgálatok retrospektív összesítését végezte el

A botanikai elemzések dokumentációját főként a tanszéken, célirányosan megőrzött információs anyagok (általában a felkérést tartalmazó, sokszor a már kialakult állategészségügyi problémát is bemutató, ill. a tanszéken elvégzett vizsgálat eredményeit összegző levelek másolatai), részben pedig Egyetemünk levéltárában elhelyezett, korabeli tanszéki iratanyagok jelentették. A feldolgozott anyagok jellegét, arányait az 1. táblázat mutatja be. A minták 82,7%-a növényi eredetű, amelyek fő csoportjait a szénák (33%), abraktakarmányok (8,3%), és az 1950–60-as évek egy szükségtakarmánya, a kompaktok (20,3%), valamint erjesztett takarmányok (szilázs, szenázs: 6,25%) és az egyebek (14,6%) tették ki. Utóbbi csoportban főként ocsú szerepelt. A minták kb. egyötöde különböző állati eredetű anyagokból (gyomor, bendő stb.) származott, amelyek botanikai elemzése is fontos adalékot szolgáltatott a diagnosztikai problémák megoldásához vagy éppen a prevencióhoz.

1. TÁBLÁZAT. A Növénytani Tanszék által, 1954 és 2009 között elvégzett, dokumentálható botanikai vizsgálatok százalékos megoszlása a minták jellege szerint (*beleértve oltógyomor, zúzógyomor, vastagbél, libanyelőcső stb. mintákat)

TABLE 1. Distribution of documentable botanical studies by the Department of Botany between 1954 and 2009 by type of sample (*including abomasum, gizzard, colon, goose oesophagus etc. samples)

	A minta jellege	Százalékos aránya
NÖVÉNYMINTÁK	Szénák	33,3
	Abraktakarmányok	8,3
	Kompaktok	20,3
	Szilázs, szenázs minták	6,25
	Egyéb növényi minták	14,6
	Összesen	83,75
ÁLLATI EREDETŰ MINTÁK	Bendőtartalom	9,95
	Gyomortartalom	2,10
	Egyéb állati eredetű minták*	5,2
	Összesen	17,2

EREDMÉNYEK

GYEPEK - SZÉNÁK

A sikeres állattartás egyik alapfeltétele a jó minőségű takarmány, ami legtöbbször a megfelelő szénát jelentette. Az állatorvos-hallgatók képzésük során megismerkednek a gye-, ill. szénaalkotó növényfajokkal, jellegükkel, értékükkel (ill. egy klasszikus, de még 2018-ban is hasznos szénaértékeléssel). E botanikai szénaértékelés részleteit (amely már a XIX. század végén is a tananyag részét képezte) a tanszék korábbi jegyzeteiben is láthatjuk (4). A lényeg: egy szénaminta értékelése növénytani összetétele alapján, egyben eldöntése annak is, alkalmas-e az adott állatcsoport ellátására, vagy netán milyen megszorítások mellett lehetséges a felhasználás. A gyeptársulásokat négy növénycsoport: a pázsitfűvek (legalább 60–70%-os arányban), a pillangósok (optimálisan 20%-os arányban), a savanyúfűvek (lehetőleg minél kisebb, 1–3%-os arányban) és a gyomfajok (optimálisan néhány %-ban) alkotják. Meg kell jegyezni, hogy a szénaelemzés hagyományos módszere természetesen az újabb igények szerint változtatható, finomítható vagy éppen egyszerűsíthető, ez azonban most nem tárgya e retrospektív visszatekintésnek.

A 2. táblázatban foglaltuk össze a korábban értékelt szénaminták átlagos összetételét, megjelölve a talált minimum és maximum előfordulásokat is. A táblázatból kitűnik, hogy átlagosan is igen nagy volt a savanyúfűvek aránya (25,4%), nagyon kevés a pillangós (3,6%) és túl nagy a gyomfajok átlagos előfordulási aránya is (15%).

2. TÁBLÁZAT. A rétiszenaminták növénytani összetétele: a négy növénycsoport átlagos előfordulása (%-ban), a minimum és maximum előfordulási arány

TABLE 2. The average composition of meadow hay samples: average occurrence of four plant groups (in percent); the minimum and maximum values

	PÁZSITFÜVEK	SAVANYÚFÜVEK	PILLANGÓSOK	GYOMFAJOK
ÁTLAGOS ARÁNY (%)	55,5	25,4	3,6	15,0
MINIMUM	0	0	0	0
MAXIMUM	100	100	33	95

**Szénaminták
esetében gyakori volt
a gyomértékű fajok túl
nagy aránya**

A szénamintákkal kapcsolatos problémák több okra vezethetők vissza. Az egyik, hogy igen sok szénamintában a legkevésbé értékes, ún. harmadrendű, vagy éppen a gyomértékűnek tartott fajok aránya túl nagy, meghatározó. Az értéktelen, sokszor agresszív fűfajok nagyarányú előfordulása a pázsitfűtársulás leromlását, degradációját is egyértelműen jelzi. A másik tényező részben technológiai, részben kényszer szülte megoldás: többször tekintettek (használtak) gyepeként olyan keveréket is, amely gyomértékű fajokból (vagy éppen gyomokból) kialakuló, valójában inkább csak szükségtakarmány lehetett. Több minta lényegében tiszta kakaslábfűnek (*Echinochloa crus galli*) vagy éppen moharszénának (*Setaria*-fajok) tekinthető. Megjegyzendő, hogy a moharfajok ilyen aránya esetén már számolni kell a növények fizikai jellegével is, ami már nyálkahártya-irritációk, későbbi gyulladások stb. előidézője is lehet (1, 6). A kis értékű, sokszor homokos, rossz minőségű talajokról származó szénák további gyakori tömeges alkotói a csillagpázsit (*Cynodon dactylon*), vagy a rozsnokfajok (pl. a meddő rozsnok: *Bromus sterilis*). A mánfai (1954-es eredetű) szénaminta pl. már akkor gyomkaszálmánynak minősült,

