

Pregnancy associated
changes in haematological
parameters in Lipizzaner
broodmares

Vincze Boglárka^{1,3*}

Baska Ferenc²

Szenci Ottó³

B. Vincze^{1,3*}

F. Baska²

O. Szenci³

1. SZIE ÁOTK Lógyógyászati Tanszék és
Klinika

H-2225, Üllő Dóra-major

*e-mail: Vincze.Boglarka@aotk.szie.hu

2. SZIE ÁOTK Patológiai Tanszék

3. MTA SZIE Nagyállatklinikai

Kutatócsoport

A vemhesség hatása a hematológiai paraméterekre lipicai kancákban

ÖSSZEFOGLALÁS

Minden állatfaj esetében szükség van a vérparaméterek referenciaértékeinek meghatározására, lehetőség szerint minél jobban figyelembe véve a faji, ivari, életkori szaporodásbiológiai állapotbeli és a fajtabeli különbségeket. A szerzők ebben a vizsgálatban 30 lipicai tenyészkanca (23 vemhes és 7 nem vemhes) vérmintáiban vizsgálták a hematológiai paraméterek változásait a kancák állapota (vemhes/nem vemhes) és vemhességük szakasza (korai-közép/kései vemhesség) szerint. Az adatok statisztikai elemzése alapján a vemhes állatoknál a hematokrit, a hemoglobinkoncentráció, a vörösvérsejtek és a vérlemezkék száma szignifikánsan nagyobb volt a nem vemhesekhez képest. A vemhesség egyes szakaszai alapján kialakított csoportok között is különbség volt: a neutrophil granulocyták és a fehérvérsejtek teljes száma a vemhesség előrehaladtával nőtt, míg a sejtek hemoglobintartalma és átlagos hemoglobinkoncentrációja csökkent a kései vemhesség (> 210. vemhességi nap) során. A kancák kora jelen vizsgálatban nem volt hatással egyik vizsgált vértételre sem.

SUMMARY

Specific haematological reference values are necessary for each animal species, regarding the age, breed, sex and reproductive status. A total of thirty (23 pregnant and 7 non-pregnant) Lipizzaner broodmares' blood samples were analysed for haematological parameters in this study in relation to their gestation status (pregnant/non-pregnant) and the gestational period (early-mid/late pregnant). The haematocrit, haemoglobin, red blood cell count and platelet count was significantly higher in pregnant mares compared to their non-pregnant barnmates. Regarding the period of gestation, the late pregnant mares (D > 210 of gestation) had higher granulocyte- and white blood cell count, but lower mean corpuscular haemoglobin than those in the earlier stages of pregnancy. The age of the mares did not affect the haematological parameters in this study.

Az állatorvosi munka során – főleg a klinikumban – döntéseinket jelentősen befolyásolhatja az állat kezelése során végzett laboratóriumi vizsgálatok eredménye. Emiatt minden állatfaj esetében szükséges ún. referenciaértékek felállítása nemcsak állatfajok szerint, de fajta, kor, ivar, szaporodásbiológiai állapot szerint is.

Vizsgálatunk célja az volt, hogy leírjuk és elemezzük a vemhesség és a vemhesség időszakának esetleges hatásait a hematológiai értékekre egy hazánkban gyakori lófajtában, a lipicai lóban.

Lovak esetében rendelkezünk néhány, széles körben használt referenciatablázattal kifejlett lovak számára (7, 10), sőt speciális könyvekben újszülött és választási kornál fiatalabb csikók számára is (11, 13, 18). Az elérhető szakcikkek közül van néhány, amelyik a laboratóriumi értékek összefüggéseit, változásait vizsgálta a lovak korával összefüggésben (1, 12, 13, 15, 18, 19). MUNOZ és mtsai spanyol kancá- és méncsikókat vizsgáltak, és megállapították, hogy a 9–12 hónapos állatokban kisebb volt a vörösvérsejtek száma és átlagos mérete (MCV), mint a 2–9 hónapos csikókban. A neutrophil granulocyták száma pedig az 1–2 hónapos korú csoportban volt a legkisebb, ami valószínűleg a csikók még éretlen immunrendszerének és csontvelőbeli vérsejttermelésének köszönhető (15). SATUE és mtsai kartúziai kancákat megvizsgálva arra jöttek rá, hogy a vörösvérsejtszám, a fehérvérsejtszám, a lymphocyták és a vérlemezkék száma kisebb volt az idősebb (> 13 év) kancákban, mint fiatalabb társaikban (20). NOVOTNI és mtsai hucul lovak hematológiai és biokémiai értékei és az állatok életkora közötti összefüggéseket vizsgálva arra jött rá, hogy a lovak öregedésével a vörösvérsejtek száma, a fehérvérsejtek száma, a lymphocyták száma csökken, míg a neutrophil granulocyták száma szignifikánsan csökkent (16). CEBULJ-KADUNC és mtsai egy lipicaiállományban azt figyelték meg, hogy az idősebb állatokban a fehérvérsejtszám csökken, míg az átlagos vérsejtméret, az átlagos sejthemoglobin-tartalom és az átlagos hemoglobinkoncentráció a vérsejtekben nő a kor előrehaladtával. Ugyanebben a tanulmányban a mének vörösvérsejtszáma, fehérvérsejtszáma és hemoglobinkoncentrációja nagyobb volt a kancákban mérthez képest (6).

