



INTÉZMÉNYI TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI KONFERENCIA

2022. április 13.

**Egyszeri nem-szteroid gyulladáscsökkentő kezelés hatása
nehézzellésből született borjak szív működési mutatóira, állással
töltött idejére és kortizol koncentrációira**

**Effect of single-dose NSAID treatment on heart rate variability, time
spent in lying and cortisol concentrations in calves born to dystocic dams**

Készítette: **Czirok Martin**
SID38T
Állattenyésztő mérnök, MSc
levelező tagozat
Szent István Campus

Témavezető: Dr Kovács Levente, tudományos főmunkatárs,
Állattenyésztési Tudományok Intézet, Állattenyésztés-
technológiai és Állatjólléti Tanszék, Szent István Campus

Lehetséges OTDK szekció: „Agrártudományi szekció”

**Gödöllő
2022.**

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés és célkitűzések.....	4
2. Célkitűzés	4
3. Irodalmi áttekintés	5
3.2. Az ellés élettana.....	5
3.3. Az ellés szakaszai.....	7
3.4. A tehén viselkedése az ellés körüli időszakban.....	9
3.5. Az ellés előtti viselkedésformák.....	10
3.5.1. Farokemelés.....	10
3.5.2. LLHR (oldalon fekvés a földön pihentetett fejjel) pozícióban fekvés	10
3.5.3. Összehúzóadások.....	10
3.5.4. Nyugtalanság	11
3.5.5. Fekvésből felállás	11
3.6. A nehézellés	12
3.6.1. A nehézellés hatása a viselkedésre és az állat jóllétére.....	12
3.6.2. Nehézellések a gazdaságokban.....	13
3.7. A nehézellés előfordulásának gyakorisága	13
3.8. A nehézellés következményei	14
3.9. A nehézellés hatása a borjú életképességére és fejlődésére	15
3.10. A nehézellés pontozása	16
3.11. A nehézellés típusai	16
3.12. A nehézellés kockázati tényezői	17
3.12.1. A magzat-medence aránytalanság	17
3.12.2. A magzat rendellenes helyeződése.....	17
3.12.3. Méh tehetetlenség.....	18
3.12.4. Hüvelyi vagy méhnyaki szűkület	19
3.12.5. Méhcsavarodás.....	20
3.12.6. Genetikai tényezők	20
3.12.7. Ikervemhesség.....	20
3.12.8. Születési testtömeg	20
3.12.9. Vemhességi idő	20

3.13. Borjak vitalitásának és stressz vizsgálata	21
3.13.1. A vitalitás tényezői	21
3.13.2. Laboratóriumi vizsgálatok	21
3.13.3. Vitalitás és a nehézellés kapcsolata	22
3.13.4. Az életképesség javítására alkalmas módszerek.....	22
3.13.5. A vitalitás pontozása	22
4. Anyag és módszer.....	23
4.1. A vizsgálat helyszíne és a vizsgált állatok.....	23
4.2. Az ellések felügyelete és a szülészeti segélynyújtás	23
4.3. Az ellés nehézsége, a vizsgálati csoportok kialakítása.....	24
4.4. Az életképesség pontozása és a borjak kezelése	25
4.5. A jóllétet és a stresszállapotot leíró mutatók	25
4.5.1. Az állással töltött idő	25
4.5.2 A szívritmus-változékonyság.....	26
4.6. A nyál kortizol koncentrációk vizsgálata	28
4.7. A statisztikai elemzés módszerei	28
5. Eredmények és értékelésük	29
5.1. Az állással töltött idő az első 48 órában.....	29
5.2 Az életképesség és az állással töltött idő közötti összefüggés	30
5.3. A szívritmus-változékonyság értékei.....	30
5.4. Kortizol koncentrációk.....	33
6. Következtetések és javaslatok.....	36
7. Összefoglalás	37
8. Irodalomjegyzék	38

1. Bevezetés és célkitűzések

A tejtermelő ágazatban jelentősen megnőtt a nehézellések előfordulási aránya és az ezzel járó problémák száma, ezért a nehézellések megelőzésének, bekövetkezésük esetén a megfelelő szülészeti segélynyújtásnak, s az így született borjak gondozásának egyre nagyobb figyelmet fordítanak. Ennek ellenére sajnálatos, hogy a nehézellések miatt bekövetkező borjúelhullások aránya az elmúlt évtizedekben a hazai tapasztalatok szerint is egyre gyakoribb az ellést követő 48 órában (Szenci *et al.*, 1981; Báder *et al.*, 2009).

A jelenkor állattartás trendjeire jellemző, hogy a telepek egyre nagyobb állatlétszámmal rendelkeznek, ennek következtében az egyedi megfigyelés a korábbinál nehezebb. A magasfokú gépesítésnek, az egyedi jelöléseknek és az egyed azonosításán alapuló telepírási rendszereknek köszönhetően kevesebb alkalmazott is képes a nagy létszámú tehenészetek mindennapi ellátására és üzemeltetésére. Egyelőre azonban megoldatlan probléma, hogy az elléseknél jelentkező esetleges nehézségeket nem ismerik fel időben, ha nincs állandó személyes felügyelet az elletőben. A nehézellések egyre gyakoribb előfordulása nem csak állatjólléti, de termelési szempontból is jelentős. Az anyaállatok életében az egyik legnagyobb stresszhatást kiváltó esemény az ellés és az ezt követő 24-48 órás időszak. Amennyiben nem ismerik fel, vagy nem kezelik megfelelően, a nehézellések mind a tehénre, mind a gyenge életképességű borjúra jelentős hatással vannak. A legnagyobb problémát a születés utáni borjúelhullás okozza. A helyzet, alakulását tekintve, az utóbbi években fokozatosan romlott (Szűcs *et al.*, 2003).

2. Célkitűzés

Dolgozatom célja az életképesség és egyes nem invazív módon mérhető, az állatjóllétet leíró mutatók (szívritmus-változékonyság, állással töltött idő, nyál kortizol koncentráció) közötti összefüggések vizsgálata volt újszülött borjakban. Az állatorvosi gyakorlatban jelenleg periférián kívüli nem szteroid gyulladáscsökkentő (non-steroid antiinflammatory drug, NSAID) kezelések hatékonyságát is vizsgáltam csökkent életképességű újszülött borjak jólléti állapotának növelésére, s így túlélési esélyeik javítására ez első 48 életórán.

3. Irodalmi áttekintés

3.2. Az ellés élettana

Az ellés valójában a borjú megszületését jelenti, de bővebb értelmezésben a következő folyamatok is az elléshez tartoznak (*Taverne, 1992*):

- az anyaállat felkészülése ellésre
- az elléssel kapcsolatos anyagcsere-folyamatok
- morfológiai és hormonális változások
- a magzatburok távozása és az involúciós folyamatok elindulása

Az ellés kiemelten fontos esemény az anyaállat életében, mivel a borjú megszületésén kívül ez a rövid időszak alapvetően meghatározza a következőket:

- az anyaállatok további sorsát
- egészségi állapotát
- az involúció lezajlását
- az újraivarást és fogamzást
- a két ellés közötti idő hosszát, a további szaporodási ciklust és a hasznos élettartamot (*Bedő et al., 2009*).

A jobb érthetőség érdekében célszerű összefoglalni az ellést megelőző időszakra vonatkozó általános élettani és hormonális jellemzőket:

- a vemhesség ideje alatt az anyaállat szervezetében progeszteron dominancia és szimpatikotónus alakul ki
- a méh izomzatában nagymértékű adrenalin-felhalmozódás történik
- a méhnyakcsatorna zárt, a méh simaizomzata (hosszanti és körkörös) a progeszteronhatás miatt érzéketlen az oxitocinnal szemben
- az anyagcsere-folyamatokban nincs lényeges változás, a vegetatív idegrendszeri működésben a szimpatikotónus ellenére viszonylagos nyugalom van

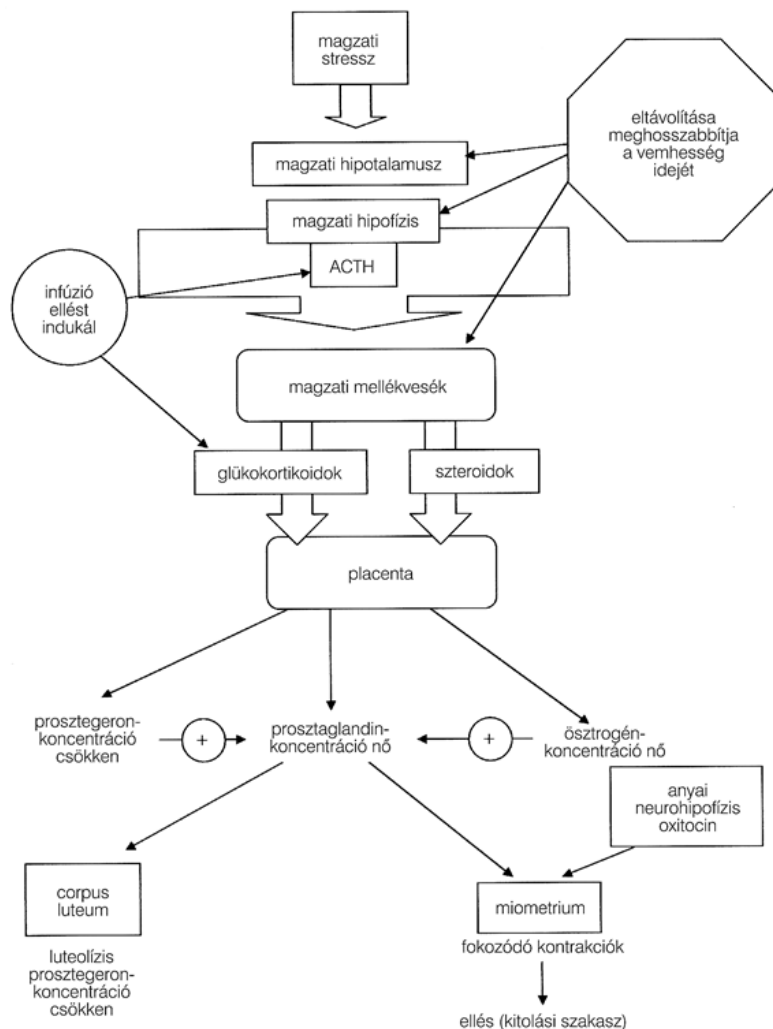
Az ellés megindulása előtti napokban neurohormonális változások történnek az állat szervezetében, mindemellett megváltozik az állat viselkedése (*Taverne, 1992*).

A vemhesség vége közeledtével a magzat(ok) tömege megközelíti a méh befogadóképességének korlátait, aminek köszönhetően a magzatot stresszhatás éri (3. ábra).

Ez indítja meg a magzati hipofízisből az ACTH kibocsátását, amely a magzat mellékvesekéregében termelődő kortikoidok termelésének aktiválásáért felelős (*http1*). Az emelkedő kortikoszteroid-koncentráció növeli az anyai szervezetben az ösztrogén és a proszttaglandin termelést, egyúttal csökkenti a progeszteron kiválasztását, így fokozva az anyai méh érzékenységét az oxitocinnal szemben (*Várnagy et al.*, 2002).

Az ellés bonyolult neuroendokrin szabályozásával kapcsolatosan (3. ábra) a gyakorlat számára következők érdemelnek figyelmet. Az ellés önregulációs folyamat, ami a nyugalmi helyzetből magától, fokozatosan teljeseedik ki és jut el újra a viszonylagos nyugalmi helyzetbe. Nem igényli az erőszakos gyorsítást, az első fájások kezdetétől számítva egy napon belül a tehén ellése szabályosnak tekinthető (*Ammann et al.*, 2016). Az ellés folyamatát elindíthatják külső hatások is, mint pl. bakteriális, toxikális folyamatok, indokolatlan fizikai, valamint gyógyszeres és hormonális beavatkozások. Az ACTH a mellékvese-rendszeren át a stressz (tartási és takarmányozási hibák, etológiai ártalmak), továbbá szélsőséges meteorológiai hatások is előidézhetik az ellés elindulását (*Ammann et al.*, 2016).

Az önregulációs folyamat beindulása során, a progeszteronkoncentráció jelentős (kb. 50%-os) csökkenésének következtében a proszttaglandin- és az ösztrogénkoncentráció jelentős emelkedésének következményeképpen fokozatosan beindulnak a méhösszehúzódások, valamint jelentkeznek az előkészítő fájások. A méhkontrakciók kiváltója és irányítója ebben a szakaszban proszttaglandin, ugyanakkor az ösztrogének aktiválják az eddigi progeszterongátlás alatt levő inaktív oxitocin-receptorokat a méh simaizomzatában (*Holló*, 2012).



3. ábra: Az ellés megindulását kiváltó hormonális tényezők

Forrás: <http2>

Az ellés pontos időpontja percre pontosan nem állapítható meg előre, ezért a várható ellés időpontja körül fokozott figyelemmel kell tartani az adott jószágokat. Súlyos következményei lehetnek, ha nem vesszük észre az ellés kezdetét; valamint, ha a szükséges beavatkozásokat nem a megfelelő időpontban végezzük el (Tacopulosz et al., 2008).

3.3. Az ellés szakaszai

Az ellés az előkészítés folyamatával kezdődik. A szülőút lágyszalagjain ödéma beszűrődés figyelhető meg, a méhnyak megduzzad, a medenceszalagok ellazulnak. Az ellést megelőzően 1-2 nappal a vemhes egyed hüvelyéből tojásfehérjeszerű és állagú nyálkaanyag ürül, mely a lazuló méhnyakcsatorna váladéka. A széles medenceszalag megnyúlik, amely következtében a faroktő mélyen besüpped, a tejmirigyek megduzzadnak és közvetlenül az

ellés előtt megindul a tejszekréció. A hormonok arányának megváltozásának köszönhetően a lágyszülőút meglehetősen tágulékonnyá válik. Az állat az első méhösszehúzóadások (jósló fájások) hatására nyugtalanul viselkedik, valamint a testhőmérséklete is csökken (*Bedő et al.*, 2009).

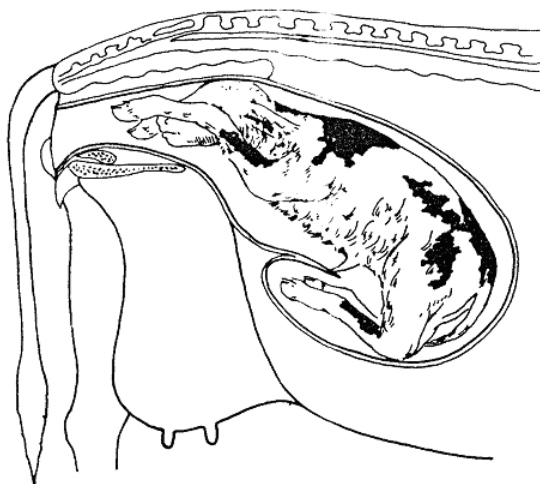
A megnyílási szakaszban a lágyszülőút (a nyakcsatorna, a méhszáj, a hüvely és a péra) kitágul, ezt az úgynevezett előkészítő fájások, méhösszehúzóadások kísérik. A tágításban a magzatburkok segítenek: a magzat és burkai, a bennük lévő folyadékkal a kissé nyitott méhszájon át benyomulnak a nyakcsatornába és így tágítják azt. Az allantois (vízhólyag) halad elől. Ez felreped és az álmagzatvíz kimossa és nedvesen tartja a szülőutat. Az amnionban már érezhető a magzat végtagja, megrepedéskor a nyúlós, síkos valódi magzatvíz ürül. A megnyílási vagy tágulási szakasz során a prosztaglandin simaizom-összehúzó hatására eleinte gyengébb, de egyre erősödő és egyre rövidülő időközökkel beindulnak a méhösszehúzóadások, valamint ún. előkészítő fájások. Általánosan jellemző a méhfal izomrostjainak összehúzóadásai, valamint a méhnyakcsatorna fokozatos kitágulása (*Bedő et al.*, 2009).

