

# Állatorvostudományi Egyetem



**Szülészeti Tanszék és Haszonállat-Gyógyászati Klinika**

## **Az ikervemhesség diagnosztikája és kezelésének lehetőségei kancában - irodalmi áttekintés**

*Diagnosis and treatment options of twin pregnancy in mares-literature review*

Készítette: Jakubovics Éva

Témavezető: Dr. Vincze Boglárka Nóra

Szülészeti Tanszék és Haszonállat-Gyógyászati Klinika

2023

## Tartalomjegyzék

1. Absztrakt .....	2
2. Bevezetés .....	4
3. Szakirodalmi áttekintés .....	5
<b>3.1 Általánosan az ikervemhességről.....</b>	<b>5</b>
<b>3.2 Az ikervemhesség diagnosztizálása .....</b>	<b>6</b>
<b>3.3 Az ikervemhesség kezelésének lehetőségei a vemhesség előrehaladásának     függvényében .....</b>	<b>9</b>
3.3.1 Ikervemhesség megszüntetése a 16. vemhességi nap előtt – „Crushing” .....	9
3.3.2 Az ikervemhesség megszüntetése a 17-20. napig.....	14
3.3.3 Az ikervemhesség megszüntetése a 21-30. napig.....	15
3.3.4 A kancák diétás táplálása az ikervemhesség megszüntetésének céljából .....	15
3.3.5 Az ikervemhesség megszüntetése a 30-35. napig.....	16
3.3.6 Az ikervemhesség megszüntetése a 36-60. napig.....	16
3.3.7 Az ikervemhesség megszüntetése az 55-65. napig: Mellkasi kompresszió.....	22
3.3.8 Az ikervemhesség megszüntetése a 60-110. napig–Craniocervikális diszlokáció (CCD)23	
3.3.9 Az ikervemhesség megszüntetése a 100-120. napig-Transzabdominális magzati szívinjekció beadása .....	29
3.3.10 Az ikervemhes kanca mesterséges vetéltetése.....	32
<b>3.4 Az ikerplacenták morfológiai csoportjai és azok hatása a vemhesség kimenetelére     .....</b>	<b>34</b>
<b>3.5 A nehézellés következtében fellépő gyakori komplikációk a tenyészkancaiban .....</b>	<b>35</b>
<b>3.6 Magzatkori, ellés körüli és hosszútávú veszteségek a lótenyésztésben az     ikervemhesség következtében .....</b>	<b>37</b>
4. Módszer.....	38
5. Eredmények .....	38
6. Megbeszélés .....	39
7. Összefoglalás .....	40
8. Irodalomjegyzék .....	41
9. Köszönetnyilvánítás .....	44

## **1. Absztrakt**

A lovak ikervemhessége a mai napig jelentős szerepet játszik a nem fertőző vetélésekben, a halvaszületésekben és a megellett csikók neonatális mortalitásában (születés körüli elhullási arányában). Továbbá nagymértékben csökkenti a tenyészkancák szaporodásbiológiai mutatóit is.

Diplomamunkám bemutatja az ikervemhességek megszüntetésére különböző időpontokban alkalmazható eltérő kezelési módszereket. Számos tanulmány figyelembevételével leírja a beavatkozások várható sikerrátáját és szemlélteti az azokkal kapcsolatos komplikációk felmerülésének arányát. Továbbá ismerteti a nem megszüntetett ikervemhesség lehetséges következményeit, mind a csikók, mind a kanca szempontjából. Végezetül betekintést nyújt a nehézellés következtében létrejött sérülések menedzsmentjébe, és az élve született csikók intenzív gondozásába, támogató terápiájába.

## **Abstract**

Twin pregnancies still play a significant role in non-contagious miscarriages, stillbirths and neonatal mortality of foals. They also cause a major reduction in the reproductive biology of broodmares.

My thesis presents different methods for terminating twin pregnancies at different time points during the gestation. Taking into account several studies, it describes the expected success rate of the possible interventions and the rate of complications associated with them. It also describes the possible consequences of non-terminated twin pregnancies for both foals and mares. Finally, it describes the management of injuries resulting from difficult foaling, and the intensive care and supportive therapy for live-born foals.

## **2. Bevezetés**

A ló egy unipara, azaz egy utódot ellő állat, biológiai adottságai nem felelnek meg ahhoz, hogy ikermagzatokat hordozzon, majd egészségesen világra hozzon. Ennek ellenére az ikervemhesség a gyakorlatban mégis egy viszonylag gyakran előforduló állapot.

Az ikervemhességek és az azok miatt bekövetkező vetélések évszázadok óta komoly veszteségeket produkálnak a lótenyésztők és lótartók számára. A lótenyésztés fellendülésével és azáltal, hogy ma már a ló nem csupán egy eszköz, hanem sok mindenkinek egy igazi társ, egyre nagyobb figyelmet fordítanak a tulajdonosok a kancáik vemhesség alatti folyamatos állatorvosi kontrolljára. Emellett az elmúlt évtizedekben a transzrektális (végbélen keresztül) ultrahang készülék használatba vétele jelentős mértékben megkönnyítette a pontos diagnózis felállításának lehetőségét. Mindezek ellenére időnként a mai napig előfordul, hogy az ikervemhesség nem kerül (időben) diagnosztizálásra.

Az ikervemhesség kezelésére (redukálására) manapság egyre több módszert alkalmazhatunk, annak függvényében, hogy a vemhesség mennyire előrehaladott. A vemhesség korai stádiumában az iker redukciója még relatíve könnyen és hatékonyan elvégezhető, azonban a vemhesség előrehaladtával a beavatkozások sikerrátája folyamatosan csökken, és a potenciális komplikációk (pl. mindkettő magzat elhalása, kanca nemi traktusának sérülése) előfordulása egyre gyakoribb. A beavatkozás elsődleges célkitűzése a gazdasági károk csökkentése/elkerülése, és a kanca egészségének megőrzése. Ennek alapja olyan kezelési módszer választása, amely lehetővé teszi a vemhesség végén egy egészséges csikó megszületését.

Diplomamunkám célja, hogy bemutassa az ikervemhességek diagnosztizálásának lehetőségeit, időrendi sorrendben ismertesse a különböző iker redukciós beavatkozásokat és reális képet formáljon arról, hogy milyen következményekkel járhat egy meg nem szüntetett ikervemhesség.

### **3. Szakirodalmi áttekintés**

#### **3.1 Általánosan az ikervemhességről**

Az ikervemhességek miatt bekövetkező vetélések egyik legfőbb oka a kanca sajátos méhszerkezete és az annak következtében létrejövő embrionális/magzati placentáris (méhlepényi) elégtelenség. A két magzatra jutó méhlepény felülete épphogy csak nagyobb, mint ami egy számára elegendő lenne, így hiába termékenyül meg két petesejt, a kanca nem lesz képes megfelelően táplálni azokat [1, 2]. Ennek ellenére időnként mégis előfordul, hogy dupla ovuláció történik, és ezáltal két embriónak is sikerül beágyazódnia a kanca méhnyálkahártyájába. Az ikerovulációra való hajlam poligénes öröklődésű, így a tenyészetekből való kisselektálása többnyire eredménytelennek bizonyult [3, 4].

Az ikervemhességet a leggyakoribb nem fertőző vetelési okok közé soroljuk hiszen a több magzatot hordozó kancák 99%-a elvetél. Így kiemelkedő szerepet játszik hogy minél hamarabb diagnosztizáljuk és lehetőség szerint megszüntessük azt [5, 6].

Az ikervemhességgel kapcsolatosan többek között négy kardinális dologra szükséges a lótenyésztők figyelmét felhívni. Amennyiben egy kanca egyszer már ikervemhes volt, akkor ez a következő vemhesség alkalmával is nagy eséllyel bekövetkezhet. Ekkor egy újabb fedeztetés után a korai vemhességvizsgálat esetleges elmulasztása súlyos következményekkel járhat. Az ikerovulációra való hajlam a különböző lófajtákon belül igen változékony. Az angol telivérek és bizonyos hidegvérű lófajták esetén magasabb arányban fordul elő (akár 25%), mint ügető társaikban (14-15%). Kutatások bizonyítják, hogy a koreai vad pónik és shetlandi pónik esetén az ikervemhesség előfordulásának esélye közel 0%. Emellett kialakulásában lényeges szerepet játszanak az egyéb külső tényezők is, mint pl. az életkor (6 év feletti kancákban gyakoribb), a reprodukciós státusz és különböző ivarzást indukáló kezelések (deslorein-acetát) is. Szerepet játszik még a mén termékenyítő képessége, hiszen minél fertilisebb az adott csődör, annál nagyobb az esély, hogy két petesejtet is képes lesz termékenyíteni [2, 7].

Az ikercsikók eredetüket tekintve többszörös ovulációkból származnak, és ezáltal majdnem mindig dizygóták, azaz kétpetéjűek. Korábbi kutatások, melyek kézzel történő rektális vizsgálatokon alapultak, azt indikálták, hogy az ikrek gyakrabban származnak aszinkron (minimum 1 nap eltéréssel történő) ovulációkból. Azonban a transzrektális ultrahangok mindennapos használatba vétele óta bebizonyosodott, hogy az embriók

ugyanakkora eséllyel származhatnak szinkron (ugyanazon a napon történő) és aszinkron ovulációkból is [7, 8, 9].

A korai embrionális időszakban mindig magasabb az ikervemhességek aránya, mint a vemhesség későbbi szakaszaiban. Ez egyrészt a korai embrionális mortalitással magyarázható, másrészt pedig azzal, hogy a vemhesség kezdeti szakaszában az ikercsikók egyike gyakran természetes úton felszívódik, a korábban már említett placentáris elégtelenség eredményeként. Az oxigénért és táplálékért folytatott harc már a korai magzati korban kezdetét veszi, és ez a gyengébb embrió pusztulását okozza. Ilyenkor a legtöbb esetben a kanca a megmaradó embriót képes lesz megfelelően táplálni, ezzel lehetővé téve egy egészséges csikó megszületését a vemhesség végén [3, 10, 11].

### **3.2 Az ikervemhesség diagnosztizálása**





Az ikervemhesség diagnózisának felállításához szükségünk van a kanca nemi szerveinek részletes anatómiai ismeretére, emellett tisztában kell lennünk azzal, hogy az embriók potenciálisan hol helyezkedhetnek el a kanca méhén belül. Optimális esetben az embrió/magzat a vemhes méh egyik méhszarvában helyezkedik el, azonban időnként előfordulhat méhtest vemhesség is. Ezért nagyon fontos, hogy az ultrahang készülékkel az egész méhet gondosan megvizsgáljuk. Lényeges, hogy egy csírahólyag megtalálása után soha ne hagyjuk abba a keresést, mivel előfordulhat, hogy az embriók nem ugyanabban a méhszarvban (ún. unilaterálisan) helyezkednek el, hanem a két különböző oldalon (ún. bilaterálisan). Ekkor egy felületesen elvégzett vemhességi vizsgálat folyamán könnyedén észrevétlenül maradhat a másik méhszarvban elhelyezkedő embrió [5, 7]. Lényeges azt is leszögezni, hogy jelentősen magasabb az unilaterálisan beágyazódott (71%) embriók aránya a bilaterálisokhoz (29%) képest [8, 12].

#### **Korai ikervemhességi diagnózis felállítása (40. vemhességi nap előtt)**

Napjainkban a legmegbízhatóbb diagnosztikai eszköz az ikervemhesség korai felismeréséhez a rektális ultrahang készülék. Az első vemhességi vizsgálat az ovuláció pontos időpontjának függvényében kell, hogy történjen, azaz a feltételezett vemhesülés utáni 14.-16. napon. Ez azért lényeges, mivel az embrió fixációja, azaz megtapadása a nyálkahártyán általában a vemhesség 17. napján következik be [8]. Ekkor az embrió immobilissá válik, ezáltal nagymértékben növeli az ikervemhesség megszüntetéséhez szükséges manipuláció kockázatait és nehézségeit. Abban az esetben, ha a két csírahólyag egyértelműen elhatárolódott egymástól,

az ikervemhesség diagnosztizálása egy gyakorlott szakember számára nem jelent nagy nehézséget. Azonban, ha közel helyezkednek el, gyakori, hogy a két szikzacskó egybeolvad, és csupán egy alig észlelhető membrán választja el őket egymástól. Ekkor az csírahólyag szokatlan formája vagy az elválasztó membrán észrevétele lehet célravezető. Ilyenkor a biztos diagnózis felállítása érdekében célszerű várakozni körülbelül 30 percet. Ennyi idő alatt a mobilis fázisban lévő embriók gyakran elmozdulnak egymás mellől. A fixáció után történő vemhességvizsgálatot nehezíti, hogy a fejlődő embrió könnyedén összetéveszthető egy méhcisztával a megjelenése alapján. Ekkor ultrahang készülék segítségével az embrió/ciszta többszörös, néhány nap különbséggel elvégzett vizsgálatával tájékozódhatunk arról, hogy növekednek-e az érintett képletek (embrió) vagy sem (ciszta) [2, 12]. Továbbá megkülönböztetés céljából ajánlott az ultrahang készülék doppler módját alkalmazni, ami segítségünkre lehet az embrionális véráramlás felderítésében [5].

Fontos, hogy a legtöbb ikervemhesség többszörös ovulációból vagy másnéven ikerovulációból származik. Mivel az ikerovuláció történhet szinkron és aszinkron módon is, elengedhetetlen a vizsgálat megfelelő időzítése.(1.ábra) Ha túlságosan korán végezzük az ultrahangozást, előfordulhat, hogy a második embrió még nem lesz detektálható [7].

			
<i>1, Szinkron ovulációból származó hármasképek ultrahangos képe 13 napos korban</i>	<i>2, Aszinkron ovulációból származó csírahólyagok a méhtestben</i>	<i>3, Unilaterális beágyazósádú szinkron ovulációból származó 16 napos csírahólyagok</i>	<i>4, Unilaterális beágyazósádú aszinkron ovulációból származó 13 és 16 napos csírahólyagok</i>

1. ábra A csírahólyagok ultrahangos felvételen való megjelenése szinkron és aszinkron ovulációk függvényében [16]



Aszinkron ovuláció esetén az első ovuláció után akár 4-5 nap eltéréssel bekövetkezhet egy második ovuláció. Ilyenkor megtévesztő lehet, hogy egy kisebb és egy nagyobb csírahólyagot látunk a monitoron [5]. Mivel egyenes arányosság van az ovulációk között eltelt napok és a csírahólyagok méretbeli különbsége között, minél több nap telt el a két ovuláció között, annál nagyobb lesz a csírahólyagok méretbeli különbsége. Az embriók átlagos napi növekedése  $4,14 \pm 0,15$  mm a vemhesség első két hetében [12].