Vemhes kancák esetében az utóbbi 3 évben három tanulmány is megjelent, amelyekben azt vizsgálták, hogy milyen változások és összefüggések jellemzik a vemhes kancák hematológiai és biokémiai alapértékeit a vemhesség végén és az ellést követően. AOKI és ISHII hidegvérű kancák és csikóik vizsgálatakor írták le, hogy a neutrophil granulocyták száma nőtt, míg a lymphocyták száma szignifikánsan csökkent az elléshez közeli mintavételi időpontban (2). BAZZANO és mtsai olasz tenyésztésű telivér és ügető kancákat vizsgálva megfigyelték, hogy a hematokrit (HCT) és hemoglobinkoncentráció (HGB) kisebb volt a vemhes állatokban az ellést megelőző 1 hónapban, a thrombocytá- és fehérvérsejtszám a csúcsát az ellés idején érte el, míg a lymphocyták száma csökkent, és a fehérvérsejtek száma nőtt az elléshez közeledve (5). Hasonló eredményre jutottak MARIELLA és mtsai, akik olasz tenyésztésű ügető kancákban azt találták, hogy a HGB és HCT kisebb volt a vemhes állatokban, a fehérvérsejtek száma pedig nagyobb volt a nem vemhes kancákhoz képest (14). Jelentős különbségeket találtak angol telivér tenyészkanccák hematológiai referenciaértékeire a vemhesség szakaszai között egy kanadai tanulmányban, ahol a hemoglobintartalom és a hematokrit szignifikánsan nagyobb volt a magasvemhes kancákban, mint a vemhesség korábbi szakaszaiban (12).

A lipicai fajtában a szerzők tudomása szerint még nem vizsgálták, hogy van-e különbség a vemhes és nem vemhes kancák hematológiai értékei között, ill. hogy milyen hatással van a vemhesség ténye a hematológiai paraméterekre.

Az idősebb lovakban a fehérvérsejtszám csökken, az átlagos sejtHb-tartalom és az átlagos Hb-koncentráció nő

Vemhes kancákban a hematokrit és a Hb-koncentráció kisebb, a fehérvérsejtek száma nagyobb, mint a nem vemhes kancákban

ANYAG ÉS MÓDSZER

A hematológiai vizsgálat során 30 lipicai kancából vettek több mint 120 vérmintát

A hematológiai eredményeket statisztikailag elemezték

Vizsgálatainkhoz 23 vemhes és 7 nem vemhes lipicai kancából gyűjtöttünk 94, ill. 27 vérmintát 2013. november és 2014. április között. Az állatokból havonta egyszer a tartási helyükön, az Állami Ménesgazdaság szilvásváradai telephelyén vettünk vért. Az állatok a vizsgálat alatt tünetmentesek, a helyszíni fizikális vizsgálattal egészségesek voltak. A nem egészséges egyedeket ($n = 2$) kizártuk a vizsgálatból. A vénás vért a *v. jugularis*-ból vettük, egyszer használatos vákuumos vérvételi csövekbe (Vacutainer® EDTA Tube, BD Medical, USA). A levett mintákat hűtőtáskában 6 órán belül a laboratóriumba szállítottuk. A hematológiai méréseket a SZIE ÁOTK Haszonállat-gyógyászati Tanszék és Klinika Diagnosztikai Központ Laboratóriumában végeztük egy kereskedelmi forgalomban kapható Abacus Junior Vet hematológiai automatával (Diatron MI PLC, Budapest, Magyarország). Minden mintában a következő értékeket mértük meg: fehérvérsejtszám (WBC), lymphocyták száma (LYM), granulocyták száma (GRA), vörösvérsejtek száma (RBC), hemoglobinkoncentráció (HGB), hematokrit (HCT), átlagos sejttérfogat (MCV), a sejtek átlagos hemoglobintartalma (MCH), a sejtek átlagos hemoglobinkoncentrációja (MCHC), vérlemezkeszám (PLT), a vérlemezkek átlagos térfogata (MPV). A láthatóan hemolizált vagy összezsapódott mintákat a vizsgálatból kizártuk.

