

Szent István Egyetem
Állatorvos-tudományi Doktori Iskola

**A sárgatest, az üreges sárgatest, a sárgatest- és
lutein-ciszta kialakulásának etiológiája és
pathogenezise valamint hatása a tejlő
szarvasmarhák fertilitására**

PhD értekezés tézisei

Dr. Balogh Orsolya Gabriella

2013

Szent István Egyetem
Állatorvos-tudományi Doktori Iskola
Budapest, Magyarország

Témavezetők:

.....

Prof. Dr. Gábor György

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet

†Prof. Dr. Huszenicza Gyula

Szent-István Egyetem Állatorvos-tudományi Kar

Szülészeti és Szaporodásbiológiai Tanszék és Klinika

Ez az értekezés a Prof. Rátky József elnökletével 2012. október 16-án tartott munkahelyi vita nyomán nyerte el végleges formáját.

.....

Dr. Balogh Orsolya Gabriella

Bevezetés

Az elmúlt évtizedekben a tejelő tehenek intenzív, de egyoldalú szelekciójának következtében ma már nem ritka a 10 000 kg/tehen/év feletti tejtermeléssel rendelkező gazdaság. Ezzel párhuzamosan a szaporodásbiológiai problémák is gyakoribbá váltak. A tejtermelő tehenészetekben csak akkor lehet gazdaságos a tejtermelés, ha a fertilitás megfelelő (a szaporodásbiológiai problémákhoz kapcsolható gazdasági veszteség 160-320 Euro/tehen/év-re tehető). A gyenge vemhesülés hátterében legtöbbször az inaktív petefészkek és a petefészkek ciszták állnak.

Célkitűzések

Munkámban célul tűztem ki, hogy a tejelő tehenek petefészkében található, folyadék tartalmú képletek (a tüszőket kivéve) előfordulásáról, kialakulásáról, etiológiájáról illetve felépítéséről részletesebb leírást adjak, majd a kapott adatok segítségével egy széles körben elfogadható, jól használható nevezéktanra tegyek javaslatot.

Saját vizsgálatok

Anyag és módszer

A folyadéktartalmú petefészek-képletek előfordulási gyakorisága egy a magyar átlagot meghaladó tejtermelésű tehenészetben 2008-2011

A rektális ultrahang-vizsgálatokat 2008. január 1. és 2011. december 31. között egy átlagosan 10000 kg/tehen/év tejtermelésű tehenészeti telepen, kéthetente végeztem Tringa linear típusú, lineáris fejjel ellátott (6-8 MHz) ultrahang készülékkel. A vizsgálatok során 30-60 napja ellett tehenek és 28-60 napja termékenyített tehenek illetve üszők méhét és petefészkeit is megvizsgáltam, és annak eredményét (több más adattal együtt) a CATUS adatbázisban rögzítettem. Az eredmények statisztikai feldolgozása Fischer egzakt teszttel és logisztikus regresszióval történt.

Szezonális fertilitási különbségek tejelő tehenekben – ultrahangos, metabolikus és endokrinológiai vizsgálatok

A kísérleteket 2008 június és augusztus között (továbbiakban nyári vizsgálatok) és 2008 november és 2009 január között (továbbiakban téli vizsgálatok) végeztük. Mindkét időszakban 10-10 nagy tejtermelésű (12500 kg/tehen/év), holstein-fríz fajtájú tehenet vizsgáltam. Az állatokat mindkét vizsgálati periódusban az ellést követő 30-36. naptól kezdve Provsynch protokoll szerint kezeltük. A kezelések megkezdésétől a 30. napi vemhességvizsgálatig hetente egy alkalommal vért vettünk majd a termékenyítéstől a

vevhességvizsgálatig hetente egy alkalommal rektális ultrahang vizsgálatot is végeztem Tringa linear típusú készülékkel. Ezek eredményeit is a CATUS adatbázisban rögzítettem. Minden mintavételnél az állatok kondíciópontszámát és tejtermelését is rögzítettük. A szérum mintákból béta-karotin, a plazma mintákból pedig béta-hidroxi-vajsav (BHB), nem eszterifikált zsírsav (NEFA) és FRAP (ferric reduction ability of plasma), tiroxin (T4), trijód-tironin (T3), inzulin és IGF-I koncentrációk kerültek meghatározásra. A termékenyítést követő 30. napon vemhesség vizsgálatot végeztem (vemhesség-specifikus fehérje; BioPRYN® ELISA). Az eredményeket ANOVA, lineáris regresszió illetve Wilcoxon-próba módszerekkel értékeltük.

A folyadék tartalmú petefészek képletek endokrinológiai és morfológiai jellemzői

Biopsziás és aspirációs vizsgálatok

Az előzetesen, vágóhídról származó petefészekből biopsziával nyert minták nem adtak kielégítő információt a képletek rétegződéséről, pontos szövettani felépítéséről, így a biopsziás mintavétel lehetőségét a későbbiekben el kellett vetnem.

A vágóhídi vizsgálatok során 18G tű és 10 ml-es fecskendő segítségével aspiráltuk a FTPK üregében levő folyadékot (n=15). Egy tejtermelő üzemben 11 termelő, nagytejű tehénből helyi érzéstelenítést követően, speciális mintavevő szerkezet és 5-7,5 MHz váltófrekvenciás mechanikus szektor-vizsgálófejjel ellátott

ultrahang, valamint 16G-s, 65 cm hosszú tű segítségével vettünk mintát a folyadéktartalmú petefészkek képletekből. Az in vivo mintavételekkel párhuzamosan az állatok farokvénájából vért vettem szérum csőbe, melyet az aspirációval nyert mintákkal együtt dolgoztam fel.

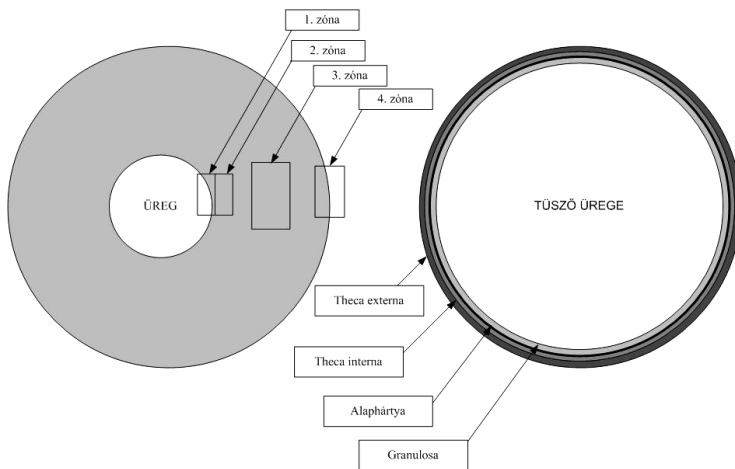
Az aspirációs és vérmintákból NEFA, progeszteron (P4) és 17-béta-ösztadiol (E2) koncentrációját mértük meg. Az aspirációs mintavételeket megelőzően vágóhídi mintákból másodlagos, harmadlagos és domináns tüszőkből történt a P4 és E2 mérések validálása. Az eredmények összehasonlítását ANOVA statisztikai módszerrel végeztük el.