**A savanyúfüvek
túlzott előfordulása is
gondot jelent**

**A szénaminták további
fontos tulajdonsága a
pillangós fajok jelenléte,
esetleg hiánya**

**Szintén gyakori volt
szénaminták esetében
a technológiai eredetű
hiba**

mert a kakaslábfű és a mohar mellett értékes fűfaj nem fordult elő, ráadásul olyan fajok voltak jelen, mint a szeder (*Rubus*) vagy a kender (*Cannabis sativa*).

A második kérdés a savanyúfüvek jelentős, vagy igen jelentős aránya. Savanyúfüveket tartalmazott a minták 30%-a; kiemelhető pl. egy 1954-ből származó minta, amely 100%-ban savanyúfüvekből állt.

E minták értéke, vagy inkább értéktelensége az állatorvosi szakirodalomban vagy a Tanszék oktatási munkájában régóta bemutatott, ismert (3). A korábbi szakmai vélekedés szerint a még alomnak is alig használható savanyúfüvet („fekete alom”) a nedves, savas pH-jú talajokon élő társulások növényei (a *Juncaceae* /szittyófélék/, a *Cyperaceae* /sásfélék/, a *Sparganiaceae* /békabuzogányfélék/ és a *Typhaceae* /gyékényfélék/ családokhoz sorolható fajok) adják. Állategészségügyi értékelésüket a jelentős SiO_2 -tartalom, a durvább, érdesebb növényi részek (és ennek kedvezőtlen hatásai a gyomor-béltraktus nyálkahártyáira), a nagyon rapszodikus ásványi elem-összetétel (Ca-, P- és Cu-hiányok), és a termőhely jellegéből következő parazitózis veszély jelentik.

A szénaminták botanikai jellegének egyik fontos, értékmérő tulajdonsága a pillangósfajok jelenléte (aránya), esetleg hiánya. A szénaminták 10%-ában nyomokban sem fordultak elő ilyen fajok. A minták többségében tapasztalt pillangósmennyiség soha nem érte el a „hivatalosan” optimálisnak tekintett 20%-ot. A talált és azonosított pillangós virágú fajok között flóránkban közönséges, tömeges fajok sorolhatók fel, mint a lucerna (*Medicago*) és a here (*Trifolium*) fajok, a szarvaskerep (*Lotus corniculatus*), ill. lednek (*Lathyrus*) fajok stb. Érdekes eset volt egy jászladányi szénaminta (1955), ahol az értékes pázsitfűfajok mellett a kecskeruta (*Galega officinalis*) alkotta a minta 33%-át. Mint azt a helyi állatorvos annak idején helyesen tette fel, az elemzett gyeptársulás lehetett felelős az 59-es juhállomány 31 állatának pusztulásáért. A Tanszék javaslatában egyébként az is állt, hogy célszerű lenne ellenőrzött etetési kísérletet is beállítani. A korábbi szakvélemények szerint (7), a gyors lefolyású mérgezés tünetei tüdőgyulladásra hasonló nehézlégzés, habos orrfolyás, a hörgő és a légcső habos váladékkal való kitöltöttsége, tüdőbővrűség és -vizenyő, ami egy-két napon belüli fulladásos halállal érhet véget. A téma időszerűségét újabb publikációk is jelzik (2).

A tiszta pillangós szénákat lucerna- és vöröshereminták képviselték, amelyek megfigyeléseit a 3. táblázatban foglaltuk össze. A minőségcsökkentő problémák részben a nem tiszta növényállományból (különösen, ha egy mérgező növény szennyezett: nyári hérics /1956/12 minta/), részben pedig a késői betakarításból vagy a túl sok nedvességtartalom nyomán kialakuló erős penészedésből fakadtak (ld. alábbi pont is).

A szénaminták 23,4%-át azért (is) kifogásolta a vizsgálat, mert készítésekor vagy később valamilyen technológiai hiba történt. A túl későn végzett kaszálás (aminek természeti vagy az üzemre visszavezethető okai lehettek) nyomán előregedett, nagyobb cellulóz- és lignintartalmú, tehát igen rostos, fásodott, azaz lassabban és rosszabbul hasznosuló takarmány jött létre. Ez a megállapítás mind a réti, mind pedig a pillangós szénákra igaz, valahányszor a betakarítás a virágzás elejénél-közepénél később történik. Jellemző példa, hogy egy 1989-es szerencsi eredetű lucernamintában már terméseket lehetett azonosítani, ráadásul a minta csak 20–25%-ban volt előregedett lucerna, a többi alkotói a kakaslábfű (40%), a keserűfű egyes fajtái (*Polygonum*: 20%), és egyéb növények (disznóparéj és mások) voltak. A technológiai eredetű problémák közül külön kell említenünk azt is, amikor a szárítást csapadék (akár többszöri) akasztja meg, ami nemcsak a penészedés (ld. később) folyamatát indíthatja el, hanem kilúgozó hatása miatt jelentősen csökkentheti a növénytömeg tápértékét is.