### Késői ikervemhességi diagnózis felállítása (40. vemhességi nap után)

Amennyiben az ikervemhesség diagnosztizálása a vemhesség 40. napjáig nem történt meg, annak felismerésére két különböző megközelítést alkalmazhatunk. Az ikrek a vemhesség kezdeti szakaszában transzrektálisan, majd a 8. hónaptól már csak transzabdominálisan (hasfalon keresztül) azonosíthatóak. A korábbi időszakban a két egymás mellett elhelyezkedő allantochorion membránt figyelhetjük meg. Ahhoz, hogy a keresett képlet a lehető legjobban kirajzolódjon, célszerű 5 MHz (megahertz) erősségű ultrahang vizsgálófejet alkalmazni. A megfigyelhető képlet hozzávetőlegesen a 6. hónapig azonos megjelenésű az amnion hólyaggal, azonban a későbbiekben a membrán bilaminárisává, azaz kétrétegűvé válik. Az említett membrán a 7. hónapban 3 mm vastagságú, majd a vemhesség előrehaladtával akár a 15 mm-t is elérheti [7, 13].

### Miért van szükség a vemhesség későbbi szakaszaiban újabb vemhességi vizsgálatokat végezni?

Esetenként a korai vemhességi vizsgálatot csupán transzrektális palpációval (tapintással) végzik el, így időnként az ikervemhesség korai felismerése elmarad. Ilyenkor rendszerint csak a következő, már ultrahanggal végzett vizsgálatkor derül fény az ikrek jelenlétére [12]. Viszonylag gyakori, hogy ikervemhesség diagnosztizálása után a lótenyésztők a természetes embrió redukcióban bízva hagyják, hogy a csírahólyagok tovább fejlődjenek. Ezesetben előfordulhat, hogy az egyik embrió sem szívódik fel időben, így a kanca a vemhesség későbbi szakasza folyamán (7-9. hónap) korai kitőgyeléssel, laktációval és a közelő abortusz egyéb jeleivel kerül az állatorvoshoz. Ekkor a diagnózis felállításához már általában egy 2,5-3,5 MHz-es transzabdominális ultrahangra lesz szükség. Előfordulhat, hogy a magzatok azonos oldalon, de messze vagy külön méhszarvban helyezkednek el, és ezáltal nem ultrahangozhatóak egyszerre (külön felvételt kell róluk készíteni). Ilyenkor a magzati szívverés detektálása vagy az aorták átmérőjének lemérése hasznos paraméterként szolgálhat az ikervemhesség azonosításához [4, 12]. Fontos azt hangsúlyozni, hogy a helyes diagnózis felállítása a

többszörösen ismételt vemhességi vizsgálatok, az ultrahangkészülékek minőségének javulása, továbbá az egyre növekvő szakmai tudás ellenére sem mindig eredményes. Ennek hátterében több minden is állhat, mint például a nem megfelelő vizsgálati körülmények (túl sok fény, rossz készülék-beállítások, a kanca helytelen rögzítése és az állat mozgolódása) vagy pedig a szakember tapasztalatának hiánya [3, 5].

### **3.3 Az ikervemhesség kezelésének lehetőségei a vemhesség előrehaladásának függvényében**

Az ikervemhesség kezelésével kapcsolatosan a jelenlegi irányelv, hogy lehetőség szerint azonnal meg kell szüntetni, amikor a diagnózis felállításra kerül [5]. A megszüntetés alatt az egyik, általában a kisebbik embrió vagy magzat különböző módszerekkel történő elpusztítását értjük [9].

#### **3.3.1 Ikervemhesség megszüntetése a 16. vemhességi nap előtt – „Crushing”**

Ikervemhességek esetében a fixáció előtt az egyik embrió felszívódása gyakran természetes úton, állatorvosi beavatkozás nélkül is bekövetkezik. Ennek ellenére, ha ikervemhességet diagnosztizálunk, akkor célszerű azonnal cselekedni, és az egyik embriót elzúzni. Az angolszász irodalomban „crushing” -nak nevezett beavatkozás a vemhesség 16. napjáig biztonságosan kivitelezhető. Az embrió ekkor még mobilis, mivel a beágyazódása a méhnyálkahártyába még nem történt meg [10]. Ezen időszak alatt akkor is könnyen elvégezhető a beavatkozás, ha az embriók kedvezőtlenül helyezkednek el a méhen belül (pl. a méhnyak felett, vagy a húgyhólyag előtt), tekintve, hogy szükség szerint egyszerűen arrébb mozdíthatóak [3]. A „crushing” a legkisebb kockázattal a 9. és 15. nap között végezhető el. A művelet lényege, hogy az ikrek ultrahangos azonosítása utána az egyik csírahólyagot elnyomjuk, és ezzel lehetővé tesszük a másik embrió megfelelő tápanyag és oxigén ellátásához szükséges placenta kifejlődését [14, 15]. Minden esetben ajánlatos a kisebbik csírahólyag elnyomtatása, hiszen az, az elégtelen placentáris tápanyag és oxigénellátás következtében természetes úton is jelentősen nagyobb eséllyel szívódna fel [16].

A vemhesség korai szakaszában ezen módszer alkalmazása igen jó eredményekkel szolgál. Elvégzése után 90,9%-ban képes a kanca a másik csikót egészségesen világra hozni. Továbbá azon kancáknak 83%-a, amelyek a beavatkozás következtében mind a két embriójukat elveszítették, még ugyanazon szezón alatt képesek újra termékenyülni [3].

A rektális ultrahangos „crushing” technikát Chevalier és Palmer alkalmazta először 1982-ben. Azóta ez a módszer széles körben elterjedt, hiszen lehetővé teszi a méh és az embrió(k) pontos megfigyelését és szükség esetén azok biztonságos elnyomását. A transzrektális ultrahang használata segítséget nyújt az ikervemhesség diagnosztizálásában, emellett hozzájárul ahhoz, hogy ne tegyünk kárt sem a kancában, sem a megtartani kívánt csírahólyagban [3, 17].

#### A „crushing” gyakorlati kivitelezése

A beavatkozás megkezdése előtt szükséges a kanca végbeléből a bélsarat a lehető legnagyobb mértékben a kezünkkel eltávolítani. Ezután vizsgáljuk meg és mérjük le külön-külön a két embriót. Amennyiben a két embrió azonos mérettel rendelkezik, akkor a könnyebben megközelíthető ajánlatos elzúzni. Lehetőség szerint az elnyomatást a méhszarv petefészek felé irányuló végében hajtsuk végre [10].

Abban az esetben, ha a két embrió unilaterálisan (egy oldalon) és közvetlenül egymás mellett található, az ultrahang készülék fejével gyorsan és precízen el tudjuk végezni a szeparációjukat. Gyakori, hogy a természetes méhizom kontrakcióknak köszönhetően az embriók elmozdulnak egymás mellől, és ilyenkor szükségtelen lesz az ultrahang vizsgálófejével történő elválasztásuk. Ezért, ha van rá lehetőség, a fellebb említett esetben pár óra várakozás után vizsgáljuk meg újra a kancát, és ellenőrizzük, hogy történt-e valamiféle elmozdulás. Ha nincs lehetőségünk várakozni, akkor kezdjük meg a beavatkozást. Keressük meg az ultrahang fejével az embriók egymással érintkező felületét. Óvatos jobbra-ballra történő mozgatással és visszafogott lefele történő nyomás gyakorlásával választhatjuk szét azokat. Akkor volt sikeres a szeparáció, ha a műszer képernyőjén már nem figyelhető meg egyik csírahólyag sem, és már csak a méh nyálkahártyáját tudjuk beazonosítani rajta. A kiválasztott csírahólyag az elválasztást követően elzúzható. Ajánlott 5-20 milliméteres távolságot létrehozni a két csírahólyag között. Ennek a biztonsági zónának főleg akkor van jelentősége, ha a kanca a beavatkozás közben megmozdul, hiszen akkor túlzottan rövid távolság esetén könnyen megsérthetjük a megőrizni kívánt embriót is [3, 7, 10].

Az elnyomatás kivitelezéséhez az ujjainkat helyezzük az ultrahang fej két oldalára, hogy biztosítsuk a beavatkozáshoz szükséges stabilitást. Ez után enyhén vibráló jobbra-ballra mozgatás közben egyre erősödő nyomást gyakorlunk a hólyagra. Az elnyomatást követően gyakran érezhető az elszakadt embrionális membrán. Emellett megfigyelhető az ultrahang készülék képernyőjén kezdetben a méhszarvban, majd a méhtestben a csírahólyagból elfolyó

embrionális folyadék. A folyadék által jobban láthatóvá válnak a méhnyálkahártya redői is. A beavatkozás végeztével mindig ellenőrizzük le, hogy sikerült-e a másik csírahólyag integritását megőriznünk. Néhány nap elteltével javasolt egy újabb ultrahangos kontrollvizsgálat elvégzése [2, 10].

Kis méretű, 11-13 napos embriók esetén szükség lehet az elnyomás kivitelezése közben egy hirtelen pattintó mozdulat elvégzésére is. Ezt fontos, hogy csak olyan személy végezze, aki nagy tapasztalattal és kezűgyességgel rendelkezik, hiszen könnyen kárt tehet a kanca méhében és a másik embrióban is. Amennyiben a csírahólyag kisebb, mint 10 milliméter, szükség lehet egy újabb vizsgálatra 24-48 óra elteltével, tekintve, hogy ilyenkor nem minden esetben látható/érezhető azonnal a manipuláció eredményessége. Unilaterálisan elhelyezkedő csírahólyagok elnyomásakor gyakori, hogy az elfolyó folyadék körülveszi a másik embriót, azonban ez a korai stádiumban még nem jár semmiféle káros következménnyel. Ha a két embrió a méhszarvak csúcsában bilaterálisan (két oldalt) helyezkedik el, akkor a kisebbik hólyag elzúzása bármiféle megelőző manipuláció nélkül azonnal elvégezhető [2, 3].

Az ultrahangos módszer alternatívája a manuális elnyomatás, amikor az ultrahang fej segítségével nélkül csupán a kezünket használjuk a „crushing” elvégzéséhez. Ezt csak abban az esetben tudjuk kivitelezni, ha az embriók bilaterálisan helyezkednek el. Ekkor az ultrahangot csak az azonosításra és az embriók méretének becslésére használjuk, és amennyiben szükséges, az elzúzni kívánt csírahólyagot el tudjuk vele mozdítani a méhszarv vége felé. Minél gyorsabban és ügyesebben végezzük el a beavatkozást, annál nagyobb lesz a másik embrió túlélési esélye [10].

### *A beavatkozás folyamán felmerülő komplikációk és azok korrigálása, megoldása*

Általában három tényező akadályozhatja vagy nehezítheti meg a „crushing” technika végrehajtását [3, 7].

Az első, hogy az elzúzni kívánt embrió a kanca teli húgyhólyagján helyezkedik el. Ekkor a csírahólyag a nyomás kezdetekor el fog mozdulni a húgyhólyaggal együtt, megakadályozva ezzel a manipuláció sikeres megvalósítását. Ez abban az esetben fordul elő gyakrabban, ha a kanca a vizsgálat előtt kellemetlenül érzi magát, és ezért nem ürít vizeletet. Ennek számtalan kiváltó oka lehet, mint például egy számára szokatlan/ismeretlen boksz, az abban lévő nem megfelelő mennyiségű vagy minőségű alom, esetleg a ménes többi tagjától való elválasztás miatti szeparációs szorongás. Ekkor a problémát többféleképpen is megközelíthetjük. A legegyszerűbb módszer, ha a kancát kivezetjük egy kellemes füves karámba/területre és

nyugalmat biztosítunk a számára. A lovak nagy része ekkor tíz percen belül vizelni fog, az ezt megelőző vizsgálati ingernek köszönhetően. A másik megoldás, hogy egy nappal később újra megkíséreljük a beavatkozást, úgy, hogy a kanca vizeletet ürített előtte, vagy pedig azt remélve, hogy az embrió már máshol helyezkedik el. A másik viszonylag gyakori probléma, amikor az embrió közvetlenül a cervix, azaz a méhnyak előtt helyezkedik el. A méh ezen része kemény és vastkos szerkezettel rendelkezik, így igen nagy ellenállást biztosít az ultrahangfejjel történő nyomással szemben. Ekkor célszerű várakozni néhány órát, hogy a csírahólyag természetes módon arrébb mozduljon. Idő hiányában mozdítsuk el az embriót a kanca méhtestébe, és végezzük el ott az elzúrást. A harmadik viszonylag gyakori komplikáció az egyoldalon lévő, egymással fuzionáló embriók szétválasztása. Egyszerűbb esetben az embriók egymáshoz képest horizontálisan helyezkednek el. Ilyenkor az elválasztást a korábbiakban leírt módon kell elvégezni. Azonban időnként az embriók vertikális elhelyezkedése is előfordulhat. Ekkor a szétválasztás előtt az embriókat egymáshoz képest horizontális síkba kell igazítanunk az ultrahangfej segítségével [3, 7].

#### A „crushing” technika sikeres elő- és utókezeléséhez ajánlott hatóanyagok

Feltéve, hogy a rektum izmainak feszessége akadályozza a transzrektális palpációt, a simaizmok relaxálása érdekében 1 dózis (0,1-0,2 mg/ttkg (milligramm/testsúlykilogramm)) N-butylscopolammonium-bromid (Buscopan®) adagolható intravénásan (IV) a kanca számára. Azonban ezt a hatóanyagot csak szükség esetén alkalmazzuk, hiszen a Buscopan® a méh izmait is képes relaxálni, ezzel nehezebbé téve a beavatkozást. A kanca bódítása indokolt lehet, amennyiben a 2 csírahólyagot direkt kontaktusban találjuk egymással. Ahhoz, hogy az óvatos manipulációval történő elválasztást nyugodt körülmények között és biztonságosan kivitelezhessük, xylazin és acepromazin kombinációját érdemes alkalmazni [10].

Az embrió redukciós beavatkozás hatására a méhben prosztaglandin szabadul fel. Ennek súlyos következményei lehetnek, hiszen a prosztaglandin egy luteolízist indukáló hormon, így a vemhesség fenntartásáért felelős sárgatest elsorvadását okozza. Ennek hatására csökken a kanca progeszteron (P4) szintje. Mivel a vemhesség fenntartásához legalább 4 ng/ml (nanogram/milliliter) P4 szükséges, így a vetélés megelőzése végett ajánlott 0,0044 ml/ttkg (milliliter/testsúlykilogramm-os) dózisu altrenogeszt (P4 analóg) szájon át történő adagolása. Feltételezve, hogy a kezelést a beavatkozás napján megkezdjük, a gyógyszer adagolását szükséges minimum 3-5 napon keresztül folytatni. A gyógyszeres kezelés végezetével ultrahangos vizsgálat segítségével meggyőződhetünk arról, hogy a sárgatest intakt maradt-e.

Emellett a vérszérum progeszteron szintjének ellenőrzésével kiértékelhetjük, hogy termelődik-e elegendő endogén progeszteron. Továbbá a beavatkozás megkezdése előtt ajánlott flunixin-meglumin nem szteroid gyulladáscsökkentő 1 mg/ttkg dózisú intravénás adagolása, mivel hatékonyan csökkenti a kanca méhnyálkahártyájának prosztaglandin termelését. A flunixin-meglumin és altrenogeszt kúra hatására a megtartani kívánt embrió túlélési esélyei hozzávetőlegesen 5%-kal növekedhetnek [8, 10].

### A „crushing” technika várható eredményei és sikerrátája

Napjainkban, ha a beavatkozás a fixáció előtt megfelelő körülmények között és kellő gondossággal történt, akkor a másik embrió túlélési esélye elérheti akár a 90%-ot is [2, 3].