A szülőút tágulékonyságában fontos szerepet játszó faktor az 1926-ban *Hisaw* által kimutatott relaxin is, amely hatására a medencei széles szalagok és a méhnyakcsatorna ellazul, a méhnyak fokozatosan eltűnik. Tehenekben az ösztrogén csak a relaxinnal együtt képes ellazítani a nyakcsatornát. A relaxin hozzájárul még a méh oxitocin-érzékenységének szabályozásához is (*Bedő et al.*, 2009).

Az állat nyugtalansága tovább fokozódik, gyakran erőlködve kevés vizeletet vagy bélsarat ürít. Gyakran és ismételten lefekszik, majd felkel, időnként, bög. Nem eszik, néha keveset iszik. Álló helyzetben farkát felemelve hátát púposítja. A megnyílási szakasz fájdalmait nyitófájásoknak nevezik. A sorozatos nyitófájások hatására a magzatburkok megindulnak a szülőútban a külvilág felé, fokozatosan és egyre jobban tágítva a nyakcsatornát és a szülőutat (*Bedő et al.*, 2009).

A kitolási szakasz akkor kezdődik, amikor a magzat beigazodik a medencei szülőútba (4. ábra). Feszítő hatására a mechanoreceptorok izgalmanak következtében oxitocin áramlik ki a neurohipofízisből és megindulnak az erős méhösszehúzóadások, melyeket erőteljes hasprés kísér. A kitolási szakasz időtartama fajonként eltérő hosszúságú, kanca esetében alig fél óra, míg a kedvezőtlenebb medencealakulású kérődzők esetén 2–5 óráig is eltart, amíg a magzat a világra jön. Minden bizonnyal a magzat nyomása miatt érzett fokozott fájdalomérzés hatására indul be az oxitocin-kiáramlás. Az oxitocin közvetlen hatással az ösztrogének által már aktivált receptorokon keresztül erős összehúzóadásokra ingerli a méh

simaizomzatát. Ennek hatására felerősödnek a tolófájások és fokozatosan rövidülnek a fájások közötti időszakok. A tolófájások eredményeként a magzat áthaladva a csontos medencén, a hüvelyen át a külvilágra jut, megszületik (Bedő *et al.*, 2009).



4. ábra: Megfelelő magzati pozíció

Forrás: <http3>

Az utószakaszba az utófájások hatására a magzatburkok távoznak a méh üregéből. A tehén a placentaszervezet jellege miatt viszonylag későn veti el a burkait és a magzatburok visszamaradása is gyakori. (Bedő *et al.*, 2009).

3.4. A tehén viselkedése az ellés körüli időszakban

Az anyaállatok ellés előtti viselkedése és a szülészeti segítségnyújtás szükségessége között kapcsolat mutatható ki (Kovács *et al.*, 2016a).

A tejelő tehének ellése igen fontos a tejtermelő rendszerek és az állomány megújulása szempontjából. Az ellés ennek ellenére kockázatos esemény a tehén és borja számára. A nehézellés (másnéven dystocia) emberi beavatkozást kíván a borjú világrahozatalához. A holstein-fríz tehének esetében közel 6-ból 1-szer szükséges a beavatkozás Nagy Britanniában, de ez a szám széles eltérést mutat nemzeti és nemzetközi szinten, az Egyesült Államokbeli jelentések szerint már az ellett tehének felénél szükség van segítségnyújtásra (Wall *et al.*, 2010).

Az ellés közeledtével megváltozik a tehén viselkedése. Ezek a változások sarkalták az ellés megkezdését jelző automatizált rendszerek fejlesztését és kiépítését a tejelő tehenészetekben. Ezen rendszerek előnye, hogy biztosítják a megfelelő felügyeletet,

probléma esetén az időbeni emberi beavatkozást és az újszülött borjú korai ellátását. Azonban hasznos lenne a segítségre szoruló állatok korai diagnózisa is (*Barrier et al.*, 2012).

Barrier 2012-es tanulmánya részletesen foglalkozik az ellés előtti viselkedés és a szülészeti segítségnyújtás összefüggéseivel.

3.5. Az ellés előtti viselkedésformák

3.5.1. Farokemelés

A farok felemelve és a testtől eltartva, amikor a tehén álló helyzetben van. Összességében a segítséggel és a segítség nélkül ellő tehenek között nem mutatható ki szignifikáns különbség (*Barrier et al.*, 2012).

3.5.2. LLHR (oldalon fekvés a földön pihentetett fejjel) pozícióban fekvés

Válluk és fejük a földet érinti és legalább három lábuk nyújtva van. *Barrier* 2012-es tanulmánya alapján szignifikáns összefüggés mutatható ki a nehézellés és az ellés előtt ebben a pozícióban töltött idő között. Az ellés során segítségben részesült, gyenge életképességű borjút világra hozó tehenek hosszabb időt töltöttek LLHR (Lying lateral with the head rested) pozícióban az ellés előtti 3-4 órában, mint a normális ellésen áteső tehenek. A segítséggel, de életképes borjút világra hozó tehenek pedig az ellés előtti 2 órában töltöttek el több időt ebben a pozícióban, mint a segítség nélkül ellő tehenek. Összességében nőtt az LLHR pozícióban töltött idő hossza a szülés közeledtével és nagyobb arányban fordult elő az ellés előtti 3-4, ill. 2 órában. A szülés utolsó két órájában ez a megfigyelések 80% át tette ki.

3.5.3. Összehúzóadások

Ventrális részek megfeszülése: a hasfal minden megfeszülése beleértve az egymást követő hasi préseket, amelyek a méh összehúzóadását követik (*Gundelach et al.*, 2009).

A segítségnyújtással ellett teheneknél gyakoribbak voltak az összehúzóadások és a gyakoribb összehúzóadásokat korábban mutatták, mint a normálisan ellő társaik. Ez azt mutatja, hogy az ellési nehézséggel küzdő tehenek több időt töltenek az ellés későbbi szakaszaiban. Az utolsó két órában a segítséggel elő, gyenge életképességű borjút világra hozó teheneknek nem volt annyi összehúzóadása, mint a segítséggel elő, jó életképességű borjút világra hozó teheneknek. Sérült borjú esetén a szülőcsatornában lévő magzatra ható másfajta nyomásgyakorlás kevésbé hatásos, Ferguson-reflexhez vezethet (a magzat

méhnyakra és vaginafalra gyakorolt nyomása oxitocint szabadíthat fel, mely stimulálja az összehúzódást). Előfordulhat, hogy a további fájdalom és szorongás a segítséggel szülő, sérült borjút világra hozó teheneknél az ellési folyamatot összekapcsolja az oxitocin-kibocsátás részleges blokkolásával (Ehrenreich et al., 1985; Lawrence et al., 1997; Taverne, 1992), ezt a jelenséget másodlagos méh-tehetetlenségnek is nevezik (Mee, 2004).

Előfordulhat, hogy nagy kimerültség jelentkezik a kevesebb feszítéssel és segítséggel ellő, sérült borjút világra hozó teheneknél is. A nehezen és spontán módon ellő tehenek között, az összehúzódások gyakoriságában mutatkozó egyértelmű különbségek ellenére nem mutatkozott statisztikai különbség az ellés hosszában (Kovács et al., 2016b). Ez ellentmond korábbi kutatásoknak (Civelek et al., 2008; Hudson et al., 1976; Miedema et al., 2011). Ezt valószínűleg az egyedek közötti nagy változatosság okozhatja (Barrier et al., 2012).

3.5.4. Nyugtalanság

Az állva maradással való küzdelem, sétálás, fekvés közbeni súlyáthelyezés. A nyugtalanság mértéke függ a megfigyelés időpontjától és az ellés nehézségétől. A segítséggel ellő tehenek folyamatosan hasonló mértékű nyugtalanságot mutattak, míg a normálisan ellő tehenek a borjú megszületését megelőző két órában fokozott nyugtalanságot mutattak. A segítséggel ellő tehenek a vizsgált időszak teljes hosszában nagyobb nyugtalanságot mutattak és nyugtalansági szintjük is magasabb volt, mint a normál és a segítséggel ellő, sérült borjút világra hozó teheneké az ellés előtti 3-4, illetve 2 órában.

3.5.5. Testhelyzetváltoztatások gyakorisága

Nem volt különbség a fekvésből való felállások számában és a fekvés teljes idejében a különböző ellési nehézségű tehenek között. A tehenek többször hajtottak végre fekvésből felállást az ellés előtti két órában, de nem volt különbség az eltérő ellési nehézségi tulajdonságokkal rendelkező tehenek között (Barrier et al., 2012).

Összegzésként elmondható, hogy a nehezen ellő tehenek korábbi és nagyobb nyugtalanságot mutattak, hosszabban emelték a farkukat és tovább pihentek LLHR(Lying lateral with the head rested) pozícióban, mint a normálisan ellő tehenek. Tekintet nélkül az ellés nehézségére, ahogy a szülés közeledett megfigyelhető volt a fokozódó nyugtalanság, farokemelgetés, fekvésből való felállás. Az ellés közeledtével a felfedező viselkedés gyakoriságának növekedése nem volt tapasztalható. Ennek egyik lehetséges oka, hogy a

felfedező viselkedés az ellés korábbi szakaszaihoz társulhat és csak kevés változás áll be az utolsó hat órában. A nehezen ellő teheneknél a fokozott nyugtalanság összhangban van a fokozott aktivitási szinttel, amely az állatokra az ellés előtti 24 órában jellemző (Metz and Metz, 1987; Miedema et al., 2011; Proudfoot et al., 2009). Valószínűleg a fekvésből való felállás nem elég érzékeny mutató az ellő állatok nyugtalanságának mérésére az ellés kitolási szakaszában. Ez azért lehetséges, mert az ellés második fázisában egy összehúzódnási 'roham' után nem szokatlan, hogy változtassanak testhelyzetükön a következő összehúzódnásukig.

A nyugtalanságra utaló viselkedésformák nem különböztek a nehezen és a normálisan ellő tehenek között. Szintén nem volt különbség a táplálkozás hosszában a nehezen ellő és a borjút spontán módon világra hozó tehenek között (Barrier et al., 2012).

3.6. A nehézellés

A nehéz ellés szakkifejezés, a görög „dys” szóból ered, amelynek jelentése nehéz és a „tokos” szóból, amelynek jelentése születés. Több egyéni definíciója és fokozata ismert, ami megnehezíti a kockázati és megelőzési tényezőkre vonatkozó adatok összevetését egy országon belül és országok között. Az eutocia vagy normális ellés úgy definiálható, mint normális ideig tartó spontán ellés. Ha a magzatburok megjelenését vesszük kezdetnek, az ellés normálisan 30 perc és 4 óra között zajlik le, átlagosan 70 perc alatt. Üszők esetében hosszabb (Noakes et al., 2001). A segített ellés úgy definiálható, mint olyan ellés, ahol segítséget nyújtottak, de ez nem feltétlenül nehéz ellés. A nehézellés úgy definiálható, mint elhúzódott spontán ellésből adódó ellési nehézség vagy elhúzódott, vagy komoly segítséggel végbement ellés (Mee, 2004a).

3.6.1. A nehézellés hatása a viselkedésre és az állat jóllétére

A nehézelléssel küzdő teheneknél az ellés utolsó fázisai hosszabbak. Igazolást nyert, hogy az akkut fájdalom is nagyobb a nehéz elléssel küzdő állatoknál (Kovács et al., 2016a). A nehézelléssel küzdő tehenek nyugtalanabbak, hosszabban emelik a farkukat és tovább fekszenek LLHR pozícióban. Ezek a viselkedésváltozások jelezhetik a rossz közérzetet és az esetleges nagyobb fájdalmat. Azon viselkedések, mint a farokemelést, pozícióváltás, fejcsóválás gyakran a fájdalom jele az állatoknál (Gregory, 2004).

Ellés során a farokemelést különösen az ellés második szakaszában figyelték meg, amikor a magzat a szülőcsatornába kerül. Lehetséges, hogy a perineális régióban tapasztalt

akkut fájdalom váltja ki a farokemelés (Gregory, 2004). A segítséggel ellő, sérült borjút világra hozó tehenek LLHR pozícióban való hosszabb fekvése is a kapcsolatban lehet a fájdalommal, amelyet az összehúzódások és a szülőcsatornában lévő borjú miatti diszkomfort-érzet okozhat, de az is elképzelhető, hogy ez a pozíció lehetővé teszi a borjú könnyebb kinyomását. Habár a nehézelléssel küzdő teheneknél megfigyelt viselkedésváltozások összhangban lehetnek a nagyobb fájdalomszinttel és a diszkomfort-érzettel, további értékelés szükséges annak eldöntésére, hogy ezek valóban fájdalomindikátorok-e és fájdalomcsillapítókkal elnyomhatók, ill. csökkenthetők-e.

3.6.2. Nehézellések a gazdaságokban

Az evolúció, a modern tenyésztési programok (például a keresztezés), (More O'Ferrall and Ryan, 1990) és a domesztikáció eredményeképpen a tehenek borjai nagyobbak az anyjukhoz képest, mint egyéb emlősök utódai (McClintock, 2004). Ennek következményeképp a nehézellés kockázata nagyobb a házasított szarvasmarhák esetében. A fájdalom, sérülés vagy betegség elkerülését kell biztosítani. Fennáll a veszély, hogy mivel a szarvasmarhatenyésztés rendszere a tradicionálistól, az intenzíven át a „precíziós élő állat rendszerek”-ig fejlődött és a termelők a kimutatható rendellenességek helyett az alig kimutathatókra és az optimális alatti termelési mutatókra összpontosítanak, az egyes állatokat érintő, nehézelléshez kapcsolódó fájdalom, stressz és sérülés kevesebb figyelmet kap.