Morfológiai (ultrahangos-, makro- és mikroszkópos) vizsgálatok

A vizsgálatra került petefészkek (n=90) vágóhídról, ismeretlen telepekről és állatoktól származtak (2008. július és 2011. december között). Az állatok levágását követően 4 órán belül feldolgoztam azokat. A képleteket az ovulációs papilla megléte (A és B csoportok) vagy hiánya (C, D és E csoportok) alapján csoportosítottam. Az in vitro ultrahangos vizsgálatokat, a Tringa készülék vizsgálófejét ultrahang-géllel feltöltött kesztyűbe helyezve, a petefészkeket víz alatt vizsgáltam meg. Az ultrahangos képek elemzése során, az ovulált képletek esetében (A és B csoportok) a képlet teljes átmérője, az üreg átmérője és a falvastagság adatainak segítségével kiszámoltam azok luteinszövet-tartalmát is (gömb űrtartalma= $\frac{4}{3} \times \pi \times \text{sugár}^3$). Ezt követően digitális fényképeket készítettem a petefészkeken talált képletekről, végül azokat 4%-os pufferolt formaldehid oldatban fixáltam. Az A és B csoportok

sejtösszetételének objektív elemzéséhez kontrollként négy, ismeretlen korú sárgatestet is feldolgoztam.

A szövettani metszeteket paraffinos beágyazást követően hematoxillin-eosin, Azan-kék és Gömöri-féle ezüst impregnációval festettük meg. Fénymikroszkóp segítségével (Olympus BX61) az ovulációs és nem ovulációs képletekből készült metszeteket rétegenként elemeztem 100, 200 és 400X nagyításokkal (1. ábra). Az ovulációs képletek esetén a kis- és nagy lutein sejtek, fibroblasztok/fibrociták és piknotikus sejtek számát is meghatároztam, speciális szoftver használatával (CellID, Soft Imaging GmbH), valamint a képletekben talált üreget körülvevő kötőszövetes réteg vastagságát szintén ennek a szoftvernek a segítségével mértem. Az eredmények statisztikai elemzése ANOVA és Student t-teszttekkel történt.



1. ábra: Az ovulációs (A, B csoportok – balra) és nem ovulációs (C, D és E csoportok – jobbra) képletek szövettani rétegződése

Eredmények

A folyadéktartalmú petefészek-képletek előfordulási gyakorisága egy magyar átlagnál magasabb tejtermelésű tehenészetben 2008-2011

Ellést követően vizsgált tehenek

Az ellést követően összesen 515, Provsynch protokoll szerint kezelt tehen került vizsgálatra. Folyadékkal telt petefészek-képletet (FTPK) 30,1%-ban fordultak elő. A statisztikai elemzések során a tejtermelésnek illetve kondíció-pontszámnak nem volt kimutatható hatása a FTPK-ek előfordulására, sem pedig az anovulációs illetve ovulációs képletek előfordulási gyakoriságára.

Termékenyítést követően vizsgált üszők

A termékenyítéseket követő 28-50 nap között összesen 796 üsző vemhességvizsgálatát végeztük el, és ebből 484 állat volt vemhes (60,8%). A nem vemhesült üszők között összesen 92 állatnál diagnosztizáltam FTPK-t (29,5%). A vemhes állatok között az FTPK jelzés minden esetben ovulációs képletet takar (a vemhességi sárgatest nem volt homogén). A 484 vemhes üszőből 4 esetben (0,8%) folyadéktartalmú sárgatest tartotta fent a vemhességet (1 esetben történt magzatvesztés – 25%). A termékenyítést követően üres üszők esetében az ovulációs képletek szignifikánsan ($P=0,006$) nagyobb arányban fordultak elő, mint az anovulációs képletek.

Termékenyítést követően vizsgált tehének

A termékenyítéseket követő 28-50. nap között összesen 3226 tehénből 1399 volt vemhes (43,4%). Az üres tehének között összesen 687 tehénnél alakult ki FTPK-t (37,6%). A vemhes tehének között 30 esetben (2,1%) folyadéktartalmú sárgatest tartotta fent a vemhességet, a magzatvesztés 5 állat esetében következett be (16,7%). A termékenyítést követően vizsgált üres teheneknél szignifikánsan gyakoribbak voltak a FTPK-k, mint az üszőkben ($P=0,006$). A nem vemhesült tehének között gyakrabban alakult ki anovulációs képlet ($P=0,01$); a nem vemhesült üszőkben pedig gyakoribb volt az ovulációs FTPK ($P=0,01$). Az ovulált képletek mellett bekövetkező magzatvesztések arányában, tehének illetve üszők között nem volt statisztikailag igazolható különbség ($P=0,686$). Az ellést illetve a termékenyítés után vizsgált tehének között nem volt különbség a FTPK-k kialakulásában, az ovulációs és anovulációs képletek megoszlásában.

Különböző petefészek-kezeléseket követően termékenyített üszők illetve tehének

Spontán ivarzást követően 189 üsző bizonyult üresnek, és közöttük 56 állatnál találtam FTPK-t (29,6%). A prosztaglandin kezelést követően nem vemhesült üszők között ($n=118$) a FTPK-k aránya 29,7% volt. A spontán ivarzást követően, illetve a PG kezelést követően üres üszők között a FTPK-k ugyanolyan arányban alakultak ki. A PG kezelést követően nem vemhesült üszők között szignifikánsan több anovulációs képletet találtam ($P=0,02$). A

spontán ivarzás után nem vemhesült üszők között szignifikánsan több ovulációs képlet volt jelen ($P=0,02$).

A FTPK-k előfordulási aránya a nem vemhesült tehenek között spontán ivarzást követően 35,9%, prosztaglandin kezelést követően 42,2%, Ovsynch protokollt követően 38,7%, Provsynch protokollt követően pedig 35,2%. A statisztikai elemzés alapján a petefészkek-kezeléseknek, a tejtermelésnek és a kondíciónak nem volt hatása a FTPK-k kialakulására. Az OVS kezelés után üres tehenekben szignifikánsan magasabb volt az anovulációs képletek előfordulása, mint a PG kezelést követően üres tehenek között ($P=0,007$). A PG kezelést követően nem vemhesült tehenekben szignifikánsan ($P=0,032$) több FTPK fordult elő, mint a PROV kezelés után nem vemhesült tehenekben.

Az üszők és a tehenek adatait összehasonlítva látható, hogy a spontán ivarzást követő sikertelen termékenyítések esetében az üszőknél több az ovulációs, a teheneknél pedig az anovulációs képlet ($P=0,001$). A PG csoportokban nagyobb arányban alakultak ki FTPK-k a tehenek, mint az üszők között ($P=0,015$).

Szezonális fertilitási különbségek tejelő tehenekben – ultrahangos, metabolikus és endokrinológiai vizsgálatok

A nyári kísérlet során a 10 állatból 2-t ki kellett zárni a vizsgálatokból méhproblémák miatt. A vizsgálati időszak végén egy állat sem vemhesült. A 8 tehénből 6 állatnál alakult ki FTPK (75%). A téli időszakban 1 tehenet kellett méhproblémák miatt kizárni a kísérletből. A 9 termékenyített tehénből 6 vemhesült (66,7%). A télen termékenyített 9 tehénből 2 állatnál detektáltam FTPK-t

(22,2%). A vizsgált tehenek átlagos kondíciópontszáma 2,73 volt nyáron és 2,94 télen.