Kutatások bizonyítják, hogy a megmaradó embrió felszívódásának esélye telivér kancákban azonos a korai embrionális mortalitás eshetőségével. Más, általában kevésbé értékes fajták esetén a statisztikák alapján a felszívódás magasabb (akár 17,4%) arányú lehet. Ez valószínűleg betudható annak a ténynek, hogy ezen lovak tulajdonosai kisebb hangsúlyt fektetnek a korai vemhességvizsgálatokra, és ezáltal náluk gyakrabban előfordul, hogy csak a fixáció után kerül diagnosztizálásra az ikervemhesség ténye. Továbbá kevésbé tapasztalt szakember által végzett beavatkozás során nagyobb eséllyel fordulhat elő a másik embrió megsértése a manipuláció során. Ekkor gyakori, hogy az is elpusztul/felszívódik. Időnként egy eredetileg is fennálló embrionális defektus vezet a kanca abortuszához. Emellett a kancák méhnyálkahártyája igen érzékeny, így a beavatkozás következtében létrejöhet egy gyulladással elváltozás, amely könnyen felülfertőződhet. Emiatt a endometrium (méhnyálkahártya) már nem lesz alkalmas a fejlődő embrió táplálására és életben tartására [3, 17].

Az állatorvosi szakirodalomban több helyen található arra való utalás, hogy a manuális „crushing” sikerrátája az átlagos tenyészkanca populációnál idősebb lovakon (>9 év) elvégezve jelentősen alacsonyabb. Ennek ellenére az eljárás előnyei még így is meghaladják a lehetséges hátrányokat [3, 7, 8].

Összefoglalva, a „crushing” technika elvégzése a csírahólyagok fixációja előtt a legmegbízhatóbb és legbiztonságosabb embrió redukációs eljárás. Időnként így is mind a két embrió elvesztésével járhat, de a beavatkozás hatására létrejövő komplikációk előfordulásának esélye minimális. Nagyon fontos hangsúlyozni, hogy a beavatkozás csak abban az esetben lehet ilyen eredményes, ha ismerjük az ovuláció pontos időpontját, megfelelő minőségű ultrahang készülékkel dolgozunk és kellő tapasztalattal rendelkezünk a művelet elvégzéséhez [2, 3].

### **3.3.2 Az ikervemhesség megszüntetése a 17-20. napig**

Feltételezve, hogy az ikervemhesség csak a fixáció után került diagnosztizálásra, az embriók elhelyezkedésének (egy vagy kétoldali) függvényében szükséges döntést hoznunk arról, hogy végezzünk-e bármiféle beavatkozást [3, 13].

Amennyiben az embriók két külön méhszarvba ágyazódnak be, célszerű a kisebbik embrió azonnali elnyomását elvégezni. A beavatkozás a vemhesség 30. napja előtt 75%-os sikerrátával bír [16].

A 17. és 20. nap között a kanca szervezetének természetes redukáló képessége rendkívül magas hatékonyságú. Ebben az időszakban az egymás mellett elhelyezkedő embriók esetében a néhány napos várakozás, majd a megismételt ultrahangos vizsgálat a leginkább célravezető. Egy kutatásban olyan aszinkron ovulációkat vizsgáltak, melyek esetén az embriók egymás mellett helyezkedtek el és a méretbeli különbségük meghaladta a négy millimétert. A vizsgált lovak 100%-ában (22/22 kanca) megtörtént a természetes embrió redukció. Szinkron ovulációkból származó, közel azonos méretű (0-3 mm különbség) embriók esetén a természetes redukció a kancák 73%-ában következett be [3]. Ezen eredmények figyelembevételével, hogyha a két embrió egyesült egy nagyobb hólyaggá, és szembetűnő a közöttük lévő méretbeli különbség, akkor semmiféle beavatkozást nem tanácsos végezni. Javasolt az embriókat növekedni hagyni 5-10 napon át. Ezen időszak elteltével a kisebbik embrió nagy eséllyel már nem lesz felfedezhető az ultrahang képernyőjén [3, 16].

Ha az ultrahang felvételen két egymás mellett elhelyezkedő gömb alakú, és még nem egybeolvadt embrió látunk (fektetett 8-as alakban), akkor javasolt azokat az ultrahang fejével szétválasztani, és egymástól kissé eltávolítani, majd a készülék fejével elnyomtatni [16].

#### **A 17. és 20. vemhességi nap között elvégzett embrió redukciós beavatkozások eredményei**

Kétoldali beágyazódás esetén végrehajtott beavatkozás sikerességével kapcsolatosan különböző klinikákon más és más eredmények születtek. A kutatásban résztvevő egyik lókörház adatai alapján a kancák 98%-a képes volt fenntartani a vemhességét az embrió redukciós eljárás végezte után. Ezzel szemben egy másik klinika adatai alapján csupán a kancák 90,9%-ában volt sikeres a beavatkozás. A kimutatásokban vizsgált lovakon a „crushing”-ot a vemhesség 16. és a 30. napja között végezték el. Az egyoldali beágyazódáskor a 18-19.

napon még 95,8%-os hatékonysággal volt elvégezhető a manuális embrió redukció, azonban a 20-21. napon már csak 61,5%-os volt a beavatkozás sikerrátája [3].

Mindent figyelembe véve a vemhesség 17. és 20. napja között az esetek túlnyomó többségében nem szükséges, hogy állatorvosi beavatkozásra kerüljön sor. Az unilateráisan beágyazódott embriók esetében magas a természetes embrió redukció, a bilaterális méhszarvban történő elhelyezkedés pedig szórványosan fordul elő. Ebben az időpontban a leginkább ajánlott protokoll a várakozás és a kanca mindennapos megfigyelése. Az elkövetkező 2 héten belül végezzünk el egy újabb vemhességi vizsgálatot. A vizsgálatok segítenek meghatározni, hogy az embrió redukció létrejött-e magától, és lesz-e szükség további állatorvosi beavatkozásra [3, 16].

### **3.3.3 Az ikervemhesség megszüntetése a 21-30. napig**

A vemhesség 21. és 30. napja között a külön méhszarvban elhelyezkedő embriók esetén a kisebbik vagy a kedvezőbb elhelyezkedésűnek az azonnali elnyomtatása javasolt. Egyoldali elhelyezkedés esetén ebben az időszakban nem ajánlott az embrió manuális elzúzása. Ekkor akár rendkívül óvatos manipulációval is könnyedén átszakíthatjuk a megőrizni kívánt embrió chorioallantoisz membránját is. Ez annak köszönhető, hogy a membrán a vemhesség ezen szakaszában rendkívül sérülékeny. Kutatások szerint az ekkor elvégzett beavatkozásoknak csupán az 50%-a sikeres. Így ez idő alatt érdekesebb az embriókat a kanca természetes biológiai redukciós mechanizmusára bízni [3, 7]. Ebben az időszakban alkalmazható másik opció a transzvaginális (hüvelyen át történő) ultrahang vezérelt embrionális folyadék leszívásának elvégzése, melynek segítségével megakadályozható, hogy a kiszabaduló folyadék elszigetelje a másik embriót az anyai szervezettől [18].

### **3.3.4 A kancák diétás táplálása az ikervemhesség megszüntetésének céljából**

Egy 1982-ben készült kutatás (Merkt és társai) szerint a 21. vemhességi nap után megkezdett táplálékkorlátozás segíthet az ikervemhességek redukciójában. A kutatáshoz az elképzelés onnan származott, hogy a telivér kancákban az ikervemhesség előfordulásának aránya jóval magasabb, mint más lófajták esetén. Elképzelhetőnek tartották, hogy ebben sok más faktor mellett a tartásmód és az igen magas kalóriabevitel is szerepet játszhat. Így a kutatók az ikervemhes kancák táplálékmenységét 2-4 héten keresztül korlátozták. A vizsgálat végén azt jelentették, hogy a vemhességek 63%-ában sikeres volt a diétás táplálás, és hatására az egyik



embrió felszívódott. A vemhesség végén ezek a kancák képesek voltak egy egészséges csikót a világra hozni. Azonban Merkt és társai arról is beszámoltak, hogy a kancák 17%-a a korlátozott tápanyagbevitel következtében elvetélt. A kutatás alatt ultrahangos vizsgálatok nem történtek, és az, hogy az embriók természetes redukciója történt-e meg vagy pedig a diéta hatására szívódtak fel, a mai napig tisztázatlan. Ha van rá lehetőségünk, döntsünk inkább a többi, számunkra ma már elérhető redukciós technika mellett [13, 16].

### **3.3.5 Az ikervemhesség megszüntetése a 30-35. napig**

A vemhesség 30. és 35. napja között a bilaterálisan beágyazódott embriók esetén a kisebb méretű vagy a kedvezőbb elhelyezkedésű embrió azonnali elnyomatása a javasolt [3].

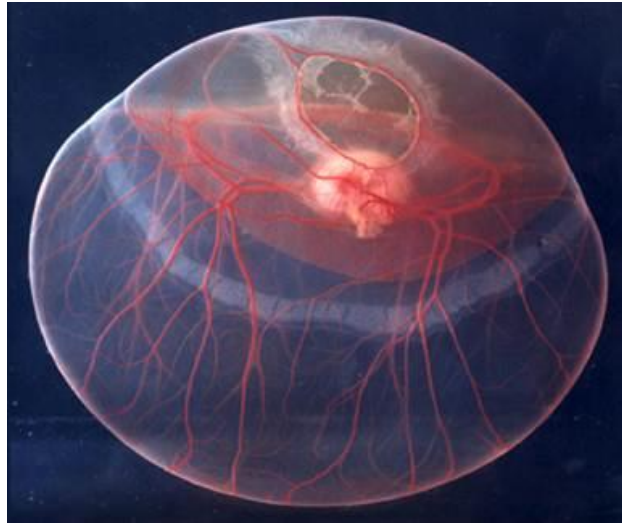
Általánosságban egy oldalra beágyazódott embriók esetén a legjobb, amit tehetünk, hogy a kanca természetes redukciós folyamataira bízunk az embriókat, és reméljük, hogy csak az egyik marad életben. Amennyiben mégis a manuális beavatkozás mellett döntenénk, a kisebbik hólyagra mért óvatos nyomással lehet az ikervemhességet megszüntetését megkísérelni. A komplett összezúzás ekkor már kontraindikált, mivel a kiszakadó membránon át eltávozó folyadék gyakran körül veszi a megtartani kívánt embriót. Ezzel megszakítja annak placentáris kapcsolatát az anyai szervezettel [3, 7].

### **3.3.6 Az ikervemhesség megszüntetése a 36-60. napig**

A vemhesség 35. napja után az ikervemhesség megszüntetése már magasabb egészségügyi és anyagi kockázatokat rejt magában. A vemhesség 36. napjára megtörténik a kanca endometriális kelyheinek a formációja, melyekből eCG (equine chorionic gonadotropin) hormon ürül. (2. ábra) Az eCG hatására a sárgatestek elsorvadása gátlás alá kerül, ezzel megemelve a kanca szervezetében a vemhesség fenntartásáért felelős progeszteron szintet. Az endometriális kelyhek a vemhesség 105-150. napjáig szekretálják (ürítik) az eCG-t, attól függetlenül, hogy a kanca továbbra is vemhes-e. Ezáltal, ha egy ló a 35. nap után a redukciós beavatkozás hatására mind a két csikóját elveszíti, akkor az újravemhesítése a legtöbb esetben az adott tenyész szezonban már nem lesz megvalósítható [14, 19].

Egy tanulmányban kimutatták, hogy a 26. és 31. nap között elvetélt kancáknak még a 72,7%-a képes volt újra vemhesülni, ellenben a 30. és 50. nap között elvetélteknek már csupán a 28,6%-a [3].

A vemhesség ezen szakaszában esszenciális, hogy a lehető legbiztonságosabb eljárást válasszunk az ikervemhesség megszüntetésére, az anyagi károk és a kanca genitális traktusának sérülésének elkerülése érdekében. Nagyon fontos, hogy a beavatkozási módszer kiválasztása a klinikus kompetencia szintjének figyelembevételével történjen [16].



2. ábra A kancák méhében a vemhesség 35. napja után létrejövő eCG-t termelő endometriális kehely sejt [14]

### **1. A chorioallantoisz membrán megsértése – a „snowflake effect”**

A vemhesség 36. napja után az angolszász irodalomban „snowflake effect” -nek nevezett beavatkozást hajthatjuk végre. A manipuláció során a magzat chorioallantoisz membránját becsípjük az ultrahangfej segítségével úgy, hogy a membrán ne szakadjon át. Ezzel magzati stresszt okozunk, ami a magzat fokozatos elhalását, szívleállítását eredményezheti. A beavatkozást követően a megsértett magzat napról napra egyre echogénebb lesz, és mérete folyamatosan csökken, mígnem végleg eltűnik. A módszer elnevezése innen ered, hiszen a beavatkozás következtében az ultrahang képernyőjén hópihe szerű fibrinszálakat és egyéb bomló képleteket figyelhetünk meg. A korai embrionális mortalitás következtében nem látunk ennyire szembetűnő echogenitásbeli különbséget az elhalt és az élő magzat között. Időnként akár 5-10 alkalommal (naponta/kétnaponta) is szükséges a beavatkozás elvégzése a kívánt eredmény eléréséhez. A „snowflake effect” nevezetű módszer nagy előnye, hogy sokkal kisebb mértékben veszélyezteti a másik magzat elétét, mintha átszakítanánk a chorioallantoisz membránt. Ez a módszer megelőzi, hogy a megtartani kívánt magzatot az embrionális folyadék körülvegye, és elhatárolja az anyai szervezettől. A technika bizonyos mozdulatai nagymértékben hasonlítanak a tehenekben gyakorolt úgynevezett „membrán slipping” -hez. A

különbség, hogy a tehenek és üszők esetén a vemhességi diagnózis felállításának céljából alkalmazzuk a módszert, úgy, hogy az ne járjon az embrió sérülésével, elhalásával [3, 18].

A beavatkozás hátránya, hogy az egy oldalon elhelyezkedő magzatok esetében csak 65%-os sikerrátával rendelkezik. Az egymás mellett lévő magzatok esetén az ismétlődő manipulációk során előfordulhat, hogy megsérül a megtartani kívánt magzat chorioallantoisz membránja is. A módszer hatékonysága azzal növelhető, ha minél óvatosabban és lassabban végezzük el a membrán roncsolását [3].

## **2. Transzvaginális ultrahang-vezérelt aspiráció (TUA)**

Ikervemhességek szelektív redukcióját transzvaginális (hüvelyfalon keresztüli) ultrahang készülék segítségével Bracher és társai végezték először 1993-ban. A beavatkozás ugyan nem mindig sikeres, de a megfelelő időzítés és magzatok bilaterális beágyazódása nagymértékben segítheti munkánkat [17, 20]. A TUA (transvaginal ultrasound-guided aspiration) kivitelezéséhez legfőképpen két dologra van szükség: egy speciális, nagyállatok vizsgálatához készült transzvaginális ultrahang készülékre (5-7,5 MHz) és magas szintű szaktudásra, ügyességre. A beavatkozás lényege az allantoisz membrán vagy a szikzacskó tartalmának transzvaginálisan történő leszívása anélkül, hogy a magzat testét megsértenénk [13, 16, 21].