3.7. A nehézellés előfordulásának gyakorisága

A nehézellés aránya tejelő tehenek esetében nemzetközi szinten általában 2 és 7% között változik, kivéve az Egyesült Államokat, ahol magasabb (Barrier et al., 2012). Garry szerint (2004) az USA tejiparában tapasztalható, a húsmarhákhoz képest magas nehézellési arányt azzal magyarázza, hogy a tejelő állatoknál nem az ellés nehézsége a szelekció alapja és kevésbé foglalkoznak a nehéz ellés kockázatának csökkentésével. Az olyan országokban, ahol funkcionális szelekciós mutatószámok vannak, amelyek magukba foglalják a nehézellést, alacsonyabb a gyakoriság, bár a tehén fajtája, a gazdálkodás minősége és a környezet is jelentős tényező a nehézellés előfordulásának befolyásolásában. 2005-ben az ír tejelő- és vágómarha-állományok elléseinek 5,5%-a volt nehéz (komoly nehézség: 3,6%, állatorvosi segítség: 1,9%), míg az állatok 21,6%-a kapott valamilyen segítséget (ICBF,

2006). Bár a nehézellés aránya nemzetközileg alacsonynak tűnhet, az ellési segítség aránya magas, 10 (*Heringstad et al.*, 2007) és 50% közötti (*Hansen et al.*, 2004).

Tekintettel arra, hogy az állományok nehézellési arányainak eloszlása aszimmetrikus, az átlagadatok mögött magas előfordulású állományok állnak. A fenotipikus nehézellési trendek általában emelkednek nemzetközi szinten és ezt a trendet részben a holstein-fríz gének bevezetésének tulajdonítják. A nehézellés fő típusai eltérők az először és a többször ellő teheneknél. Az előbbieknél főleg magzati medencei aránytalanság (továbbiakban fetal-pelvic disproportion, FPD), az utóbbiaknál a magzat rossz pozíciója. Fontossági sorrendben az FPD két legnagyobb meghatározója a borjú születési súlya és az anya medencemérete. Az abnormális magzati pozíciót főleg a magzatok száma és az apaállat fajtája befolyásolja (*Barrier et al.*, 2012).

3.8. A nehézellés következményei

Csökkenő pénzügyi hatás sorrendjében a nehézellés hatással van a termelésre (költségek 41%-a), a termékenységre (34%), valamint a tehén és borjú megbetegedésére és a perinatális elhullásokra (25%), nem számítva a növekvő selejtezési és állatorvosi, valamint egyéb költségeket (*Dematawewa and Berger*, 1997). A termelési veszteségek a nagy hozamú teheneknél és a laktáció elején a legnagyobbak (*Lombard et al.*, 2003; *Rajala and Grohn*, 1998). Meta-analízis alkalmazásával *Fourichon et al.* (2000) azt találta, hogy a nehézellés homogén hatásokkal jár az első ivarzásig tartó napokra, az első vemhesülésig tartó napokra és a fogamzás sikerességére és heterogén hatásokkal a fogamzási arányra és a fogamzásig tartó napokra. Ezt felhasználva *Dobson et al.* (2001) tanulmánya késleltetett méh involúcióról, a luteális tevékenység ellés utáni késleltetett megindulásáról és gyakoribb abnormális progeszteron-profilról számolt be nehézellést követően.

A nehézellés a tehén selejtezésre (*McClintock*, 2004), valamint holtellésre (*Mee*, 2004a) gyakorolt hatásával párhuzamosan növeli a tehén és a borjú esetében is légúti és gyomor problémák kialakulásának valószínűségét. Továbbá magzatburok-visszatartást, különböző méhrendellenességeket, tüdőgyulladást és hipokalcémiát is okozhat (*Lombard et al.*, 2003, 2007; *Oltenacu et al.*, 1988). A nehézellésen átesett tehenek további ellései is nagy valószínűséggel a nehézellés kategóriájába fognak esni (*Mee*, 2007). Ha összeszámoljuk a nehéz ellés egymással összefüggő, egymást generáló szükséges kezelések költségeit, a teljes költség négyszerese a normál ellés utáni költségeknek (*Mee et al.*, 2008).

3.9. A nehézellés hatása a borjú életképességére és fejlődésére

Az újszülött borjú fokozottan ki van téve a fertőző betegségeknek, köszönhetően a szarvasmarhák élettani és anatómiai sajátosságuknak. Ugyanis a kórokozókkal szemben védelmet nyújtó immunglobulinokat a föcstejjel szerzik meg, nem pedig magzati korban (Csomós, 2005). Az újszülött borjú életében meghatározó, hogy születése után milyen hamar jut a túlélésében kulcsfontosságú kolosztrumhoz (*Bush and Staley*, 1980; *Beam et al.*, 2009; *Waldner and Rosengren*, 2009). Amennyiben nem jut föcstejhez a borjú, úgy nem alakul ki megfelelően a passzív immunitás a szervezetében, amely hiánya bizonyítottan az egyik fő tényezője a tejelő üszők megbetegedéseinek és elhullásának (*Trotz-Williams et al.*, 2000; *Beam et al.*, 2009; *Vasseur et al.*, 2010).

A nehézelléssel született borjak esetében megnő az esélye a prenatális mortalitásnak és a korai megbetegedéseknek (*Chassagne et al.*, 1999; *Johanson and Berger*, 2003; *Lombard et al.*, 2007), amely összefüggésbe hozható az ellés okozta gyengeséggel, az elégtelen kolosztrum fogyasztással, aminek következménye a nem megfelelő mértékben szerzett immunitás.

A nehézellés 45,9%-ban tehető felelőssé az első 24 órában történő elhulláshoz (*Patterson et al.*, 1987). A nehézellésből született borjak túlélési aránya a választásig, megközelítőleg 85% (*Arthur et al.*, 2000). A nehézellést az első 30 napban történt borjúelhullások és megbetegedések legfőbb okának tartják (*Lombard et al.*, 2007), míg hosszú távon csökkenti az élettéljesítményét, valamint lassítja a fejlődését is (*Arnott et al.*, 2012; *Barrier et al.*, 2013).

A nehézellésen átesett anyaállat szervezetét jobban terheli a folyamat, aminek következtében több pihenésre van szüksége. A nehézellés csökkenti az újszülött borjú életképességét és a holtellések számát is (*Kovács et al.*, 2016b). A megfigyelt nehézellésekből született borjak gyengébbek voltak és akadt olyan borjú, amelyik fel sem állt a 3 órás megfigyelési időszak alatt. Több időt töltöttek az oldalukon fekve, valamint a felállást követően instabilak voltak, nem volt megfelelő a mozgáskoordinációjuk az ilyenkor elvárhatóhoz képest sem. Feltehetőleg ez a nehézellés okozta stressznek köszönhető (*Barrier et al.*, 2012).

Az eredményekből arra lehet következtetni, hogy bár a nehézellés nem volt hatással az anya viselkedésére, a borjak az ellés utáni pár órában gyengébbnek bizonyultak, mint a normál ellésfolyással született társaik, amely hosszú távú káros hatással lehet a borjak egészségére és életben maradására (*Barrier et al.*, 2011).

3.10. A nehézellés pontozása

Annak érdekében, hogy ezt a jellemzőt számszerűsíteni lehessen, megalkottak pontozó rendszereket. A nemzetközileg használt nehézellési skálák sorrendiek, nincs konzisztens intervallum a kategóriák között, hanem lineárisan emelkednek. Ezek a rendszerek bizonyos országokban az „ellés könnyűségét” más országokban az „ellés nehézségét” mutatják.

A nehézellési pontozó rendszerek a két pontostól (*Bar-Anan et al.*, 1987) a hét pontosig (*McClintock*, 2004) terjednek. A kettő vagy több küszöbértékű skálákat általában segített ellésnek, a három vagy nagyobb küszöbértékűeket nehéz ellésnek tekintik. Írorszában egy négy pontos skálát használnak: nincs segítség, valamennyi segítség, jelentős segítség és állatorvosi segítség. Az ilyen pontozó rendszerek jól alkalmazhatók elletőkötél/elletőgép alkalmazásakor (*Colburn et al.*, 1997).

Az ellési segédeszközök megjelenése változtatott a nehéz ellések pontozási rendszerén, az ellés véghezviteléhez szükséges személyek számától (*Hindson*, 1978) a szükséges segítség mértékéig. Néhány országban az észrevétlen elléseket kizárták az adatok elemzéséből, mert az ellési nehézség fokáról nem lehetett teljes mértékben megbizonyosodni, más országokban viszont besorolták ezeket a segítség nélküli kategóriába. Bizonyos tanulmányokban a két személy segítségével végbement ellést „normál ellésnek” tekintik (*Meijering*, 1984), míg más tanulmányokban a segítség hiányát tekintik normálisnak. Azonban a gazdákat általában a „segítséget igénylő” ellések érdeklik, mert ezeknek van hatása a munkára, a termelésre, a reprodukcióra és a jóllétre. Bármilyen ellési segítség következménye lehet csökkent termékenység vagy produktivitás (*Buckley et al.*, 2003), bár a holtellés az első ellő holstein üszők esetében egyre kevésbé köthető a nehézelléshez (*Mee*, 2006). Kézenfekvő tehát, hogy szükség van egy egységes nemzetközi nehézellési pontrendszerre, hogy egyszerűsíteni lehessen a nehéz ellés genetikai és nem genetikai kockázati tényezőinek nemzetközi értékelését (*Barrier et al.*, 2012).

3.11. A nehézellés típusai

Akkor történik nehézellés, ha probléma lép föl az ellés három fő komponense közül egyben vagy többben: tolóerő, a szülő csatorna megfelelősége, a magzat mérete és pozíciója (*Noakes et al.*, 2001). A nehézellés okait osztályozhatjuk, mint azonnali, közbülső vagy végső.

Az azonnali okok a közbülső okokból erednek, amelyek a végső okokból. A proximális okok közé tartozik az FPD, az abnormális magzati pozíció, a méh tehetetlenség, a hüvelyi

vagy méhnyaki szűkület és a méhcsavarodás. A közbülső okok közé tartozik az ellés időtartama, a túl nagyméretű magzat, a szülő csatorna kis mérete, az alacsony magnézium szint, az ellés utáni elfekvés és a vajúdási stressz. A végső okok közé tartozik a magzat neme, a magzatok száma, a magzati rendellenességek, az apa és az anyaállat fajtája, a korábbi nehéz ellés, a kor, az évszak, a táplálkozás, a kondíció, a betegség és ezek egymásra hatása.

Míg a nehézellés összes típusa előfordulhat első ellő és többször ellett állatok esetében is, a főbb típusok és kockázati tényezők eltérnek. Első ellő állatok esetén a nehéz ellés főbb típusai csökkenő fontossági sorrendben az FPD, az abnormális magzati pozíció és a hüvelyi szűkület. Tehenek alkalommal ellők esetén az abnormális magzati pozíció, az FPD, a több magzat, méh tehetetlenség, méhcsavarodás és a méhnyaki szűkület. A nehéz ellési arány akár háromszor nagyobb lehet első ellő jóságok esetén (Meyer *et al.*, 2001). Mivel a nehéz ellés típusa ellésről ellésre változik és az állományok között is, ugyanígy az ehhez kapcsolódó tehén és állomány szintű kockázati tényezők is (Barrier *et al.*, 2012).

3.12. A nehézellés kockázati tényezői

3.12.1. A magzat-medence aránytalanság

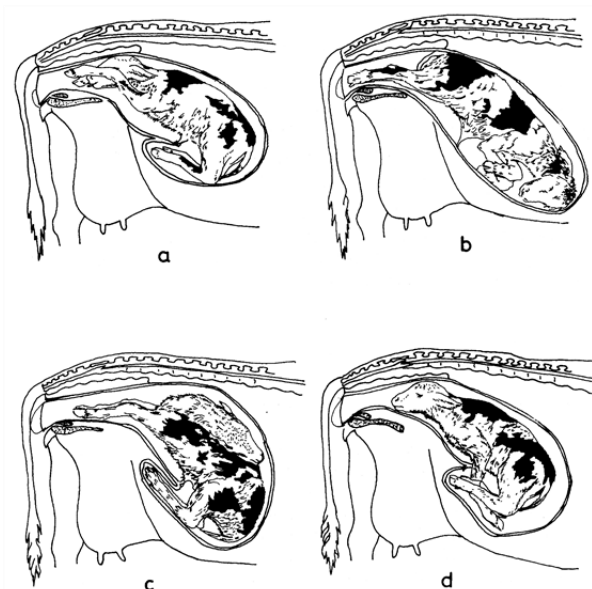
A nehéz ellés messze leggyakoribb oka a házasított fejős teheneknél az FPD és ez a fő oka, hogy az állatorvosok császármetszést hajtanak végre e teheneken. Vad patás állatoknál ritka az FPD, mivel a természetes kiválasztódás eltörölte és alapvetően a házasítás következménye. Az FPD két fő meghatározó tényezője fontossági sorrendben a borjú születési súlya és az anya medencéjének mérete. Ez a két tényező felelős a nehéz ellésért 50%-ban és 5-10%-ban (Meijering, 1984).

A nehézellés bekövetkezésének esélye 13%/kg-mal emelkedik a születési testtömeg vonatkozásában (Johanson és Berger, 2003). Küszöb kapcsolat figyelhető meg a születési testtömeg és a nehézellés között, ami a medence területétől, fajtától, elléstől és a nehéz ellés definíciójától függ. Holstein-fríz tehenek esetében ez a küszöb 42-45 kg között van, amely felett a nehéz ellés aránya jelentősen megnő (Menissier és Foulley, 1979).

3.12.2. A magzat rendellenes helyeződése

Az abnormális magzati pozíció általában hátsó fekvés (5. ábra, d), lábbal előre fekvés (5. ábra, a), farfekvés (5. ábra, b) vagy koponyai rossz fekvés (5. ábra, c), ebben a sorrendben (Noakes *et al.*, 2001). Bár a rossz magzati pozíció ritkán fordul elő (<5%) (Mee, 1991a), ez a nehéz ellés leggyakoribb oka a többször ellett teheneknél, az esetek 20-40%-a (Meijering,

1984). A rosszul fekvő borjak kétszer akkora eséllyel okoznak nehéz ellést és ötször akkora az esélyük a halvaszületésre (Mee, 1991a). Az abnormalis magzati pozíciót leginkább az ikerellés befolyásolja, ebben az esetben négyszer több rá az esély (Mee, 1991b), főleg, ha egyoldalú.



5. ábra: Magzat elhelyezkedési formák az ellés kezdetén; szabályos: hosszanti fejfekvés (a) és hosszanti farfekvés (b); rendellenes: fejj visszahajlás (c) és láb visszamaradás (d)

Forrás: <http4>

A rossz magzati pozícióra hatással van az apaállat fajtája (Holland *et al.*, 1993), a nem [bikaborjak esetében kétszer nagyobb a kockázat; (Holland *et al.*, 1993)], az ellés sorszáma [kétszer nagyobb kockázat a tehenekben, (Holland *et al.*, 1993)] és a magzati mortalitás. Az abnormalis magzati pozíció öröklődhetősége csekély, gyakorlatilag nulla és ismétlődése is csekély (Holland *et al.*, 1993). Juhoknál korlátozott számú adat mutatja azt, hogy a magzat pozícióját befolyásolja az anya szelén szintje. Tejelő teheneknél azonban nincs erre utaló adat.