3. TÁBLÁZAT. Pillangósszénák (lucerna és vöröshere) mintáinak jellemzése**TABLE 3.** Characterisation of fabaceous hay samples (alfalfa and red clover)

JELZÉS	FAJ	A SZÉNA JELLEMZÉSE
1955/17	lucerna	Későn kaszált, lábon előregedett, levélfoltos, penészes
1956/12	lucerna	Lábon előregedett, levelét veszített lucerna (70%), kb. 30%-ban nyári hérics, jellegzetes, kellemetlen szúrós szag
1986/3	lucerna	Erősen gombás, nedves, a levél-szár arány kedvezőtlen, a minőség gyenge
1989/4	lucerna	25%-ban lucerna, kakaslábfiú: kb. 40% keserűfiú: 20%; Amaranthus: 8%, egyéb: 8%
1990/2	lucerna	Jó minőségű, de a levél pergés aránya nagy, gyomok nincsenek, némi talajszennyezés fordult elő
1955/28	vöröshere	Erősen megfeketedett, fehér penésztelepekkel, 70%-nyi vöröshere, kb. 10%-os lucerna és pázsitfű-tartalommal, 10%-nyi gyomtartalom, 1-2% talajszennyezés
1955/29	vöröshere	Erősen penészes széna, néhány szál fakó muharral szennyezve
1972/3	vöröshere	Kissé későn kaszált, de jól szárított, leveles, néhány szál tarackbúzával és lómentával szennyezve,
1972/8	vöröshere	Későn kaszált, rosszul szárított, a vöröshere 74%-a szár, 17%-a levél, 9%-ban mezei zsurlót tartalmaz,
1974/2	vöröshere	Későn kaszált, renden ázott, erősen penészes, dohos illatú, 100%-ban vöröshere, egy-két szál aszattal.

A gombakártevők jelenléte a szénaminták mintegy 30%-ában volt meghatározó

A gombakártevők jelenléte a szénaminták mintegy 30%-ában volt meghatározó minőségi tényező. A várható hatások persze sokfélék lehetnek, különféle mikózisok vagy éppen mikotokizisok alakulhattak ki. A gombás fertőzöttség nagyságára fonalas gombák esetén a micéliummal való átszövődés mértékéből és/vagy a spórázás arányából következtethetünk. A mintának valóban átlagmintának kell lennie a helyes következtetés megtételéhez. A botanikai szénaelemzés megállapíthatja, vannak-e feltűnő jelei a gombás fertőzöttségnek, de általában nem adhat mikológiai információt arról, milyen faj (fajok) fordulnak elő a mintában. Azt sem tudja megállapítani, hogy számolni kell-e mikotokizis veszélyével. Mindez csak célzott, mikrobiológiai (mikológiai), ill. toxikológiai vizsgálattal érhető el: a klasszikus szénaelemzés módszere azonban jelezni tudta, észlelhette a gombák jelenlétét. A tanszéki vélemények megfogalmazása szerint: a számbéki Rákosi TSz termesztett gyepmintája például: „rothadt, bűzös, erősen penészes, dohos” takarmány; egy 1974-es szénamintát „penészesnek, dohosnak” írták le, ahol „spórafelhő” figyelhető meg, úgy értékelve, hogy ez „sem etetésre, sem almozásra nem használható”.

SZILÁZS-, SZENÁZSMINTÁK

Az erjesztéssel előállított tömegtakarmányok kisebb számmal szerepeltek a rendelkezésre álló növényvizsgálatok sorában, s főként az 1970–80 években érkeztek tanszékünkre. Áttekintésük során többféle hibára, problémára hívtuk fel a készítőket, vagy a beküldők figyelmét. Az egyik problémakör a felhasznált növényanyag kedvezőtlen összetétele, hiszen egy kétkomponensű (kukorica / szudánifű: 60/35%) szilázsban 4%-ban lehetett kimutatni a csattanó maszlag (*Datura stramonium*) természetes hajtásait. A tenki Mg. TSz. szarvasmarháit már silózáskor, zöld állapotban is fogyasztottak a növénykeverékből, s ennek nyomán sok állatnál

Egy esetben 4%-ban találtak csattanómaszlag-hajtásokat szilázs-minta vizsgálatokor

bélsárpangás, kitágult pupillák, száraz nyálkahártya, kólikás nyugtalanság volt megfigyelhető. Legközelebb három hónap múlva, a már elkészült szilázst adták az állatoknak, s az előzőekben leírt tünetek ismét jelentkeztek. A probléma csak a tanszék vizsgálati eredményei nyomán oldódott meg. Máskor a kukoricaszilázs 15%-ban tartalmazott értéktelen gyomokat (bojtorján és aszat fajokat), miközben érzékelhető volt, hogy a fermentáció rosszul történt meg, ecetsavas jellegű erjedés következett be, a bűzösen savanyú jelleg mellett még penészes, dohos volt a minta. A tanszéki vélemény nem javasolta a szilázs felhasználását, mert az „betegítő hatású lehet”. Egy 1985-ben vizsgált minta használhatóságát szintén a nem elfogadható botanikai összetétel határozta meg, mert 50%-ban tartalmazott disznóparéj hajtásrészeket. Három szenázs minta esetében a nem optimális erjesztés tényét a pH-értékek jelezték (rendre: 5,6; 6,3; és 5,0).