A nyári kísérleti időszakban az átlagos plazma NEFA koncentráció többször is meghaladta az élettani felső határt ($<0,4$ mmol/l). A téli időszakban azonban csak az ellést követő 56. és 63. napon mértem kiugró koncentrációkat. Télen az elléstől eltelt idővel párhuzamosan a plazma NEFA koncentrációk csökkentek ($P=0,0255$). A nyáron mért plazma NEFA koncentrációk szignifikánsan magasabbak voltak a télen mért értékeknél ($P<0,0001$).

Az átlagos plazma BHB koncentrációk nyáron periodikus hullámzást mutattak, hasonlóan a plazma NEFA koncentrációkhoz, de nem haladták meg az élettani határértéket ($<0,8$ mmol/l). A téli kísérleti időszakban szintén folyamatosan az élettani határértéken belül voltak. A plazma BHB koncentrációk szignifikánsan magasabbak voltak nyáron, mint télen ($P<0,0005$).

Az átlagos FRAP és béta-karotin plazma illetve szérum-koncentrációk az élettani értékhatáron belül voltak úgy a nyári, mint a téli időszakban. Az átlagos FRAP plazma koncentrációk magasabbak voltak nyáron, mint télen ($P<0,0001$), és az ellést követően szignifikáns emelkedést mutattak nyáron ($P<0,0001$), illetve csökkenést télen ($P<0,0001$). A téli és nyári időszakokban a plazma T3 és T4 koncentrációk nem különböztek. Télen szignifikánsan magasabb plazma IGF-I koncentrációkat mértem ($P<0,0001$). A két időszakban mért plazma inzulin koncentrációk között nem volt szignifikáns különbség, de az ellést követően

mindkét időszakban szignifikánsan emelkedtek a plazma inzulin koncentrációk ($P < 0,0001$).

A folyadéktartalmú petefészek-képletek endokrinológiai és morfológiai jellemzői

Aspirációs vizsgálatok

Vágóhídról származó petefészekből (a validáláshoz szükséges tüszőkön kívül) összesen 15 képletet, *in vivo* 11 képlet folyadék-tartalmát aspiráltam. Az eredmények között több szélsőséges érték is található. Az aspirált folyadékban legmagasabb átlagos P4 koncentrációt az A csoportban, a legalacsonyabbat a D és E csoportban mértem. Az aspirátumok átlagos E2 koncentrációja a C csoportban volt a legmagasabb, az A csoportban a legalacsonyabb. A vérplazmában mért átlagos P4 koncentráció a B csoportban volt a legmagasabb, a D csoportban a legalacsonyabb, az E2 koncentráció pedig a D csoportban volt a legmagasabb, a B és C csoportban pedig közel azonos értékkel a legalacsonyabb. Legmagasabb átlagos NEFA koncentrációt az aspirátumok között az A csoportban, a plazma-minták között a B csoportban mértem.

Az aspirátumok P4 koncentrációi között szignifikáns különbséget találtam az A és E csoportok között ($P < 0,0001$). A vérplazmákban mért P4 koncentrációk közül a B csoportban mért értékek szignifikánsan eltértek a többi értéktől ($P < 0,005$). Az aspirátumok NEFA koncentrációi közül az A csoport és E csoportok között szignifikáns különbség volt ($P < 0,05$).

Morfológiai (ultrahangos-, makro- és mikroszkópos) vizsgálatok

Ovulációs képletek

A (n=6) és B (n=4) csoportok

Az A csoportba sorolt képletek (6, üreggel rendelkező képlet, melyek üreg-átmérője 1 cm-nél kisebb, falvastagsága több, mint 10 mm) ultrahangos képén a folyadékkal telt üreget világos-szürke sáv határolta. A kisebb vagy nagyobb üreggel rendelkező ovulált képletek makroszkópos megjelenése hasonló volt az élettani sárgatestéhez. Az üreggel rendelkező ovulált képletek metszészlapja sima és fényes, hasonlóan az élettani sárgatestéhez, de a folyadékkal telt üreg körül szürkés, fényes szövet volt, mely vérerekkel jól átszőtt (üreget bélelő kötőszövetes fal, 1 és 2 zónák). Szövetteni vizsgálattal különböző vastagságú kötőszövetet találtam a fent említett világosszürke területen. Az 1. zónára kollagén rostok jelenléte volt jellemző (Azan festés), a rostszálak között néhány szétesett, piknotikus vagy széttöredezett lutein sejttel. A 2. zónában jól kapillarizált rostos kötőszövetet láttam, néhány ép lutein sejttel. A kötőszövetes rétegek alatt aktívan működő lutein sejtréteg helyezkedett el (hasonlóan a homogén sárgatesthez), több piknotikus és kevesebb mitotikus sejttel. Ebben a csoportban a képlet strukturális alapját (az élettani sárgatesthez hasonlóan) a retikuláris rosthálózat alkotta (Gömöri féle ezüst impregnáció). Az élettani sárgatestre jellemző másik szövettani struktúra (kötőszövetes trabekulák a lutein sejtek között) is megtalálható volt mindkét típusú ovulációt követően kialakuló képletben. A 4. zónában

kötőszövetes elemeket találtam (fibroblasztok, fibrociták) fiatal kötőszövettel körülvéve.

A B csoportba sorolt képletek (ovulált képlet, üreg átmérője 1 cm-nél nagyobb, falvastagság 10 mm-nél kisebb) esetében az üreget vastag kötőszövetes fal határolta, ami alatt általában az A csoporthoz hasonló volt felépítése, de vékonyabb aktív lutein sejtréteg helyezkedett el.

Az A csoportban, a B csoporthoz képest, az üreget bélelő kötőszövet keskenyebb volt ($P < 0,05$). A kis lutein sejtek nagyobb arányban fordultak elő a B csoportban, mint a normál sárgatestben (CL) ($P < 0,05$). A fibroblaszt/fibrociták aránya az A csoportba sorolt képletek esetében nagyobb volt, mint a CL-ben ($P < 0,05$) valamint piknotikus sejtek jelenléte főként szintén az A csoportra volt jellemző ($P < 0,05$). Az A csoportban volt a legnagyobb a képletek luteinszövet-tartalma, ami szignifikánsan különbözött a B csoporttól ($P < 0,05$).

Anovulációs képletek

C csoport (n=8)

Az anovulációs képletek közös jellemzője, hogy felületükön nem látható ovulációs papilla. A C csoportba olyan képleteket soroltam, melyek átmérője kisebb 2 cm-nél, de ultrahang segítségével vastag szürkés fal detektálható. A képletek falának belső oldalát 1-2 mm vastag szürkés, fényes szövet alkotta. Ez a szövet jól kapillarizált, de sárgás elszíneződés nem volt látható. Mivel nem ovulált tüszőkből alakulnak ki, ezért ezeknek a képleteknek a felépítése

részben hasonlít az élettani tüsszőére (szintén igaz a D csoport képleteire).