3.12.3. Méh tehetetlenség

A méh tehetetlenség, amikor a méhnyak teljesen tág, de a miometriális összehúzódások túl gyengék a magzat kinyomásához. Ez körülbelül a nehézellések 10%-áért felelős tejelő teheneknél, különös tekintettel a többször ellettekre (Sloss and Dufty, 1980; Mee, 1991b). A kalcium-mobilizálás méh tehetetlenséghez vezet és az ellés második fázisának elhúzódásához (Anon, 2006). A méh tehetetlenség lehet elsődleges elfekvés, alacsony magnézium szint, idős kor, kimerültség, mozgáshiány, koraellés vagy alacsony

szelén szint esetén (Mee, 2004b), vagy másodlagos, elhúzódó ellés, rossz magzati pozíció vagy ikerellés esetén (Noakes et al., 2001).

3.12.4. Hüvelyi vagy méhnyaki szűkület

A hüvely nem megfelelő tágulása gyakoribb üszőkben, míg a méhnyak nem megfelelő tágulása teheneknél fordul elő gyakrabban. Ezek a feltételek összefüggést mutatnak a vemhességi és ellés előtti környezeti stresszel, hormonális problémákkal és a koraelléssel. A hüvelyi szűkület és nehézellés megnövekedett kockázatát üszők esetében az ellési stressznek és adrenalin és kortizol megnövekedett koncentrációjának tulajdonítják (Burton et al., 2006; O'Brien and Stott, 1977; Dufty, 1981).

Az üszők vagy tehenek mozgását az ellés első szakasza alatt a nehéz ellés és halva ellés megnövekedett kockázata kiváltó okának tekintették a második szakaszban történő mozgathoz képest (Carrier et al., 2006). Az ellés segítése a méhnyak és a hüvely teljes kitágulása előtt okozhat orvosi eredetű nehéz ellést a méhnyaki-hüvelyi szűkületnek köszönhetően. Segítségnyújtás <1 órával azután, hogy a magzat lábvégei megjelentek, növeli a borjú kihúzó használatának, segítségnyújtás ideje elhúzódásának, nehéz ellésnek, a tehen rossz közérzetének és csökkenő ellés előtti erőnlétnek a kockázatát, míg a segítségnyújtás késleltetése > 2 órával növeli az ellési időt, hiperkalcémiát okoz az újszülöttnél, anélkül, hogy bármiféle előnnyel járna (Egan et al., 2001; Mee, 2004a). Az ellési segítség aránya csökkenthető és a borjú életképessége növelhető a fejlődés monitorozásával és a „két láb – két óra” ökölszabály betartásával, ami szerint akkor nyújtanak segítséget, ha a magzat lába két órája látható, főleg először ellőknél (Mee, 2004a).

Az a gyakorlat, hogy csak este vagy éjjel etetnek, csökkenti az éjszakai elléseket, de növelheti a nehéz ellés kockázatát az intenzívebb ellés ellenőrzésnek köszönhetően (Mee, 2006). Endokrinológiai zavarok (megnövekedett adrenalin szint, kortizol-progeszteron arány, csökkent oxitocin és ösztadiol) és környezeti zavaró tényezők alakulhatnak ki elléskor, amelyek oka egy megfigyelő folyamatos jelenléte vagy túlszűfolt ellési helyszín (Dufty, 1981), amelyek a méh csökkent mozgáskéességéhez, a méhnyak kitágulásához és hasi összehúzódsokhoz vezethetnek, amelynek következtében hosszú ellés és nehéz ellés alakulhat ki. A szervezeti ösztadiol koncentráció idő előtti csökkenése és a magas kortizol-progeszteron arány ellés előtti nem megfelelő méhnyaki táguláshoz és medencei inszalag lazuláshoz vezethet, ami meghosszabbodott ellést, nehéz ellést és halva ellést okozhat (Burton et al., 2006; Sorge, 2005). A szülés előtti ösztadiol aszinkronizmus kockázati tényezői közé tartozik az apaállat, a fajta és az ellés évszaka (Osinga, 1978).

3.12.5. Méhcsavarodás

Ez a tényező viszonylag kevésbé gyakori (a nehézellések kb. 5%-a, leginkább tehenekben fordul elő) (Frazer et al., 1996), de úgy tűnik, nő a gyakorisága (10%) az állatorvosok által segített nehézelléseknél (Laven and Howe, 2005). A közbülső kockázati tényezők a szélsőséges magzati mozgás az ellés első fázisában, mialatt a magzat felveszi a születési pozíciót, megnövekedett méh instabilitás a végén és talán a méh mély helyeződése egyes fajtáknál. Végso kockázati tényezők közé tartozik a magzat túl nagy mérete, a nem, az erőtlenség és a nem elégséges mozgás (Frazer et al., 1996; Noakes et al., 2001).

3.12.6. Genetikai tényezők

Egyes teheneknél nagyobb a valószínűsége a szülészeti segítségnyújtásnak vagy nehézellésnek, mint másoknál. E kicsi, de jellegzetes tehén-effektus detektálása megerősíti a nehézellés közvetlen és anyai örökölhetőségét (Eaglen and Bijma, 2009) magas genetikai összefüggéssel a nehézellés első és második ellésnél való előfordulásával (0,7–0,84) (Steinbock et al., 2003).

3.12.7. Ikervemhesség

Nem meglepő módon az ikervemhesség megduplázza a szülészeti segítségnyújtás és a nehézség kockázatát. Az ikerellések esetén a szülészeti segítségnyújtás szükségességét és nehézséget a magzat abnormális elhelyezkedésnek tulajdonítják (Mee, 1991a; Echternkamp et al., 2007; Lombard et al., 2007).

3.12.8. Születési testtömeg

A halott borjak nagyobb számát (Bell and Roberts, 2007) a nagy születési testtömegnek (Bell and Roberts, 2007; Echternkamp et al., 2007). A fiatal üszők fejletlenségével, valamint idősebb üszöknél a túlkondícióval és a méh tehetetlenségével hozható összefüggésbe (McClintock, 2004). Jelentősen csökkent az ellési segítségnyújtás és nehézség kockázata üszőborjak esetén a bikaborjakkal szemben az első és a további elléseknél is. A nehézellés a bikaborjak nagyobb születési testtömegére (1-3 kg) vezethető vissza (Philipsson, 1976; McClintock, 2004).

3.12.9. Vemhességi idő

A hosszabb vemhességi idő (McClintock, 2004), az embrionális/magzati mortalitás (McClintock, 2004; Mee, 2009) és egyes morfológiai és hormonális különbségek is

előidézhetik (Philipsson, 1976). A szülészeti segélynyújtás és a nehézellés esélyei hasonló szezonális trendeket mutatnak, növekedéssel tavasszal és ősszel, csökkenéssel nyáron. A szezonális különbségek az ellési nehézség kockázatának tekintetében összefüggést mutatnak a vemhesség hosszával, a borjú születési testtömegével és a halvaszületéssel hideg időben (Colburn et al., 1997; McGuirk et al., 1999; McClintock, 2004) és a kevésbé intenzív ellési felügyelettel és a fizikai aktivitás nagyobb lehetőségével a legelőn, nyáron (Philipsson, 1976; Bendixen et al., 1986; Steinbock et al., 2003).

3.13. Borjak vitalitásának és stressz vizsgálata

3.13.1. A vitalitás tényezői

Az újszülött borjak fiziológiai alkalmazkodása a méhen kívüli élethez nagy fontossággal bír az újszülött vitalitása szempontjából a gyors élettani változások során, a magzati életből az újszülött életbe történő átmenet alatt. Nagy tejtermelő tehenészetekben előfordulhat, hogy nem veszik észre a csökkent életképességet, ami hatással lehet a fiatal állatok egészségi állapotára és teljesítményére rövid és hosszú távon egyaránt. A születés környékén bekövetkező elhullások kb. fele a születési utáni első két nap során következik be (Vermorel et al., 1983; Schuijt, 1990); ezért kiterjedt kutatásokat végeztek az újszülött borjak vitalitásáról és észrevették, hogy számos vérparaméter kapcsolatban áll az ellés lefolyásával (Szenci, 2003).

3.13.2. Laboratóriumi vizsgálatok

A drága és laboratórium-intenzív, vér alapú vizsgálatok alternatívájaként számos klinikai megfigyelésen alapuló vitalitás mérést fejlesztettek ki (Lorenz et al., 2011). Ezek a pontozó rendszerek általában az eredeti APGAR pontozáson (Mülling, 1977) vagy a fekvési, az állási és a szopási viselkedés közvetlen megfigyelésén alapulnak (Barrier et al., 2012). Más kutatók terepmunkára alkalmasabb rendszereket fejlesztettek ki (Szenci, 1982; Schuijt és Taverne, 1994). Még mindig vitatható, hogy a vitalitási pontszámok pontosan mutatják-e a sav-bázis státuszt és az utód életképességét (Murray és Leslie, 2013). Homerosky et al. (2017) kimutatta, hogy a hagyományos APGAR paraméterek, mint a pulzus, a légzésszám és a nyálkahártya színe, nem hasznosak az acidémiás borjak azonosításában. Egy másik probléma a segítségnyújtással összefüggő klinikai paraméterek értékelésében, hogy az eredményeket megzavarhatja az állatgondozók azzal kapcsolatos döntése, hogy mikor

szükséges segítséget nyújtani. Az újszülöttek vitalitással kapcsolatos régóta fennálló tanulmányok legtöbbje a nehéz ellések fiziológiai tényezőire fókuszált, bár a komoly és az életet veszélyeztető acidózis (Bleul *et al.*, 2008) és oxigén hiány (Bleul, 2009) spontán ellés után is előfordulhat.

3.13.3. Vitalitás és a nehézellés kapcsolata

A nehézellés és az életképesség csökkenése közötti összefüggést szarvasmarha borjakban többen is kimutatták (Hickson *et al.*, 2008; Kovács *et al.*, 2016b; Poppe *et al.*, 2006). Az újszülött borjú gondozásának kulcsfontosságú hatása van az állat életképességére és fejlődésére is, így a nehézellésből született borjak egészségének és jóllétének javítására irányuló módszerek meghatározása nagy jelentőséggel bír (Huxley és Whay, 2006; Laven *et al.*, 2006).

3.13.4. Az életképesség javítására alkalmas módszerek

A vitalitás javításának közismert módszerei többek között a mesterséges lélegeztetés, a megfelelő hőmérséklet biztosítása, valamint a jó minőségű kolosztrum itatása (Huxley és Whay, 2006; Mee, 2008). További lehetséges módszer a NSAID-készítmények alkalmazása a fájdalom és a nehézellést következtében kialakuló gyulladásos tünetek enyhítése érdekében. Az ilyen készítmények kedvező hatásait leginkább teheneken vizsgálták (Huxley és Whay, 2006), így jelenleg nincsenek adatok az említett készítmények alkalmazásával kapcsolatosan újszülött borjaknál (Laven *et al.*, 2006).

3.13.5. A vitalitás pontozása

Az újszülöttek vitalitását először azonnal ellés után határozzuk meg, majd 1 és 24 órával az ellés után. A következő kritériumokat használjuk a lineáris pontozási rendszerben, a szopó erőt is szopási reflex meglété is beleértve, a következők szerint (Szenci, 1982):

- 1) izomtónus (2 = normális, 1 = alacsony, 0 = tónus nélküli);
- 2) fejtartás (2 = egyenesen tartott fej, 1 = támogatást igénylő fej, 0 = leeső fej);
- 3) izom reflexek (2 = normál reflex mozdulatok, 1 = csökkent számú és intenzitású reflex mozdulat, 0 = kinyújtott végtagok);
- 4) pulzus (2 = normális/szabályos 120-220 szívverés percenként, 1 = ritka szívverés/szabálytalan <120 szívverés/perc, 0 = nincs pulzus);

- 5) szopási reflex megléte (2 = intenzív, 1 = csökkent, 0 = nincs). A vitalitás értékelés után össze kell adni a pontokat.

4. Anyagok és módszerek

4.1. A vizsgálat helyszíne és a vizsgált állatok

Vizsgálatomat 2020 őszén és 2021 tavaszán a Prorag Agrárcentrum Kft. gazdaságában végeztem Ráckeresztúron. A tehenészet 1200 fős tejelő állománnyal rendelkezik, a növendékek létszáma kb. 600 egyed. A telepre jellemző a kötetlen, mélyalmos tartástechnológia. A telep a szükséges takarmányokat saját maga állítja elő, így önellátó. A fejés egy kétaknás 2×2×24 fejőállásos, paralel elrendezésű fejőházban, Bosmark Lactivator fejőgépekkel és automata gyorskiengedővel felszerelt fejőállásokban történik. A vizsgálatba kerülő holstein-fríz borjakat egyedi kaliforniai ketrecekben tartják (6. ábra) és a születést követő három napban napi négyszer, majd ezt követően napi kétszer itatják.



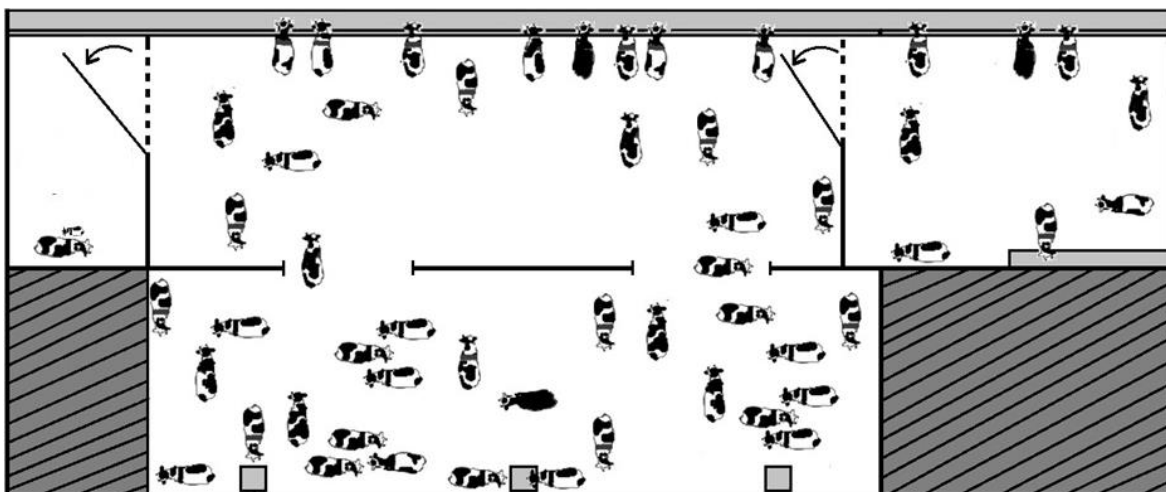
6. ábra: Az újszülött borjak elhelyezése kaliforniai ketrecekben

Forrás: Kovács Levente

4.2. Az ellések felügyelete és a szülészeti segélynyújtás

Az elletés csoportos karámban vagy elletőbokszaiban (3 × 4 m) történik. Az ellés levezetése, továbbá a szükséges döntések meghozatala (az áthajtásról, illetve a segítségnyújtásról) az elletőmester felelőssége. Ha az ellést zavarja a csoportban lévő többi tehen vagy a segélynyújtás nem megoldható a karámban, az elletőmester az elletőbokszaiba hajtja az állatot (7. ábra). A borjakat megszületésük után 1-1,5 órán belül elválasztják a tehéntől, még az első fejés előtt. Az első tejítetés a megszületést követő 1,5 órán belül

megtörténik. Ezután a frissen ellett teheneket kb. 5 napig kiscsoportos elletőkarámokban tartják, (3–5 állat/csoport) majd állatorvosi vizsgálatot (és szükséges kezelést) követően kerülhetnek a fogadócsoporthba.