ABRAKTAKARMÁNYOK

E takarmánycsoportot főként a búza és a kukorica mintái képviselték vizsgálati anyagaink sorában. Több esetben kellett tapasztalni a minták gombafertőzöttségét, egy kukorica durva őrleményben 1956-ban a *Fusarium graminearum* fajra utaltak a véleményben, máskor a kukoricaminták 2%-ban, ill. 14%-ban tartalmaztak csattanómaszlagmagot. Utóbbi eset háttérében már öt, 3 éves csikó elhullása is megtörtént! A tanszéki vélemény egyértelmű összefüggésbe hozta az állatok pusztulását és az etetett takarmány csattanómaszlag-szennyezését, megállapítva, hogy a maszlag tapasztalt 14%-os aránya miatt a takarmány egyetlen állatfaj etetésére sem alkalmas. Lehetséges módszerként a kis magok kiszitálását, esetleg a szennyezett takarmány nagyarányú hígítását javasolta. A csattanó maszlaggal szennyezett kukoricaőrleményt az 1. ábra illusztrálja.

Abraktakarmányok esetében azok gombafertőzöttsége, ill. csattanómaszlag-tartalma jelentett gondot



1. ÁBRA. Csattanó maszlag (*Datura stramonium*) magjaival szennyezett kukorica őrlemény

FIGURE 1. A corn grist sample, contaminated by the seeds of jimsonweed (*Datura stramonium*)

**Ocsúmintákban azok
gyommagszennyezett-
ségét vizsgálták**

GABONATISZTÍTÁSI HULLADÉKOK, OCSÚMINTÁK VIZSGÁLATA

Érdekes csoportot jelentettek azon minták, amelyeket a gabonák (főként búza) cséplését követő tisztítási maradékok, az ún. ocsúk képeztek. Összetételüket tekintve a gabona ép és sérült, töppedt szemterméseit, a kalászból származó különböző törmelékeket, valamint gyommagvakat, azok törmelékeit, esetleg más növények virágzatának, terméseinek maradványát vagy egyéb organikus vagy anorganikus szennyezéseket (talaj, kőzet stb.) tartalmaztak. Valamennyi ilyen minta esetében – logikus módon – a jelenlévő idegen növény, azaz gyommagfrakció, ennek aránya, ill. összetevői jelentették a vizsgálat legfontosabb részét. Egy 1971-es tisztítási hulladék pl. 53%-os gyommagfrakciót tartalmazott, általában a minták gyommagszennyezettsége 6 és 53%-ok között mozgott, legtöbbször egy-három faj adta a gyomfrakció döntő részét. Az 1971-es mintákban pl. a vadrepce (*Sinapis arvensis*) adta az ocsú 6–31%-át, egy 1955-ös minta pedig 39%-ban tartalmazta a gyakori gyomfaj magjait. Említendő a repcsén retek (*Raphanus raphanistrum*), és a háromszarvú galaj (*Galium tricornutum*) gyakori és jelentős arányban való jelenléte a mintákban. A repcsén retek talált mennyiségei 0–20% közöttiek, a galajé 0–24% közöttiek voltak.

KOMPAKTOK

A kompakt az 1950-es években létrejött fogalom, amely egy szükségtakarmány-formát jelentett. Ez kevés abraktakarmány (búza, zab stb.) mellett malomipari maradványokat (ma már a melléktermék, de még inkább a hulladék), főként az ún. rostaaljtartalmakat (ez a természetből származó gyommagvakat, esetleg más, valójában hulladék növényi részeket) jelentette. Emellett melaszkiegészítést kellett tartalmaznia, de sokszor a melasz csak igen kis mennyiségben vagy egyáltalán nem volt jelen. A kompakt tehát nem természetesen, hanem szükség (pót) takarmány, amit az állatok – különösen melasz hiányában – ráadásul nem szívesen vagy alig fogyasztottak.

Ami a kompakt fogyasztását illeti, ezt is szabályozták. A tanszéki anyagok között előkerült az Állami Kordélyos Vállalat 1954. évi 184. számú utasítása, amely a nehéz munkát végző lovak napi takarmányadagjáról az alábbiak szerint intézkedik:

„Az 1954. jan. 1-től adható napi takarmányadag: 7 kg kompakt, 8 kg széna, 2 kg szalma (v. kukoricaszár szecska) és 2 kg répa.”

