

Embryo transfer- saving  
of genetic variety of the  
Hungarian draft horse

S. Veres<sup>1</sup>  
A. Gódi<sup>2</sup>  
T. Zubor<sup>3</sup>

1. Equi-Comfort Lógyógyászati Bt.,  
Lógyógyász Szakállatorvos  
H-7400 Kaposvár,  
Bajcsy-Zsilinszky utca 88

\*e-mail: ver.sandor@gmail.com

2. Állatorvostudományi Egyetem,  
Lógyógyászati Tanszék és Klinika,  
Internship Hallgató  
Budapest

3. Kaposvári Egyetem,  
Embrió-Átültető Központ,  
Megbízott Igazgató  
Kaposvár

# Embrióátültetés a magyar hidegvérű lófajta megőrzésének szolgálatában

Veres Sándor<sup>1</sup>, Gódi Anna<sup>2</sup>, Zubor Tibor<sup>3</sup>

## ÖSSZEFOGLALÁS

Az embriótranszfer (ET) manapság sportlovaknál rutin eljárásnak számít, mégis hazánkban elvétve alkalmazzák. Ennek legtöbbször gazdasági okai vannak, annak ellenére, hogy az embrióátültetésből született csikó értéke a megfelelő párosítás esetén messze meghaladhatja a ráfordított költségeket. A magyar hidegvérű lófajtánál korábban még nem végeztek ET-t. Jelenleg a fajtában 9 ménvonal áll rendelkezésre, amelyek számának 6 alá csökkenése a fajta megszűnését jelentené. A szerzők jelen közleményben hidegvérű kancákon, terepi körülmények között elvégzett sikeres ET-ről számolnak be.

## SUMMARY

**Background:** Although embryo transfer (ET) is considered to be a routine procedure in sport horses, it is only rarely used in Hungary. This is mostly due to financial reasons, even though the value of a foal born from a carefully selected and matched dam and sire may exceed the costs of embryo transfer by far.

**Objectives:** Embryo transfer has not been performed in the Hungarian cold-blooded horse before. The aim of our work was to prove that embryo transfer can be performed successfully in the Hungarian cold-blooded horse also.

**Materials and Methods:** We used semen from "5787, Karancslapújtó 96 Kondor", a chestnut dapplestallion belonging to the Belgian 28 male line to inseminate "Vilma", a valuable grey mare belonging to the Belgian 22 bloodline suffering from hoof cancer. Three recipient mares were available during the program. Embryo flushing was performed 8 days after insemination. The uterus was flushed in a closed environment using Dulbecco's phosphate buffered saline with added glucose (1 g/l), sodium pyruvate and kanamycin (0,36 g). Non-surgical, transcervical uterine lavage was performed on the donor mare. The equineCH 34 French-type catheter was fixed with the balloon in the caudal part of the body of the uterus to avoid losing any fluid or an embryo. Gravity was used to administer and to collect the fluid: the flush medium container was placed high while the bag collecting the fluid was placed close to the ground. The valve was closed after introducing 1 litre of pre-warmed medium, the recovered medium then flowed through the Y tube and an embryo filter (70 µmM-confilter) into an empty infusion bag. This procedure was repeated 6 times.

**Results and Discussion:** Pregnancy examination by ultrasound proved that the procedure was successful, recipient mare No. 1 is pregnant. A healthy foal was born on the 15<sup>th</sup> of April 2018.

The success of our program proves that embryo transfer may play a major role in preserving genetic diversity in the Hungarian cold-blooded horse in the coming years.



Lóban az embrióátültetés első szakaszában, az embriókinyerésnél egy, esetleg kettő embrió a méhből történő kiöblítésére van lehetőség. A kinyert embriót ún. recipiens kanca méhébe ültetik át, ami kihordja a vemhet és életet ad a csikónak (13).