A C csoportba sorolt képletek falában az üreg felől haladva szövettani vizsgálatokkal általában 2-3 réteg granulosa sejtet láttam (ez több esetben hiányzott). Ezt követően az alaphártya felismerhető volt, ami alatt a theca internában aktív, de nem luteinizált sejtek voltak jelen (6-8 sejtrétegben). A képletet kívülről vastag kötőszövetből álló, vérerekkel átszőtt theca externa határolta.

D csoport (n=5)

Ebbe a csoportba olyan képleteket soroltam, melyek ovuláció nélkül alakulnak ki, a teljes átmérő nagyobb, mint 2 cm, falvastagságuk 3 mm-nél kisebb. Az ultrahangos felvételeken világos-szürke fallal körülvett, folyadékkal telt képletet láttam, makroszkóposan sima, szürkés felülettel emelkedett ki petefészkek felületére. A képlet falának belső oldalán alkalmanként sárga foltokat is láttam. A makroszkópos és ultrahangos megjelenés egységesnek tűnt ugyan, de szövettanilag két típust különböztettem meg.

Az 1. típusba sorolt képletek falában a szövettani rétegek jól megkülönböztethetőek voltak. Ez általánosságban 6-8 sejtrétegből állt (néha kevesebb), a granulosa sejtréteg több esetben levált. Amennyiben jelen volt granulosa réteg, a sejtek aktívak, de nem luteinizáltak. Az alaphártya általában felismerhető volt, de több esetben töredezett. A theca rétegek jól kapillarizáltak voltak, aktív, hormontermelő sejtekkel a theca internában, de a luteinizált sejtek aránya kicsi volt. A theca rétegekre jellemző volt általában a sok fibroblaszt, jól vaszkularizált, fiatal kötőszövettel körülvéve.

A 2. típusba olyan képletek tartoztak, melyek üregét vastag kötőszövet határolta (retikuláris rostok jellemzők), és csak kevés granulosa sejt volt jelen.

E csoport (n=4)

Az ebbe a csoportba sorolt képletek (átmérő nagyobb, mint 2 cm, falvastagság 3 mm-nél vastagabb) ultrahangos megjelenése hasonló volt a D csoportban leírt képletekéhez azzal a különbséggel, hogy faluk vastagabb, és sötétszürke kiemelkedések illetve megvastagodások voltak a fal belső felületén. Makroszkóposan külső felszínük sima volt (nincs ovulációs papilla), részben vagy teljesen sárga elszíneződéssel. A mikroszkópos vizsgálatok során a képlet falában párhuzamosan rendeződött retikuláris rostokat láttam, az üreg körül (Gömöri-féle ezüst impregnáció és Azan festés). Ugyanez a kötőszövet több helyen benyúlt az alatta elhelyezkedő luteinizált sejt-rétegbe, de nem olyan szabályos elrendeződésben, mint az ovulált képletek esetében (nem trabekulázott elrendeződés). A granulosa és theca interna rétegek nem voltak megkülönböztethetőek, luteinizált sejtek (jellemzően nagy lutein sejthez hasonló) 15-16 sejtréteg vastagságban alkották a fal középső részét. A rétegek jól kapillarizáltak, az alaphártya nem elkülöníthető. A képlet falának külső rétegét a theca externa képezte, sok kapillárisal és fibroblaszttal.

Megbeszélés, következtetések

A folyadéktartalmú petefészek-képletek előfordulási gyakorisága egy magyar átlagnál magasabb tejtermelésű tehenészetben 2008-2011

A szakirodalomban csak a nem ovulált, 2 cm átmérőnél nagyobb képleteket tekintik petefészek-cisztának. Vizsgálataimban az FTPK-k előfordulási aránya tehenek között 37,6% volt, és az ellést illetve termékenyítést követően nem volt különbség a FTPK-k előfordulásában (30,1% vs. 37,6%) annak ellenére, hogy több szerző szerint gyakoribbak a cisztás petefészek-képletek az ellést követően. Ennek hátterében valószínűleg involúciós problémák állhatnak (metritis, ikerellések stb.), ami esetünkben azért nem jelentkezett, mert valamennyi vizsgált tehenet Provsynch protokoll alapján korábban már kezelték. Az üres tehenekben gyakrabban fordultak elő FTPK-k, mint az üres üszőknél ($P=0,006$), ami alátámasztja a szakirodalomban leírt összefüggést a petefészek ciszták gyakorisága és az ellések száma között. Saját eredményeim alapján a kondíciónak nem volt hatása a FTPK-k gyakoriságára. Az üres üszők között lényegesen kevesebb volt az anovulációs képlet, mint az ovuláció után kialakuló forma (9,3% vs. 20,2%).

A különböző hormonális kezeléseket követően termékenyített, üres tehenekre/üszőkre vonatkozóan nincs szakirodalmi adat a FTPK-k előfordulásáról. A spontán ivarzást illetve prosztaglandin kezelést követően termékenyített, üres üszők esetében nem volt különbség a FTPK-k előfordulási gyakorisága között, de az ovulációs és

anovulációs képletek eltérő arányban voltak jelen ($P=0,02$). A PG kezelés után gyakoribb anovulációs képletek megjelenése azzal magyarázható, hogy kizárólag olyan üszöket kezeltek PG-vel, amelyeket korábban ivarzóként nem detektáltak (azaz „problémás” állatok). A termékenyítés után üres teheneekben a különböző hormonális kezeléseknek szignifikáns hatása volt a FTPK-ek kialakulására. Az Ovsynch illetve PG kezeléseket követően üres tehenek között Ovsynch kezelést követően szignifikánsan magasabb volt az anovulációs képletek előfordulása ($P=0,007$). Ennek valószínűleg oka, hogy az Ovsynch kezelésen átesett tehenek a sikertelen termékenyítés után sem mutatnak ciklusos petefészekműködést. A PG kezelést követően üres teheneekben szignifikánsan több FTPK fordult elő ($P=0,032$), mint Provsynch kezelés után üresen maradt társaikban. A FTPK-k alacsonyabb előfordulását az magyarázhatja, hogy a Provsynch protokollt csak egészséges teheneknél alkalmazták, és az ellést követően nem volt komolyabb probléma az energia-ellátottsággal sem.

A spontán ivarzást követően üres üszökben több az ovulációs, teheneknél pedig az anovulációs képlet ($P=0,001$). Ennek magyarázata lehet, hogy az üszők esetében a ciklusos petefészekműködést kevesebb tényező befolyásolhatja, mint teheneekben, így az ovulációt követően gyakoribbak a FTPK-k.

Szezonális fertilitási különbségek tejelő tehenekben – ultrahangos, metabolikus és endokrinológiai vizsgálatok

A nyári időszakban tejelő tehenészetekben gyakran tapasztalható az ivarzási tünetek hiánya vagy gyenge expressziója, a vemhesülési arány csökkenése és a magzatvesztések arányának emelkedése.

A magas környezeti hőmérséklet hatással van a hipotalamusz-hipofízis-petefészek tengelyre, a tüsző-dominanciára, a tüszőérési hullám hosszára, a petesejt minőségére és az energia-egyensúlyra is. Az intrauterin környezetre szintén negatív hatással van a magas környezeti hőmérséklet: csökken a méh vérellátása, ami a méhbeli hőmérséklet emelkedését okozza. Ezek a változások megakadályozhatják az egészséges embrionális fejlődést, gyakoribbá válhat a magzatvesztés és csökken a sikeres termékenyítések aránya. A nyári magas környezeti hőmérséklet ezeken felül olyan változásokat idézhet elő a sejtmembránokban, ami befolyásolhatja a petesejt funkcióját és a fertilitást.