A módszer sikeressége nagymértékben múlik azon, hogy mikor végezzük el a beavatkozást. A legnagyobb sikereket a 20. és 45. vemhességi nap között érhetjük el. Ebben az időszakban van a legkisebb esélye, hogy a manipuláció a másik magzatra is káros hatást gyakoroljon. A 35. vemhességi nap előtt elvégzett beavatkozás még 40%-os sikerrátával rendelkezik, azonban a 45. nap után már csak az esetek 13%-ában sikeres [16, 20, 21]. A transzvaginális ultrahang vezérelt aspirációt addig megengedett megkísérelni, amíg a vemhes méhet vissza lehet húzni a medence bejáratához. Ez az időszak kiterjedhet akár a vemhesség 60. napjáig is, de valójában ekkor már annak az eshetősége, hogy a beavatkozás sikeres legyen, szinte minimális [20, 21].

Magas annak az esélye, hogy a kiválasztott magzatot ezzel a módszerrel elöljük, azonban gyakori, hogy az elkövetkezendő napokban (10-15 napon belül) vagy akár órákban a másik magzat halála is bekövetkezik. Ez általában nem közvetlenül a manipuláció következménye, hanem a kialakuló gyulladás és méhnyálkahártya irritáció miatti prosztaglandin termelődés, amely hatására a vemhességet fenntartó sárgatestek elsorvadnak. Az esetek 10,5%-ában csak a TUA elvégzése után 1-7 hónappal később vetél el a kanca. A megtartani kívánt embrió túlélésére az esély 20% és 70% között változik. Ezt az eredményt nagy mértékben befolyásolja, hogy a kanca a vemhesség mely szakaszában jár, és az ikrek hol lokalizálódnak a méhben. A

25. és 35. nap között akár 70%-os is lehet a túlélési ráta amennyiben az ikrek bilaterálisan helyezkednek el [21]. Egy másik kimutatás alapján (Journée és mások 2013.) az összes beavatkozást figyelembe véve csupán a vemhességek 33%-ában született meg egy darab egészséges csikó [16, 20].

### *A transzvaginális ultrahang-vezérelt aspiráció gyakorlati kivitelezése*

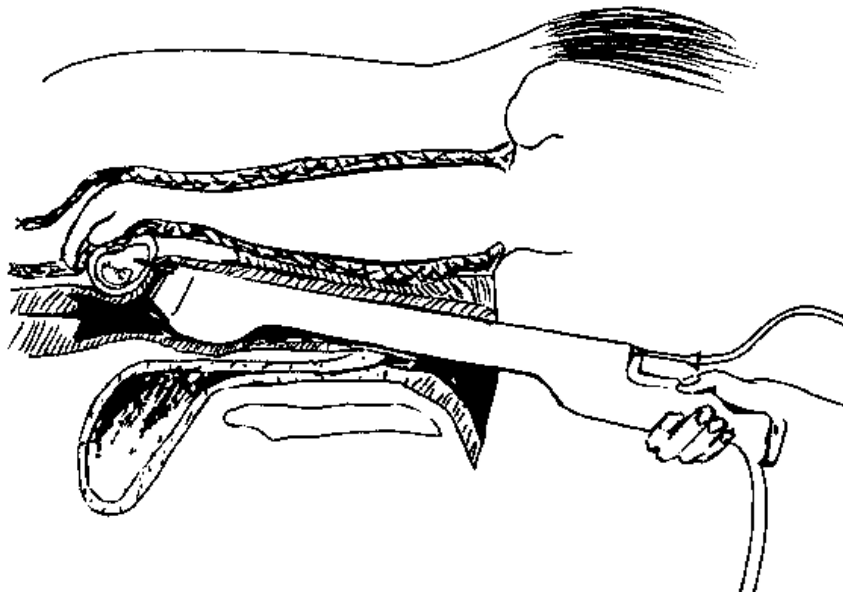
A beavatkozás első lépése a bélsár gondos eltávolítása a végbélből. Ezután szükségessé válhat 50 milliliter 2%-os lidokaint fecskendezni a rektális nyálkahártyára, ezzel csökkentve annak fájdalmát és feszülését a beavatkozás alatt. A lidokain helyett alkalmazható Buscopan® is, azonban az a méh simaizomzatát is ellazítja, ezzel megnehezítve a munkánkat. Emellett érdemes 1,1 mg/ttkg-os dózisban flunixin-megluminnal kiegészíteni a kezelést. A flunixin-meglumin jótékony hatása abban rejlik, hogy az esetlegesen létrejövő gyulladás következtében felszabaduló prosztaglandin mennyiségét hatékonyan csökkenti. Továbbá a beavatkozás megkezdése előtt ajánlott valamilyen progeszteron analóg (pl. altrenogeszt 0,044 mg/ttkg) orális alkalmazása is [21].

Tekintve, hogy a TUA végrehajtásához direkt módon a kanca méhében kell a manipulációt elvégeznünk, kiemelkedő fontosságú, hogy tiszta körülmények között dolgozzunk. Ahhoz, hogy ezt meg tudjuk valósítani, szükséges bekötözni és félretartani a kanca farkát, emellett a gáttájékot povidon-jóddal gondosan megtisztítani majd szárítani. Bizonyos szakemberek ajánlják a kancák húgyhólyagjának katéterezését, hogy a beavatkozás folyamán a kanca vizelete hatékonyan elvezethető legyen. Alapvető, hogy minden méhbe behatoló eszköznek és a kezünknek is sterilnek kell lennie. Az ultrahang vizsgálófejének beborítására szolgáló műanyag tasakot csíramentesítsük a beavatkozás megkezdése előtt glutáraldehid oldattal vagy gázzal. Ne feledkezzünk meg a vizsgálófej alkoholos fertőtlenítéséről sem [12, 21].

A procedúrához használható lineáris és konvex vizsgálófej is, attól függően, hogy a beavatkozást végző szakember mit preferál. Ajánlatos legalább 5-7,5 MHz-es erősségű ultrahang használata. Szükségünk lesz egy 60 ml-es fecskendőre és egy erre ráhelyezhető 18 G-s (gauge) 60 cm-es egy lumenű, erre a célra használható echogén végű tűre. Ezt egy hosszabbító segítségével hozzá kell csatlakoztatnunk a használni kívánt transzvaginális szerkezethez Steril kesztyű felvétele után a transzvaginális eszközt keresztüldugjuk a péra ajkakon és kraniálisan (előrefele) haladunk vele a hüvelyboltozat irányába. (3.ábra) Eközben a másik kezünkkel nyúlunk be a kanca végbelébe, és mozgassuk a méhét a megfelelő irányba

[12, 21]. Attól függően haladunk tovább, hogy a jobb vagy bal oldali méhszarvban található a „kezelt” kívánt magzat. Az aspirációs folyamat végrehajtásához a ló rögzítése és enyhe szedációja (nyugtatója) szükséges. Ezt a kanca felső ajkára tekerhető pipa segítségével érhetjük el. Idegesebb lovak esetén szükség lehet erősebb szedációra is. Erre a célra használjunk detomidint (0.0088-0.011 mg/kg IV.) vagy xylazint (0.33-0.44 mg/kg IV.) butorphanollal (0.011-0.022 mg/kg IV.) kombinálva. Ezen hatóanyagok hátránya, hogy a méh relaxációját is előidézik, ezzel nehezítve annak megfelelő pozícióban tartását [12, 16, 21].

Az ultrahang képernyőjének segítségével keressük fel a magzat allantoisz üregét vagy a szikhólyagját. Ha megtaláltuk és megfelelően stabilizáltuk a környező képleteket, akkor kérjük meg asszisztensünket, hogy helyezze be a 60 cm-es gerinctűt az ultrahangfejnek erre a célra kialakított tűvezetőjébe. A tűt egy hirtelen éles mozdulattal át kell szúrni a hüvely falán, majd az allantoisz zsákon. Ha sikeres volt a szúrás, akkor az asszisztens a csatlakoztatott fecskendővel le tudja szívni a hólyag tartalmát. Az összegyűjtött folyadék fiziológiás esetben borostyánsárga. Mennyisége a vemhességi fázisoknak megfelelően változik, így egy 30 napos vemhesség esetén 7-8 milliliter körül alakul, viszont egy 50 napos vemhesség esetén már akár 80-90 ml is lehet [12]. Fontos, hogy az embriót egynél többször nem célszerű megszúrni, tekintve, hogy az növeli a méhnyálkahártya gyulladás veszélyét, ami a másik magzat elvesztéséhez is vezethet [21]. A „kezelt” magzat halála általában a beavatkozás után 2 nap alatt bekövetkezik, azonban bizonyos esetekben előfordulhat, hogy ez az időintervallum akár két hétre is kiterjed [12].



3. ábra A transzvaginális készülék alkalmazása megfelelő kéztartás és a méh pozicionálása segítségével [21].

A beavatkozás után ajánlott 2 napon át tartó flunixin-meglumin mellett további 10-14 napon át progeszteron analógot (pl. altrenogesztet) adagolni a kanca számára. Mielőtt az altrenogeszt kúrát befejeznénk, érdemes a vérszérum endogén progeszteron szintjét kiértékelni és ennek fényében dönteni a kezelés felfüggesztésével kapcsolatosan [21]. Különböző kutatások szerint az altrenogeszt kúra jótékonyága abban is rejlik, hogy hatására az elhalt magzatok mumifikálódnak, ezáltal megelőzve további gyulladási folyamatok és fertőzések kialakulását [16].

Komplikációmentes beavatkozás után általában nem szükséges antibiotikumkúrát alkalmazni. Ha mégis fertőzés következne be, ajánlott trimetoprim/szulfamethoxazole-t adagolni szájon át, 10-14 napon keresztül, 30 mg/ttkg-os dózisban [21].

### *A TUA módszer elvégzése utáni vemhességi, ellési arányok kiértékelése*

Egy kutatásban a vemhességi időszak, a magzatok lokalizációja és az aspirált folyadék mennyisége alapján 44 darab 25-62 napos ikervemhes kancát vizsgáltak. Minden kancánál TUA-t végeztek, 13 kanca esetén pedig a transzvaginális ultrahang vezérelt aspirációt embrionális/magzati punkcióval (szúrscapolással) kombinálták. Az ultrahangos utóvizsgálatokat a beavatkozást végző állatorvosok végezték. A beavatkozás után 5-7 nappal az esetek 73%-ában már csak egy magzat volt fellelhető az ultrahang képernyőjén és az esetek 20%-ában mind a két magzat felszívódott. A kancák 7%-ában a beavatkozás sikertelennek bizonyult és mind a két magzat életben maradt. A TUA után 3-4 héttel később újra megvizsgált 24 kanca közül 18 volt vemhes, 1 magzattal. A 41 kanca közül 20 (49%) egykecsikót hozott világra. A 42. nap után TUA-n átesett kancák csikóellési aránya volt a legalacsonyabb az összes csoport közül (0/5). A 31. és 35. nap között TUA-n átesett kancák ellési aránya ennél szignifikánsan magasabbnak bizonyult. Ebben az intervallumban elvégzett beavatkozás után a 14 kanca közül 9 képes volt 1 darab egészséges csikó megellésére. Az embrió- vagy magzati punkcióval egybekötött TUA-n átesett 13 kanca közül 3 hozott világra egy darab csikót, ezzel szemben azon 28 kanca közül, amelyeken csak a TUA-t végezték el 17 képes volt egy darab élő csikót világra hozni. Az egyéb változók hatása nem volt szignifikáns. Ezen kutatás bizonyítja a transzvaginális ultrahang vezérelt aspiráció hatékonyságát, és azt, hogy a magzati punkció elvégzése ezen időszakban nem ajánlott. Fontos figyelembe vennünk, hogy elfogadható eredmények csak a 43. vemhességi nap előtt érhetőek el [22].

### **3. A magzat köldöksinóron történő oszcillációja**

Az oszcillációs módszert a vemhesség 45. és 50. napja között javasolt elvégezni. Ekkor még a magzat fel van függesztve a köldöksinór által, és nem a méhszarv/méhtest ventrális (alsó) oldalán fekszik. A beavatkozás megkezdése előtt válasszuk ki a kisebbik/fejletlenebb magzatot. A választott magzatot a köldöksinórján (egy adott hosszúságon) percenként rezgetessük 2-szer úgy, hogy a köldöksinórral egy ostorcsapásszerű mozdulatot imitálunk. A beavatkozás lényege, hogy a magzatot a lehető legnagyobb mértékben kimozdítsuk az eredeti helyzetéből, ezzel megszakítva annak a kancával való kapcsolatát. A manipuláció folyamán nem az erőszak a kulcs, hanem a módszer szakszerű kivitelezése [3, 16].

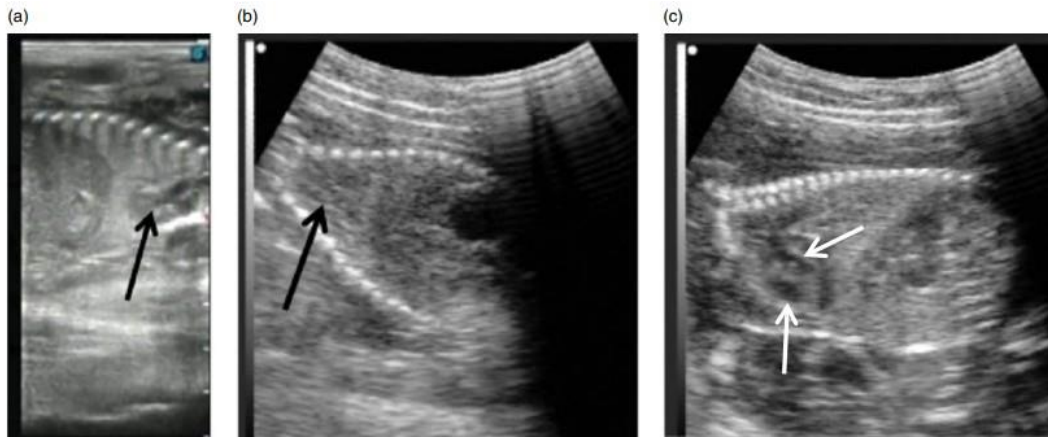
A technikát leginkább bilaterálisan beágyazódott magzatok esetén lehet magas sikerrátával elvégezni. Amennyiben képesek vagyunk kellő távolságot létrehozni az ikermagzatok között, a módszer unilaterális elhelyezkedés esetén is hatékony lehet [3].

#### **3.3.7 Az ikervemhesség megszüntetése az 55-65. napig: Mellkasi kompresszió**

A magzat mellkasi kompressziója a legnagyobb hatékonysággal a vemhesség 55. és 65. napja között végezhető el. A beavatkozás lényege a magzat transzrektálisan történő megmarkolása, majd mellkasának erőteljes összeszorítása [23].