Tanszéki anyagaink között igen érdekes dokumentumot találtunk a probléma általános vetületeiről. 1955. március 9-én megbeszélésre került sor a Begyűjtési Minisztérium Malomipari Igazgatóságán (5) hat intézet, ill. hatóság szakembereinek részvételével. A téma a kompakt, mint lótap minőségi kifogásai, ill. állategészségügyi következményei volt. A jegyzőkönyv leszögezi: „ez szükségmegoldás” amitől a jövőben sem lehet eltekinteni. Kívánatos – mondja az irat – a melasz mennyiségét növelni, ami a cukortartalom révén javítja az energiatartalmat. A jegyzőkönyv kimondja továbbá, hogy „a gyommagtartalom nem kívánatos ugyan, azonban [...] felhasználását nem lehet nélkülözni. Feltétlenül szükséges lenne, hogy a lovak jó minőségű szénát és kiegészítő abrakot kapjanak, a túlmunka szerint pedig pótlékban részesüljenek.”

Ma már egyértelmű, hogy foglalkozni kellett a mérgező gyommagvak, különösen az akkor még igen tömegesen előforduló konkoly (*Agrostemma githago*) kérdésével. Mi lehetett a valóság? A tanszéki vizsgálatok szinte mindegyike azt állapította meg, hogy a minták ép, vagy sérült konkolymagvakat tartalmaztak, nem is beszélve arról, hogy a finoman őrölt frakcióban nyilván volt konkoly őrlemény is. Pl. az Állami Kordélyos Vállalat lovaitól, Siófokról (1955-ből) származó kompaktminta 50%-nyi gyomfrakciója főleg konkolyt, valamint vetési boglárkát (*Ranunculus arvensis*) és repcsényretket (*Raphanus raphanistrum*) tartalmazott. A tanszék akkori, hivatalos véleményének végső megállapítása: „a kompaktminta

**A már nem használt
kompakt mintáiban a
konkolytartalom volt
gyakran aggályos**

a lovaknak nem természetszerű [...] és kis értékű takarmánya, mely kondícióle-romlást és megbetegedéseket okozhat.” A konkoly tehát az akkoriban készített és felhasznált kompaktminták szinte állandó összetevője volt. Botanikai tény, hogy a növény az 1970-es évekig a gabonatáblák állandó és jelentős arányú képviselője volt (2. ábra). A vegyszeres gyomirtások nyomán ez radikálisan csökkent, sőt az 1990-es években a konkoly már a védett növények listájára került. A 2000-es évek első évtizedének vége óta a vegyszeres kezelések csökkenő mértéke, ill. a talajban régebb óta elfekvő magvak hosszabb életképessége miatt több helyen ismét jelentős arányban találkozhatunk a növényvel, gabonafélék (rozs, kukorica) kisparcellás tábláiban, azok szélein.



2. ÁBRA. A konkoly (*Agrostemma githago*), a korábban igen gyakori mérgező gyomfaj és magjai

FIGURE 2. Corn-cockle (*Agrostemma githago*), a formerly common poisonous weed species and its seeds

ÁLLATI EREDETŰ MINTÁK (BENDŐ-, GYOMOR-, BÉLTARTALMAK) VIZSGÁLATA

Néhány esetben e minták vizsgálata, amelyeket a 4. táblázatban foglaltunk össze, megerősítette a korábban már valószínűsített problémát (toxikózis, takarmányártalom stb.). Így az 1973-es szarvasmarha- vagy az 1984-es juh-bendő-tartalom vizsgálata világosan igazolta a lucerna okozta felfúvódás tényét. Máskor (dámvad, 1976) valószínűsíthető volt, hogy az állat bendőjében kimutatható tölgy (*Quercus*) hajtásrészek és termések nagy cseranyagtartalma volt a döntő ok az állat pusztulásában. Az 1971-es sertéselhullás egyértelmű oka volt a bürök (*Conium maculatum*) majdnem 100%-os aránya a gyomortartalomban. A baromfi-zúzógyomorban (1984) a 16%-nyi galajmag (*Galium tricornutum*) okozhatta a problémát, s hasonlóan egyértelmű, hogy egy másik baromfi-zúzógyomor tartalmának (1959) közel egyötödét a leánder (*Nerium oleander*) hajtásai alkották.

Bendő-, gyomor- és béltartalmak vizsgálatakor azok mérgezőnővény-tartalmát vizsgálták