A kapott adatokat Microsoft Excel programba rögzítettük. A statisztikai elemzéshez az ingyenesen elérhető R statisztikai programot használtuk. Az elemzés során az adatok eloszlását Shapiro–Wilk-tesztel végeztük. Az egyes paraméterek közötti összefüggés kimutatására normális eloszlás esetén a Pearson-féle korrelációt,

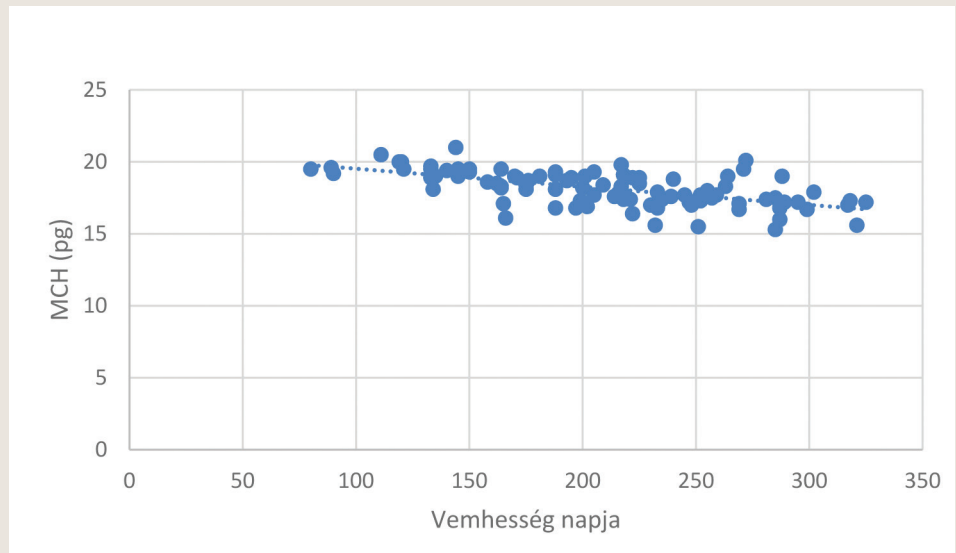
TÁBLÁZAT. A vizsgálatban szereplő azon hematológiai paraméterek értékei (átlag \pm szórás), amelyeknél összefüggés vagy szignifikáns különbség mutatkozott

TABLE. Values (mean \pm SD) of hematological parameters which showed connection or significant difference between the groups of mares in this study

Paraméter neve	p-érték	Vizsgált csoportok, összefüggések, értékek	
Granulocytaszám ($10^9/l$)	< 0,01 corr -0,45	A vemhesség előrehaladtával nő ($n = 94$)	
MCH (pg)	< 0,0001 corr -0,61	A vemhesség előrehaladtával csökken ($n = 94$)	
MCHC (g/l)	< 0,001 corr -0,42	A vemhesség előrehaladtával csökken ($n = 94$)	
		Vemhes ($n = 94$)	Nem vemhes ($n = 27$)
Hematokrit (%)	< 0,001	38,9 \pm 4	35,5 \pm 4
Hemoglobin (g/l)	< 0,001	146,7 \pm 19	133,1 \pm 18
Vörösvérsejtszám ($10^9/l$)	< 0,01	8,1 \pm 1	7,4 \pm 1
		Korai-közép vemhesség (60–210. nap)	Kései (magas) vemhesség (211–325. nap)
Granulocytaszám ($10^9/l$)	< 0,01	6,1 \pm 1,6	6,9 \pm 1,6
MCH (pg)	< 0,0001	18,4 \pm 1	17,7 \pm 1
MCHC (g/l)	< 0,01	380 \pm 13	371 \pm 17
Fehérvérsejtszám ($10^9/l$)	< 0,01	7,56 \pm 1,8	8,68 \pm 2,1

1. ÁBRA. A vérsejtek átlagos hemoglobintartalma és a vemhesség napja közti kapcsolat
($p < 0,0001$; $R^2 = 0,61$)

FIGURE 1. Connection between the mean corpuscular hemoglobin (MCH) and the gestational day
($p < 0,0001$; $R^2 = 0,61$)



nemnormális eloszlás esetén a Spearman-féle rangkorrelációt használtuk. A vemhes és nem vemhes állatokból származó minták két csoportja közötti különbségek kimutatására a Welch-féle t-próbát használtuk Gauss-görbe szerinti, a nem paraméteres Kruskal-Wallis-féle próbát pedig nemnormál eloszlású adathalmaznál. Minden esetben a $p < 0,05$ értékű összefüggéseket tekintettük szignifikánsnak.