A hőstressznek közismert hatása a tejelő tehenek étvágyának és ezáltal a szárazanyag-felvétel csökkenése. Kísérletemben az átlagos kondíció 0,21 ponttal volt magasabb télen, mint nyáron, ami a testtömeg kismértékű nyári csökkenésére utal. Ez a szervezet saját zsír-raktárainak mozgósításában mutatkozik meg, melyet a plazma NEFA koncentrációk emelkedése jelez. A testtömeg-csökkenés, alacsony plazma inzulin-koncentrációval, és a hőstressz miatti katekolamin felszabadulással elősegíti a zsírbontást, és csökkenti a szabad zsírsavak re-eszterifikációját a zsírszövetekben. Ezzel párhuzamosan a plazma inzulin, glükóz és IGF-I

koncentrációja csökken, ugyanakkor a növekedési hormon és a NEFA emelkedik. Eredményeim alapján az átlagos inzulin és IGF-I plazma koncentrációk szignifikánsan magasabbak voltak télen, mint nyáron ($P < 0,01$) ami alátámasztja a csökkent zsírmobilizációt a téli időszakban.

Az energia-raktárok mozgósítása a plazma NEFA és BHB koncentrációk emelkedésével jár. A nyári időszakban tapasztalt NEFA plazma koncentrációk kifejezett emelkedése minden bizonnyal a csökkent étvágy miatt következett be, ami a kondíció csökkenését okozta. Az átlagos plazma BHB koncentrációk magasabbak voltak nyáron, mint télen, de nem emelkedtek az élettani határértékek fölé, ami ugyan alátámasztja az energia mobilizáció tényét, de nem utal kóros folyamatokra (ketózis). A statisztikai elemzések során az évszak szignifikáns hatása volt kimutatható a plazma NEFA, BHB és IGF-I koncentrációkra ($P < 0,001$). A NEFA-nak negatív hatása van a granulosa és theca sejtek működésére *in vitro* és minden bizonnyal *in vivo* is.

A FTPK-k kialakulásának leggyakoribb előidéző a 1) gyulladós betegségek 2) metabolikus okok illetve 3) az endotoxinok/stressz. Mivel vizsgálataim során a méhgyulladás/illetve gyulladás általános hatásai kizárhatók és kísérleti elrendezés nem különbözött télen illetve nyáron, így csak a környezeti hőmérséklet volt az egyetlen különböző körülmény a két időszakban, ami befolyásolhatta a FTPK-k kialakulását. Nyáron a FTPK-k előfordulási gyakorisága 75% volt, míg télen csak 22,2%. A statisztikai elemzés alátámasztotta azt az összefüggést, miszerint a FTPK-k megjelenése magas NEFA és

alacsony IGF-I koncentrációkhoz köthető. Eredményeim alapján tehát úgy tűnik, hogy a FTPK-k kialakulása a NEFA tüszősejtekre (granulosa és theca) gyakorolt hatásának következménye lehet. Összefoglalva, a statisztikai elemzések alátámasztják azt a feltételezést, hogy a magas plazma NEFA és BHB, és az alacsony plazma IGF-I koncentrációk lehetnek a nyári időszakban tapasztalható gyenge szaporodásbiológiai eredmények mögött, tejlő tehénekben. Ezek a metabolikus változások egyidejűleg a FTPK-k gyakoribb kialakulásáért is felelősek, és negatív hatással vannak a petefészek-funkcióra és a petesejt minőségére.

A folyadéktartalmú petefészek-képletek endokrinológiai és morfológiai jellemzői

Aspirációs vizsgálatok

A tüszőfolyadék számos biokémiai összetevőt tartalmaz, amelyek alapvető fontosságúak a petefészek működése szempontjából (szteroid-termelés, tüsző-növekedés és ovuláció). Saját vizsgálataim során a kapott P4 és E2 eredmények (plazma és aspirátum koncentrációk) nem mutattak minden esetben egyértelmű összefüggéseket a morfológiai jellegzetességekkel (ezeket a morfológiai eredmények értékelésénél részletezem). Az általam mért NEFA koncentrációk az ovulált képletek esetén magasabbak voltak, mint a nem ovulált képletekből nyert aspirátumokban. Mivel eredményeimben a NEFA plazma-koncentrációkban több esetben is magas koncentráció volt mérhető az aspirátumokban, ezért

elképzeltető, hogy a NEFA felhalmozódásának a képletek belsejében szerepe lehet azok kialakulásában.

Morfológiai (ultrahangos-, makro- és mikroszkópos) vizsgálatok

A FTPK-re leggyakrabban a ciszta elnevezést használják. A petefészek ciszták elkülönítése az általánosan elfogadott gyakorlat szerint azok méretén és falvastagságán alapul, de csak néhány szerző említi az eredet fontosságát (ovulációs és nem ovulációs eredetű). A petefészek-képletek alapvető elkülönítése vizsgálataim során az ovulációs papilla meglétén (CL, A és B csoport) vagy hiányán (C, D és E csoportok) alapult.

Ovulációs képletek

Vizsgálataim során az ovulációs képletek sejtösszetételében különbségeket találtam. A kis lutein sejtek aránya szignifikánsan nagyobb volt a B csoportba sorolt képletek esetében a kontroll sárgatestekhez képest (az A csoportban a kis lutein sejtek aránya a két érték között volt). A sejtösszetétel különbségei jelezhetik azt is, hogy a nagy üreggel rendelkező sárgatestek a legfiatalabb, a homogén sárgatestek a legidősebb képletek, a kisebb üreggel rendelkező, ovulációs képletek pedig középidejűnek tekinthetők. Ezzel a feltételezéssel összhangban van az, hogy a B csoport képleteinél találtam a legnagyobb arányban kis lutein sejtet, mivel több szerző szerint is a kis lutein sejtek idővel nagy lutein sejtekké alakulnak át

Az üreget bélelő kötőszövet vastagsága szignifikánsan kisebb volt az A csoportban, mint a B csoportban. Az ovulációt követően kialakuló formák szöveti állományában a kezdeti proliferatív

folyamatokat, a tüszőfolyadék visszamaradását követő regresszív elváltozások (parenchyma sejtek zsíros infiltrációja, apoptózis, atrófia, nekrozis) követik, melyek következtében a környező nagyobb véregek adventitiájából megindul a kollagén- és elasztikus rostokat termelő sarjadzószövet differenciálódása. A kötőszövetes réteg rostjai között sejtörmelék illetve pusztulóban lévő sejtek is láthatóak voltak, amik szintén erre utalnak. Minél kifejezettebbek a regresszív folyamatok, annál markánsabb a kötőszövet képződése. Elképzelhető, hogy a regresszív folyamatokat az idő előrehaladtával, a folyadéktartalom hidrosztatikai nyomása fokozta. Mindezek alapján tehát feltételezhető, hogy a B csoportban detektált nagy üregekben a nagyobb mértékű nyomás kiterjedtebb elváltozást, vastagabb kötőszövet kialakulását indukálta. A luteinszövet-tartalom az A csoportba sorolt struktúrák esetében szignifikánsan nagyobb volt, mint a B csoportban.