A manipuláció kezdete előtt a kancát kössük ki, vagy ha van rá lehetőség, zárjuk kalodába. A beavatkozás előtt applikáljunk intravénásan 1 dózis flunixin meglumint (1 mg/ttkg) és adjunk mellé orálisan 1 dózis altrenogesztet (0,044 mg/ttkg). A beavatkozás után javasolt a vérszérum progeszteronszint koncentráció függvényében további 1-2 hónapon át adagolni az altrenogesztet. A kanca nyugtatására használjunk detomidin-HCl-ot (0,01 mg/ttkg, IV.) és butorphanol tartrátot (0,01 mg/ttkg, IV.). Jótékony hatással bír egy dózis N-butilszopolammonium bromid (0,1-0,2 mg/ttkg, IV.) alkalmazása annak érdekében, hogy előidézük a rektális- és a méhizmok megfelelő relaxációját. Ezzel könnyebbé és biztonságosabbá tehetjük a transzrektális manipulációt. A beavatkozás megkezdésekor először mindenképpen bizonyosodjunk meg arról, hogy az ikervemhesség továbbra is fennáll-e, és döntsük el, hogy melyik magzaton célszerűbb a technika kivitelezése. Miután az identifikáció megtörtént, távolítsuk el az ultrahang vizsgálófejet a kanca végbeléből, és transzrektális palpáció segítségével markoljuk meg a kiválasztott magzatot. Megfelelő pozicionálás után vegyük a magzatot a hüvelyk és a többi ujjunk közé, és fejtsünk ki rá egy percig tartó erőteljes

nyomást. A beavatkozás végezte után vizsgáljuk meg mindkét magzat szívverését, de mindig tartsuk szem előtt, hogy szükség lehet néhány órára ahhoz, hogy a „kezelt” magzat szívverése teljesen abbamaradjon. Sikeres beavatkozás esetén a következő napon végzett ultrahang vizsgálat alkalmával már csak egy darab élő, egészséges magzatot láthatunk a képernyőn. (4. ábra) A mellkasi kompresszió relatíve egyszerűen elvégezhető, és viszonylag magas sikerrátával rendelkezik. Előnye, hogy a beavatkozást követően rövid időn belül identifikálható, hogy sikerült-e elérnünk a várt eredményt [23].



4. ábra Mind a három felvételen különböző transzrektális ultrahanggal készült videókból kivágott statikus képek láthatóak. Az (a) képen a fekete nyíl egy magzati szívre mutat. A felvételen szívbillentyű-elégtelenség volt felfedezhető, és a magzat a beavatkozás után is életjeleket mutatott. A (b) felvételen lévő nyíl egy sikeres mellkasi kompresszió után leállt magzati szívre mutat. A (c) felvételen a fehér nyilak a nem manipulált magzat egészséges szív működését (normál szívfrekvencia, szisztolé-diasztolé) ábrázolják [23].

A vemhesség 50. napja után egy másik típusú mellkasi kompressziós technikát is alkalmazhatunk. Ekkor a kiválasztott magzatot izoláljuk a másiktól, és a mellkasát hozzányomjuk az anyai medence falához az ultrahang fejének segítségével. A nyomást fokozatosan növeljük addig, amíg a magzat szíve meg nem áll. Lényeges, hogy a manipuláció folyamán a chorioallantiosz membránt ne szakítsuk át, hiszen a kiáramló folyadék veszélyeztetheti a másik magzat életét is [16].

### **3.3.8 Az ikervemhesség megszüntetése a 60-110. napig–Craniocervikális diszlokáció (CCD)**

A craniocervikális diszlokáció az első nyaki csigolya elmozdítását jelenti a koponya síkja mögül, ezzel megszüntetve a kettő közötti gerincvelői kapcsolatot. A beavatkozást a vemhesség

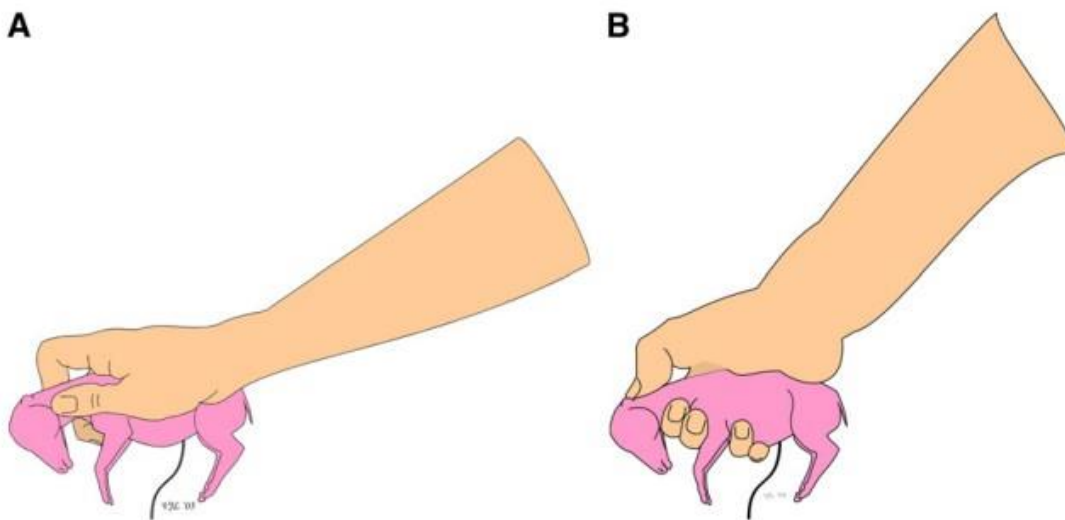


három különböző időpontjában különféle módokon végezhetjük el. A transzrektális technika a 60-90 napos, a kolpotómia (műtéti metszés a hüvelyfalon) 60-95 napos, a traszabdominális technika pedig a 70-110 napos magzatok esetén alkalmazható. Az időpont kiválasztásakor mindig tartsuk szem előtt, hogy a beavatkozásnak csak a placenta végleges formációjának befejeződése előtt lehet értelme. Ekkor még az életben maradó magzat méhlepénye megfelelően ki tud fejlődni, és fel tudja venni a számára szükséges megfelelő mennyiségű tápanyagot és oxigént [13, 24].

### **1. *Transzrektális technika (55-90. nap között)***

A transzrektális CCD technika végrehajtásához kulcsfontosságú a kanca megfelelő rögzítése. Ha van rá lehetőség, zárjuk az állatot kalodába, hiszen így tudjuk a leghatékonyabban megakadályozni annak hirtelen helyzetváltoztatását. Egy váratlan mozdulat következtében könnyedén kárt tehetünk mind a kancában, mind pedig a megtartani kívánt magzatban. Továbbá a kanca felső ajkára szorosan rátekert pipa is könnyebbé teheti munkákat, enyhe nyugtató (endorfinfelszabadító) hatása miatt. Csak abban az esetben használjunk szedatív (nyugtató) hatóanyagot (detomidine HCl), ha elkerülhetetlen, hiszen az a méh túlzott elernyedését idézheti elő, így a magzatok számunkra elérhetetlenné válhatnak. Ez meggátolhatja a sikeres beavatkozás végrehajtását. Amennyiben a rektális vizsgálat folyamán túl nagy ellenállással szemben kell dolgoznunk, akkor a rektális izomzat ellazítása és a végbélrepedés megelőzése érdekében ajánlott N-butilszkopolammonium-bromidot (Buscopan ®) alkalmazni. Bizonyos szerzők szerint a Buscopant ® csak akkor célszerű applikálni, ha a kanca méhét a kezünkkel már megfelelően rögzítettük. Simaizomgörcsoldó hatásának köszönhetően a méh izomzatát is elernyeszti, ezáltal könnyebbé teszi a magzatok identifikálását, és megnöveli azok mobilitását. Fontos, hogy a beavatkozás megkezdése előtt adjunk a kancának nem-szteroid gyulladáscsökkentőt (flunixin-meglumin, 1mg/ttkg), mely segítségével a prosztglandin felszabadulást alacsonyabb szintre csökkenthetjük. Első lépésként az ultrahang készülékünk segítségével, hogy mind a két magzat továbbra is életben van-e. Emellett határozzuk meg a magzatok méretét és lokalizáljuk azokat a méhen belül. Bilaterális elhelyezkedés esetében a beavatkozást a kisebb vagy hasonló méretű ikermagzatok esetén azon a magzaton végezzük el, amelyik kisebb méhnyálkahártya kontaktussal, és ezáltal alacsonyabb tápanyagellátással rendelkezik. Unilaterális beágyazódáskor a méhszarv csúcsához közelebb eső magzat fejét célszerű diszlokálni. A beavatkozás kezdetekor hozzunk létre minél nagyobb távolságot a két magzat között. Első lépésként azonosítsuk a magzat fejét a kupola alakú

koponyai görbület és az állkapocs kitapogatásának segítségével. Abban az esetben, ha a magzat mellkasi tájékát találjuk meg először, akkor haladjunk kraniális irányba, amíg ki nem tapintjuk az atlanto-occipitális ízületet. Ezután ujjaink segítségével stabilizáljuk a magzat fejét, úgy, hogy a koponya és az első nyakcsigolya elmozdíthatóvá váljon. Használjuk a mutató- és hüvelykujjunkt, és mozgassuk a magzat fejét egyik oldalról a másikra, ezzel roncsolva a gerincvelőt és a nyaki szalagokat. Végezetül helyezzük a hüvelykujjunkt a koponya alapjára, és gyakoroljunk rá egy dorso-proximális nyomást. Amikor a diszlokáció megtörtént, egy pukkanást érezhetünk, és ujjainkat a nyak és a koponya között keletkezett résbe illeszthetjük (5. ábra) [13, 24].



5. ábra (A) CCD megkezdése előtt stabilizáljuk a magzat fejét a hüvelykujjunkt és a mutatóujjunkt között. (B) A diszlokáció a hüvelykujjunkt koponyalapra helyezésével, és arra való nyomás gyakorlásával érhető el [13].

Transzrektálisan történő craniocervikális diszlokáció elvégzése után a magzat halála általában 24 órán belül, de maximum egy hét alatt bekövetkezik. A megtartani kívánt magzatot monitorozzuk a beavatkozás után egy héttel, majd azután kéthetente, egy hónapon keresztül. Sikeres beavatkozást követően 3-4 héten át tartó altrenogeszt (0,088mg/ttkg/nap) kúrát ajánlanak a szakemberek [13].

## **2. Kolpotómia (60-95. nap között)**

A kolpotómia megkezdése előtt a kancát álló helyzetben szükséges rögzíteni és a magzatok beazonosítását a korábban említettekkel megegyezően kell elvégezni [24].

A kanca szedációjához használjunk detomidine HCl-ot és butorphanol tartrátot. A beavatkozás előtt alkalmazzunk flunixin meglumint, trimethoprim/szulfamethoxazole-t vagy kristályos szabad-sav formájú ceftiofurt. Szükség esetén alkalmazhatunk kaudális epidurális érzéstelenítést, hogy csökkentsük a kanca simaizomzatának feszülését. A kanca farkát helyezzük be egy tiszta farokzsákba. A bélsár végbélből való eltávolítása után tisztítsuk meg, majd tegyük aszeptikussá a külső nemi szerveket és a gát (perineum) tájékát. Az operáció kezdete előtt mossuk át a hüvelyt 2 liter steril sóoldattal hígított povidon-jóddal. Használjunk ehhez egy steril méhmosó csövet. Egyes szerzők a kancák húgycsőkatéterezését is javasolják, mellyel elkerülhető a beavatkozás közben a hirtelen vizeletürítés. Első lépésként hozzunk létre egy hüvelyi falmetszést kranio-dorzális (2/10 óránál) vagy kranio-ventrális (4/8 óránál) irányba. A bemetszést 3-5 cm-re kaudálisan javasolt megkezdeni a méhnyak külső nyílásától, hogy megőrizzük a méhnyak izmainak épségét. A procedúrához használjunk egy 18 cm-es mayo-ollót, és ejtsünk a hüvely falában egy 1-2 cm-es éles bemetszést. Kiemelkedő jelentőségű, hogy a bemetszést megfelelően lokalizáljuk. Egy túlzottan dorzális vágással bejuthatunk a végbélbe, egy túlságosan ventrálisan elvégzett bemetszés következtében pedig megsérthetjük a húgycsövet vagy a húgyhólyagot. Egy eltájolt laterális vagy mediális bemetszéssel átvághatjuk a nemi traktust ellátó artéria valamely ágát, mely a kanca számára akár végzetes is lehet. A bemetszésnek át kell hatolnia a hüvely és a hashártya teljes vastagságán annak érdekében, hogy megelőzzük a hashártya és a vagina szöveteinek egymástól való elemelkedését. Tompán, ujjal tágítsunk a metszésen, úgy, hogy a kezünk be tudjon hatolni a hasüregbe. Amikor a kanca méhét lokalizáltuk, N-butylscopolammonium bromid intravénás alkalmazásával relaxáljuk a méh simaizomzatát. Ezután végezzük el a cranio-cervikális diszlokációt (ld. korábban). A módszer hatékonyságát növeli, ha elvégezzük a magzat mellkasának összezúzását is. A sebet a beavatkozás után x-varrattal egyesítsük [24].

A kolpotómia hátránya, hogy a hüvely falán ejtett metszésen át hasúri szervek előesése/sérv jöhet létre, azonban ennek esélye a megfelelő varróanyag és varrat típus alkalmazásával nagy mértékben csökkenthető. A CCD után folytassuk az antibiotikum adagolását egy héten át, és az altrenogeszt kúrát 1 hónapon keresztül [24].

### **3. Transzabdominális technika (70.-110. napig)**

A beavatkozás megkezdése előtt rögzítsük a kancát álló testhelyzetben, a korábbiakban leírtak alapján. A vemhesség ezen szakaszában általában már transzabdominális ultrahangot kell, hogy alkalmazzunk a kanca és a magzatok vizsgálatához. Első lépésként válasszuk ki a

fejletlenebb és a kisebb endometriális felülettel rendelkező magzatot. Abban az esetben, ha valamilyen magzati rendellenességet tapasztalunk, pl. szervi elváltozásokat vagy lelassult magzati szívverést, az kizárja a CCD gyakorlását. Ilyenkor műtéti beavatkozás helyett tartsuk a kancát kontrollált körülmények között (pl. lókorházban), és végezzünk néhány óránként monitoring vizsgálatokat. Ennek segítségével pontosan meghatározhatjuk a rendellenes magzat elhullásának idejét, és emellett komplikációk fellépésekor segíteni tudunk a kancán is [13, 24].