Elsőként 1972-ben ültettek lóembriót szamár petevezetőjébe sebészi úton Angliában (8). 1974-ben született meg az első csikó OGURI és TSUTSUMI által végzett ET-ből (10). 1991-ben PALMER és mtsai lópetesejtet *in vitro* fertilizáltak, az ebből származó embriót recipiens kanca méhébe beültették és élő csikó született. 1996-ban pedig az első intracytoplasmikus spermiuminjektálással előállított embrióból származó csikó látta meg a napvilágot (13). Magyarországon JUHÁSZ és mtsai 1994–1995-ben alkalmazták először sikerrel az embrióátültetést (8 donor kancán, összesen 10 alkalommal). Az első magyarországi ET-kancacsikó 1996. júniusában született meg, amit később újabb utód születése követett (7, 9).

**Az első, embrió-átültetésből származó csikó 1974-ben született meg**

**Bármilyen szaporodás-biológiai rendellenesség csökkenti az embriókinyerés sikerességét**

**A recipiens kanca ideális kora 3–10 év**

**A donor és a recipiens állatok nemi működését szinkronizálni kell**

**Fontos az ovuláció idejének pontos meghatározása és a jó minőségű sperma használata**

### A DONOR ÉS A RECIPIENS KIVÁLASZTÁSA

Bármilyen szaporodásbiológiai rendellenesség csökkenti az embriókinyerés sikerességét (4). A donor egészségéről éppen ezért meg kell bizonyosodnunk: rektális- és ultrahangvizsgálat mellett egyéb kiegészítő vizsgálatokat (citológia, bakteriológia, szövettan) is érdemes végezni (8). Továbbá McCUE és mtsai bizonyították, hogy a tíz évesnél fiatalabb kancákból nagyobb százalékban nyerhető ki embrió, mint a 15 év felettiekből (4). A recipiens kanca ideális kora 3–10 év, és természetesen jó fertilitású kell, hogy legyen. Nem szenvedhet endometritisben, méhbiopsziája grade I. osztályba tartozó, egészséges méhnyálkahártyát kell, hogy igazoljon. Egy donorhoz általában két recipienst szoktak rendelni (8).

### SZINKRONIZÁCIÓ

Mivel a recipiens kancák száma korlátozott, ezért a donor és a recipiens állatok nemi működését szinkronizálni kell (4, 17). Az általánosan elfogadott, hogy a recipiens ovulációját, a donorhoz képest +1 és -3 nap eltéréssel kell beállítani (8).

A szinkronizációra legtöbbször használt módszerek: a luteolízis PGF2 $\alpha$ -injekcióval, ill. a gesztagén 10–15 napig történő etetése (pl. altrenogeszt 0,044 mg/ttkg/nap adagban) (2).

Az embriómosás ideális időpontjának kijelölése érdekében, fontos az ovuláció idejének pontos meghatározása (3). Amennyiben a donor igazoltan ovulált, a recipiensnek aznap beadhatjuk a human chorionic gonadotropint (hCG) (13). A hCG 3,5 cm-es tüszőméret felett ovulációt fog indukálni 36–48 óra múlva a kancák 80–90%-ában (4). 1500–3000 IU iv. vagy im. hCG beadása ajánlott irodalmi adatok szerint (3). Sajnos nincs olyan protokoll, amellyel biztosan elérhető lenne a superovuláció kancákban (3). Az equine chorionic gonadotropin (eCG) nagy adagban is hatástalan lovakon, mivel a gonádokon lényegesen kevesebb eCG receptor található, mint egyéb állatfajokon (1).

Az embriókinyerés eredménye nagyban függ a mén termékenyítő képességétől, a sperma minőségétől. Fagyasztott spermával 46%, hűtöttel 44%, míg friss spermával 60–77%-os siker arány érhető el egyes adatok szerint (4). Fagyasztott sperma esetén a kinyert embrió mérete kisebb, összehasonlítva a friss spermás termékenyítéssel (16).