Az A és B csoportok aspirátumainak magas P4 tartalma alátámasztja a homogén sárgatesthez való hasonlóságot. A vérplazmában mérhető progeszteron-koncentráció ugyanakkor a B csoportban magasabb volt ($P < 0,05$). Ezt okozhatta az is, hogy az apoptózis kezdeti szakaszában a granulosa sejtek fokozott szteroid-szintézisre képesek, mivel a még működőképes sejtalkotók az apoptózis elején közelebb kerülnek egymáshoz, így felgyorsulhat a hormon-szintézis. Mindkét csoport esetében, az aspirált folyadékokban magas NEFA koncentrációt mértem, aminek a képletek kialakulásában szerepe lehet. Az ovulációs képletekből

aspirált folyadék hormon- és NEFA koncentrációjáraulató szakirodalmi hivatkozást nem találtam.

Az A csoportba sorolt képletek ultrahangos felépítése hasonlít a homogén sárgatestre, azzal a különbséggel, hogy 1 cm-nél kisebb átmérőjű, nem echodenz üreggel rendelkeznek, faluk minimum 10 mm vastag és az üreget kötőszövet béleli. Ezek alapján tehát az ilyen típusú képletek elnevezésére az *üreges sárgatestet* javaslom. Az 1 cm-nél nagyobb üreggel, 10 mm-nél keskenyebb fallal és az üreg körül kifejezett kötőszövetes réteggel rendelkező ovulációs struktúrák (B csoport) elnevezésére pedig a *cisztás sárgatestet* javaslom.

Anovulációs képletek

Az általánosan elfogadott definíció szerint az anovulációs petefészek-képletek olyan tüszőkből fejlődnek ki, amik nem ovuláltak. Az anovulációs képletek osztályozása általában azok méretén, perzisztenciáján, a vér P4 koncentrációján és CL egyidejű jelenléte nélküli fennmaradásukon alapul.

A C csoportba sorolt képletek ultrahangos és szövettani morfológiája (átmérő kisebb, mint 2 cm, falvastagság 1-3 mm, nincs ovulációs papilla) részben hasonlított a tüszők felépítésére. Faluk azonban vastagabb volt, főleg kötőszövetből állt, valamint néhány réteg (vagy éppen hiányzó) granulosa sejt volt azonosítható, luteinizált sejtek nélkül. Ezek alapján a tulajdonságok alapján a C csoport képletei anovulációs/perzisztens tüszőknek tekinthetők. Az ezekből aspirált folyadékban az E2 koncentráció általában magas volt, ami élő állatban ivarzási tüneteket okozhat. A NEFA koncentráció

alacsonyabb volt, mint az ovulált képletekben, de ennek okát nem tudjuk, mivel a képletek kora ismeretlen.

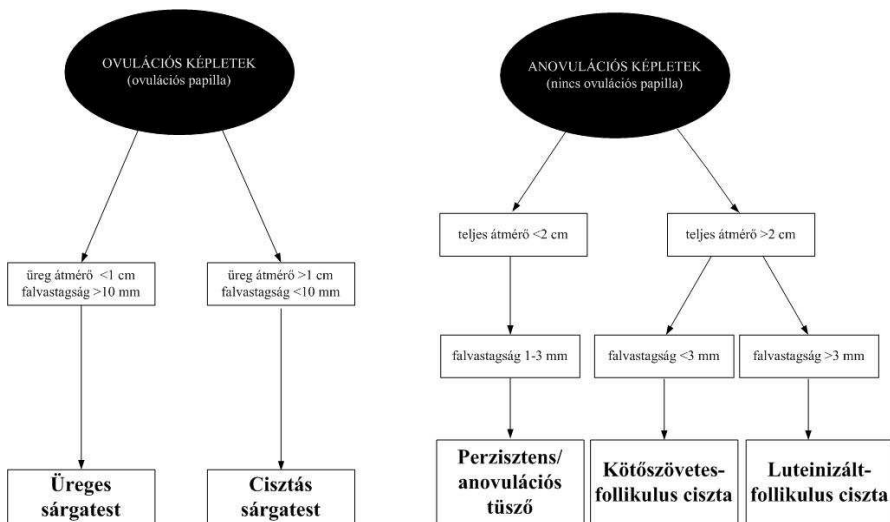
A D csoportba sorolt képletek esetében (átmérő nagyobb, mint 2 cm, falvastagság kisebb, mint 3 mm, nincs ovulációs papilla), a tüszőkhöz hasonló makroszkópos struktúrárt láttam azonban azok mérete, a falvastagsága, valamint a cisztafal belső felületén előforduló sárgás foltok jelenléte eltért a tüszők felépítésétől. A luteinizált sejtek jelenléte magyarázhatja néhány hasonló makroszkópos kinézetű struktúra regresszióját PG kezelést követően. A D csoportba sorolt képletek hormontermelésére jellemző, hogy E2-t nagy mennyiségben termelnek, ami eléri az ivarzásakor mérhető vérplazma koncentrációt. Ennek következtében az állat sokszor termékenyítésre kerül, de a vemhesülés (ovuláció hiányában) elmarad. Az aspirátumokban és a vérplazmában mérhető NEFA koncentrációk alapján elképzelhető, hogy ezekben a képletekben is felhalmozódik a NEFA ami szerepet játszhat kialakulásukban. A D csoportba sorolt képleteket általában follikulus cisztának nevezik. Figyelembe véve, hogy falukat vastag kötőszövet alkotja és tüszőből képződnek, a kötőszövetes-follikulus ciszta elnevezés megfelelőbbnek tűnik.

Azokat a nagyméretű anovulációs cisztákat, melyek falában folyamatos, vastag réteg luteinizált szövet látható (ultrahangos és makroszkópos képeken is jól azonosíthatóan), a többi anovulációs képlettől teljesen eltérő szövettani szerkezet jellemzi (E csoport: átmérő nagyobb, mint 2 cm, 3 mm-nél vastagabb fal, nincs ovulációs papilla). Ebben a csoportban a képletek mikroszkópos felépítése

kicsit emlékeztetett a sárgatestéhez; az üreget körbevevő kollagén rostok a luteinizált sejtek közé több helyen benyúltak, azonban nem olyan szabályos elrendezésben, mint az ovulált képletek esetében (trabekulák nem voltak jelen). A luteinizált sejtek nagy részét nagy lutein sejt-ként azonosítottam, de néhány kis lutein sejt is jelen volt. A cisztafolyadékban mérhető E2 és P4 koncentrációk alapján az ilyen típusú képletek *in vivo* jelenléte esetén vegyes klinikai kép látható: ivarzási tünetek is kialakulhatnak, miközben P4 termelésük blokkolhatja a ciklusos petefészek-működést. Az aspirátumban mérhető NEFA koncentrációk szignifikánsan alacsonyabbak voltak az A csoportban mért értékeknél ($P < 0,005$), és a vérben mért értékek is az élettani határon belül voltak. Mindezek alapján tehát, az E csoportba sorolt ciszták anovulációs eredetét, jelentős luteinizált sejt-tartalmát figyelembe véve, a luteinizált-follikulus ciszta elnevezés javasolt a luteális ciszta megnevezés helyett.