Két egészséges magzat esetén a beavatkozás megkezdése előtt adagoljunk a kancának flunixin meglumint, procain penicillint és gentamicint. Továbbá szedáljuk detomidine HCl-al és butorphanol tartráttal. A beavatkozáshoz a kanca jobb oldalát szükséges megnyírni, majd lemosással és fertőtlenítéssel csíramentessé tenni a paralumbális árok területén. Itt ejtsünk egy akkora bemetszést, hogy egy kéz beférjen rajta. Ezt megelőzően az operálandó felület fájdalom mentesítését beszűréses érzéstelenítéssel biztosítsuk. A hasfalra ejtett bemetszést az álló testhelyzetű kanca jobb oldalán végezzük el. A bal oldalt érintetlenül hagyjuk, hiszen ott egy mélyebbre hatoló vágással megsérthetjük a lép integritását, amely végzetes következményekkel járhat. A bemetszés elvégzése előtt adjunk a kancának N-butyscopolammonium bromidot, annak érdekében, hogy a méh izomzat kellőképpen relaxálódjon. Ezzel megelőzhetjük az esetleges kontrakciókat a magzattal történő manipuláció ideje alatt. A hasüregbe való behatolás után keressük fel az ügyesebb kezünkkel a jobb oldali petefészket. Az említett szerv viszonylag könnyen fellelhető, hiszen fiziológiásan a bemetszés szintjén helyezkedik el. A petefészektől lefelé haladva egyszerűen megtalálható a méhszarv, majd a méhtest is. Az izomrelaxáns hatására az ikrek általában a méhtest vagy a méhszarvak aljában helyezkednek el. A vemhesség ezen szakaszában a magzatok közül a méretbeli különbségeken kívül az alapján válasszunk, hogy melyiket lehet a méhszarv csúcsába leginkább elmozdítani. Amennyiben az ikrek a bal oldali méhszarvban helyezkednek el, akkor a kezünkkel a jobb oldali méhszarv mentén, a hasüregen keresztül haladva találhatjuk meg a bal méhszarvat. Mindig ügyeljünk arra, hogy a bal oldalra való átnyúlás folyamán ne sértsünk meg a bélfödrot. A cranio-cervikális diszlokáció a korábbiakban leírt módon végzendő a méh falán keresztül, annak a lumenébe való behatolás nélkül. A lágyék tájéki metszést steril sóoldattal öblítsük le, és varrjuk össze a hasizom minden rétegét. A bőrt megakasztott futó varrattal egyesítsük és helyezzünk be egy drenázst, arra az esetre, ha szeróma avagy savós folyadékgyülem alakulna ki a műtéti területen [13, 24].

A beavatkozás után két napon keresztül flunixin meglumin, prokain penicillin és gentamicin adagolása szükséges. Egy héten át adagoljunk trimethoprim/szulfamethoxazolt, és egy hónapon

keresztül dupla dózisú altrenogesztet. Ezek után a vemhesség stabilizálódásáig alkalmazzuk a hatóanyagot egyszeres dózisban [24].

### CCD-módszerek összehasonlítása, kiértékelése

Transzrektális redukció elvégzése után a kancák 63%-a képes egy átlagos méretű, egészséges csikót világra hozni. A beavatkozás magas technikai kihívások elé állítja a klinikust, hiszen nagy türelmet és óvatosságot igényel. Gyakran az is előfordul, hogy többszörös manipulációra van szükség ahhoz, hogy elérjük a várt eredményt. Az ismételt beavatkozások nagymértékben megnövelik a rektális nyálkahártya szakadásának a veszélyét, így a kolpotómia és a transzabdominális megközelítésű CCD-k elvégzése sokkal inkább preferált [16, 24]. A kimutatások szerint a transzabdominális operáció következtében a kancák ugyanolyan arányban voltak képesek egy egészséges csikót megelleni, mint a transzrektális redukció elvégzése után. Az így „kezelt” magzat elpusztulásának ideje széles határokon belül változik, a beavatkozás utáni első 24 órától akár további nyolc hétre is terjedhet. Ennek oka jelenlegi tudásunk alapján ismeretlen. Kolpotómia elvégzése után átlagosan a kancák 64%-a képes egy egészséges csikót megelleni (az esetek 36%-ában mind a két magzatot elveszíti) [13, 24].

Az előző pontban említett összes beavatkozást követően végezzünk kontrollvizsgálatokat, transzrekális vagy transzabdominális ultrahang segítségével addig, amíg a „kezelt” magzat elhalása nem bizonyítható. A közelgő elhullás jelei a következők: a magzat mellkasi területének összeesése, a hasúri szervek homogénebbé válása és a gyenge, szabálytalan szívverés [13, 24].

A craniocervikális diszlokációval kapcsolatosan felmerülő legnagyobb problémát a megfelelő magzat kiválasztása jelenti. A vemhesség ezen szakaszában, ahhoz, hogy a magzatok tapinthatóvá váljanak, feltétlenül szükséges a méh megfelelő relaxációja [24].

Újabb tanulmányok szerint, ahhoz, hogy a méhben szignifikáns prosztaglandin felszabadulás történjen, legalább egy 20 perces manipuláció szükséges, azonban a CCD megfelelő körülmények között nem vesz ennyi időt igénybe. Így a folyamatosan növekvő szaktudás eredményeként a beavatkozás következtében egyre több egészséges csikó jön a világra [16, 24].

### **3.3.9 Az ikervemhesség megszüntetése a 100-120. napig- Transzabdominális magzati szívinjekció beadása**

Transzabdominális szívinjekció beadására abban az esetben kerülhet sor, ha az ikervemhesség megszakítása a korábbiakban sikertelennek bizonyult, vagy, ha az a korábban végzett vizsgálatok alkalmával nem került diagnosztizálásra. Továbbá előfordulhat, hogy a vemhesség korábbi szakaszában nem történt semmiféle vemhességvizsgálat [25].

Az ikervemhességek megszüntetésének érdekében a vemhesség 100. és 120. napja között a magzati szívinjekció beadása bizonyult a legsikeresebb eljárásnak. Ratanen (1990) tapasztalatai azt mutatták, hogy a beavatkozás a legjobb eredményekkel a vemhesség 115. és 130. napja között járhat. A műveletet az teszi lehetővé, hogy a vemhesség 90. napja körül a méh ventrálisabb helyzetet vesz fel a hasüregben, ezáltal könnyebbé téve a magzatok szívkamrájába történő injektálást. A 150. vemhességi nap után már nem ajánlott a módszer elvégzése, mivel akkor már gyakran mind a két magzat elvesztéséhez vezethet [16, 25].

Abban az esetben, ha ezen időszak alatt ikervemhességet diagnosztizálunk, az első döntés, amit meg kell hoznunk, hogy melyik magzaton végezzük el a beavatkozást. Készítsünk egy teljeskörű ultrahangos magzati állapotfelmérést. Vizsgáljuk meg a magzatok méretét, szívverésük erősségét, az allantoisz és amnion folyadék echogenitását és a kancá szervezettel kialakított placentáris kapcsolatát. Általában a kisebb méretű magzat kerül kiválasztásra. Ennek az oka, hogy az valószínűsíthetően csekélyebb placentáris felszínnel rendelkezik, és így alacsonyabb az esélye a túlélésre az ikerpárjával szemben. A magzatok méretbeli azonosítása a mellkasuk maximális szélességének lemérésével történik [13, 25].

#### **A transzabdominális magzati szívinjekció beadásának előkészületei és kivitelezése**

A beavatkozás kezdete előtt a kancát zárjuk kalodába, vagy kötelek segítségével rögzítsük megfelelően. A farkát csavarjuk be kötszerrel, vagy helyezzük farokzsákba. Bizonyosodjunk meg az ikervemhesség további fennállásáról, és válasszuk ki azt a magzatot, amelyiken el akarjuk végezni a beavatkozást. A manipulációt megelőző gyógyszerek használatával kapcsolatosan a klinikus állatorvosok álláspontjai megoszlanak. A legtöbbször által ajánlott protokoll a következő: részesítsük a kancákat profilaktikus antibiotikum-kúrában (trimetoprim/sulfamethoxazole - 30 mg/ttkg, per os, 7-10 napon át), hogy megelőzzük a bőr keresztülszúrása folyamán a hasüregbe önkéntelenül bekerülő baktériumok elszaporodását. Gyulladáscsökkentő hatása miatt adagoljunk intravénásan flunixin meglumin-t (1 mg/ttkg) 2

napon keresztül. Továbbá ajánlott szintetikus progesztogén, pl. altrenogeszt (0,044 mg/ttkg) adagolása a méhnyálkahártya nyugalomban tartása és a vemhesség fenntartásának támogatása érdekében. Az altrenogeszt kúrát érdemes a beavatkozás után akár nyolc héten keresztül folytatni. A felsorolt hatóanyagokkal történő kezelést kezdjük meg a magzati szívinjekció beadása előtt. A kanca szedációjához használjunk detomidine HCl-ot (0,0088-0,011 mg/ttkg IV.) és butorphanol tartarátot (0,011-0,022 mg/ttkg IV.) A kanca bódítása után vizsgáljuk meg ismét a magzatok szívfrekvenciáját, és igazítsuk megfelelő pozícióba a választott magzatot. Számítanunk kell arra, hogy a szedáció következtében a magzati mozgások és a szívverésszám le fog csökkenni, a kanca méhe pedig relaxálódik, petyhüdtébbé válik. Nyírjuk meg és fertőtlenítsük a kanca hasfalának azon területét, ahol a magzati szívinjekciót beadni kívánjuk. A beavatkozás kezdete előtt injektáljunk a szőrtelenített régió bőre alá helyi érzéstelenítőt pl. carbocaine-t. Ügyeljünk arra, hogy a szúrásokat kellőképp felületesen végezzünk, ezzel megelőzve, hogy a lokálanesztetikum (helyi érzéstelenítő) a hasüregi térbe kerüljön. Végezzünk egy végső fertőtlenítést, készítsünk elő egy fecskendőt 35 ml procain penicillinnel és csatlakoztassunk rá egy 76 cm-es hosszabbító szerelékét. Fontos, hogy a hosszabbító szerelékét is töltsük tele penicillinnel. Fertőtlenítsük az ultrahang fejét alkohollal vagy helyezzünk köré steril műanyag zacskót. Kenjünk vízdékony síkosítót az ultrahang vizsgálófejére és a kanca leborotvált hasi területére. Használjunk egy 9 cm hosszú (nagyobb méretű kancák esetén szükség lehet akár 15 cm hosszú tűre is) 18 G-s gerinc tűt, és helyezzük be az ultrahang fej erre a célra kialakított részébe és pozícionáljuk úgy az ultrahangot, hogy láthatóvá váljon a kiválasztott magzat szíve (6. ábra) [25].



6. ábra, Ha az általunk használt ultrahangfej nem rendelkezik tűvezetővel, akkor rögzítsünk ragasztószalag segítségével egy 14 G-s katétert a vizsgálófej oldalára. A katéter belseje minden esetben steril kell, hogy legyen, hiszen ez vezeti az általunk használt gerinc tűt [25].

A tű segítségével szúrjuk át a kanca bőrét, az izmait és a zsírrétegét, de ne hatoljunk még be a hasúri térbe. A mélyebbre szúrás előtt győződjünk meg arról, hogy a magzat szíve egy vonalban van a gerinc tű útjával. Ha megfelelő a pozíció, akkor egy gyors mozdulattal nyomjuk keresztül a tűt a méhfalon, majd hatoljunk be a magzat mellkasába és szívébe. Abban az esetben, ha a magzat a méhen belül az oldalán fekszik, ügyeljünk arra, hogy kerüljük ki a lábait a mellkasba történő beszúrás előtt. Amikor meggyőződünk arról, hogy a magzat szívében van az általunk használt tű, akkor injektáljunk 15-20 ml procain penicillint az egyik szívkamrába (7. ábra)



7. ábra A felvételen világos fehér vonallal kirajzolódva a szívbe behatoló injekciós tű látható. A tű ventrális végén észrevehető fehér massa a beinjektált procain-penicillin. A nagy fehér nyíl a magzati szívre, a kis fehér nyíl pedig a felkarcsontra mutat. A kis fekete nyíl az utero-placentáris (méh-placenta) egység vastagságát, a közepes fekete nyíl a hasi szövet vastagságát mutatja. A nagy fekete nyíl kanca hasi zsírrétegére mutat [25].

Az ultrahang képernyőjén egyértelműen látható lesz a hyperechogén anyagnak a szívbe történő áramlása. A beinjektálás végezte után a magzat szívverése szinte azonnal lelassul vagy akár le is áll. Húzzuk ki a gerinc tűt a kanca hasüregéből, és helyezzünk egy 10x10 cm-es steril gézt a szúrt csatorna fölé. Gyakoroljunk rá enyhe nyomást, hogy megelőzzük/csökkentsük a vérömleny kialakulásának esélyét. A vérzés és az esetleges fertőzések megelőzése érdekében elasztikus adhezív kötszer segítségével körbe tekerhetjük a kanca hasi tájékát. Így a steril gézlap hosszabb időn keresztül (24 óra) rögzíthetővé válik [25].

Rantanen a magzati szívinjekció beadását procain penicillin helyett kálium-klorid felhasználásával írta le 1990-ben. Az összes beavatkozás eredményét figyelembe véve a



transzabdominális magzati injekció hatékonysági rátája 38-56% körül alakul. Hátránya, hogy az életben maradt csikók 12%-a gyengén és fejletlenül születik, de ez valószínűsíthetően a vemhesség alatt fennálló placentáris elégtelenség és egyéb, jelenleg ismeretlen faktor következtében fordulhat elő [16].

### *A beavatkozás során/után fellépő potenciális komplikációk*

Abban az esetben, ha az injekciót a szívkamrákon kívülre, például a mellüregbe injektáltuk, továbbra is fennáll az esélye, hogy a magzat elpusztul. Ilyenkor szükséges egy ismételt ultrahangvizsgálatot végezni a beavatkozás utáni 24-48 órában. Amennyiben a procedúrát követően a magzat halála mégsem következne be, akkor megkísérelhetjük a beavatkozás újbóli elvégzését 4-7 nappal később. Minden esetben szükséges megfigyelni a kancát a manipulációt követő napokban, hogy látunk-e közelgő abortuszra utaló jeleket, pl. korai kitőgyelést, rendellenes hüvelyi folyást vagy magzati membránok távozását a kanca nemi szervéből. A beavatkozás utáni első hónapban viszonylag nagy az esélye, hogy a megtartani kívánt magzat is elpusztul a másik magzat mumifikációja vagy felszívódása során. Fontos azt kiemelni, hogy a kanca vetélése a vemhesség későbbi időszakaiban is bármikor megtörténhet. Erre általában akkor kerül sor, ha a vemhesség annyira előrehaladott, hogy a magzat már képtelen megfelelő placentáris kapcsolatot kialakítani az anyai szervezettel [25].

A transzabdominális magzati szívinjekció beadása komoly kihívás elé állítja a gyakorló klinikusokat. A beavatkozás helyes végrehajtásához nagy türelemre, hosszas előkészületekre és magas szintű szakmai tudásra is szükség van [16].

### **3.3.10 Az ikervemhes kanca mesterséges vetéltetése**

Az ikervemhességgel kapcsolatosan az általános konszenzus az, hogy soha ne várjuk meg a kanca abortuszát vagy a csikók megszületését. Ikercsikók megellése szinte mindig komoly komplikációkkal jár (méhrepedés, nehézellés stb.), és ez nem csak a csikók, de a kanca életébe is kerülhet. Így abban az esetben, ha nincs lehetőségünk csak egy magzat megtartására, akkor ajánlott az ikervemhességvemhesség mihamarabbi teljes megszakítása [16].