### EMBRIÓKINYERÉS

Legtöbbször szükség van a donor gyógyszeres nyugtatására, ugyanis a méhbe vezetett folyadék kellemetlen a kancának (14). Ezt követően rektális

vizsgálatot végzünk, eltávolítjuk a bélsarat, kiürítjük a húgyhólyagot, ha az telt. A farkat befászlizzuk és oldalra rögzítjük, majd fertőtlenítjük és szárazra töröljük a gát tájékát.

A mosáshoz egy felfújható gallérú Foley-katétert használunk, ehhez egy Y-elágazást csatolunk, amelynek egyik vége a mosófolyadékhoz csatlakozik, másik pedig az embriószűrőhöz (14). Mosófolyadékként legelterjedtebb a kereskedelmi forgalomban kapható Dulbecco-féle foszfáttal puffertolt sóoldat (PBS).

### EMBRIÓ KERESÉS

Mosás után az embriószűrő tartalmát átöblítjük egy steril, rácsozott aljú petricsészébe kb. 50 ml mosóoldattal (19). Az embriót sztereomikroszkóp segítségével, 15× nagyításon keressük (21). A 6. naptól minden nappal megközelítőleg duplázódik az embrió mérete, a később kinyert embrió nagyobb, könnyebb megtalálni (13). A fejlettebb embriók (8 napos) akár szabad szemmel is láthatóak lehetnek (21).

### AZ EMBRIÓK OSZTÁLYOZÁSA

Miután megtaláltuk az embriót, fel kell mérnünk annak méretét, állapotát, fejlettségi fokát. Az embrió minőségi értékelésére egy 4 fokozatú skálát használunk (Grade 1–4). A kinyert embriók 97,6%-a Grade 1 (kiváló) vagy Grade 2 (jó) csoportba tartozik (13).

- Grade 1. – kiváló: nem látható jelentős elváltozás, szimmetrikus, gömbölyű alak, sejtek egységesek, méret és fejlettségi fok megfelel az ovulációtól eltelt időnek.
- Grade 2. – jó: kisebb elváltozások lehetnek alakban, méretben, belső állományban, lehet néhány kitüremkedő blastomer, a trophoblastréteg és a zona pellucida/kapszula elválik.
- Grade 3. – rossz: mérsékelt elváltozások, több sérült, vagy kitüremkedett blastomer, blastocoele részleges összeesése, a trophoblastréteg mérsékeltten elválik a zona pellucidától/kapszulától.
- Grade 4. – degenerált: a komoly elváltozások könnyen felismerhetőek, blastocoele teljes összeesése, zona pellucida repedése, teljes degeneráció.

### EMBRIÓK KEZELÉSE, TISZTÍTÁSA, BEÜLTETÉSE

Az embrió manipulációjához 0,25–0,5 ml-es műszalmát, vagy üvegpipettát használhatunk (3, 21). Az embriót mosófolyadékba történő egymás utáni többszöri áthelyezéssel tisztítjuk (3). Az embriót a fenntartó tápoldatba helyezést követően azonnal beültethetjük recipiens kancába, az hűtve szállítható, vagy lefagyasztható (12, 20).

A beültetés történhet sebészi úton, altatásban median laparotomiával (18). Történhet álló helyzetben horpaszmetszésen keresztül (15). Ezek az eljárások azonban költségesek, és nagy technikai háttérrel igényelnek, így kiszorultak a nem sebészi úton történő beültetéssel szemben. Ennek során a méhnyakon keresztül ültetjük be az embriót a méh üregébe, közel a bifurkációhoz (3).

### AZ ÁLLATOK KEZELÉSE AZ ÁTÜLTETÉS UTÁN

A recipiens kancák menedzsmentje igen fontos tényező az embrió megta- padásában. A lehető legkisebb stresszt igyekezzünk okozni a kancának, ne változtassuk meg az állat tartási helyét, és ne csoportosítsuk át közvetlenül az átültetést követően (6).