EREDMÉNYEK

A kancák kora nem volt hatással a hematológiai értékekre

Vemhes kancákban nagyobb hematokrit-, hemoglobin- és vörösvérsejtszám-értékeket tapasztaltak a nem vemhesekhez képest

Az adatok elemzése alapján megállapítható, hogy a kancák kora nem volt hatással a hematológiai értékekre. A vemhes és a nem vemhes csoportokban szignifikáns eltérés mutatkozott a hematokrit, a hemoglobin, a vörösvérsejtek száma esetében. Ezen értékek nagyobbak voltak a vemhes kancákból származó mintákban (Táblázat). A vemhesség stádiuma és a hematológiai értékek között is szignifikáns összefüggések voltak: a granulocyták száma nőtt, míg az MCH- és MCHC-értékek csökkentek a vemhesség előrehaladtával (1., 2., és 3. ábra). A vemhesség két szakaszát összevetve: korai-közép szakasz (60–210. vemhességi nap) és a kései vemhesség szakasza (> 210. vemhességi nap) is eltérések mutatkoztak. A granulocyták száma, az összfehérvérsejtszám a vemhesség kései stádiumában nagyobb, míg az MCH- és MCHC-értékek kisebbek voltak. Azokat a változókat, amelyeknél összefüggést figyeltünk meg és a statisztikai próbák p -értékeit a Táblázat tartalmazza.

MEGVITATÁS

A vemhes kancák ellátása mind a klinikai, mind az ambuláns praxisban kiemelt fontosságú, hiszen sok állattartó szemében a kanca legnagyobb értéke a megszületendő csikó. Az utóbbi két évben hazánkban is közöltek a csikómagzatok *in utero* vizsgálati lehetőségeiről közleményeket lipicai lófajtában, de e lófajta vemhes egyedének klinikai laboratóriumi értékeiről eddig nem esett szó (3, 4).

A nemzetközi szakirodalom álláspontja legtöbbször az, hogy tekintve a lófajta közötti különbségeket, az ideális az lenne, ha minden általunk kezelt fajtára megfelelő referenciaértékekkel rendelkeznénk, és a laborvizsgálatok eredményeit

**A lómagzat a születési
testtömegének mintegy
45%-át építi be
a vemhesség utolsó
5 hónapjában**

ezek ismeretében elemeznénk. A hematológiai és biokémiai értékeket a fajon, fajtán, ivaron, tartási és takarmányozási körülményeken túl is számos tényező befolyásolja (1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15). A szerzők az utóbbi évben foglalkoztak a lipicai kancák magzatainak lehetséges vizsgálati módszereivel (3, 4), és eredményeik arra mutattak rá, hogy vannak különbségek az egyes lófajták között például az uteroplacentáris egység vastagságában, vagy a magzatoknál mérhető szívfrekvenciaváltozékonyságban is. A lipicai fajta mind a mai napig nagy népszerűségnek örvend a lótartók körében és más országokhoz képest nagy az egyedszám hazánkban.