4. TÁBLÁZAT. Az állati eredetű minták vizsgálati eredményeinek összefoglalása

TABLE 4. Summary of test results from animal samples

ÉV	A MINTA JELLEGE	A FŐBB NÖVÉNYI ALKOTÓK	MEGJEGYZÉS, JAVASLAT
BENDŐK			
1973	SZARVASMARHA, BENDŐ	Zsenge lucerna, 3–5% rágott szalma	A heveny felfúvódás oka a zsenge lucerna (33 kényszervágás)
1975	SZARVASMARHA, BENDŐ	60–70% pázsitfű, 10–15% fehérhere, 15% kétszikű gyomok (<i>Polygonum, Rumex, Equisetum</i>)	A talált növényösszetétel nem lehet oka az előfordult elhullásoknak!
1976	DÁMVAD, BENDŐ	40–50%-ban tölgyek termései, 12% som termés, torzsás ecetfa, fekete bodza levelek, kevés pázsitfű	A tölgyekből következő, igen jelentős cseranyagtartalom szerepet játszhat az elhullásban
1984	JUH, BENDŐ	20% búza mellett sok pépes zsenge lucerna	A zsenge lucerna felfúvó hatása kialakulhatott
1984	JUH, BENDŐ	Pázsitfűvek (csillagpázsit), gyomok (parlagfű, bogáncs)	A botanikai összetétel nem utal mérgezésre
1984	SZARVASMARHA, BENDŐ	Kavics, homok frakció aránya kb. 50%-os	A sok kavics és homok jelenléte betegséget, akár elhullást is kiválthat
1984	SZARVASMARHA-ÉS BORJÚBENDŐ	Fő összetevő: búzaszalma, egy-két gyomfaj, némi kötőző zsinog maradványok	A takarmány csak a szárazanyag igényt elégítette ki
2001	KECSKE, BENDŐ	Búza (17%), kukorica (5%) és emésztett rostos növényi anyag (78%), mérgező növényi részek nem voltak	A növényi összetétel nem függ össze az elhullással
GYOMOR			
1955	SERTÉS, GYOMOR	Burgonya (zúzott) és héjrészek; 30%-nyi búzaocsú (benne vadrepce, konkoly, galaj), kevés répalevél	A burgonya (zöld héjrészei, hajtásdarabjai) megbetegítőek lehetnek, okozhattak elhullást
1971	SERTÉS, GYOMOR	A minta 95%-a durván rágott бүрőklevél és hajtásrészeket tartalmaz	Egyértelműen a gyors lefolyású бүрökmérgezésről van szó
2001	LÓ, GYOMOR	A minta nagy részét gabonaszemek, növény rostok teszik ki. Néhány gyomfaj mellett a maszlag magok aránya: 0,82%.	A csattanó maszlag csak akkor okozhatott problémát, ha a tropán alkaloidok felhalmozódtak a szervezetben
ZÚZÓGYOMOR			
1959	BAROMFI, ZÚZÓGYOMOR	A mosott zúzatartalom kb. 15–20%-ban tartalmazott leánder idősebb és fiatalabb hajtásokat, és egy termést	A leánder szívre ható glikozidáinak mérgezése történt
1984	BAROMFI, ZÚZÓGYOMOR	A tartalom 16%-ában galaj (<i>Galium tricornutum</i>) lekoptatott magvai voltak	Az állatok pusztulását a galaj jelentős aránya okozhatta
OLTÓGYOMOR			
2009	SZARVASMARHA, OLTÓGYOMOR	A mosott, szétválasztott növényi alkotók: kukorica szilázs (61%), Sorghum fajok (23%), gyomköles (14%), kevés disznóparéj, maszlag	A botanikai összetétel nem indokolja az állat pusztulását
EGYÉB			
2001	LÓ, VASTAGBÉL	A lipicai lovak vastagbélmintái 99%-ban jól feltárt növényi anyagot tartalmaznak, termés, mag nem azonosítható.	A csattanó maszlag (vagy saspáfrány) mérgezést a botanikai minták alapján megerősíteni nem lehet

5. TÁBLÁZAT. Ritkább vagy feltűnő arányban előforduló növények a vizsgált mintákban

TABLE 5. Rare or striking proportions of plants in the samples

AZ ELŐFORDULÓ NÖVÉNYFAJ	A MINTA JELLEGE	ELŐFORDULÁS (%)	HATÓANYAG (OK) ÉS EZEK HATÁSA, SZEREPE
<i>Adonis aestivalis</i> – nyári hérics	Lucerna széna	25–30%	szívglikozidok, amelyek hatása a talált mennyiségben letális lehet
<i>Agrostemma githago</i> – konkoly	kompakt minták	néhány %	konkollyszaponinok, sokféle, akár halálos kimenetel is lehet
<i>Conysa (erigeron) canadensis</i> – betyárkóró	széna	90%	a növény száraz kaszatterméseiben lévő szőrképletek okozhattak gyulladásokat a csikóban, belégzés révén
<i>Datura stramonium</i> – csattanó maszlag	kompakt, abrakok, széna, szilázs, gyomor	néhány magtól– 14%-IG	tropánvázak alkaloidok, 2%-nál több növény egy mintában erős mérgezést okozhat
<i>Equisetum arvense</i> – mezei zsurló	széna	néhány–40%-IG	tiamináz (B ₁ vitamin bontó) enzim, 30%-os előfordulás felett idegrendszeri tünetek, elhullás
<i>Galega officinalis</i> – kecskeruta	széna	30%	a kecskeruta hatóanyagai juhok tömeges elhullását okozták
<i>Galium tricornutum</i> – háromszarvú galaj	takarmány, ocsú, gyomor, zúzógyomor	10–14%	nincs egyértelmű álláspont a galaj faj mérgező hatásáról
<i>Glechoma hederacea</i> – kerek repkény	széna	25–30%	a talált mennyiségű növény betegítő hatású, főleg lovakra
<i>Marrubium vulgare</i> – pemetefű	széna	0–13%	keseűanyagai miatt inkább étvágy és emésztésjavító gyógynövénynek tartható
<i>Nerium oleander</i> – leánder	zúzógyomor	15–20%	szívre ható glikozidok révén halálos lehet minden fajra
<i>Phaseolus vulgaris</i> – bab	„kompakt”	8–30%	az örleményként jelenlévő bab nem természetes takarmány a lovaknak
<i>Pisum sativum</i> – borsó	ocsú	73%	az anyag értékes fehérje hordozó, de megtisztítandó a szennyező (részben mérgező) gyomoktól
<i>Quercus</i> – tölgyfajok	bendő	40–50%	a tölgyek hajtás részeinek, magjainak hatásait a jelentős cseranyag tartalom okozza
<i>Sinapis arvensis</i> – vadrepce	takarmány-búza, ocsú	3–30%	a vadrepce mustárolaj-glikozidjai főként gyomor-bél gyulladásokat okozhatnak
<i>Sonchus asper</i> – szúrós csorbóka	széna	43%	a csorbóka száraz levelei – ilyen mennyiségben – emésztőszervi problémákat okozhatnak