A donor kancát a termékenyítést követő héten, az embriókinyerésig, igye- kezzünk a lehető leginkább stresszmentesen tartani (14). Aktívan versenyző

*Az embriót,  
kimosása után  
sztereomikroszkóppal  
kell osztályozni*

*A donor és a recipiens  
kancát is stressz-  
mentesen kell tartani*

lovaknál kimutatták, hogy a termékenyítéstől az embriókinyerésig kerülendő a hőstressz, a fizikai (pl. szállítás) és pszichológiai megterhelés, mellőzni érdemes a tréninget is (4).

Gondot okozhat, ha nem sikerül visszanyernünk az összes mosófolyadékot a méhből, így a donor hajlamossá válhat endometritisre. Érdemes a mosást követő napon ultrahanggal ellenőrizni, hogy van-e bármilyen endometritisre utaló jel (pl. folyadékretenció) (3).

Fiatal, egészséges kancákban, jó minőségű spermával történt termékenyítést követően az embriómosás sikeressége elérheti a 70–75%-ot ciklusonként, viszont ez a szám 20–30%-ra csökken problémás kancák esetében (13). Egy vizsgálatban azt találták, hogy az embriókinyerés sikeressége rosszabb idősebb (13–25 éves) kancákban, mint másik két fiatalabb (3–4 és 5–10 éves) csoportban. Viszont nem találtak szignifikáns különbséget a 3–4 és az 5–10 éves csoport eredményei között (11). Az ET-t leginkább befolyásolják tényezők: a donor és a recipiens kanca kora, fajtája, a sperma minősége, a mesterséges termékenyítés helye, a mosás napja és az ovulációk száma (5, 16).



**1. ÁBRA.** Magyar hidegvérű kanca csikójával

**FIGURE 1.** Hungarian draft mare with her foal



2. ÁBRA. Magyar hidegvérű mén

FIGURE 2. Hungarian draft stallion

## SAJÁT VIZSGÁLAT

### ANYAG ÉS MÓDSZER

A magyar hidegvérű lófajtát (1. és 2. ábra) a második világháború után, 1948–1949-ben 59 belga ardenni, és 17 Franciaországból importált ardenni jellegű mén segítségével próbálták újjáéleszteni a szakemberek. Önálló fajtaként 1954-ben fogadták el, 73 alapító ménvonal került leírásra. Mára sajnos nem több mint 8+1 ménvonal áll rendelkezésünkre, amelyek a belga 3, 6, 13, 22, 25, 26, 28, 36, valamint a Péterhida ménvonalak. A fajta fenntartásához, valamint a genetikai sokszínűség megőrzéséhez elengedhetetlen ezen ménvonalak megóvása. Az embrióátültetés hozzájárulhat a veszélyeztetett ménvonalak megőrzéséhez, valamint a bármely okból a tenyésztésből kikerülő, nagy genetikai értékű kancák hasznosításához. Munkánk során egy belga 28-as ménvonalhoz tartozó, 5787, Karancslapújtó 96 Kondor nevű, sárga-deres mén spermáját használtuk fel, egy belga 22-es vonalú, Vilma nevű, szürke, patarákban szenvedő értékes kanca termékenyítéséhez.

**A magyar hidegvérű lófajta megőrzéséhez fontos a megmaradt ménvonalak megóvása**

*A nagy genetikai értékű donor kanca patarákban szenvedett*

*Sorozatós vizsgálattal kiválasztották a recipiens kancát, amely 1 nappal a donor kanca után ovulált*