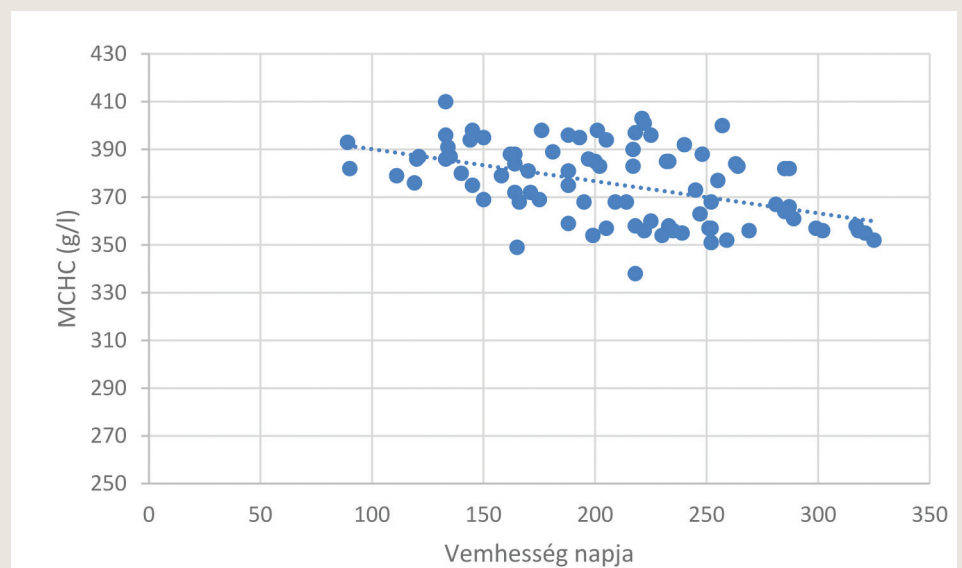
A vizsgálat tárgyaként azért vemhes állatokat választottunk, mert kevés közlemény foglalkozott eddig a vemhesség a vér alakos elemeire gyakorolt hatásával. Vizsgálatunkban összesen 30 kancából gyűjtöttünk vért, amelyek közül 23 volt vemhes és 7 nem vemhes. A vemhesség, mint élettani állapot, a későbbi szakaszokban jelentős terhet róhat a keringési rendszerre, mivel a magzat a születési testtömegének mintegy 45%-át építi be a vemhesség utolsó öt hónapjában (17). A magzat hirtelen növekedésével a kanca szervezete, így szív- és érrendszere is megnövekedett vérmennyiséget kényszerül keringetni, ezért sejthető, hogy a vemhességhez való alkalmazkodásban a keringési rendszeren kívül a vér sejtsejtes elemei is részt vehetnek. Az, hogy mikortól számít magasvemhesnek egy kanca, eléggé megosztja a tudományos szakértőket. Hormonális szempontból a 6–7. hónaptól beszélünk magasvemhességről (angolszász nyelvterületen „late pregnancy”), azonban a növekedési görbékhez leginkább igazodva a hetedik hónaptól kezdve beszélhetünk kései (magasvemhes) szakaszról (17). Ebben az időszakban az állattartónak is igazodnia kell a kanca megnövekedett tápanyagigényéhez a megfelelő takarmányozással. Egyes szerzők szerint a tenyészkancák életciklusai szerint a magasvemhes kanca a laktáló kancával megegyező takarmányozási csoportba tartozónak számít a megnövekedett energiaigény miatt (17), mások szerint viszont különbözőképpen számolandó az öt, a hét, a kilenc és a tizenegy hónapos vemhes kancák fejadagja, ahol egy-egy kategória között 6–7%-kal tér el a takarmány energiatartalma az ellés felé közeledve (8). Egyben azonban a takarmányozás szempontjából megegyeznek a források: a magasvemhes kancákat megnövelt fejadaggal kell ellátni, hogy ki tudják elégíteni a fejlődő magzat miatti megnövekedett tápanyagigényeket (8, 17).

**A vemhesség hatással
van a vérképzésre**

A vemhesség hatással van a vérképzésre is eredményeink alapján, mert szignifikánsan nagyobb értékeket kaptunk a vemhes lipicaiak csoportjában a hematokrit,

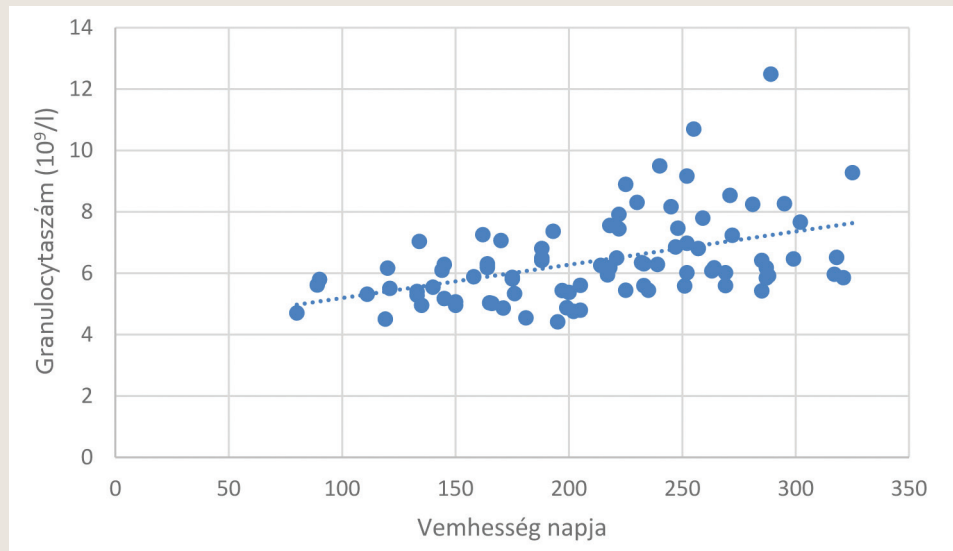
2. ÁBRA. A vörsejtek átlagos hemoglobinkoncentrációja és a vemhesség napja közti kapcsolat ($p < 0,001$; $R^2 = 0,42$)