Néhány esetben az állati eredetű minták nem tartalmaztak aggályos alkotórészt, azaz nem lehetett okozati kapcsolatot feltételezni az állatok tüneteivel vagy pusztulásával (4. táblázat: szarvasmarhabendő [1975]; juhbendő [1984], kecskebendő [2001] szarvasmarha-oltógyomor, 2009). A tanszéki vizsgálatok csak a botanikai összetevőkre terjedhettek ki, s nyilván egyik esetben sem volt kizárható, hogy gyomirtó, rovarirtó vagy egyéb, a növényre s ezzel az állatba került kémiai anyag volt (lehetett) okozója a problémáknak. Máskor az állatorvos adott növényre (növényekre) megfogalmazott gyanúja adta a vizsgálat hátterét. Így pl. a lipicai lovak pusztulását követően (2001), a vastagbél-mintákban sem a foltos bürök, sem a saspáfrány maradványait nem tudtuk kimutatni, s így nem erősítettük meg a feltételezést. Egy ló gyomortartalmában (2001) a csattanómaszlag-magok csak 0,82%-ban voltak jelen, ami nem elegendő mérgezési tünetek kiváltásához, kivéve, ha a maszlagból származó tropán alkaloidok már felhalmozódtak az állat szervezetében. Olyan eset is volt, amikor a bendő vizsgálata (szarvasmarha, 1984) anorganikus szennyezések (homok, kavics) igen nagy arányára (50%) hívta fel a figyelmet, jelezve, hogy ilyen nagy mennyiség már megbetegedés, sőt elhullást is okozhat.

RITKÁBB VAGY SZOKATLAN ARÁNYBAN JELENLÉVŐ NÖVÉNYFAJOK

A vizsgálatok áttekintésének, összegezésének érdekes szempontjait kívántam összegyűjteni az 5. táblázatban, feldolgozva az átlagostól való eltéréseket: így egy-egy szokatlan növény valamely mintában (mintákban) való kimutatását vagy éppen az előfordulás arányának renkívüli voltát. Ma már nem igen fordulhat elő (a növényfaj visszaszorulása miatt sem), hogy a lucernaszéna 25–30%-os nyárihérics-szennyezést (*Adonis aestivalis*) tartalmazzon. A konkoly valóban főképp az ún. „kompakt” minták állandó alkotója volt, szerencsére e szükségtakarmányt már elmosta a történelem. Más kérdés, hogy a konkoly napjainkban egyre gyakrabban fordul elő, s a növény szaponinhordozó magjai ismét okozhatnak toxikológiai jellegű gondokat. A csattanó maszlag szinte minden vizsgált mintacsoportban kimutatható volt, jelezve, hogy a közönséges nitrofil mérgező gyomfaj már régóta szinte állandó szennyező ágense a különböző takarmányoknak, ill. stabil szereplője mérgezéseknek.

A galajmagok (*Galium tricornutum*) mind a takarmányban, mind pedig az ártalmat, mérgezést dokumentáló állati mintákban (gyomor, zúzógyomor) sokszor tömegesen fordultak elő, vagy halmozódtak fel. A betyárkóró (*Conysa canadensis*) és a szűrös csorbóka (*Sonchus asper*) példái arra hívják fel a figyelmet, hogy mérgező anyagok nélkül is kialakulhatnak enyhébb-súlyosabb takarmányártalmak, ha a növény adott morfológiai képletei (itt: a kaszatterméseken lévő szőrök, ill. a száraz, irritáló levelek) a légutak vagy a száj, a gyomor-béltraktus nyálkahártyáira ingerlő hatást fejtenek ki.

MEGVITATÁS

Tanszékünk korábban végzett, növényi és más állati eredetű minták növény összetételére vonatkozó vizsgálatait (1954–2009) áttekintve, kérdés, hogy adódnak-e a ma állatorvosa számára hasznos, értelmezhető következtetések. Fogalmazzunk meg néhány ilyen:

A gyepek, szénák botanikai vizsgálata, értékelése ma is hasznos, gyors módszer, amely azonnal használható adatokat szolgáltat. A savanyúfüvek korábban jelentős, néha nagyarányú előfordulása ma már kevésbé gyakori, de továbbra is figyelemmel kell kísérni a gyepek (szénák) összetételét, hiszen ennek közvetlen állategészségügyi, takarmányozási jelentősége van. A kisebb értékű pázsitfű fajok (pl. a *Setaria* – moharfajok) sokszor döntő aránya napjaink jelensége is, amelynek részben klimatikus okai is vannak. Néhány nemzetség, faj esetében előfordulással arányosan kell számolni a lehetséges káros állategészségügyi hatásokkal.