*8 nappal a termékenyítést követően került sor az embriómosásra*

### SZINKRONIZÁCIÓ

A donor kanca 16 éves, bal hátulsó lába patarákos volt, ennek a napi ellátása ménesi körülmények között nehézkes volt. A későbbiekben a kancát betegsége miatt selejtezni kényszerültek, genetikai értéke viszont igen nagy volt, így került kiválasztásra a programhoz. A donor ismerten jó fertilitású kanca, 2017. 04. 02-án egészséges mén csikónak adott életet. A donorral egy csoportban tartott kancák közül sikerült hármat kiválasztani, amelyek recipiensként szóba jöhettek (kettő 12 éves, egy 8 éves). Pie Medical Falco 100-as típusú ultrahanggal, 5–7 mHz-es rektális fejjel nyomon követtük az összes kanca ivari ciklusát, végül a donor kanca ciklusához legközelebb álló egyedeket választottuk (8 éves). A vizsgálatok során megfigyeltük a petefészkeken található képleteket, feljegyeztük a tüszők méretét. A méh ösztrozusban megfigyelhető ödémátságát osztályoztuk: +, ++, +++ jellemeztük. Az egyéb felmerülő jelenségeket is rögzítettük. A recipienssek mind jó fertilitásúak, szezonálisan ciklusban voltak, semmilyen a transzfert érintő betegségben nem szenvedtek, rendszeresen vakcináztak, féreghajtottak. Az ultrahangvizsgálatokkal a következő eredményeket kaptuk:

2017. 05. 09. 10:00: donor kanca méhe +, tiszta, bal petefészken (bpf) 3,8 × 4,6 cm-es tüsző

1. recipiens méhe +, tiszta, jobb petefészken (jpf) 3,6 × 4,8 cm-es tüsző
2. recipiens: méh +, tiszta, bpf 4,3 × 5,0 cm-es tüsző, jpf 2,3 × 2,7 cm-es tüsző
3. recipiens: méh ++, tiszta, bpf 3,8 × 5,4 cm-es tüsző

2017. 05. 10. 10:40: donor kanca méhe ++, bpf 4,8 × 5,0 cm-es tüsző 1500 IU hCG-t kapott iv.

2017. 05. 11. 9:00: donor kanca méhe ++, bpf 4,9 × 5,1 cm-es tüsző; termékenyítés

2017. 05. 12. 9:30: donor kanca méh +/-, bpf sárgatest (elovulált)

1. recipiens: méh ++, jpf 4,7 × 5,7 cm-es tüsző
2. recipiens: méh +, bpf 4,6 × 5,8 cm tüsző, jpf 2,5 × 3,0

2017. 05. 13. 9:00:

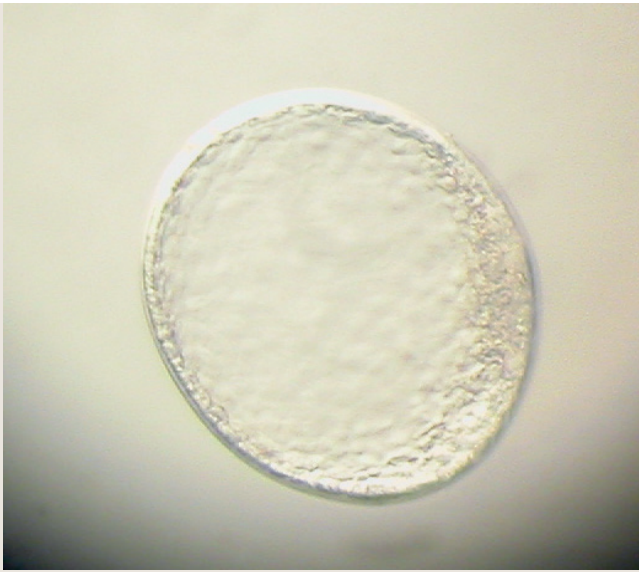
1. recipiens: méh +/-, jpf sárgatest (elovulált)
2. recipiens: méh +, bpf 4,7 × 5,9 cm tüsző, jpf 2,6 × 3,2

Időközben a 3. recipienst egyéb okok miatt kizártuk a programból. Az 1. recipienst választottuk a beültetésre, amely 1 nappal a donor kanca után ovulált el.