FIGURE 2. Connection between the mean corpuscular hemoglobin concentration (MCH) and the gestational day ($p < 0,001$; $R^2 = 0,42$)



3. ÁBRA. A granulocyták száma és a vemhesség napja közötti kapcsolat ($p = 0,014$; $R^2 = 0,45$)

FIGURE 3. Connection between granulocytes (GRA) and the gestational day ($p = 0,014$; $R^2 = 0,45$)



A vemhes lipicai kancákban nagyobb hematokritértéket, Hb-koncentrációt és vörösvérsejtszámot tapasztaltak

A hematológiai értékeket befolyásolja a lovak hidratációs állapota

Az anyaállat a keringő vértér fogat növelésével, és a vörösvérsejt-, Hb-, ill. vérlemezkeszám fokozásával alkalmazkodik a vemhességhez

a hemoglobin, a vörösvérsejtek száma esetében. A vérlemezkek száma is növekedő tendenciát mutatott a vemhesség során, de mivel esetükben gyakori az összecsapódás, és vérkenetek készítésére nem volt lehetőségünk, a vérlemezkek számának változásait a vemhesség függvényében további, nagyobb mintaszámú és módosított mintavétellel végzett vizsgálatokkal kell majd elemeznünk. Eredményeink részben megegyeznek egy 1988-as részletes, referenciaértékeket tartalmazó közlemény eredményeivel, ahol angol telivér kancákat vizsgálva kiderült, hogy a magasvemhes állatokban a hemoglobin- és hematokritértékek nagyobbak voltak a korábbi vemhességi szakaszokban lévő társaikéhoz képest (12); referenciaértékük jóval nagyobb, mint az általunk mért hematokrit- és hemoglobinértékek. Eredményeink nagyrészt ellentétben állnak korábban végzett külföldi vizsgálatokban tapasztaltakkal (5, 11). Azokban a vizsgálatokban a vemhes kancáknál a hematokrit és hemoglobin kisebb volt a nem vemhes állatokhoz képest. Mivel ezeket a laboratóriumi értékeket jelentősen befolyásolja az állatok vízfelvétele, az eltéréseket okozhatja az állatok eltérő hidratációs állapota. A vemhesség folyamán a növekvő magzat a placentán keresztül több oxigént vesz fel, ezért elképzelhető, hogy az anyaállat nemcsak a keringő vértér fogat megnövelésével, hanem annak megnövekedett vörösvérsejt-, hemoglobin- és vérlemezkeszámával adaptálódhat a változó igényekhez.

A korai-közép és kései vemhességi szakaszt tekintve különbség adódott a fehérvérsejtek és a granulocyták számában, ezek az értékek szignifikánsan nagyobbak voltak a magasvemhesség alatt. Ez az eredmény a szakirodalmi adatokkal egybevág (2, 5, 14). A fehérvérsejtszám növekedése alapvetően jelenthet patológiás folyamatot is (pl. gyulladás a szervezetben), de tekintve az emelkedés mértékét a mi vizsgálatunkban, erről nem volt szó; a vizsgált állatok közül egyikben sem fordult elő magzatburok-gyulladás vagy magzatburok-visszatartás, amiből következtethettünk volna egy esetleges szubklinikai magzatburok-gyulladásra. Ezt az emelkedést valószínűleg a granulocyták migrációja okozhatja a vöröscsontvelőből a vérbe. A legnagyobb értékeket mások az elléskor végzett mintavételekben találták (2, 14), ami talán arra utal, hogy a vemhesség alatt a szervezet felkészül a közelgő ellésnél várható vérvesztésre és az esetleges fertőzések leküzdésére. A fehérvérsejtekkel együtt a vörösvérsejtek száma is növekedett. A stressz a lovaknál okozhat fehérvérsejtszám-növekedést, és stresszes állapotokban növekedhet a vörösvérsejtek száma is, ha a lép védekezésésként