Mindkét magzat elpusztítása az utolsó opciók között kell, hogy legyen, így a kanca vetéltetése általában abban az esetben kerül megfontolásra, amikor a korábbiakban tárgyalt beavatkozások mindegyike sikertelennek bizonyult. Előfordul, hogy a kanca értékét figyelembe véve az állatorvos és a lótenyésztő arra a megállapodásra jut, hogy anyagilag kedvezőbb a

vehhesség teljes megszakítása, és a kanca újravemhesítése, mint a korábban említett beavatkozások költsége. Ez főleg az endometriális kelyhek létrejötte (35. vemhességi nap) előtt élvez létjogosultságot, mivel ekkor még a kanca a vemhesség megszakítása után könnyedén újra ciklusba tud lendülni [13, 16]. Más tulajdonosok a várakozás mellett döntenek, abban reménykedve, hogy a kanca redukciós folyamatainak köszönhetően az egyik csikó magától felszívódik. Ha ez a vemhesség 100. napjáig nem történik meg, akkor állatorvosi beavatkozás (korai ellésindukcióra) szükséges, mivel innentől a kanca magzat redukciós folyamatai már nem elég megbízhatóak [7].

Beavatkozás hiányában a legtöbb esetben az ikreket hordozó kancák a 7. és 9. hónap között természetes úton elvetélnék (8. ábra). Ez jelentős anyagi károkat produkálhat a lótenyésztők számára, mivel ekkor már a hormonális változások (endometriális kelyhek eCG termelése) miatt nagy eséllyel elvész az egész tenyész szezon [13].



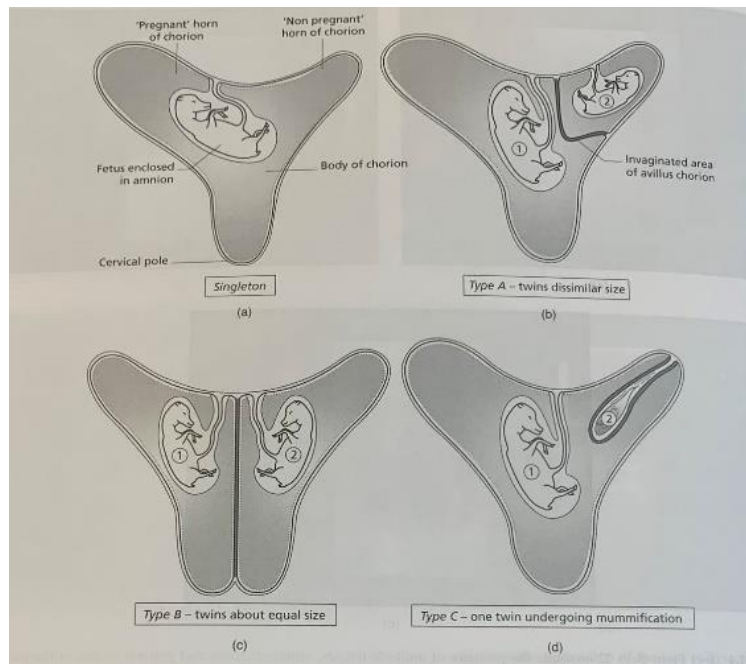
8. ábra A bal oldalon a 7. vemhességi hónapban elvetélt, mumifikálódott ikercsikók [18], a jobb oldalon a 8. vemhességi hónapban elvetélt, placentáris elégtelenség következtében alacsony testtömegű és fejletlen ikercsikók [2].

### A korai ellésindukció

Lovak esetén jelenleg aránylag kevés korai-ellésindukcióra használható protokoll ismeretes. A vemhesség korai szakaszában az endometriális kelyhek formációja előtt (<35.vemhességi nap) egyszeri proszttaglandin-analóg injekció alkalmazása hatékonyan bizonyult a vemhesség megszüntetése szempontjából. Azonban miután az endometriális kelyhek kialakultak, a vemhesség különböző szakaszainak megfelelően változó mennyiségű PGF<sub>2</sub> $\alpha$  (pl. fluprosztenol, cloprostenol) és oxytocin kombinációval idézhetjük elő a kancák abortuszát [13, 16].

### 3.4 Az ikerplacenták morfológiai csoportjai és azok hatása a vemhesség kimenetelére

Az ikerplacentákat 3 morfológiai csoportra oszthatjuk fel a korion (magzatburok) sejtek méhen belüli elhelyezkedése szerint. Ez alapján megfigyelhetünk A, B, és C placenta típusokat (9. ábra) [26].



9. ábra (a) Fiziológias placenta, (b) „A” típusú placenta, (c) „B” típusú placenta, (d) „C” típusú placenta [7]

Az esetek 79%-ában az „A” típust fedezhetjük fel. Ebben az esetben a nagyobb méretű magzat korinsejtjei a méh egyik teljes szarvát és a méhtest nagy részét is elfoglalják. Így a kisebb magzat részére csupán a másik szarv és a méhtest egy kis része áll rendelkezésre a táplálékok felvételére. Nem meglepő, hogy ezen vemhességek nagy része gyakran végződik a kisebb magzat felszívódásával/elpusztulásával vagy akár mindkét csikó abortuszával. Ezért is ajánlott mindig a kisebbik magzat elnyomása, hiszen annak túlélési esélye a beavatkozás nélkül is alacsony. A „B” típusú placenta ennél sokkal ritkábban, csupán az esetek 11%-ában fordul elő. Ekkor a placentáris felület többé-kevésbé egyenlően oszlik meg a méhen belül. Ilyenkor mind a két magzat elfoglal egy-egy méhszarvat és a méhtest felét is. Ezen placentalátípus esetén általában mind a két iker élve, de döntő többségben alulfejletten, a fiziológiasnál kisebb mérettel születik. A „C” típus a vemhességek 10%-ában fordul elő. Ennél a típusnál jóval nagyobb az eltérés a placentáris felszínnek között, mint az A és B méhlepények esetén. Az ilyen

vehességknél a kisebbik iker placentája csak az egyik méhszarvba van beágyazódva, annak is csupán egy kis részébe. Ezek a magzatok általában korán elpusztulnak és mumifikálódnak (10. ábra). A nagyobb placentáris felülettel rendelkező ikernek ez esetben jó esélye van a túlélésre és a komplikációmentes megszületésre [26, 27].



10. ábra C típusú placentával rendelkező mumifikálódott csikó, melynek ikertestvére egészségesen megszületett [26].

### **3.5 A nehézellés következtében fellépő gyakori komplikációk a tenészkancában**

Állatorvosként fontos feladatunk, hogy a vehesség minél korábbi szakaszában beavatkozzunk és megakadályozzuk azt, hogy bármely kanca ikercsikókat hozzon a világra. Azonban az erőfeszítések ellenére, még a mai napig előfordul, hogy az ikervehesség diagnosztizálása elmarad, és a kanca kihordja a csikókat az ellés várható időpontjáig. Ilyenkor a fellépő komplikációk esélyének csökkentése végett az ellési segítségnyújtás (császármetszés, csikók húzatása stb.) mihamarabbi megkezdése gyakran indokolt.

Kancák esetén a nehézellés ugyan az összes ellés kevesebb mint 1%-át teszi ki (telivér kancák esetén 4%), de ikercsikók születésekor gyakran számolnunk kell vele. Nehézellés következtében a kanca nemi szervei sérülhetnek, mely az állat jövőbeli terméketlenségét eredményezheti. Súlyos esetekben egy-egy sérülés akár a kanca elhullását is okozhatja [28, 29].

Az egyik leggyakoribb, nehézellés eredményeképp fellépő komplikáció az ellés utáni kólíka. A hasúri fájdalmak gyakran közvetlenül ellés után jelentkeznek, és addig megmaradnak, míg a méhlepények el nem távoznak. Ilyenkor ajánlott a kanca óvatos mozgatása, 10-15 perces sétáltatása. Súlyos, tartósan fennálló kólíka gyakran méhcsavarodásra vagy a méhartéria repedésére utalhat [29].

A nagymértékű feszülés, a hiányos tágulás vagy egyéb fizikai okoknál fogva (pl. rendellenes helyeződésű/túl nagy csikók) időnként méhnyak, a méhtest vagy akár a méhszarvak is megrepedhetnek egy-egy nehézülés során. Ezek diagnózisa, ha a sérülés elérhető, kézi hüvely-, vagy méhvizsgálattal állítható fel. Abban az esetben, ha a vér és a magzati folyadékok bekerülnek a hasüregbe a kanca gyakran szisztémás tüneteket (pl. láz) mutat, hiszen a folyadékok hatására hashártyagyulladás alakulhat ki. A méhnyakrepedés általában csak a csikósárlás után állapítható meg. A szakadások kizárólag műtéti úton orvosolhatóak, azonban kisebb sérülések gyakran konzervatív terápia segítségével is gyógyíthatóak. Ilyenkor adagoljunk a kancának 20-40 NE (nemzetközi egység) oxitocint intramuszkulárisan vagy intravénásan a méh összehúzódásának, tisztulásának elősegítésére. Emellett applikáljunk flunixin-meglumint és valamely szélesspektrumú antibiotikumot is [29, 30].

Abban az esetben, ha az ellés után a méhlepény nem távozik el órákon belül a kanca testéből, akkor méhlepény/magzataburok visszatartásról beszélünk. Ha ez az időszak meghaladja a 3 órát, akkor az a későbbiek során csökkent termékenységéhez vezethet. Ilyenkor adjunk a kancának 15 percenként 20 NE oxitocint intramuszkulárisan/intravénásan, addig, amíg a placenta el nem távozik. Ha a visszamaradás meghaladja a 8 órát akkor a bomlás során keletkező toxinok bekerülhetnek a véráramba, ami endotoxémiához, majd savós patairha gyulladásához vezet. Ennek fényében a visszatartás 8. órája után adagoljunk széles spektrumú szisztémás antibiotikumot (pl. gentamicin) és nem-szteroid gyulladáscsökkentőket (flunixin-meglumin/fenilbutazon). Emellett folytassuk az oxitocin további adagolását is. Óvatosan mozgassuk, járassuk a kancát addig, amíg a placenta el nem távozik [28, 29].

Méhartéria szakadás leginkább idősebb kancák esetében szokott előfordulni. Időnként hetekkel az ellés előtt, máskor az ellés közben, de előfordul, hogy csak a csikók megszületése után néhány nappal következik be. A leginkább szembetűnő tünetek közé tartozik a bőséges izzadás, a nyugtalanság és a kólika. Ultrahang segítségével detektálhatjuk a vérzést, vagy a vérömleny kialakulását. Fontos, hogy a vizsgálatot a lehető leggyorsabban és óvatosabban végezzük el, annak érdekében, hogy minél kevesebb stressznek tegyünk ki az állatot. Adagoljunk a kancának flunixin-meglumint és naloxont, és tartsuk egy nyugodt helyiségben. Ilyen állapotban az acepromazin adagolása kontraindikált, hiszen a kanca vérnyomását tovább csökkentve hypovolémiás sokkot és az állat elhullását idézheti elő. Az artéria sebészi lekötése életmentő lehetne, azonban ennek gyakorlati megvalósítása igen nehéz. Ezáltal az artériaszakadásának a leggyakoribb következménye a kanca hasüregbe történő elvérzése [28, 29].

A csikók megellése folyamán, a hosszas erőlködés hatására a kancák teste kimerül, és tápanyagraktáraik kiürülhetnek. Ilyenkor a lovak eklampsziás (görcsös) állapotba kerülhetnek, ami generalizált izomösszehúzódnásokkal görcsökkel, végül az állatok elfekvésével jár. Kezelésére alkalmazzunk 50%-os kalcium-glükonát oldatot infúzió formájában (fiziológias sóoldathoz keverve) addig, amíg a kanca állapota nem stabilizálódik (legalább 2 óra) [29].

### **3.6 Magzatkori, ellés körüli és hosszútávú veszteségek a lótenyésztésben az ikervemhesség következtében**

Lovak esetén az ikervemhesség súlyos gazdasági károkkal jár. A tenyészkancák abortuszainak körülbelül a 30%-a ezen vemhességek miatt következik be. Az ikervemhes kancák kevesebb mint 9%-a képes mind a két magzatot kihordani és ezen esetek mindössze 21%-ában marad életben egy darab csikó az ellés után. A megellett csikók gyengébbek, lassabban fejlődnek és fogékonyabbak a fertőzésekre, így folyamatos intenzív ellátást és megfigyelést igényelnek. A csikók túlélési esélye növelhető kiegészítő kolosztrum (főcstej) itatással, szérumterápiával és vérplazma transzfúzióval (11. ábra) [31, 32, 33].



11. ábra *Küzdelem a neonatális alkalmazkodási zavarral született ikercsikó életéért [32].*

Merkt és Jöchle 104 ikervemhességről számolt be, amelyekből a megszületett csikók csupán a 16%-a érte meg a kétéves kort. Ezen állatoknak az 5%-a volt trenírozható, de versenyteljesítmény nyújtására egyik sem volt képes. Ez a kutatás is alátámasztja, hogy a megszületett csikóknak nem csupán a túlélési aránya alacsony, hanem a hosszú távú jövőjük is kedvezőtlen [31].

## **4. Módszer**

Diplomamunkám megírásnak elkezdéséhez elsősorban egyetemünk könyvtárát hívtam segítségül. Átnéztem az ott jelen lévő összes, lovak szaporodásbiológiájával foglalkozó magyar és angol nyelven írott szakkönyvet, és kiválogattam azokat, melyekről úgy gondoltam, hogy naprakész és releváns információkat tartalmaznak számomra. Miután ezeket kielemeztem, segítségül hívtam a VIN, a PubMed, a Sciencedirect és egyéb internetes állatorvosi szakirodalmat elérhetővé tevő oldalakat. A leggyakrabban használt kereső szavaim az „ikervemhesség”, az „ikercsikók”, az „embrió redukció” és a „nehézellés” voltak. A könyvtár dolgozóinak közreműködésével olyan olvasmányokra is sikerült szert tennem, melyekhez eredetileg nem volt hozzáférésem. Esetenként segítségül hívtam olyan, korábban elvégzett egyetemi tantárgyaim (szaporodásbiológia és lógyógyászat) előadásait is, melyek többletinformációkkal szolgáltak dolgozatom megírásához. A dokumentumok elemzése során sokszor készítettem kézzel írt jegyzeteket, mivel úgy könnyebben átlátható volt számomra az érdemi részük. A folyóiratok kiválasztásánál fontos szempont volt számomra, hogy angol vagy magyar nyelvűek legyenek. Előnyben részesítettem az újabb irományokat, de felhasználtam több, akár évtizedekkel ezelőtt írott, de napjainkban is helytálló információkat tartalmazó klasszikust is. Szívesen elemeztem azokat a publikációkat, melyek jól voltak tagolva, és színes képeket használtak az írás érdekesebbé és könnyebben értelmezhetővé tétele érdekében.