7. ábra: A csoportos ellető (az ábrán jobbra) és az elletőboksza (az ábrán balra)

Forrás: Kovács Levente

4.3. Az ellés nehézsége, a vizsgálati csoportok kialakítása

Az ellés lefolyása és nehézsége az ellési nyugtalanság első jelei és a borjú megszületése között lettek értékelve minden ellés esetében és Kovács *et al.* (2016b) leírása alapján lettek meghatározva. A szülészeti segélynyújtás (volt rá szükség vagy sem), a segédkező elletőmesterek száma, a beavatkozás erőssége és a segélynyújtáshoz használt segédeszközök (elletőkötél, elletőgép) használata szerint 0–4 pontot kaptak.

- 1) Könnyű ellés: spontán ellés vagy egy személy által vezetett ellés (mérsékelt erőfeszítéssel, csak elletőkötélet használva).
- 2) Mérsékeltlen nehézellés: elhúzódó spontán ellés (a borjú lábvégeinek megjelenése és a megszületés között több mint két óra telik el) vagy egy személy által vezetett ellés (nagy erőfeszítéssel, csak elletőkötélet használva).
- 3) Közepesen nehézellés: két személy által vezetett ellés (nagy erőfeszítéssel, csak elletőkötélet használva).
- 4) Súlyos fokú nehézellés: három személy segítségével vagy elletőgép használatával levezetett ellés.

4.4. Az életképesség pontozása és a borjak kezelése

Az újszülött borjak vitalitása *Vannucchi et al.* (2015) által már korábban használt, 10 pontos, módosított APGAR-pontozás szerint lettek értékelve. Ez a rendszer az izomtónus, a feltételes reflexek, a légzési frekvencia (0, <35/min, 35–90/min) és a szívritmus (0, <120/min, 120–220/min) meglétét és erősségét, továbbá a nyálkahártya színét (fakó/halvány rózsaszín/élénk rózsaszín) értékeli, paraméterenként 0, 1 vagy 2 pontot adva. A vizsgálatban azonban nem 10, hanem 12 pontos skálát használtunk, ugyanis pontozva lett a szopási reflex erőssége is. Ezen változók mindegyikét 0–2 pontos skálán lettek értékelve közvetlenül a megszületés után, majd azt követően 1, 2, 24, illetve 48 órával.

A gyenge borjak életképességét és állással töltött idejét meloxicam tartalmú készítmény (5 mg meloxicam és 50 mg benzil-alkohol/ml; Dopharma Int., Raamsdonksveer, Hollandia) adásával igyekeztünk növelni *Murray* (2014) által javasolt 0,5 mg/testtömeg kg dózisban. A készítmény bejuttatása a bőr alá történt a megszületést követő, 2 percen belül. Az állatok életképessége és a készítmény alkalmazásának függvényében három vizsgálati csoport lett vizsgálva:

1. (kontroll) csoport (n = 8): gyenge életképességű, nehézellésből született borjak (APGAR 2–7; $4,3 \pm 0,7$ pont).
2. csoport (n = 8): gyenge életképességű, nehézellésből született borjak (AGAR 2–7; $4,1 \pm 0,6$ pont), amelyek egyszeri NSAID-kezelésben részesültek.
3. csoport (n = 8): kiváló életképességű, nem nehézellésből született borjak (APGAR 10–12; $10,7 \pm 0,3$ pont).

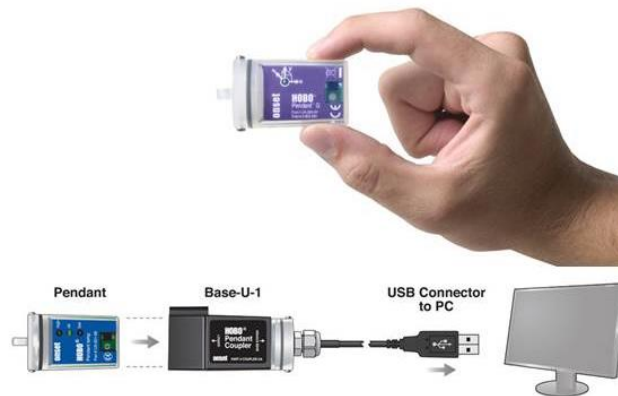
A borjak a megszületést követően adott APGAR-pontszámok ismeretében kaptak kezelést. A 2 és 7 pont közötti egyedek (1. és 2. csoport) közül a páros fülszámú tehenektől született állatok kaptak NSAID-ot. Az első két csoport megszületést követően tapasztalt életképessége nem különbözött egymástól az APGAR pontszámok alapján ($P = 0,875$).

4.5. A jóllétet és a stresszállapotot leíró mutatók

4.5.1. Az állással töltött idő

Az újszülött borjak fekvési viselkedésének vizsgálatára a HOBOPendant G Data Logger műszert alkalmaztuk (Onset Computer Corporation, Bourne, USA, MA, 8. ábra). A készülék képes az X, Y és Z tengely mentén bekövetkező pozícióváltozás, valamint a gyorsulás és a szögmozdulás három tengelyen való mérésére, továbbá az aktuális

pozícióhoz tartozó értékek rögzítésére 30 másodpercenként, amelyből az állással és fekvéssel töltött idő számítható ki. A műszert *Bonk et al.* (2013) validálták borjak fekvési viselkedésének vizsgálatára.



8. ábra: A HOBO Pendant G Data Logger aktivitásmérő műszer

Forrás: http5

Az eszközt közvetlenül az állat megszületését követően, az eszközt a jobb mellső lábra rögzítettük öntapadós pólya segítségével (9. ábra). Az állással töltött idő percben kifejezve a születést követő első 2, 6, 12, 24, illetve 48 óra elteltével lettek kiszámítva egyed esetében.



9. ábra: Az aktivitást mérő műszerrel felszerelt borjú, az első álláspróba alkalmával

Forrás: Kovács Levente

4.5.2 A szívritmus-változékonyság

Az R–R-távolságok mérésére a Polar Equine® RS800 CX műszereivel (Polar Electro Oy, Finnország) történtek (10. ábra). Az elektródákat a szívritmusmérő pánt rögzítése előtt vezetőképeséget elősegítő géllel (Aquaultra Blue, MedGel Medical, Barcelona, Spanyolország) kentük be a megfelelő vezetőképeség érdekében. A szívritmusmérő órákat

a gumihevederhez rögzítettük. Az adatfelvétel a borjú megszületésétől 48 órán keresztül történt.

Az R–R-adatokat a *Tarvainen és Niskanen* (2008) által továbbfejlesztett Kubios 2.1 HRV szoftverrel elemeztük, 5 perces jelszakaszokon (*von Borell et al.*, 2007). A frekvenciatartományban számított mutatókat a vágusz tónus aktivitását mutató nagyfrekvenciás komponenst (high frequency, HF) és a szimpatikus aktivitást mutató LF/HF mutató értékeit a *Madwed et al.* (1981) által kifejlesztett, a gyors Fourier analízisre épülő módszerrel számították. Ezen értékeken felül a szívritmus értékeit és az egymást követő R–R-távolságok különbségeinek négyzetgyöke (root mean square of successive differences, RMSSD) alapján lettek meghatározva. A megszületést követő első 2 órában, 2–6 óra, 6–12 óra, 12–24 óra és 24–48 óra között 4–4,5 perces minták lettek alapul véve, igyekezve, hogy a szakasz végéhez minél közelebb kerüljünk. Később ezek átlagát használtuk egyenként a statisztikai értékeléshez.



10. ábra: Polar Equine® RS800 CX szívritmusmérő műszer

Forrás: <http6>

4.6. A nyál kortizol koncentrációk vizsgálata

A vizsgálandó nyálmintákat nyálmintavevő tamponba (Salivette) gyűjtöttem, a megszületést követően 15, 30, 45, 60, 120 perccel, illetve 24 és 48 órával olyan borjaktól, amelyeket nem kezeltünk NSAID-dal. Maga a labordiagnosztikai eljárás egy kemilumineszcenciás metodikára épülő mérést valósított meg. A kortizol koncentrációját speciálisan jelzett ellenanyagok végzik. Ezen ellenanyagok a kortizolra kötődnek majd a kötésben lévő ellenanyagok rájuk integrált kémiai vegyületnek köszönhetően fotonokat bocsátanak ki. A módszerrel a szolgáltatás során ezen fotonokat detektálják, melynek mennyisége arányos a mintában lévő kortizol koncentrációjával. Az analizáló módszer teljesen automatizált, vagyis a minta bemérését, mosásokat és a jelzett ellenanyagok összemérést automatikusan végezhető, így a tömeges mintaszámnál jelentkező emberi hibából és pontatlanságból eredő bizonytalanságot teljes mértékben kiküszöbölhető. A nyál kortizol koncentrációkat (mmol/L) elektronikus (Excel) adatbázisban kaptam meg a szolgáltatótól.

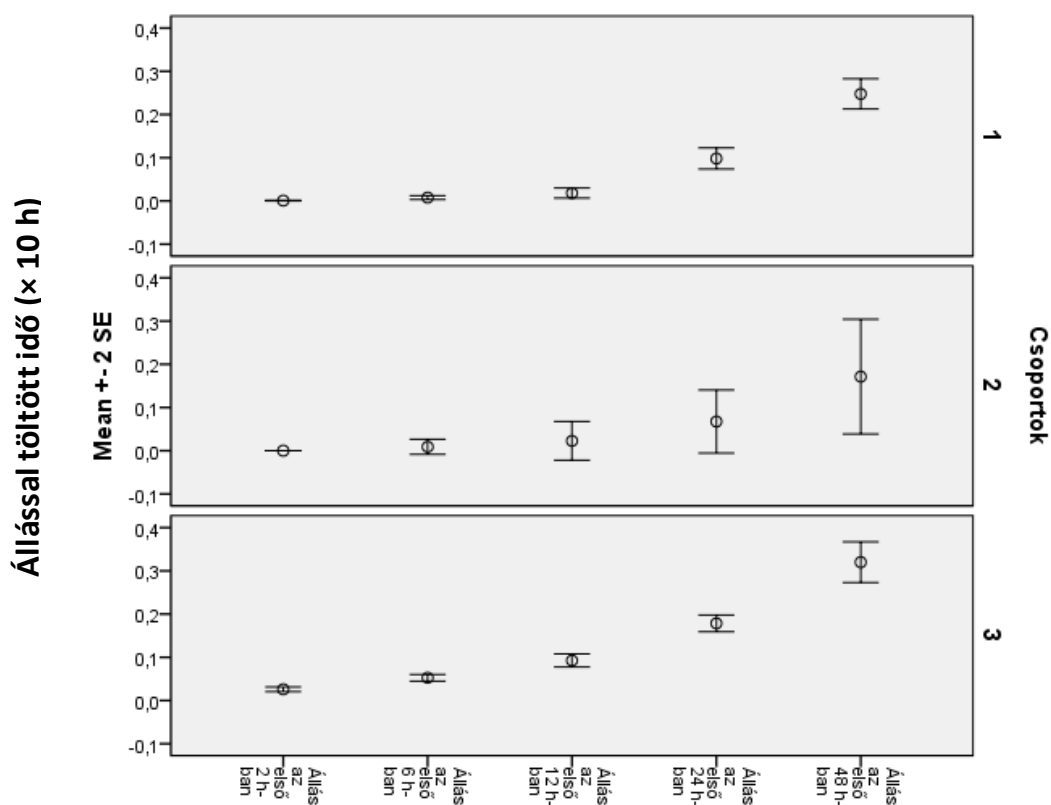
4.7. A statisztikai elemzés módszerei

Az adatok értékelése az SPSS 18 (SPSS Inc., Chicago, IL) programcsomaggal lettek elvégezve. Az állással töltött idők és a HRV-jelzőszámok értékeinek varianciájának egyezőségét a Levene's tesztel állapítottuk meg. Az adatok eloszlását grafikusan is megvizsgáltuk. A hisztogramok alapján szerzett vizuális benyomást a normalitás statisztikai vizsgálattal lettek számolva (Shapiro-Wilk teszt). A homogenitás-vizsgálat eredménye alapján, a vizsgálat 5 szakaszában (a születést utáni első 2 órában, 2–6 óra, 6–12 óra, 12–24 óra és 24–48 óra között) mért állással töltött időket és a HRV-mutatók értékeit a többtényezős ANOVA módszerével összehasonlítottuk össze a három csoport között. A csoportátlagok páronkénti összehasonlítását a Tukey-féle post-hoc tesztel lettek értékelve. A nyál kortizol koncentrációkat nehézellésből és nem nehézellésből született borjak csoportjai között tudtuk összehasonlítani, mivel nem volt elegendő minta ahhoz, hogy több csoportot alakíthassunk ki. Ebben a csoportosításban az NSAID hatását nem vizsgáltuk, minden borjú kezeletlen volt. Az összehasonlításhoz a görbe alatti területek módszerét használtuk. A szignifikancia-szint 0,05 volt. A második és a 24. életórát követően megállapított APGAR-pontok és az állással töltött idők közötti összefüggés vizsgálatához a Pearson-féle korrelációs együtthatót használtuk, $P < 0,05$ szignifikancia határérték mellett.

5. Eredmények és értékelésük

5.1. Az állással töltött idő az első 48 órában

Az első két, illetve 6 életórán nem volt tapasztalható statisztikailag igazolható különbséget a három kísérleti csoport állással töltött idejében ($P = 0,35$, ill. $P = 0,23$), amelynek oka feltehetően az igen fiatal újszülött borjak méhen kívüli környezethez való nehézkes alkalmazkodás (11. ábra). Az első 12 órában mért állással töltött idő több volt a kiváló életképességű borjak esetében (3. csoport, $43 \pm 10,4$ min), mint a gyenge (2. csoport, $13,2 \pm 2,6$ min; $P = 0,012$), illetve a NSAID-kezelést kapott borjakban (1. csoport, $15,3 \pm 3,2$ min; $P = 0,018$). Bár a NSAID-készítménnyel kezelt gyenge életképességű borjak állással töltött ideje az első 24 életórán valamennyi vizsgált időszakban elmaradt a kiváló életképességű borjak állással töltött idejétől, az 5. ábrán látható, hogy a kezelésben nem részesült borjak állással töltött idejét mind az első 24 ($P = 0,023$), mind az első 48 életórán szignifikánsan meghaladta ($P = 0,020$). Mindezek alapján a meloxicam gyulladáscsökkentő hatása a nehézzelésből született gyenge életképességű borjak állással töltött idejében megmutatkozik, ezek az állatok aktívabbak lesznek két napos korukra, mint a kezelésben nem részesült, születésükkor szintén gyenge életképességű társaik.