A csattanó maszlag szinte minden vizsgált mintacsoportban kimutatható volt

A gyepek, szénák botanikai vizsgálata, értékelése ma is hasznos, gyors módszer, amely azonnal használható adatokat szolgáltat

A korábbi évtizedek gyep-, különösen pedig szénamintáinál igen nagyarányú gombafertőzöttségét állapíthattunk meg. Ez főként a szénakészítés technológiai hibáira, máskor kimondottan gondatlanságra volt visszavezethető. A kérdés napjainkban is időszerű, s azért figyelemre méltó, mert a gombák jelenléte mikózisokat, vagy mikotoxikózisokat okozhat.

Az erjesztéssel tartósított takarmányminták minőségét részben a nem megfelelő növényösszetétel, részben a folyamat lefolyása, technológiája határozta meg korábban és ma is. Ellenőrizni kell az ilyen anyagok készítését és minőségét.

Az 1950–60-as évek szükségtakarmányainak („kompaktok”) vizsgálata sokszor végződött azzal a sommás megállapítással, hogy „ez nem természetes, nem fedezi az állatok szükségleteit”, sőt többször volt (lehetett) oka különféle takarmányártalmaknak vagy éppen növényi mérgezéseknek. A kompaktok mára már a múlt sajátos, kedvezőtlen, de feledésre ítélt tényezőivé váltak.

Az állati eredetű minták botanikai összetétele sok esetben fontos megerősítést, visszaigazolást adott az akkor feltételezett állategészségügyi problémáknak. Máskor a minta nem tartalmazott aggályos növényi alkotót, azaz a vizsgálódásnak más irányba kellett haladnia. A fenti tanulságok ma is érvényesek, jelezve, hogy az állat szervezetében lévő (felhalmozódó) növényi részek okozati kapcsolatban vannak, lehetnek a kialakuló problémákkal.

A Tanszék korábban végzett botanikai vizsgálatai sokszor ritkább növényfajokat vagy éppen a gyakori növényfajok extrém koncentrációkban való felhalmozódását mutatták ki. Máig ható tanulság, hogy sokféle hatás vagy akár a véletlen is közrejátszhat egy-egy ilyen helyzet létrejöttében.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Szerző ezúton fejezi ki őszinte köszönetét Bozó BENCE PÉTER levéltáros Kollégának (ÁTE Hutyra Ferenc Levéltár és Múzeum), aki az egyetem levéltárában végzett munkájával jelentősen hozzájárult a munka alapját képező dokumentumok összegyűjtéséhez. Jelen áttekintés nem jöhetett volna létre, ha tanszékvezető elődeim (DR. MODOR VIDOR [1954–1971] és DR. HARASZTI EDE [1971–1986]) nem végezték, ill. irányították volna nagy szakmai elhivatottsággal a fentiekben bemutatott munkát.

IRODALOM

1. FAVA, E. – ROSSI, F. et al.: Enzootic ulcer in the back of tongue in cattle after ingestion of hay containing flower clusters of yellow bristle grass. *Dtsch. Tierarztl. Wochenschr.*, 2000. 107. 351–354.
2. FRAITURE, A.: Toxicity to Livestock and medicinal uses of *Galega officinalis* (Leguminosae) and galegin. *Ann. Med. Vet.*, 2014. 158. 99–108.
3. HARASZTI E.: Savanyúfüvek. Mezőgazdasági Kiadó, 1965. 439.
4. HORVÁTH Z. – SILLER I – VETTER J.: *Növénytan gyakorlatok, növényismeret az állatorvostan-hallgatók számára*. A3 Nyomdaipari és Kiadó Szolgáltató Kft., Budapest. 2013. 168.
5. Jegyzőkönyv. Készült 1955. március 9-én Begyűjtési Minisztérium Malomipari Igazgatóságán. ÁTE Növénytan Tanszék Könyvtára.
6. KUTASI, O. – ANDRÁSOFSKY, E. et al.: Foxtail grass (*Setaria viridis*) induced ulcerative stomatitis-gingivitis resembling viral vesicular stomatitis in horses. *Liv. Sci.*, 2018. 9. 41–45.
7. PUYT, J. D. – FALIN, L. et al.: Fatal poisoning of sheep by *Galega officinalis* (French honeysuckle). *Vet. Hum. Toxicol.*, 1982. 23. 410–412.

Közlésre érk.: 2019. jan. 16.



TOVÁBB NŐ A GAZDASÁG.

Erős országot csak erős gazdaságra építhetünk.
Ezért is fontos eredmény, hogy a magyar
gazdaság 2018-ban közel 5 százalékkal nőtt.
Ezzel a növekedéssel az élmezőnyben
vagyunk az uniós országok között.



FLEXcombo^{®*}

A közös nevező

Prémium védelem

Egyszerűen

* Frissen összekevert
Ingelvac MycoFLEX[®] és
Ingelvac CircoFLEX[®]
vakcina



Kérjen állatorvosától vagy gyógyszerésztől további felvilágosítást!
Alkalmazás előtt, illetve további információért olvassa el a használati utasítást, vagy kérdezze a Boehringer Ingelheim képviselőjét:

Boehringer Ingelheim RCV Magyarország: Fióktelepe
1095 Budapest, Lechner Ödön fasor 6., Tel.: 06 1 299-8900 • Fax: 06 1 299-8901, ah.hu@boehringer-ingelheim.com