## **5. Eredmények**

A diplomamunkám megírásához összesen 33 publikációt használtam fel. Az irományok közül 28 angol, 5 pedig magyar nyelvű volt. A felhasznált cikkek általában 3-10 oldal hosszúságúak voltak, de felhasználásra került néhány rövidebb és hosszabb szakirodalmi alkotás is. A kutatások eredményeinek nagy része egybevágott, csupán a vizsgált esetek/kancák száma különbözött. A felhasznált publikációk azt bizonyítják, hogy a kancák közel 100%-a képtelen egészséges ikercsikók megellésére, kihordozására. Egyöntetűen kiderült az is, hogy a beavatkozások közül a minél hamarabb (fixáció előtt) elvégzett „crushing” technika a leghatékonyabb az ikervemhességek redukálásában. Határozottan kijelenthető, hogy a beavatkozások sikerrátája a vemhesség előrehaladtával egyre csökken, és azok elvégzésével egyre növekszik a kanca vetélésének az esélye. A transzabdominális ultrahang vezérelt aspiráció a vemhesség 20. és 45. napja között, a magzat mellkasi kompressziója az 55. és a 60. nap között, és a CCD a 60. és 110. nap között elvégezve a leghatékonyabb. Mindhárom beavatkozás annál biztonságosabb és sikeresebb, minél hamarabb elvégzésre kerül. A felsoroltak közül jelenleg a vemhesség 65. napja körül elvégzett craniocervicális diszlokáció

tűnik a leginkább eredményesnek. Azonban transzrektális úton végezve a CCD a kanca rektális nyálkahártyájának szakadását idézheti elő, így ajánlott a transzabdominális megközelítés, vagy a kolpotómia mellett dönteni. A legkésőbb alkalmazható manuális technika a transzabdominális magazati szívinjekció beadása. Ez a beavatkozás a vemhesség 100-120. napjáig lehet hatékony, de sikerrátája csupán 38-56% körüli. Szakmai szempontból, a kutatásokból az következik, hogy a leghatékonyabbak akkor lehetünk, ha pontosan tisztában vagyunk a vemhesülés időpontjával, és időben elvégezzük az első ultrahangos vemhesség vizsgálatot. Így, ha beavatkozásra van szükség, akkor azt még a csírahólyagok beágyazódása előtt a legtöbb esetben komplikációmentesen elvégezhetjük.

## **6. Megbeszélés**

Összességében kijelenthető, hogy a felhasznált tanulmányok könnyen értelmezhetőek és jól átláthatóak voltak. Több esetben az egész publikációt, könyvrészletet fel tudtam használni, mivel azok tömörek és lényegre törőek voltak. A legtöbb felhasznált szakirodalmi kiadvány képekkel is illusztrálta a tartalmat, ezáltal érdekesebbé és közérthetőbbé téve azt.

Véleményem szerint a legnagyobb hibaforrást a kutatások folyamán az jelenti, hogy a vizsgálatokat, beavatkozásokat nem sztenderdizált körülmények között tartott, sok szempontból különböző, (fajta, életkor, testsúly, általános egészségi állapot stb.) állatokon végezték. Ez azt vonja maga után, hogy nem lehetünk 100%-osan biztosak abban, hogy egy adott változás a beavatkozás, a természetes redukciós képesség vagy pedig valamilyen más környezeti tényező (stressz, rúgás, sérülés, takarmányozási anomália) következménye. Emellett az eredményeket nagy mértékben befolyásolja a manipulációt elvégző állatorvos gyakorlati tudása, hozzáértése is. Nagy eltérések lehetnek tapasztaltabb, és kezdő állatorvosok által kivitelezett beavatkozások sikerrátájában. Úgy gondolom, hogy azon kutatások melyek túl alacsony egyedszámmal (pl. 5) dolgoztak, nem feltétlenül reprezentatívak, hiszen ezek csak egy irányszámot mutatnak, de teljes konklúzió létrehozásához nem elegendőek.

Meglátásom szerint a legbiztosabb eredményt akkor kaphatnánk meg, ha a beavatkozást minél nagyobb egyedszámon, azonos tapasztalattal rendelkező állatorvosok végezzék el, úgy, hogy a vizsgált lovak és azok tartási körülményeinek legtöbb paramétere (lovak fajtája, tartási helye, módja és takarmányozása stb.) azonos lenne.



## **7. Összefoglalás**

A kancák első ultrahangos vemhességvizsgálatának optimális esetben a fedeztetés/termékenyítés utáni 9. és 15. nap között kell megtörténnie. Aszinkron ovuláció esetén szükség lehet egy újabb, néhány nappal később elvégzett vizsgálatra, hogy a fiatalabb csírahólyag is detektálhatóvá váljon. A vemhesség ezen szakaszában a csírahólyagok még a mobilis fázisban vannak, így egymás mellől könnyedén elmozdíthatóak és elnyomhatóak. A fixáció (16. nap) után a manuális redukció („crushing”) kivitelezése számottevően nehezebbé válik, de kellő tapasztalat és ügyesség birtokában továbbra is sikeres lehet. Bilaterálisan beágyazódott ikrek esetén ezt a beavatkozást a vemhesség 35. napjáig ajánlott elvégezni. Ugyanakkor unilaterális elhelyezkedés esetén ebben az időszakban a legjobb módszer a várakozás.

Ha a kanca természetes redukciós folyamatai nem hozzák meg a várt eredményt, akkor a vemhesség előrehaladtával több, különböző manuális technikát (transzabdominális ultrahang vezérelt aspiráció, a magzat mellkasi kompressziója, cranio-cervikális diszlokáció, és transzabdominális magzati szívinjekció beadása) alkalmazhatunk. Amennyiben a beavatkozások mindegyike kudarcot vallott, vagy az ikervemhesség csak a vemhesség későbbi szakaszában került diagnosztizálásra, akkor egy vagy több, ismételt prosztaglandin-analóg injekcióval korai ellést indukálhatunk, ezzel megelőzve a későbbi komplikációkat.

Időről időre felbukkan a médiában egy-egy „sikertörténet” élve született ikercsikókról, de ha mélyebben belegondolunk, ezek valójában egyáltalán nem sikernek, hanem sokkal inkább kudarcnak tekinthetőek. Egyértelmű, hogy az ikervemhesség nem csak a csikók szempontjából kedvezőtlen és legtöbb esetben végzetes kimenetelű, hanem sokszor a kanca egészségét és reprodukciós képességét is magas szinten veszélyezteti.

## **8. Irodalomjegyzék**

1. Jeffcott LB, Whitwell KE (1973) Twinning as a cause of foetal and neonatal loss in the Thoroughbred mare. *Journal of Comparative Pathology* 83:91–106. [https://doi.org/10.1016/0021-9975\(73\)90032-7](https://doi.org/10.1016/0021-9975(73)90032-7)
2. Hodder ADJ, Liu IKM, Ball BA (2008) Current methods for the diagnosis and management of twin pregnancy in the mare. *EQUINE VETERINARY EDUCATION*
3. Angus O. McKinnon (2011) Management of Twins. In: *Equine Reproduction Second Edition*. Iowa State University Press, USA, pp 2099–2116
4. Dr. Pongrácz László (2005) Ikerellés. In: *A ló tenyésztése és genetikája*. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, pp 109–110
5. dr. Vincze Boglárka (2015) Az ikervemhesség kezelésének lehetőségei kancában. Management of twin pregnancy in the mare. - PDF. <https://docplayer.hu/9752989-Az-ikervemhesség-kezelesenek-lehetosegei-kancaban-management-of-twin-pregnancy-in-the-mare-dr-vincze-boglarka.html>. Accessed 26 Oct 2023
6. O. J. Ginther, V.M.D., Ph.D (1992) Reproduction in Mares. In: *Reproductive Biology Of the Mare Basis And Applied Aspects*. Equiservices, pp 240–250
7. Angus O. McKinnon (2011) Origin and Outcome of Twin Pregnancies. In: *Equine reproduction Second Edition*. Iowa State University Press, pp 2350–2357
8. Fabio Pinaffi Twin pregnancies in the mare: Approaches and outcomes in different stages of pregnancy Auburn University, Auburn, AL, USA
9. Ginther OJ (1988) Using a twinning tree for designing equine twin-prevention programs. *Journal of Equine Veterinary Science* 8:101–107. [https://doi.org/10.1016/S0737-0806\(88\)80027-3](https://doi.org/10.1016/S0737-0806(88)80027-3)
10. John J. Dascanio (2021) Twin reduction: Manual technique. In: *Equine Reproductive Procedures*. Wiley Blackwell, Texas Tech University, USA, pp 295–297
11. R. R. Pascoe, D. R. Pascoe, M. C. Wilson (1987) Influence of follicular status in twinning rate in mares. In: *Equine Reproduction IV*. Journals of Reproduction and Fertility Ltd., pp 392–403
12. Chavatte Pascale (1997) Satellite Article-Twinning in the mare. In: *Equine veterinary education Equine Vet. Educ.* 78720 Maincourt, France, pp 286–292
13. Wolfsdorf KE (2006) Management of postfixation twins in mares. *Vet Clin North Am Equine Pract* 22:713–725. <https://doi.org/10.1016/j.cveq.2006.08.002>
14. Dr. Vincze Boglárka Nóra (2021) Ló szaporodásbiológia- Ikeremhesség és megszüntetése
15. Ian Gordon (1997) Avoiding twin pregnancies in the mare. In: *Horses, deer and camelids - Controlled reproduction in farm animals*. Cab International, Írország, pp 6–11
16. Crabtree JR (2018) Management of twins in horses. In *Practice* 40:66–74. <https://doi.org/10.1136/inp.k181>

17. Macpherson ML, Reimer JM (2000) Twin reduction in the mare: current options. *Animal Reproduction Science* 60–61:233–244. [https://doi.org/10.1016/S0378-4320\(00\)00112-3](https://doi.org/10.1016/S0378-4320(00)00112-3)
18. Schramme-Josson A (2009) Diagnosis and management of twinning in mares. *In Practice* 31:226–231. <https://doi.org/10.1136/inpract.31.5.226>
19. D.J. Simpson, R.E.S. Greenwood, S.W. Ricketts, P.D. Rosedale, M. Sanderson, W.R. Allen (1982) Use of ultrasound echography for early diagnosis of single and twin pregnancy in the mare. In: *Equine reproduction III. Journals of Reproduction and Fertility Ltd., Nagy-Britannia*, pp 431–439
20. Journée SL, de Ruijter-Villani M, Hendriks WK, Stout TAE (2013) Efficacy of transvaginal ultrasound-guided twin reduction in the mare by embryonic or fetal stabbing compared with yolk sac or allantoic fluid aspiration. *Theriogenology* 80:346–349. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2013.04.021>
21. John J. Dascanio (2021) Twin Reduction: Transvaginal Aspiration. In: *Equine Reproduction Procedures*. Wiley Blackwell, Texas Tech University, USA, pp 299–301
22. J. Klewitz, N. Krekeler, Florian O., Antje H., Corinna L., Harald S. (2013) Evaluation of pregnancy and foaling rates after reduction of twin pregnancy via transvaginal ultrasound-guided aspiration in mares. *VIN.com*
23. Patrick M. McCue (2021) Twin Reduction: Thoracic Compression. In: *Equine Reproduction Procedures*. Wiley Blackwell, Colorado State University USA, pp 307–308
24. Karen Wolfsdorf (2021) Twin Reduction: Cranio Cervical Dislocation. In: *Equine Reproduction Procedures*. Wiley Blackwell, Hagyard Medical Institute, USA, pp 303–306
25. John J. Dascanio (2021) Twin Reducton: Transzabdominal Fetal Cardiac Puncture. In: *Equine Reproduction Procedures*. Wiley Blackwell, Texas Tech University, USA, pp 309–311
26. A. Rapacz-Leonard, K. Pazdzior-Czapula (2020) Large placental area of degeneration in a twin pregnancy in a mare (*Equus caballus*) *VIN.com*
27. Madeleine L. H. Campbell, Graham Munroe *Twinning in Horses (Equis)*. In: *Vetlexicon*. <https://www.vetlexicon.com/equis/reproduction/articles/twinning/>. Accessed 2 Nov 2023
28. Lowell Ackerman DVM (2002) Tufts Animal Expo - Management of dystocia in the mare. *VIN.com*
29. Patrick M. McCue (2020) Management of dystocia in the mare. <https://www.ivis.org/library/sft/sft-theriogenology-annual-conference-online-2020/management-of-dystocia-mare> Accessed 14 Aug 2023
30. Dr. Bodó Gábor Dipl. ECVSE (2022) A kanca genitáliáinak sebészete
31. Raggio I, Lefebvre RC, Poitras P, Vaillancourt D, Goff AK (2008) Twin pregnancy experimental model for transvaginal ultrasound-guided twin reduction in mares. *Can Vet J* 49:1093–1098
32. Laura KL (2019) DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS [https://wamdi.sze.hu/images/2019/Kummer\\_Luca\\_Laura\\_disszertacio.pdf](https://wamdi.sze.hu/images/2019/Kummer_Luca_Laura_disszertacio.pdf). Accessed 17. Sept. 2023

33. DVM KW (2021) Management of Twins in the Mare.  
<https://info.selectbreeders.com/blog/management-of-twins-in-the-mare>. Accessed 27 Oct 2023

## **9. Köszönetnyilvánítás**

Ezúton szeretném megköszönni témavezetőmnek, Dr. Vincze Boglárka Nórának, hogy lehetővé tette diplomamunkám létrejövetelét. Köszönöm a sok segítséget, hasznos tanácsot és türelmet, amit szakdolgozatom elkészítése közben nyújtott.



**Diplomamunka konzultációs lap állatorvostan hallgatók részére**

A hallgató neve: Jakubovics Éva

Neptun-kódja: KVUNQ0

A témavezető neve és beosztása: dr. Vincze Boglárka, egyetemi docens

Tanszék: Szülészeti Tanszék és Haszonállat-gyógyászati Klinika

A diplomadolgozat címe: Az ikervemhesség diagnosztikája és kezelésének lehetőségei kancában –  
irodalmi áttekintés

**Konzultáció - 1. félév**

	Időpont			Téma/Témavezető megjegyzése	Témavezető aláírása
	Év	Hó	Nap		
1.	2023.	03.	09.	1. hallgató alkotása	} dr. Vincze Boglárka
2.	2023.	03.	28.	példák felhív.	
3.	2023.	04.	12.	általában az ikervemhesség	
4.	2023.	04.	27.	ikervemhesség diagnosztikája	
5.	2023.	05.	16.	beavatkozás a 16-30 nap között	

Érdemjegy az első félév végén: ..... 5

**Konzultáció - 2. félév**

	Időpont			Téma/Témavezető megjegyzése	Témavezető aláírása
	Év	Hó	Nap		
1.	2023.	08.	29.	beavatkozás a 30-60 nap között	} dr. Vincze Boglárka
2.	2023.	09.	14.	beavatkozás a 60-120 nap között	
3.	2023.	09.	26.	mentesítés v. elvetés	
4.	2023.	10.	05.	nehézségek	
5.	2023.	10.	18.	anyag és időnyelv	

Érdemjegy a második félév végén: ..... 5



A diplomamunka - a szakra vonatkozóan - a Tanulmányi- és Vizsgaszabályzatban, valamint az Útmutató a szakdolgozatok/diplomamunkák készítéséhez című mellékletében leírt követelményeknek megfelel.

A diplomamunka befogadható, védésre alkalmasnak találtam.

.....  
Dr. Vinné Fogláré  
témavezető aláírása

Hallgató aláírása: .....

Tanszéki előadó aláírása: .....  
Tóth E. Átvétel dátuma: .....