A folyadékkal telt petefészek-képletek gyakori előfordulása tejlő teheneekben, valamint azok nem egységes elnevezése indokolja ezeknek a petefészek struktúráknak a tanulmányozását. A makroszkópos, ultrahangos és szövettani jellegzetességek segíthetnek azok azonosításában, kategorizálásában. Az ovulált képletek esetében, az üreg körüli kötőszövet jelenléte és vastagsága utalhat a képlet perzisztenciájára. A sejt-összetételben, az üreget bélelő kötőszövetes réteg vastagságában, valamint a lutein-szövet tartalomban talált különbségek indokolják az üreges sárgatest és cisztás sárgatest elkülönítését. A gyakran látható átmeneti formák miatt, az anovulációs képletek elkülönítése nem

mindig ennyire egyszerű, azonban 1) az ovulációs papilla hiánya, 2) a teljes átmérő és 3) a falvastagság már elég információval szolgálhat a megfelelő ultrahangos diagnózishoz. Vizsgálataim alapján tehát a jelenleg használt nevezéktan módosítása indokolt a 2. ábrán látható kritériumok alapján.



2. ábra: A FTPK-ek elkülönítésének szempontjai, illetve ajánlott nevezéktana.

Új tudományos eredmények

1. Az ellés után illetve termékenyítést követően üres teheneekben, az FTPK-k előfordulási gyakorisága között nincs szignifikáns különbség. A tejtermelésnek és az állatok kondíciójának valamint a termékenyítést megelőző hormonális kezeléseknak nincs közvetlen hatása a FTPK-k kialakulására.
2. A termékenyítést követően vizsgált, üres teheneekben gyakrabban fordulnak elő FTPK-k, mint az üres üszőkben.
3. A FTPK-k kialakulásában a megemelkedett plazma NEFA koncentrációnak szerepe lehet, mert magas plazma koncentráció mellett több képlet figyelhető meg, és a képletekből aspirált folyadék NEFA koncentrációja is magas. A magas NEFA (és BHB), valamint az alacsony IGF-I plazma koncentráció nyáron fertilitás csökkenéssel párosul.
4. Az ovulációs eredetű FTPK-k a sárgatesttől sejtösszetételben és a folyadéktartalmú üreg jelenlétében különböznek. Az üreget határoló fal vastag kötőszövetes rétege kóros folyamatra utal, ezért az ovulációs képletek nem tekinthetők minden esetben fiziológiásnak.
5. Az anovulációs képletek magas E2 termelése (vérplazma, aspirátumok) következtében élő állatban kialakulhatnak ivarzás-szerű tünetek, de esetenként (luteinizált ciszták) a P4 termelés is jelentős lehet. Mindkét esetben gyakoribbá válnak a a szaporodásbiológiai zavarok (sikertelen termékenyítés, illetve a ciklus blokkolása).

6. Javaslatot dolgoztam ki a FTPK-k nevezéktanának átalakítására (2. ábra).

A doktori kutatás eredményeinek közlései

a, Lektorált, impakt faktorral bíró tudományos folyóiratban megjelent/elfogadott publikációk

Balogh O.G., Sándor Cs., Lukácsi E., Túry E., Gábor Gy.: **A sárgatest, az üreges sárgatest és a lutein ciszta kialakulásának etiológiája és pathogenezeise tejelő szarvasmarhákban. Irodalmi áttekintés**, Magyar Állatorvosok Lapja, 130. 8-18, 2008. (IF=0,088)

Balogh O.G., Hatvani Cs., Gábor P., Túry E., Gábor Gy.: **A tejelő szarvasmarhák petefészkében előforduló, nem szokványos lutein képletek kialakulásuk metabolikus hátterének, valamint szövettani szerkezetének vizsgálata**, Magyar Állatorvosok Lapja, 131. 587-591, 2009. (IF=0,2)

Hatvani Cs., Balogh O.G., Holló I., Gábor Gy.: **A tejelő szarvasmarhák petefészkén előforduló, nem szokványos lutein képletek klinikai megjelenésének gyakorisága az ellést, illetve a termékenyítést követő időszakban, egy hazai állományban**, Magyar Állatorvosok Lapja, 131. 647-650, 2009. (IF=0,2)

Balogh O.G., Fébel H., Huszenicza Gy., Kulcsár M., Abonyi-Tóth Zs., Endrődi T., Gábor Gy.: **Seasonal fertility differences in synchronised dairy cows: Ultrasonic, metabolic and endocrine findings**, Acta Vet. Hung., 60. 131-143, 2012. (IF 2011= 0,673)

Hatvani Cs., Balogh O.G., Endrődi T., Abonyi-Tóth Zs., Holló I., Kastelic, J., Gábor Gy.: **Estrus response and fertility after a single**

cloroprosstenol treatment in dairy cows with various ovarian structures, Can. J. Vet. Res. (2012. közlésre elfogadva)

Balogh O.G., Túry E., Abonyi-Tóth Zs., Kastelic J., Gábor Gy.: **Macroscopic and histological differences among fluid-filled ovarian structures in dairy cows**, Acta Vet. Hung. (2013. bírálók által elfogadva/javasolva)

b, Lektorált, impakt faktorral nem bíró tudományos folyóiratban megjelent/elfogadott publikációk

Balogh O.G., Sándor Cs., Lukácsi E., Gábor Gy., Mézes M.:

Frequency and pathogenesis of luteal cavities and cysts in dairy cattle, Bulletin of Szent István University, 5-13, 2007.

Gábor Gy., Balogh O.G., Kern L.: **Studies of factors influencing reproductive performance in Hungarian Holtsein-Friesian cows**, Hungarian Agricultural Research, 4. 21-25, 2010.

Gábor Gy., Balogh O.G., Kern L.: **Tejelő tehenek szaporodásbiológiai gondozása**. Magyar Állattenyésztők Lapja, XXXIX. évfolyam (2011). 11. 22-25.

c, Konferencia prezentációk

Balogh O.G., Sándor Cs., Abonyi-Tóth Zs., Túry E., Gábor Gy.: **Frequency and the possible background of luteal cavities and cysts in dairy cattle**, Reproduction in Domestic Animals, 43. 31-31. Suppl. 3, 2008 (Poster in 16th International Congress on Animal Reproduction, Jul 13-17, 2008 Budapest, Hungary)

Balogh O.G., Sándor Cs., Abonyi-Tóth Zs., Gábor P.R., Endrődi T., Gábor Gy.: **The possible effect of metritis on formation of**

irregular corpus luteum (CL) forms in postpartum dairy cows, Biology of Reproduction, Sp. Iss. 164-165, 2008 (Poster in 41st Annual Meeting of the Society for the Study of Reproduction, May 27-30, 2008 Kona, Hi)

Balogh O.G., Hatvani Cs., Gábor p., Túry E., Gábor Gy.: **A nem szokványos lutein képletek szövettani, és kialakulásuk metabolikus hátterének vizsgálata tejelő szarvasmarhákban,** Akadémiai beszámoló, MTA Állatorvos-tudományi Bizottsága, Klinikumok, Gyógyszertan, Toxikológia, Budapest, SzIE-ÁOTK, 2009. január. 26-29.