**A vörösvérsejtek átlagos
Hb-tartalma és
-koncentrációja
a vemhesség kései
szakaszában csökken**

alakos vérelemeket bocsát a vérbe. Mivel a változások a vemhesség későbbi szakaszában jelentkeztek, úgy gondoljuk, nem a mintavételi stressz okozta az értékek emelkedését; az először végzett vérvételek (vemhesség korábbi szakaszai) alkalmával kellett volna lépkontrakcióval és következményes megermelkedett vérszámokkal találkozunk. Ezeket a változásokat együtt tekintve feltételezzük, hogy a csontvelő vemhesség miatti megnövekedett aktivitása okozza ezen értékek emelkedését a kanca vérében, de ezt szükségesnek tartjuk további vizsgálatokkal alátámasztani.

Az eddigi eredményeinkből következik, hogy a magzati korról összefüggésben volt a granulocytaszám, az MCH- és MCHC-érték. A vörösvérsejtek átlagos hemoglobintartalma és -koncentrációja a vemhesség kései szakaszában csökken, amire elfogadható magyarázat lehet, hogy a csontvelő fokozott tevékenysége során olyan sejteket termel, amelyekben kevesebb a hemoglobin mennyisége, de összességében a hemoglobintartalom (HGB) nő. Elképzelhető az is, hogy ez a lipicai lovakra jellemző változás. Mivel a vizsgálatban a lovak és így a minták száma is korlátozott volt, ezért a megfigyelt kapcsolatok a változók között (asszociáció, regresszió) ennek fényében értékelendő; eredményeink rávilágítanak bizonyos összefüggésekre, amiket később nagyobb mintaszámú vizsgálatokkal szeretnénk a kutatásban megerősíteni. Az átlagos sejtterfogat (MCV) és a vérlemezék átlagos térfogata (MPV) esetében nem figyeltünk meg eltérést az egyes csoportok között.

Vizsgálatunkban a kancák kora nem volt hatással egyik hematológiai értékre sem, ami ellentétben áll az eddigi kutatások eredményeivel (6, 16, 20). Ennek oka lehet a kancák egyedeként hasonló kora. Ha nagyobb állomány állt volna a vizsgálatokhoz rendelkezésünkre, valószínűleg megfigyelhetünk volna összefüggéseket a hematológiai paraméterek és a kancák kora között.

Következtetésként elmondható, hogy a szaporodásbiológiai státusz (jelen esetben a vemhesség), mint élettani körülmény, jelentősen befolyásolhatja a lovak hematológiai értékeit, így a kezelő állatorvos döntéseire is hatással lehet. Bár jelen tanulmányban a vizsgálatba bevont állatok száma és az elvégezhető laborvizsgálatok száma is korlátozott volt, a tapasztalt különbségek a jövőben alapjául szolgálhatnak további kutatásoknak, amelyek a vérértékek változásait vizsgálják a vemhesség szakaszainak függvényében akár más lófajtákban.

Mivel magasvemhes kancákkal az állatorvosi szakirodalomban keveset foglalkoznak (nagyágrendekkel kevesebb a közlemény, mint ember esetében), ezt a területet érdemes kutatni, mert feltételezhető, hogy a vemhesség a hematológiai értékeken túl több változóra van jelentős hatással. Bár a vemhesség során az általunk talált összefüggések úgy változtak, hogy végső soron lényegesen nem tértek el a gyakran használt, felnőtt lovakra megállapított referenciaértékektől (10), lehetséges, hogy egyes fajtákban vagy populációkban jelentősebb eltérés is mutatkozhat a hematológiai paraméterekben a vemhesség alatt még élettani jelenségként is. Nagyobb számú lóállományon végzett vizsgálatok alátámaszthatják vagy cáfolhatják az eddigi ismereteinket a vemhesség élettanáról és az utolsó vemhességi szakasz, a magasvemhesség alatt zajló változásokról.

**A vemhesség jelentősen
befolyásolhatja a lovak
hematológiai értékeit**

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönettel tartozunk a szilvásváradai Állami Ménesgazdaság munkatársainak, különös tekintettel DALLOS ANDORNÁK és MIKÓ TAMÁSNAK, hogy engedélyezték a vizsgálatokat. Köszönjük az MTA-SZIE Nagyállatklinikai Kutatócsoport és a SZIE ÁOTK HGYTK Diagnosztikai Központ anyagi, valamint SÍPOS ERNŐNÉ és TANI SÁNDORNÉ technikai segítségét a laboratóriumi vizsgálatok során.