11. ábra. Az állással töltött idő

5.2 Az életképesség és az állással töltött idő közötti összefüggés

A két órával az ellés után tapasztalt APGAR-érték és az első két életóránál állással töltött idő között szoros pozitív összefüggést látható ($r = 0,67$; $P = 0,012$). A Pearson-féle korrelációs együttható alapján az állással töltött idő a megszületést követő első 24 életóránál ugyancsak szoros korreláció figyelhető meg az újszülött borjak vitalitásával ($r = 0,79$; $P = 0,01$). A kisszámú rendelkezésre álló adat és a vizsgálatba vont borjak viszonylag alacsony egyedszáma ellenére az eredmények alapján elmondható, hogy az állással töltött idő mérése hasznos lehet holstein-fríz borjak életképességének becslésére. A 2. életóra végén meghatározott, gyengébb összefüggés hátterében az ekkor az állással töltött időben tapasztalt jelentős szórás is közrejátszhatott.

5.3. A szívritmus-változékonyság értékei

Az állással töltött órák száma mellett a HRV vegetatív idegrendszeri aktivitást jelző mutatók is meg lettek határozva az első 48 életóránál. Az első két életóránál a kiváló életképességű borjak esetében magasabb szívritmust és LF/HF-értékeket, illetve kisebb RMSSD és HF-értékeket találtunk, mint a gyenge életképességgel született borjak esetében, függetlenül attól, hogy az állatok részesültek NSAID-kezelésben, vagy nem (1. táblázat).

1. táblázat: A szív működési mutatók értékei (átlag $\pm$ szórás) az első 2 életóránál

Csoport	HR (min^{-1})	RMSSD (ms)	HF (n.u.)	LF/HF
Gyenge életképesség ($n = 8$)	$149,6 \pm 15,8^a$	$33,3 \pm 6,8^a$	$79,4 \pm 19,8^a$	$2,0 \pm 1,2^a$
Gyenge életképesség + NSAID ($n = 8$)	$147,8 \pm 16,2^a$	$34,8 \pm 7,6^a$	$67,4 \pm 22,2^a$	$2,2 \pm 1,0^a$
Kiváló életképesség ($n = 8$)	$176,6 \pm 12,6^b$	$18,3 \pm 9,0^b$	$40,6 \pm 13,2^b$	$3,3 \pm 0,9^b$
F (2, 15)	7,31	8,93	7,44	4,22
P-érték	0,025	0,012	0,020	0,032

Ezek az értékek a kiváló életképességű borjak erősebb szimpatikus idegrendszeri aktivitásáról árulkodnak, amely esetünkben feltehetően nem a nagyobb stressz-, illetve fájdalom-szintjükkel hozható összefüggésbe, hanem a jobb életképességgel párosuló fizikai aktivitással, amelyet legjobban a szívritmus értékek mutatnak meg. Igaz, hogy a

szívműködési mutatók értékei fekvő helyzetben lettek felvéve, az általános aktivitás (figyelem a külvilágra) és a jobb vitalitáshoz társuló fokozott hőtermelési és anyagcsere-folyamatok magyarázatai lehetnek a jelenségre. A gyenge életképességű és a NSAID-kezelésben részesült borjak között nem volt kimutatható különbség egy mutatóban sem, ez azt jelenti, hogy ilyen rövid időn belül a NSAID-terápia (legalábbis a meloxicammal végzett) nem fejt ki olyan hatást az újszülött borjak vegetatív idegrendszeri tevékenységére, amely a HRV mutatóival mérhető lenne.

A 2. és 6. életóra között mért HRV-mutatók értékeiből azt láthatjuk, hogy a kiváló életképességű borjak szimpató-paraszimpatikus egyensúlya a paraszimpatikus idegrendszeri aktivitás irányába tolódott el (nagyobb RMSSD- és HF-értékek), míg a születéskor gyenge életképességű, NSAID-kezelésben részesült borjak szimpatikus idegrendszeri aktivitása nőtt (kisebb RMSSD- és HF-, nagyobb LF/HF-értékek, mint az első 2 életórában). A NSAID-kezelésben nem részesült borjak esetében e változások erősebbek voltak, így a paraszimpatikus mutatóik (RMSSD és HF) nem csak a kiváló életképességű, hanem a NSAID-kezelésben részesült borjak hasonló értékeinél is kisebbek lettek (2. táblázat). A szívritmus-értékek hasonlóan alakultak a három vizsgálati csoportban.

2. táblázat: A szívműködési mutatók értékei (átlag $\pm$ szórás) a 2. és 6. életóra között

Csoport	HR (min ⁻¹)	RMSSD (ms)	HF (n.u.)	LF/HF
Gyenge életképesség (n = 8)	150,6 $\pm$ 5,8	17,3 $\pm$ 6,8 ^a	22,4 $\pm$ 5,8 ^A	2,9 $\pm$ 0,8 ^a
Gyenge életképesség + NSAID (n = 8)	152,8 $\pm$ 6,2	24,8 $\pm$ 7,6 ^b	37,4 $\pm$ 7,2 ^B	2,4 $\pm$ 0,6 ^b
Kiváló életképesség (n = 8)	149,6 $\pm$ 6,6	25,3 $\pm$ 9,0 ^b	35,6 $\pm$ 8,2 ^B	2,3 $\pm$ 0,5 ^b
F (2, 15)	8,31	7,93	12,44	5,22
P-érték	0,630	0,010	0,005	0,025

Hasonlóak voltak a HRV értékei a 6. és 12. életóra között számítva (3. táblázat). A gyenge életképességű és NSAID-kezelésben nem részesült borjak fokozott szimpatikus aktivitása ebben az időszakban azt támasztja alá, hogy ezek az állatok az ellés alatt és után

valószínűleg nagyobb stresszhatásnak voltak kitéve, mint a kiváló életképességgel rendelkező társaik.

3. táblázat: A szív működési mutatók értékei (átlag $\pm$ szórás) a 6. és 12. életóra között

Csoport	HR (min ⁻¹)	RMSSD (ms)	HF (n.u.)	LF/HF
Gyenge életképesség (n = 8)	140,6 $\pm$ 5,0	16,3 $\pm$ 6,3 ^A	20,4 $\pm$ 3,8 ^A	3,1 $\pm$ 0,4 ^A
Gyenge életképesség + NSAID (n = 8)	142,8 $\pm$ 6,4	28,8 $\pm$ 7,0 ^B	43,4 $\pm$ 8,3 ^B	2,2 $\pm$ 0,5 ^B
Kiváló életképesség (n = 8)	139,6 $\pm$ 6,2	30,3 $\pm$ 8,1 ^B	41,6 $\pm$ 8,4 ^B	2,2 $\pm$ 0,5 ^B
F (2, 15)	8,31	7,93	12,44	5,22
P-érték	0,650	0,014	0,006	0,034

Az NSAID-kezelésben részesült borjak HRV mutatói hasonlóak voltak a kiváló életképességű borjak értékeihez (4. táblázat), ami azt jelentheti, hogy a nehézellés okozta következményeket (stressz) az NSAID gyulladáscsökkentők hatékonyan tudják mérsékelni közvetlenül az ellés utáni időszakban.

4. táblázat: A szív működési mutatók értékei (átlag $\pm$ szórás) a 12. és 24. életóra között

Csoport	HR (min ⁻¹)	RMSSD (ms)	HF (n.u.)	LF/HF
Gyenge életképesség (n = 8)	130,4 $\pm$ 5,0	18,4 $\pm$ 7,3 ^A	21,4 $\pm$ 4,3 ^A	3,1 $\pm$ 0,4 ^A
Gyenge életképesség + NSAID (n = 8)	129,2 $\pm$ 6,4	29,4 $\pm$ 7,5 ^B	44,4 $\pm$ 7,3 ^B	2,3 $\pm$ 0,5 ^B
Kiváló életképesség (n = 8)	132,5 $\pm$ 6,2	31,6 $\pm$ 8,7 ^B	42,6 $\pm$ 8,5 ^B	2,1 $\pm$ 0,5 ^B
F (2, 15)	3,31	14,93	13,44	7,22
P-érték	0,250	0,011	0,007	0,008

Fontos megjegyezni, hogy a gyenge életképességű, kezelésben nem részesült borjak HRV-értékei a vizsgálati időszak alatt csökkentő szimpatikus aktivitást tükröztek (1–5. táblázat). Bár HRV-értékeik a 48. életórára sem érték el a másik két csoport értékeit (kisebb RMSSD és HF, ill. nagyobb LF/HF, mint a másik két csoportban), eredményeink szerint a nehézzelésből adódó következmények a megszületést követő 24–48 órában NSAID-készítmények adása nélkül is mérséklődhet.

5. táblázat: A szív működési mutatók értékei (átlag $\pm$ szórás) a 24. és 48. életóra között

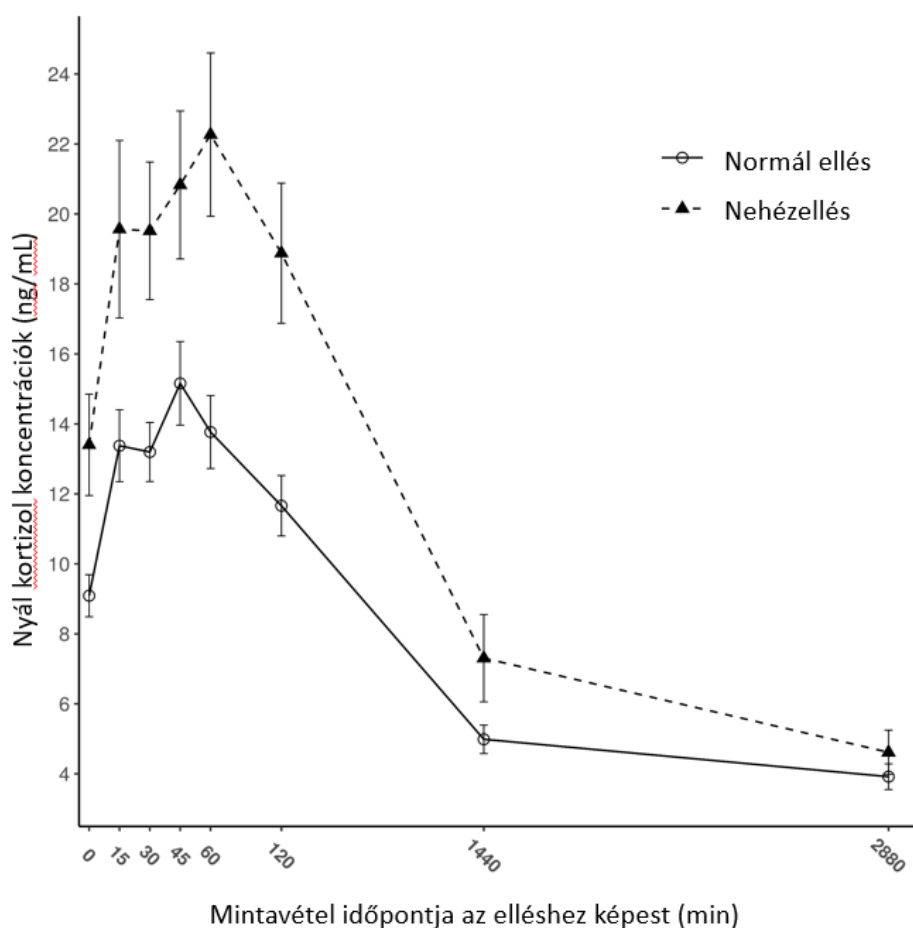
Csoport	HR (min ⁻¹)	RMSSD (ms)	HF (n.u.)	LF/HF
Gyenge életképesség (n = 8)	127,6 $\pm$ 5,0	22,3 $\pm$ 3,0 ^a	33,4 $\pm$ 4,8 ^a	2,6 $\pm$ 0,5 ^a
Gyenge életképesség + NSAID (n = 8)	122,8 $\pm$ 6,4	27,8 $\pm$ 3,2 ^b	45,4 $\pm$ 4,3 ^b	2,1 $\pm$ 0,3 ^b
Kiváló életképesség (n = 8)	125,6 $\pm$ 6,2	29,7 $\pm$ 3,0 ^b	44,6 $\pm$ 4,4 ^b	2,1 $\pm$ 0,3 ^b
F (2, 15)	13,23	15,43	18,14	23,22
P-érték	0,670	0,008	0,007	0,005

A megszületést követő 24 és 48 óra között a szívritmus minden csoportban mérséklődött, ami a didergésből adódó hőszabályozás csökkenésével és a metabolikus hőtermelés növekedésével magyarázható. Itt fontos megemlíteni, hogy az első 2 életórán tapasztalt nagy szívritmus-értékek háttérében az ekkor még intenzív anya-borjú közötti kapcsolat (felnyalás) is közrejátszott.

5.4. Kortizol koncentrációk

A nyál kortizol koncentrációjának változásait a megszületés után az 12. ábra mutatja. A kortizolválasz hasonló mintát mutatott mindkét csoportban. A nyál kortizol-koncentrációja gyorsan nőtt a megszületés után mindkét csoportban, és a születést követően 45, illetve 60 perccel érte el csúcserősségét a normál ellésből a a nehézzelésből született borjak csoportjában. Ezt követően mindkét csoportban a kortizol-koncentráció fokozatos csökkenését figyeltük

meg (12. ábra). Huszonnégy órával az ellés után a nyál kortizol szintje a csúcsérték 32,9 és 33,7%-ára csökkent a normál, és a nehézelléses borjakban, és a 48 órás minták esetében hasonló kortizol koncentrációt találtunk mindkét csoportban a ($P = 0,245$). A nyál kortizol csúcsa és a nyálba történő kortizol felszabadulás görbe alatti területként történő számítása alapján is nagyobb volt a nehézelléses, mint a spontán ellésből született borjak csoportjában a mintavételi időszak 48 órájában (6. táblázat).



12. ábra: A nyál kortizol koncentrációinak változása normál ellésből és nehézellésből született borjakban (átlag $\pm$ SEM)

6. Táblázat A nyál kortizol koncentrációjának csúcscértékei és a nyál kortizol koncentrációi görbe alatti területként számítva normál és nehézellésből született borjakban

Nyál kortizol koncentráció	Mértékegység	Csoport		Statisztika	
		Normál ellés	Nehézellés	W	P-érték
Csúcs koncentráció	ng/mL	21.7 ± 1.3	31.6 ± 2.9	2159	0.009
Görbe alatti terület	ng/mL × min	7988 ± 1078	15346 ± 2554	2075	0.003

A nehézellésből született borjak nagyobb nyálkortizolszintet mutattak az ellés után, mint a normál ellésből született borjak, ami arra utal, hogy az ellési nehézségek nagyobb stresszterhelést eredményezhetnek az utódok normál születéséhez képest, és a nyál kortizol koncentrációk vizsgálata új lehetőség lehet a stressz nem-invazív értékelésére a korai újszülött időszakban szarvasmarhákban.

6. Következtetések és javaslatok

Vizsgálati eredményeim alapján megállapítható, hogy az állással töltött idő és a HRV mutatók vizsgálata hasznos lehet borjak életképességének becslésére.

A NSAID-készítmények állatjóllétre gyakorolt hatásai az első 12 életórában statisztikailag a HRV-mutatókkal igazolhatók. A kezelésben részesült borjak állással töltött ideje, az első 24 és 48 életórában meghaladta a kezelésben nem részesült csoportét.