### EMBRIÓKINYERÉS

A donor kanca mesterséges termékenyítését május 11-én végeztük el. A Kondor nevű mén spermáját szűrés és vizsgálat után, hígítás nélkül juttattuk be a donor kanca méhébe. Május 19-én, 8 nappal a termékenyítést követően került sor az embriómosásra. A donort kalodába zártuk, szedáltuk, farkát befáslítottuk és felkötöttük. Az ampullából a bélsarat eltávolítottuk, a perineumot fertőtlenítettük majd szárazra töröltük. Az embriómosást zárt rendszerben végeztük, Dulbecco-féle PBS-mosófolyadékot használtunk, glükóz (1 g/l), nátrium-piruvát- és kanamicin-kiegészítéssel (0,36 g).

Nem sebészi, transcervicalis méhmosást végeztünk a donor kancán. Az equineCH 34-es, francia típusú katétert a méhtest caudalis részében, a ballonnal rögzítettük, ezzel megakadályozva, hogy a folyadék vagy esetleg az embrió a katéter mellett távozzon. Gravitációs módszert alkalmaztunk, a beáramló folyadékot magasan helyeztük el, míg a felfogózsák egészen a föld közelében volt. 1 liter előmelegített folyadék beáramlása után elzártuk a szelepet, a mosófolyadék az Y-csővön keresztül átfolyt az embriószűrőn (70 µm rácsnagyságú M-confilter) és egy üres infúziós zsákban fogtuk fel azt. A folyamatot 6 alkalommal ismételtük meg.



**3. ÁBRA.** A kinyert első osztályú blastocysta, 10× nagyításban

**FIGURE 3.** The washed, first class blastocyst, 10× magnification

### A kinyert blastocystát a recipiens kanca méhébe ültették

### A recipiens kanca vemhesült és egészséges csikót ellett

## EMBRIÓKERESÉS ÉS KEZELÉS

Az embriószűrő tartalmát egy rácsozott aljú petri csészébe tettük. A filter átöblítését követően, Zeiss típusú M2 16 mikroszkópot használtunk az embrió megkeresésére 10–20× nagyításon (3. ábra).

Az embriót átmostuk, eltávolítottuk a szennyeződéseket a zona pellucidáról és a blastocysta környezetéből. Az embrió osztályozása is megtörtént: a fejlettségi szintje megfelelő volt, 150 µm nagyságú, elváltozás nem látszódott. Kiváló minőségű, első osztályú blastocystát sikerült kinyerni. Az embrió ezt követően 0,5 ml-es műszalmába került. A szalma egyik végébe fenntartó Dulbecco-PBS buborékot töltöttünk, ezt követte egy levegő buborék, majd az embrió szintén tápoldatba ágyazva. Távolodva az embriótól ismételt levegő buborék és fenntartó tápoldat következett. Az így előállított speciális szalma biztosítja, hogy az embrió mindenképp kijusson a szalmából és átkerüljön a recipiens kanca méhébe.

## BEÜLTETÉS

Az embrió előkészítése után a recipiens kanca rögtön rendelkezésünkre állt, amit a donor kancához hasonlóan készítettük elő, ultrahanggal ellenőriztük a méhét (nem volt benne folyadék), petefészkeket (CL látható a jobb petefészken), majd a fém Minutube embriótranszfer-pisztolyt felvezettük a méhbe, és az IVM által forgalmazott, egyszer használatos termékenyítő katétert használva beültettük az embriót.

A recipiens a beavatkozás után azonnal visszakerült a megszokott ménesi körülmények közé.

## EREDMÉNYEK

2017. 05. 29. 13:40 Vemhességi ultrahangvizsgálaton megállapítottuk, hogy beavatkozásunk sikeres volt, az 1. számú recipiens kanca vemhesült. 2018. 04. 15-én egészséges csődör csikó született a recipiens kancától (4. ábra).

Ezzel egyidejűleg a donor kanca méhét, petefészkeit rektális ultrahangvizsgálattal ellenőriztük. Donor: méh +, bpf 3,6 × 3,9 cm-es tüsző és kb. 2,6 cm-es tüsző, jpf 3,1 × 3,5 cm-es tüsző. Korábbi vizsgálatainkat megerősítette, hogy nem történt ikerovuláció és nem vemhes a kanca, valamint semmilyen visszamaradó folyadék nem volt észlelhető a mosás után a méhben; a kanca újra ciklusba lendült.