Hatvani Cs., Balogh O.G., Holló I., Gábor Gy.: **A nem szokványos lutein képletek klinikai manifesztációja az ellést illetve termékenyítést követő időszakban tejelő szarvasmarha állományban,** Akadémiai beszámoló, MTA Állatorvos-tudományi Bizottsága, Klinikumok, Gyógyszertan, Toxikológia, Budapest, SzIE-ÁOTK, 2009. január. 26-29.

Balogh O.G., Hatvani Cs., Gábor P., Túry E., Gábor Gy.: **A nem szokványos lutein képletek szövettani, és kialakulásuk metabolikus hátterének vizsgálata tejelő szarvasmarhákban,** Akadémiai beszámoló, MTA Állatorvos-tudományi Bizottsága, Klinikumok, Gyógyszertan, Toxikológia, Budapest, SzIE-ÁOTK, 2009. január 26-29.

Hatvani Cs., Balogh O.G., Holló I., Gábor Gy.: **A nem szokványos lutein képletek klinikai manifesztációja az ellést illetve termékenyítést követő időszakban tejelő szarvasmarha állományban,** Akadémiai beszámoló, MTA Állatorvos-tudományi

Bizottsága, Klinikumok, Gyógyszertan, Toxikológia, Budapest, SzIE-ÁOTK, 2009. január 26-29.

Balogh O.G., Hatvani Cs., Gábor P., Túry E., Gábor Gy.: **A tejelő szarvasmarhák petefészkében előforduló, nem szokványos lutein képletek kialakulásuk metabolikus hátterének, valamint szövettani szerkezetének vizsgálata**, 15. Szaporodásbiológiai Találkozó, Eger, 2009. április 17-18.

Hatvani Cs., Balogh O.G., Holló I., Gábor Gy.: **A tejelő szarvasmarhák petefészkén előforduló, nem szokványos lutein képletek klinikai megjelenésének gyakorisága az ellést, illetve A termékenyítést követő időszakban, egy hazai állományban**, 15. Szaporodásbiológiai Találkozó, Eger, 2009. április 17-18.

Hatvani Cs., Balogh O.G., Holló I., Gábor Gy.: **Nem szokványos lutein képletek megjelenésének és hatásának vizsgálata 2 holstein-fríz nagyüzemi tehenészet állományszintű felmérésének tükrében**, Magyar Buiatrikus Társaság 19. Nemzetközi Kongresszusa, Debrecen, 2009. október 14-17. Proceedings: 130-135.

Balogh O.G., Fébel H., Hatvani Cs., Gábor Gy.: **Relationship between NEFA plasma concentrations and fertility in synchronized dairy cows**, Reproduction in Domestic Animals, 44. 82-82, suppl. 3, 2009 (Poster in 13th Annual Conference of the European Society for Domestic Animal Reproduction (ESDAR), Ghent, Belgium, 9-12 September, 2009)

Gábor Gy., Hatvani Cs., Balogh O.G.: **The effect of calving procession for the occurrence and frequency of metritis and**

irregular luteal forms (ILF) on ovaries in the postpartum dairy cows, *Reproduction in Domestic Animals*, 44. 103-103, suppl. 3, 2009 (Poster in 13th Annual Conference of the European Society for Domestic Animal Reproduction (ESDAR), Ghent, Belgium, 9-12 September, 2009)

Hatvani Cs., Balogh O.G., Holló I.: **Rendellenes petefészkek képletek előfordulási gyakoriságának vizsgálata tejtermelő tehenekben**, XV. Ifjúsági Tudományos Fórum, Pannon Egyetem Georgikon Kar, Keszthely, 2009. április 16. CD:ISBN 978-963-9639-33-1

Hatvani Cs., Balogh O.G., Holló I.: **Rendellenes petefészekképletek hatása a szaporodásbiológiai mutatókra és problémákra tejelő szarvasmarha állományban**, Tavasz Szél Konferencia, Szeged, 2009. május 21-24. Konferencia kiadvány 2009: 534-535.o.

Hatvani Cs., Balogh O.G., Holló I., Gábor Gy.: **A nem szokványos lutein képletek (NLK) eltávolításának terápiás lehetőségei és eredményessége tejtermelő tehenészetekben**, Akadémiai beszámolók, MTA Állatorvos-tudományi Bizottsága, Klinikumok, Gyógyszertan, Toxikológia, Budapest, SzIE-ÁOTK, 2010. január 25-29.

Balogh O.G., Gábor Gy., Barcsik H., Túry E.: **A tejelő tehenek petefészkén előforduló nem szokványos petefészkek-képletek szövettani és endokrinológiai vizsgálata**, 16. Szaporodásbiológiai Találkozó, Visegrád, 2010. október 29-30.

Hatvani Cs., Balogh O.G., Holló I.: **Petefészekciszták diagnosztizálása és kezelése tejelő tehenekben**, XXXIII: Óvári Tudományos Napok, Mosonmagyaróvár, 2010. október 7.

Balogh O.G., Túry E., Abonyi-Tóth Zs., Kastelic, J., Gábor Gy.: **Histological characteristics of luteal structures in dairy cows**, Reproduction in Domestic Animals, CD-supplement Poster Nr. 1843. 31-31. Suppl. 3, 2012 (Poster in 17th International Congress on Animal Reproduction, Jul 29-Aug 2, 2012 Vancouver, Canada)

Köszönetnyilvánítás

Elsőként Prof. Gábor Györgynek köszönöm, hogy minden téren segítette munkámat és dolgozatom elkészülését, valamint elindított tudományos pályámon. Eredeti, majd társ-témavezetőmnek, Prof. Huszenicza Gyulának[†], is hálával tartozom a kísérletek tervezése és értékelés során nyújtott segítségéért. Az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet főigazgatójának, Prof. Rátky Józsefnek, főigazgató-helyettesének Dr. Hullárné Dr. Fébel Hedvignek valamint munkatársaimnak szeretném megköszönni, hogy munkájukkal közvetlenül vagy közvetve segítették dolgozatom elkészülését. Hálás vagyok továbbá a nagykőrösi Toldi-tej Kft. és a Seregtej Szarvasmarhatenyésztő Kft. munkatársainak a vizsgálatok helyszínéinek és a vizsgálatba vont állatok biztosításáért, a dabasi (D-Meat Kft) valamint a jászszentandrási (Ko-bor-hús Kft) vágóhidak segítségéért az aspirációs és szövettani vizsgálatokhoz. Köszönettel tartozom Prof. Túry Ernőnek és Gombár Gabriellának (SZIE-ÁOTK Anatómiai és Szövettani Tanszék), valamint Dr. Babarczi Edit főorvos asszonynak (Fővárosi Egyesített Szent István és Szent László Kórház Pathológia és Kórszövettani osztály) a szövettani metszetek elkészítésében és értékelésében nyújtott segítségéért. Az endokrinológiai és néhány biokémiai vizsgálatok elvégzését és értékelését Dr. Kulcsár Margitnak és munkatársainak, a statisztikai értékelést Dr. Németh Tímeának és Abonyi-Tóth Zsoltnak szeretném megköszönni. A dolgozat az OTKA 73805 számú pályázatának támogatásával készült.