Az NSAID-készítménnyel kezelt gyenge életképességű borjak állással töltött ideje az első 24 életórában valamennyi vizsgált periódusban elmarad a kiváló életképességű borjakétól, de a gyenge életképességű borjak életképességgel összefüggő paramétereit jelentős (szignifikáns) mértékben javítja.

A születést követően a borjak HRV-értékei az életkor előrehaladtával minden egyes borjúnál, valamennyi csoportban csökkenő stressz-terhelést mutatnak. A csökkenés mértéke a gyenge életképességű csoport egyedeinél kisebb mértékű, tehát a nehéz ellés következtében fellépő fokozott fájdalom hatására létrejövő terhelésből adódó HRV paraméterek lassabban közelítik meg az optimálisnak tekinthető értéket.

A kezelésben nem részesült borjak vizsgált paramétereit mind az első 24, mind az első 48 életórában meghaladta. Ez jelentős gazdasági, egészségügyi és állatjólléti előnyökkel járhat, az egészségügyi hatás már a második itatás során fontos lehet.

A jelen eredmények azt mutatják továbbá, hogy a születési folyamat jelentős stressz-terheléssel jár a borjú számára, amely 48 óráig fennmarad, még akkor is, ha az ellés során nem jelentkezik nehézségek.

A kapott eredmények alapján a fekvési viselkedés paramétereinek szenzoros mérése a közvetlen újszülöttkori időszakban hasznos lehet az NSAID protokollok hatékonyságának értékelésére. Az egyszeri meloxicam-kezelés hatékony lehet az alacsony életképességű borjak állóképességének javításában.

A nehézellésből született borjak nagyobb nyálkortizol szintet mutattak az ellés után, mint a normál ellésből született borjak, ami arra utal, hogy az ellési nehézségek nagyobb stresszterhelést eredményezhetnek az utódok normál születéséhez képest, és a nyál kortizol koncentrációk vizsgálata új lehetőség lehet a stressz nem-invazív értékelésére a korai újszülött időszakban szarvasmarháknál.

Összegzőként megállapítható, hogy az NSAID-kezelés terápiás céllal alkalmazható újszülött borjak életképességének növelése és fájdalomszintjének csökkentése érdekében, de a széles körű alkalmazás előtt e vizsgálat sorozat folytatása javasolt nagyobb egyedszámmal.

7. Összefoglalás

A nehézellés elsődleges kiváltó oka a medence aránytalansága, melynek két fő tényezője a borjú születési testtömege és az anyai medence mérete. Az ilyen lefolyású ellés azon túl, hogy növeli a selejtezések és a mortalitások számát, valószínűsíti, hogy az adott egyed következő ellésénél is nehézségek lépnek majd fel. A nehézellés 45,9%-ban társítható az első 24-48 életórán történő borjúelhullásokhoz. A nehézellésből született borjak túlélési aránya a választásig, mindössze 85% és ötször nagyobb valószínűséggel hullanak el, mint a segítség nélkül született társaik.

Dolgozatomban a nem szteroid alapú gyulladáscsökkentő készítmények hatását vizsgáltam a szívritmus paraméterek, nyál kortizol koncentráció, illetve az állással töltött idő alapján. A cél az volt, hogy a nehézellésből született borjak szívritmus értékei, nyál kortizol koncentrációja, valamint aktivitásuk hogyan változik a normál ellésből született borjakéhoz képest, illetve, hogy a nem szteroid alapú gyulladáscsökkentő készítményt kapott, nehézellésből született borjak vizsgált paraméterei, milyen mértékben közeledik a normális ellésből származó borjakéhoz képest.

A meloxicam gyulladáscsökkentő hatása a nehézellésből született gyenge életképességű borjak állással töltött idejében megmutatkozik, ezek az állatok aktívabbak lesznek két napos korukra, mint a kezelésben nem részesült, születésükkor szintén gyenge életképességű társaik.

Az NSAID-kezelésben részesült borjak HRV mutatói hasonlóak voltak a kiváló életképességű borjak értékeihez, ami azt jelentheti, hogy a nehézellés okozta következményeket (stressz) az NSAID gyulladáscsökkentők hatékonyan tudják mérsékelni közvetlenül az ellés utáni időszakban.

Az eredmények alapján megállapítható, hogy az NSAID-kezelés hatására a nehézellésből született borjak túlélési esélyeit hatásosan lehet növelni. Továbbá javasolható terápiás célú alkalmazása újszülött borjak életképességének növelése és fájdalomszintjének csökkentése érdekében.

8. Irodalomjegyzék

- Ammann, T., Haessig, M., Rueegg, S., Bleul, U., (2016): Effects of meteorological factors and the lunar cycle on onset of parturition in cows. *Preventive Veterinary Medicine*, 126: 11-18
- Anon, (2006): SAC Veterinary Services report. *Veterinary Record*, 159: 67
- Arnott, G., Roberts, D., Rooke, J.A., Turner, S.P., Lawrence, A.B., Rutherford, K.M., (2012): The importance of the gestation period for welfare of calves: Maternal stressors and difficult births. *Journal of Animal Science*, 90: 5021–5034.
- Arthur, P.F., Archer, J.A., Melville, G.J., (2000): Factors influencing dystocia and prediction of dystocia in Angus heifers selected for yearling growth rate. *Australian Journal of Agricultural Research*, 51: 147–153.
- Bar-Anan, R., Heiman, M., Ron, M., Weller, J.I., (1987): Comparison of proven sires from five Holstein–Friesian strains in high-yield Israeli dairy herds. *Livestock Production Science*, 17: 305–322.
- Barrier, A.C., Haskell, M. J., (2011): Calving difficulty in dairy cows has a longer effect on saleable milk yield than on estimated milk production. *Journal of Dairy Science*, 94(4): 1804-1812
- Barrier, A.C., Haskell, Marie J., Macrae, Alastair I., Dwyer, Cathy M., (2012): Parturition progress and behaviours in dairy cows with calving difficulty. *Applied Animal Behaviour Science*, 139(3-4): 209-217
- Barrier, A.C., M.,J., Haskell, S., Birch, A., Bagnall, D., J., Bell, J., Dickinson, A., I., Macrae, C., M., Dwyer, (2013): The impact of dystocia on dairy calf health, welfare, performance and survival. *Veterinary Journal*: 195: 86-90.
- Beam, A.L., Lombard, J.E., Koprak, C.A., Garber, L.P., Winter, A.L., Hicks, J.A., Schlatter, J.L., (2009): Prevalence of failure of passive transfer of immunity in newborn heifer calves and associated management practices on US dairy operations. *Journal of Dairy Science*, 92: 3973–3980.
- Báder, E., Kovács, A., Szabó-Ari, K., Bajcsy, Á., Cs., Mádl, I., Takács, L., Szenci O. (2009): Halvaszületések előfordulása egy haza nagyüzemi holstein-fríz állományban. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 131: 131–136.
- Bedő S., Holló I., Látits Gy. (2009): A borjak és növendék üszők felnevelése. *Mezőgazda Kiadó, Budapest*, 168 p.
- Bell, M.J., Roberts, D.J. (2007): The impact of uterine infection on a dairy cow's performance. *Theriogenology* 68, 1074–1079.

- Benedixen, P., H., Vilson, B, Ekesbo, I, Åstrand, D., B., et al., (1986). Disease frequencies of tied zero-Grazing dairy-cows and of dairy-cows on pasture during summer and tied during winter. *Preventive Veterinary Medicine*, 4: 291-306.
- Bleul, Ulrich, (2009). Respiratory Distress Syndrome in Calves. *Veterinary Clinics of North America-Food Animal Practice*, 25(1): 179-193
- Bleul, Ulrich T.; Bircher, Barbara M.; Kaehn, Wolfgang K., (2008): Effect of intranasal oxygen administration on blood gas variables and outcome in neonatal calves with respiratory distress syndrome: 20 cases (2004-2006) *Javma-Journal of The American Veterinary Medical Association*, 233(2): 289-293
- Bonk, S., Burfeind, O., Suthar, V.S., Heuwieser, W (2013): Technical note: Evaluation of data loggers for measuring lying behavior in dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 96: 3265-3271.
- Borell von E., J. Langbein, G. Despres, S. Hansen, C. Leterrier, J. Marchant-Forde, (2007): Heart rate variability as a measure of autonomic regulation of cardiac activity for assessing stress and welfare in farm animals a review. *Physiology and Behavior*, 92, pp. 293-316
- Buckley, F., O'Sullivan, K, Mee, J.F., Evans, E., D., Dillion, P., (2003): Relationships among milk yield, body condition, cow weight, and reproduction in spring-calved Holstein-Friesians. *Journal of Dairy Science*, 86(7): 2308-2319
- Burton, J.L., Weber, P.S.D., Bush, A. A., Neuder, L., Raphael, W., Erskine, R. J., Carrier, J., Godden, S. (2006): Parturient steroids and labor duration associate with dystocia and stillbirth. *Journal of Animal Science*, 84: 8-8
- Bush, L.J., Staley, T.E., (1980): Absorption of colostral immunoglobulins in newborn calves. *Journal of Dairy Science*, 63: 672–680.
- Carrier, J., Godden, S., Fetrow, J., Stewart, S., Rapnicki, P., (2006): Predictors of stillbirth for cows moved to calving pens when calving is imminent. *Journal of Dairy Science*, 84: 195.
- Chassagne, M., Barnouin, J., Chacornac, J.P., (1999): Risk factors for stillbirth in holstein heifers under field conditions in France: a prospective survey. *Theriogenology* 51: 1477–1488.
- Civelek, T., Celik, H.A., Avci, G., Cingi, C.C., (2008): Effects of dystocia on plasma cortisol and cholesterol levels in Holstein heifers and their newborn calves. *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy*, 52: 649–654.
- Colburn, D., J., Deutscher, G., H., Nielsen, M., K., Adams, D., C., (1997): Effects of sire, dam traits, calf traits, and environment on dystocia and subsequent reproduction of two-year-old heifers. *Journal of Animal Science*, 75(6): 1452-1460

- Csómós Z., (2005): A magyar holstein-fríz marha tenyésztése, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 123 p.
- Dematawewa, C., M., B., Berger, P., J., (1997): Effect of dystocia on yield, fertility, and cow losses and an economic evaluation of dystocia scores for Holsteins. *Journal of Dairy Science*, 80(4): 754-761
- Dobson, H., Tebble, J.E., Smith, R.F., Ward, W.R., (2001): Is stress really all that important? *Theriogenology*, 55: 65–73.
- Dufty, J.H., (1981): The influence of various degrees of confinement and supervision on the incidence of dystokia and stillbirths in Hereford heifers. *New Zealand Veterinary Journal*, 29: 44–48.
- Eaglen, S. A. E.; Bijma, P., (2009): Genetic parameters of direct and maternal effects for calving ease in Dutch Holstein-Friesian cattle. *Journal of Dairy Science*, 92(5): 2229-2237
- Echternkamp, S. E., Cushman, R. A., Allan, M. F., Thallman, R. M., Gregory, K. E., (2007): Effects of ovulation rate and fetal number on fertility in twin-producing cattle, *Journal of Animal Science*, 85: 3228–3238
- Egan, J., Leonard, N., Griffin, J., Hanlon, A., Poole, D., (2001): A survey of some factors relevant to animal welfare on 249 dairy farms in the Republic of Ireland. Part 1. Data on housing, calving and calf husbandry. *Irish Veterinary Journal*, 54: 388–392.
- Ehrenreich, H., Rüsse, M., Schams, D., Hammerl, J., Herz, A., (1985): An opioid antagonist stimulates myometrial activity in early postpartum cows. *Theriogenology*, 23: 309–324.
- Fourichon, C., Seegers, H., Mahler, X., (2000): Effect of dystocia on reproduction in the dairy cow: a meta-analysis. *Theriogenology*, 53: 1729–1759.
- Frazer, G.S., Perkins, N.R., Constable, P.D., (1996): Bovine uterine torsion: 164 hospital referral cases. *Theriogenology*, 46: 739–758.
- Garry, F.B., (2004): An overview of animal welfare in the US dairy industry. *The Bovine Practitioner*, 38: 1–22.
- Gregory, N.G., (2004): *Physiology and Behaviour of Animal Suffering*. UFAW Animal Welfare Series. Blackwell Science, Oxford, 267 p.
- Gundelach, Y., Essmeyer, K., Teltscher, M.K., Hoedemaker, M., (2009): Risk factors for perinatal mortality in dairy cattle: cow and foetal factors, calving process. *Theriogenology*, 71: 901–909.

- Heringstad, B., Chang, Y.M., Svendsen, M., Gianola, D., (2007): Genetic analysis of calving difficulty and stillbirth in Norwegian Red cows. *Journal of Dairy Science*, 90: 3500–3507.
- Hickson R. E., Lopez–Villalobos, N., Kenyon P. R., Morris S.T. (2008): Duration of parturition and frequency of abdominal contractions in primiparous, 2-year-old Angus heifers and the relevance of body dimensions of calves to dystocia. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 48: 935–939.
- Hindson, J.C., (1978): Quantification of obstetric traction. *Veterinary Record*, 102: 327–332.
- Hisaw, F. L. (1926): Experimental relaxation of the pubic ligament of the guinea pig. *Experimental Biology and Medicine*, 23(8): 661–663.
- Holland, M.D., Speer, N.C., LeFever, D.G., Taylor, R.E., Field, T.G., Odde, K.G., (1993): Factors contributing to dystocia due to fetal malpresentation in beef cattle. *Theriogenology*, 39: 899–908.
- Holló István. (szerk.), (2012): Szemléletváltások az állattenyésztésben. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 240 p.
- Holló István, Szabó Ferenc (2016): Szarvasmarha-tenyésztés. Mezőgazda kiadó, Budapest, 257 p.
- Homerovsky, E.R, N.A. Caulkett, E. Timsit, E.A. Pajor, J.P. Kastelic, M.C. Windeyer, (2017): Clinical indicators of blood gas disturbances, elevated l-lactate concentration, and other abnormal blood parameters in newborn beef calves. *The Veterinary Journal*, 219: 49-57.
- Hudson, C., Whay, H., Huxley, J., (2008): Recognition and management of pain in cattle. In *Practice*, 30: 126–134.
- Huxley, J.N., Whay, H.R., (2006). Current attitudes of cattle practitioners to pain and the use of analgesics in cattle. *Veterinary Record*, 159: 662– 668.
- ICBF, Irish Cattle Breeding Federation, (2006). <www.icbf.com>. (2018 szeptember)
- Johanson, J.M., Berger, P.J., (2003): Birthweight as a predictor of calving ease and perinatal mortality in Holstein cattle. *Journal of Dairy Science*, 86: 3745–3755.
- Kovács, L., Kézér, F.L., Ruff, F., Szenci, O., (2016a): Timing of obstetrical assistance affects periparturient cardiac autonomic function and early maternal behavior of dairy cows. *Physiology and Behavior*, 165: 202–210.