## MEGVITATÁS

Hazánkban, nem csak a lovat, hanem más állatfajokat is figyelembe véve megállapítható, hogy nagyon kevés embrióátültetést végeznek. Történik mindez annak ellenére, hogy a szükséges tudás, és technikai feltételek rendelkezésre állnak. Ennek több oka is lehet. Talán a legfontosabbak a következők: az eredményesség tág határok között változhat és jelentősek a költségek.

Munkánk sikeressége bizonyítja, hogy a magyar hidegvérű fajta genetikai sokszínűségének fenntartásában nagy szerepet kaphat a következő években az embrióátültetés.



**4. ÁBRA.** Az embrióátültetés eredményeként született csikó

fotó: LANG RÓBERT

**FIGURE 4.** The foal born as a result of the embryo transfer

photo: RÓBERT LANG

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerzők köszönetet mondanak a Kaposvári Egyetem, Bószénfai Szarvasfarm dolgozóinak a projekt során tanúsított együttműködéséért.

## IRODALOM

- ALLEN, W. R.: The Development and Application of the Modern Reproductive Technologies to Horse Breeding. *Reprod. Domest. Anim.*, 2005. 40. 310–329.
- AURICH, C.: Reproductive cycles of horses. *Anim. Reprod. Sci.*, 2011. 124. 220–228.
- BLANCHARD, T. L. – BRINSKO, S. P. et al.: *Manual of Equine Reproduction*. 3<sup>rd</sup> ed., Maryland Heights, Elsevier Inc., 2011. 1–311.
- CAMPBELL, M. L. H.: Embryo transfer in competition horses: Managing mares and expectations. *Equine Vet. Educ.*, 2014. 26. 322–327.
- CARNEVALE, E. M. – SQUIRES, E. L. et al.: Embryo technologies in the horse. *Theriogenology*, 2003. 59. 151–170.
- DASCAIAIO, J. J. – McCUE, P. M.: *Equine Reproduction Procedures*. John Wiley and Sons, 2014. 3–184.
- DRÉN A. CS. – ZUBOR T.: Embrióátültetés quarter horse (USA) fajtájú kancán. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 1999. 121. 170–172.
- HOPPÁL MNÉ. – HUSZENYICZA Gy. – JUHÁSZ J. – KÓRÓDI P. – NAGY P. – SEREGI J. – SOLTÍ L.: Az embrióátültetés lehetőségei és korlátai lóban 1. Irodalmi áttekintés. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 1996. 51. 504–509.
- HOPPÁL MNÉ. – HUSZENYICZA Gy. – JUHÁSZ J. – KÓRÓDI P. – NAGY P. – SEREGI J. – SOLTÍ L.: Az embrióátültetés lehetőségei és korlátai lóban 2. Az első sikeres magyarországi átültetés. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 1996. 51. 509–512.