IRODALOM

1. ADAMU, L. – NORANIZA, M. A. et al.: Effect of age and performance on physical, hematological and biochemical parameters in endurance horses. *J. Eq. Vet. Sci.*, 2013. 33. 415–420.
 2. AOKI, T. – ISHII, M. Hematological and biochemical profiles in peripartum mares and neonatal foals (Heavy draft horse). *J. Eq. Vet. Sci.*, 2012. 32. 170–176.
 3. BASKA – VINCZE B. – RÓZSÁS J. – BASKA F. – SZENCI O.: A transzabdominális ultrahangvizsgálat szerepe a lómagzat vitalitásának elbírálásában: első eredmények. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2014. 136. 195–204.
 4. BASKA – VINCZE B. – RÓZSÁS J. – BASKA F. – SZENCI O.: A magzati és anyai szívfrekvencia és szívfrekvencia-változékonyság vizsgálata magyar lipicai anyakancákban. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2014. 136. 387–394.
 5. BAZZANO, M. – GIANNETTO, C. et al.: Physiological adjustments of haematological profile during the last trimester of pregnancy and the early post partum period in mares. *Anim. Rep. Sci.*, 2014. 149. 199–203.
 6. CEBULJ-KADUNC, N. – BOZIC, M. et al.: The influence of age and gender on haematological parameters in Lipizzan horses. *J. Vet. Med. A.*, 2002. 49. 217–221.
 7. HARVEY, J. W. – ASQUITH, R. L. et al.: Haematological findings in pregnant, postparturient and nursing mares. *Comp. Haematol. Int.*, 1994. 4. 25–29.
 8. HUNTINGTON P.: Feeding management of broodmares. URL: http://www.ker.com/library/proceedings/12/2012%20Conference%20Proceedings_1244.pdf
 9. JUDSON, J. D. – MOONEY, G. J. – THORNBURY, R. S.: Plasma biochemical values in thoroughbred horses in training. In: SNOW, D. H., PERSSON S. G. B., ROSE R. J. (eds): *Equine Exercise Physiology*. Granta Editions. Cambridge, 1983. 354–361.
 10. KANEKO, J. J. – HARVEY, J. W. – BRUSS, M. *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. 5th ed. Academic Press. San Diego, 1997. 1328.
 11. KNOTTENBELT, D. C. – HOLDSTOCK, N. – MADIGAN, J. E.: *Equine neonatology medicine and surgery*. Saunders. Philadelphia, 2009. 508.
 12. LUMSDEN, J. H. – ROWE, R. – MULLEN, K.: Hematology and biochemistry reference values for the light horse. *Can. J. Comp. Med.*, 1980. 44. 32–42.
 13. MADIGAN, J. (ed.): *The manual of equine neonatal medicine*. 4th ed. Live oak Publishing. Woodland, 2013. 451.
 14. MARIELLA, J. – PIRRONI, A. et al.: Hematologic and biochemical profiles in Standardbred mares during peripartum. *Theriogenology*, 2014. 81. 526–534.
 15. MUÑOZ, A. – RIBER, C. et al.: Age- and gender-related variations in hematology, clinical biochemistry, and hormones in Spanish fillies and colts. *Res. Vet. Sci.*, 2012. 93. 943–949.
 16. NOVOTNY, F. – NOSKOVIČOVÁ, J. et al.: A hucul lovak öregedési folyamatának egyes biokémiai és hematológiai étékei. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2014. 136. 67–73.
 17. PAGAN, J. D. – GEOR, R. J.: *Advances in Equine Nutrition III*. Nottingham University Press. Nottingham, 2005. 800.
 18. PARADIS, M. R. (ed.): Assessing the newborn foal. In: PARADIS, M. R.: *Equine neonatal medicine*. W.B. Saunders. Philadelphia, 2006. 1–11.
 19. RALSTON, S. L. – NOCKELS, C. F. – SQUIRES, E. L.: Differences in diagnostic test results and hematologic data between aged and young horses. *Am. J. Vet. Res.*, 1988. 49. 1387–1392.
 20. SATUE, K. – BLANCO, O. – MUNOZ, A.: Age-related differences in the hematological profile of Andalusian broodmares of Carthusian strain. *Vet. Med.-Czech.*, 2009. 54. 175–182.
- Közlésre érkező: 2015. feb. 4.