- Kovács, L., Kézér, F.L., Szenci, O. (2016b): Effect of calving process on the outcomes of delivery and postpartum health of dairy cows with unassisted and assisted calvings. *Journal of Dairy Science*, 99: 7568–7573.
- Laven, R., Howe, M., (2005): Uterine torsion in cattle in the UK. *Veterinary Record*, 157: 96.
- Laven, R., Chambers, P., Stafford, K., (2006): Using non-steroidal anti-inflammatory drugs around calving: Maximizing comfort, productivity and fertility. *Veterinary Journal*, 192: 8–12.
- Lawrence, A.B., Mclean, K.A., Jarvis, S., Gilbert, C.L., Petherick, J.C., (1997): Stress and parturition in the pig. *Reproduction in Domestic Animals*., 32: 231–236.
- Lombard, J.E., Garry, F.B., Tomlinson, S.M., Garber, L.P., (2003): Relationship of dystocia to dairy cow health and productivity. *Journal of Dairy Science*, 86: 32.
- Lombard, J.E., Garry, F.B., Tomlinson, S.M., Garber, L.P., (2007): Impacts of dystocia on health and survival of dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 90: 1751–1760.
- Lorenz I, Fagan J, More SJ., (2011): Calf health from birth to weaning. II. Management of diarrhoea in pre-weaned calves. *Irish Veterinary Journal* 2011, 64(1):9.
- Madwed, J.B., Snidman, N.C., Shannon, D.C., Cohen, R.J., (1981): Power spectrum analysis of heart rate fluctuation: a quantitative probe of beat-to-beat cardiovascular control. *Science*, 213: 220–222.
- McClintock, S.E., (2004): A genetic evaluation of dystocia in Australian Holstein–Friesian cattle. University of Melbourne, 474 p.
- McGuirk, B.J., Goings, I., Gilmour, A.R., (1999): The genetic evaluation of UK Holstein Friesian sires for calving ease and related traits. *Animal Science*, 68: 413–422.
- Mee, J.F., (1991a): Bovine perinatal mortality and parturient problems in Irish dairy herds. Ph.D. dissertation, National University of Ireland, Dublin, 365 p.
- Mee, J.F., (1991b): Factors affecting the spontaneous twinning rate and the effect of twinning on calving problems in nine Irish dairy herds. *Irish Veterinary Journal*, 44: 14–20.
- Mee, J.F., (2004a): Managing the dairy cow at calving time. *Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice*, 20: 521–546.
- Mee, J.F., (2004b): The role of micronutrients in bovine periparturient problems. *Cattle Practice*, 12: 95–108.

- Mee, John, (2006): The unexplained stillbirth. *Irish Veterinary Journal*, 59(8): 438-439
- Mee, J., (2008): Prevalence and risk factors for dystocia in dairy cattle: A review. *The Veterinary Journal*, 176: 93–101.
- Mee, J.F., Cromie, A., Berry, D.P., (2007): Risk factors for dystocia in Irish dairy herds. In: *Proceedings of the 58th Annual Meeting of the European Association for Animal Production*, Dublin, 2007 August 26-29, 18 p.
- Mee, J. F.; Berry, D. P.; Cromie, A. R., (2008): Prevalence of, and risk factors associated with, perinatal calf mortality in pasture-based Holstein-Friesian cows. *Animal*, 2(4): 613-620
- Meijering, A., (1984): Dystocia and stillbirth in cattle – a review of causes, relations and implications. *Livestock Production Science*, 11: 143–177.
- Menissier, F., Foulley, J.L., (1979): Present situation of calving problems in the EEC: Incidence of calving difficulties and early calf mortality in beef breeds. In: *Calving Problems and Early Viability of the Calf*. EEC Seminar, May 1977, Freising, FRG. *Current Topics in Veterinary Medicine and Animal Science*, 4: 30–85.
- Metz, J., Metz, J.H.M., (1987): Behavioural phenomena related to normal and difficult deliveries in dairy cows. *Netherlands Journal of Agricultural Science*, 35: 87–101.
- Meyer, C.L., Berger, P.J., Koehler, K.J., Thompson, J.R., Sattler, C.G., (2001): Phenotypic trends in incidence of stillbirth for Holsteins in the United States. *Journal of Dairy Science*, 84: 515–523.
- Miedema, H.M., Cockram, M.S., Dwyer, C.M., Macrae, A.I., (2011): Behavioural predictors of the start of normal and dystocic calving in dairy cows and heifers. *Applied Animal Behaviour Science*, 132: 14–19.
- More O’Ferrall, G.J., Ryan, M., (1990). Beef crossing: effects of genotype of the fetus on the performance of dairy cows. *Irish Journal of Agricultural Research*, 29:101–107.
- Murray, C. F., (2014): Characteristics, Risk Factors and Management Programs for Vitality of Newborn Dairy Calves. PhD thesis, The University of Guelph, Ontario, Canada, 264 p.
- Murray C.F., Leslie K.E., (2013): Newborn calf vitality: Risk factors, characteristics, assessment, resulting outcomes and strategies for improvement. *Veterinary Journal*, 198: 322–328.
- V.M. Mulling, (1997): Asphyxia of newborn calves. *Der Praktische Tierarzt*, 58: 78-80.

- Noakes, D.E., Parkinson, T.J., England, G.C.W., (2001): Dystocia and other disorders associated with parturition, 8th ed. *Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics* Saunders, 179: 205–217.
- Oltenacu, P.A., Frick, A., Lindhe, B., (1988): Use of statistical modeling and decision analysis to estimate financial losses due to dystocia and other disease in Swedish cattle. In: *Proceedings of the 5th ISVEE. International Symposium on Veterinary Epidemiology and Economics*. Copenhagen, Denmark, 25-29 July 1988, 353-355 p.
- O'Brien, T., Stott, G.H., 1977: Parturition serum hormone concentrations related to dystocia in Holstein heifers. *Journal of Dairy Science*, 60: 249–253.
- Osinga, A., (1978): Endocrine aspects of bovine dystocia with special reference to estrogens. *Theriogenology*, 10: 149–166.
- Patterson, D.J., Bellows, R.A., Burfening, P.J., Carr, J.B., (1987): Occurrence of neonatal and postnatal mortality in range beef cattle. I. Calf loss incidence from birth to weaning, backward and breech presentations and effects of calf loss on subsequent pregnancy rate of dams. *Theriogenology*, 28: 557–571.
- Philipsson, J., (1976): Studies on calving difficulty, stillbirth and associated factors in Swedish cattle breeds III Genetic parameters. *Acta Agriculturae Scandinavica*, 26: 211–220.
- Poppe, A., Slucka, R., Munnich, A., Busch, W., (2006): Studies on the behaviour of suckler cows and their calves after birth. *Tierarztl.*, 61: 191–199.
- Proudfoot, K.L., Huzzey, J.M., von Keyserlingk, M.A.G., (2009): The effect of dystocia on the dry matter intake and behavior of Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 92: 4937–4944.
- Rajala, P.J., Grohn, Y.T., (1998): Effects of dystocia, retained placenta, and metritis on milk yield in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 81: 3172–3181.
- Schuijt, G., (1990): Iatrogenic fractures of ribs and vertebrae during delivery in perinatally dying calves: 235 cases *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 197:1196–1202.
- Schuijt, G., Taverne, M. (1994): The interval between birth and sternal recumbency as an objective measure of the vitality of newborn calves. *Veterinary Record*, 135: 111–115.
- Sloss, V., Dufty, J.H. (1980): *Dystocia Handbook of Bovine Obstetrics*. Williams and Wilkins, Baltimore, London, 98–127 p.

- Sorge, U. (2005): The effect of varied duration of the close up period of primiparous cows on the incidence of dystocia and perinatal calf mortality. Ph.D. Dissertation. FU Berlin, Germany. 110p.
- Steinbock, L., (2006): Comparative analysis on genetics of stillbirth and calving difficulty in Swedish dairy cattle breeds. Licentiate thesis. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala. 22p.
- Szenci O., Rôros, I., Péterhegyi, Cs. (1981). Perinatális mortalitás előfordulása két nagyüzemi szarvasmarhatelepen. Magyar Állatorvosok Lapja, 36: 182–185.
- Szenci O., (1982): Correlations between muscle tone and acid–base balance in newborn calves: Experimental substantiation of a simple new score system proposed for neonatal status diagnosis. Acta Veterinaria Academiae Scientiarum Hungaricae, 30: 79-84
- Szenci O., 2003: Role of acid-base disturbances in perinatal mortality of calves: review. Veterinary Bulletin, 7: 73-93.
- Szűcs E., Gulyás L., Csiszter, L.T., Demirkan, I., Szenci O., (2009): Újabb kutatási eredmények a halvaszületés és a nehézellés témaköréből a szarvasmarhatartásban (irodalmi áttekintés). Állattenyésztés és takarmányozás, 2009. 58. 6. 497–511.
- Tacopulosz Péter, Forgó István, Balog László, Maknics Zoltán, (2008): Az állattenyésztés gyakorlata (szarvasmarha, baromfi, sertés, juh-kecske). FVM – NAKVI, Budapest, 421p.
- Tarvainen, M. P., Niskanen, J. P. Kubios, (2008): HRV User's Guide. Kuopio: Biosignal Analysis and Medical Imaging Group, Department of Physics, University of Kuopio, 2008.
- Taverne, M.A., (1992): Physiology of parturition. Animal Reproduction Science, 28: 433–440.
- Trotz-Williams, L.A., Leslie, K.E., Peregrine, A.S., (2008): Passive immunity in Ontario dairy calves and investigation of its association with calf management practices. Journal of Dairy Science, 91: 3840–3849.
- Vannucchi, C.I., Rodrigues, J.A., Silva, L.C.G., C.F. Lúcio, G.A.L Veiga, (2015): Effect of dystocia and treatment with oxytocin on neonatal calf vitality and acidbase, electrolyte and haematological status. Veterinary. Journal, 203: 228–232.
- Várnagy L., Duduk V., Egri B., Kiss Zs., Pinnyei Sz., (2002): Állategészség-védelem, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 140 p.

Vasseur, E., Borderas, F., Cue, R.I., Lefebvre, D., Pellerin, D., Rushen, J., Wade, K.M., de Passille, A.M., (2010): A survey of dairy calf management practices in Canada that affect animal welfare. *Journal of Dairy Science*, 93: 1307–1315.

Vermorel M., Dardillat C., Vernet J., Non Renseigné, Demigne C. (1983): Energy metabolism and thermoregulation in the newborn calf. *Annales de Recherches Vétérinaires*, INRA Ed., 14: 382-389.

Wall, E., Mrode, R., Banos, G., Coffey, M., (2010): Development of calving ease evaluations for UK Holstein–Friesian cows. In: *Proceedings of the British Society of Animal Science and the Agricultural Research Forum*, Belfast, 12-14 April 2010, 69 p.

Waldner, C.L., Rosengren, L.B., (2009): Factors associated with serum immunoglobulin levels in beef calves from Alberta and Saskatchewan and association between passive transfer and health outcomes. *The Canadian Veterinary Journal*, 50: 275–281.

Internetes források

http1: <http://felsofokon.hu/agrar/a-fialas-hormonalis-hattereszuleszeti-segitsegnyujtasujszulott-malacok/> (2018. szeptember)

http2: http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_521_Altalanos_allattenyeszt es/ch12s11.html (2018. szeptember)

http3: <http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/szakkepzes/mezogazdasag/allattenyesztes/az-elles-es-az-elles-utani-teendok/az-elles-kitolasi-szakasza> (2018. szeptember)

http4: https://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tamop425/2011_0001_521_Allattenyesztes_1/ch05s02.html (2018. szeptember)

http5: www.onsetcomp.com (2018. szeptember)

http6: <https://www.vital-force.hu/polar-equine-rs800cx-g3-lovas-szett> (2018. szeptember)

EGYSZERI NEM-SZTEROID GYULLADÁSCSÖKKENTŐ KEZELÉS HATÁSA NEHÉZELLÉSBŐL SZÜLETETT BORJAK SZÍVMŰKÖDÉSI MUTATÓIRA, ÁLLÁSSAL TÖLTÖTT IDEJÉRE ÉS KORTIZOL KONCENTRÁCIÓIRA

Effect of single-dose NSAID treatment on heart rate variability, time spent in lying and cortisol concentrations in calves born to dystocic dams.

Készítette: **Czirok Martin** Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Szent István Campus, Állattenyésztő mérnök, MSc, 2. évfolyam

Témavezető: **Dr Kovács Levente**, tudományos főmunkatárs, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Szent István Campus, Állattenyésztési Tudományok Intézet, Állattenyésztés-technológiai és Állatjólléti Tanszék

A tejtermelő ágazatban jelentősen megnőtt a nehézellések előfordulási aránya és az ezzel járó problémák száma, ezért a nehézellések megelőzésének, bekövetkezésük esetén a megfelelő szülészeti segélynyújtásnak, s az így született borjak gondozásának egyre nagyobb figyelmet fordítanak. Ennek ellenére sajnálatos, hogy a nehézellések miatt bekövetkező borjúelhullások aránya az elmúlt évtizedekben a hazai tapasztalatok szerint is egyre gyakoribb az ellést követő 48 órában.

Dolgozatom célja az életképesség és egyes nem invazív módon mérhető, az állatjóllétet leíró mutatók (szívrítmus-változékonyság, állással töltött idő, nyál kortizol koncentráció) közötti összefüggések vizsgálata volt újszülött borjakban. Az állatorvosi gyakorlatban jelenleg periférián kívüli nem szteroid gyulladáscsökkentő (non-steroid antiinflammatory drug, NSAID) kezelések hatékonyságát is vizsgáltam csökkent életképességű újszülött borjak jólléti állapotának növelésére, s így túlélési esélyeik javítására ez első 48 életórában.

A szívrítmus-változékonyságnál az R–R-távolságok mérésére a Polar Equine® RS800 CX műszereivel történtek. A szívrítmusmérő órákat a gumihevederhez rögzítettem. Az adatfelvétel a borjú megszületésétől 48 órán keresztül történt.

Az újszülött borjak fekvési viselkedésének vizsgálatára a HOBO Pendant G Data Logger műszert alkalmaztuk.

A kortizol koncentráció megállapításához a vizsgálandó nyálmintákat nyálmintavevő tamponba (Salivette) gyűjtöttem, a megszületést követően 15, 30, 45, 60, 120 perccel, illetve 24 és 48 órával.

Vizsgálati eredményeim alapján megállapítható, hogy az állással töltött idő és a HRV mutatók vizsgálata hasznos lehet borjak életképességének becslésére.

A NSAID-készítmények állatjóllétre gyakorolt hatásai az első 12 életórában statisztikailag a HRV-mutatókkal igazolható. A kezelésben részesült borjak állással töltött ideje, mind az első 24, mind 48 életórában meghaladta a kezelésben nem részesült kontroll csoportét.

Az NSAID-készítménnyel kezelt gyenge életképességű borjak állással töltött ideje az első 24 életórában valamennyi vizsgált periódusban elmarad a kiváló életképességű borjakétól, de a gyenge életképességű borjak életképességgel összefüggő paramétereit jelentős mértékben javítja.

A nehézellésből született borjak nagyobb nyálkortizol szintet mutattak az ellés után, mint a normál ellésből született borjak, ami arra utal, hogy az ellési nehézségek nagyobb stresszterhelést eredményezhetnek az utódok normál születéséhez képest, és a nyál kortizol koncentrációk vizsgálata új lehetőség lehet a stressz nem-invazív értékelésére a korai újszülött időszakban szarvasmarhákban.