10. KRAEMER, D. C.: A History of Equine Embryo Transfer and Related Technologies. *J. Equine Vet. Sci.*, 2013. 33. 305–308.
11. LOSINO, L. – MARIONE, A. I. et al.: The effect of mare's age on multiple ovulation rate, embryo recovery, post-transfer pregnancy rate, and interovulatory interval in a commercial embryo transfer program in Argentina. *Anim. Reprod. Sci.*, 2015. 158. 53–59.
12. McCUE, P. M. – SQUIRES, E. L.: Cryopreservation of Equine Embryos. *J. Equine Vet. Sci.*, 2016. 41. 7–12.
13. McCUE, P. M. – SQUIRES, E. L.: *Equine Embryo Transfer*, Teton Newmedia, 2015. 2–169.
14. MCKINNON, A. O. – SQUIRES, E. L.: *Equine Reproduction* 2<sup>nd</sup> ed., Chichester, John Wiley & Sons Ltd., 2011. 1577–2951.
15. MCKINNON, A. O. – VOSS, J. L.: *Equine reproduction*. London Philadelphia, Lea & Febiger, 1993. 357–365.
16. PANZANI, D. – ROTA, A. et al.: Retrospective study of factors affecting multiple ovulations, embryo recover, quality, and diameter in a commercial equine embryo transfer program. *Theriogenology*, 2014. 82. 807–814.
17. REENSKAUG, A.: Embryo Transfer in Horses – Method, Possibilities and Limitations. *Thesis Faculty of Veterinary Science, Szent Istvan University*, 2014. 3–39.
18. SAMPER, J. C.: *Equine Breeding Management and Artificial Insemination*. 2<sup>nd</sup> ed., St. Louis, Saunders Elsevier, 2009. 185–198.
19. SMITS, K.: Equine embryos produced in vitro: How much do they miss a mare? *PhD dissertation, Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University*, 2010. 7–11.
20. STOUT, T.: Cryopreservation of Equine Embryos: Current State-of-the-Art. *Reprod. Domest. Anim.*, 2012. 47. 84–89.
21. THRELFALL, W. R. – YOUNGQUIST, R. S.: *Current Therapy in Large Animal Theriogenology* 2<sup>nd</sup> ed., St. Louis, Saunders Elsevier, 2007. 211–217.

Közlésre érke.: 2018. márc. 27.

## TALLÓZÁS

### GOMBÁK ELŐFORDULÁSA ENYHE-KÖZEPES FOKÚ LÓASZTMÁBAN (GYULLADÁSOS LÉGÚTI BETEGSÉGBEN, IAD) SZENVEDŐ LOVAK LÉGÚTI MINTÁIBAN

A gombák hozzájárulnak a gyulladással reagáló kialakulásához súlyos fokú lóasztmában (kiújuló légúti obstrukció, keheesség, RAO) szenvedő lovak és asztmás emberek tüdejében. Az enyhe-közepes fokú lóasztma (IAD-ban) esetében ezt az összefüggést a közlemény megjelenéséig nem írták le. A kutatás célja a gombák előfordulási gyakoriságának meghatározása az IAD-ban szenvedő lovak légúti mintáiban, az ehhez kapcsolódó klinikai tünetek, ill. a gombák, mint kockázati tényező szerepének vizsgálata a megbetegedett lovakban. A kutatás során a szerzők összegyűjtötték a klinikai és a környezeti adatokat, valamint légcsőváladék- és bronchoalveolaris lavage (BAL-) folyadékmintákat vettek a vizsgált egyedekből. A légcsőváladék-mintákból citológiai vizsgálat, gomba- és baktériumtenyésztés, a BAL-folyadékmintákból csak citológiai vizsgálat történt. A gombák tenyésztésére irányuló vizsgálat eredménye a populáció 55%-ában (402/731) pozitív volt. Azokban a lovakban, amelyek légutaiban gombák is jelen voltak, kétszer nagyobb esély volt arra, hogy a citológiai minták alapján IAD-ban szenvednek (esélyhányados: 2,1). Az IAD nagyobb valószínűséggel fordult elő azokban a lovakban, amelyek esetében szalmát használtak alomnak (esélyhányados: 2,0) vagy a szénát áztatás nélkül kapták (esélyhányados: 2,7). A légcsőváladék gombás szennyezettsége is nagyobb eséllyel fordult elő ezekben az egyedekben. Az esélyhányados szalmás almozásnál 1,9, száraz széna etetésekor pedig 2,6 volt. Az eredmények alapján az istálló levegő aeroszoljában előforduló gombaelemeket belélegző lovakban jóval nagyobb arányban alakul ki enyhe-közepes fokú lóasztma. Az alom típusa és a szalastakarmány minősége jelentős kockázati tényezők a légutak gombás szennyezettségében és az enyhe-közepes fokú lóasztma kialakulásában.

*J. Vet. Intern. Med.*, 2019. 33. 968–975. Bakos Z.