

번식 장애 한우의 혈액요소태질소 및 성 스테로이드 호르몬 농도 변화

최창용¹, 손동수¹, 조상래¹, 김현종¹, 최선호¹, 강다원^{2*}

¹농촌진흥청 축산과학원 가축유전자원시험장, ²경상대학교 의과대학 생리학교실

Alteration in Concentrations of Blood Urea Nitrogen and Sex Steroid Hormone in Korean Cattle with Reproductive Disorders

Changyong Choe¹, Dong-Soo Son¹, Sang-Rae Cho¹, Hyun-Jong Kim¹, Sun-Ho Choi¹ and Dawon Kang^{2,*}

¹Animal Genetic Resources Station, National Institute of Animal Science, RDA, Namwon 590-832, Korea

²Department of Physiology, College of Medicine and Institute of Health Sciences, Gyeongsang National University, Jinju 660-751, Korea

ABSTRACT

The objective of this study is to investigate the changes in concentrations of blood urea nitrogen (BUN) and sex steroid hormones, such as estrogen, progesterone, and testosterone in Korean cattle (Hanwoo) with reproductive disorders and to examine the relationship between BUN and body condition score (BCS) in Hanwoo.

The concentration of BUN was 16.2 mg/dl, 17.8 mg/dl, 15.1 mg/dl, 17.9 mg/dl, and 28.3 mg/dl in pregnancy, repeat breeding, follicular cyst, luteal cyst, and ovarian atrophy, respectively. In Hanwoo with BCS 2.0~2.9, 3.0~3.5 and 3.6~4.0, the concentration of BUN was 15.8 mg/dl, 17.0 mg/dl, and 17.6 mg/dl, respectively. Fluoroimmunoassay showed that serum estrogen and progesterone levels were decreased in reproductive disorders Hanwoo, such as ovarian atrophy, endometritis, and weak estrus. The testosterone level was significantly decreased in Hanwoo with reproductive disorders compared to that in pregnant Hanwoo (0.02~0.03 ng/ml vs 0.13 ng/ml, $p<0.05$). The progesterone and estrogen concentrations in follicular fluid obtained from ovary with follicular cyst were significantly higher ($p<0.05$) than those in normal follicle fluid.

These results show that there is no relationship between BUN and BCS in Hanwoo, and the concentration of sex steroid hormone in serum and follicular fluid are changed in reproductive disorders Hanwoo.

(Key words : BUN, BCS, Hanwoo, hormone, reproductive disorder)

서 론

번식 장애 질환은 한우 사육 농가에 경제적 손실을 입히는 주요 질병 중의 하나로 다양하고도 복잡한 원인에 의해 발생되고 있다.

사료 중의 단백질은 1위에서 반추 미생물에 의해 소화되는 분해성 단백질과 1위를 통과하여 장내에서 여러 소화 효소들에 의해 분해되는 우회 단백질로 구분되는데, 사료 중의 분해성 단백질은 1위 미생물에 의해 암모니아로 분해되어 미생물의 성장과 증식에 이용되지만, 단백질의 과다 급여로 인해 암모니아의 수준이 미생물의 이용 범위를 초과하게 되면 오히려 미생물의 증식을 억제하고, 혈액으로 이동한 후 간에서 요소로 전환되어 저장된다. 혈액 속으로 확산된 혈액요소태질소(Blood Urea Nitrogen, BUN)는 체내 요소태질소의 과잉 여부를 알려주는 중요한 지표가 된다(임, 1998). 또한, 혈액요소태질소는

소의 영양 상태뿐만 아니라 번식 효율을 판단할 수 있는 중요한 성분으로 이용되어 왔다(Ferguson 등, 1993).

신체 총질 지수(Body Condition Score, BCS)는 근육과 지방 내에 축적된 대사량을 측정하는 방법으로 가축의 영양 상태를 평가하여 효율적으로 관리하기 위해 필요한 검사법이다. 우리나라에서 현재 한우 번식우를 대상으로 사용하고 있는 점수 제도는 미국 육우개량협회(Beef Improvement Federation, BIF)에서 사용하고 있는 육우의 9등급(아주 허약 1~아주 살찐 9)과 젖소의 5등급제를 적절히 조합한 것으로(강, 2005), 번식우를 육안으로 관찰하여 외형상으로 나타나는 살붙임 정도에 따라 1(많이 야윈)부터 5(많이 살찐)까지 점수를 주고 있다. 현재까지 많은 보고에서 비만하지도 않고, 야위지도 않은 적정 수준의 영양 상태에 있는 소에서 번식 장애의 발생 빈도가 현저히 감소하는 것이 확인되었다(김 등, 2005; 정 등, 2004;

* 본 연구는 농촌진흥청 현장협력기술개발사업(과제번호: 20080101-080-057-001-01-00호)의 지원에 의해 이루어진 것임.

* Correspondence : E-mail : dawon@gnu.ac.kr

최 등, 2004; 김 등, 2002; Dunn과 Moss, 1992; Johnson 등, 1987). 본 연구진의 선행 연구에서도 신체 총질 지수 1.5(허약) 및 4.0(비만)에서 번식 장애 발생 비율이 높게 나타난 반면, 적정 수준인 2.5 및 3.0에서 아주 낮게 나타났다(최 등, 2006).

번식 장애의 주요 원인인 성 호르몬의 분비 이상은 성성숙을 지연시키고, 발정 이상, 배란 지연 및 수태율 저하, 배·태아 조기 사멸, 사산 등을 유발하게 된다. 난소의 황체와 임신 중 태반에서 분비되는 프로게스테론(progesterone)은 소의 번식 능력을 판단하는 기준이 되는 번식 관련 호르몬으로서 임신 및 번식 장애우의 진단(Perera 등, 1980; Meiseteling과 Daily, 1987)과 난소 질환의 진단 및 치료에 응용되고 있다(Hoffman 등, 1976; 강 등, 1990).

과립막 세포의 분비물과 혈장 삼출물의 혼합물인 난포액은 난모세포의 생존과 발달에 적합한 환경을 제공할 뿐만 아니라 난포세포의 분화와 스테로이드의 합성 능력에 영향을 미치며, 정자의 호흡을 자극하고, 운동성을 증가시키며, 침체 변화를 유도한다(정, 1996). 난포낭종은 난소에서 난포가 성숙난포의 크기보다 크게 발육하면서 배란되지 않고 장기간 존속하는 낭종난포가 존재하는 번식 장애 질환으로 난포액에는 다량의 에스트로겐(estrogen)이 함유되어 있는 경우가 많다.

본 연구에서는 한우 번식 장애 질환의 종류별 혈액요소태질소 농도를 확인하고, 사양 관리와 번식 효율의 지표로 이용되고 있는 혈액요소태질소와 신체 총질 지수의 상관관계를 알아보고, 번식 장애 질환의 종류에 따른 주요 성 호르몬인 프로게스테론(progesterone), 에스트로겐(estrogen) 및 테스토스테론(testosterone)의 혈중 호르몬 농도 변화와 난소낭종에 따른 난포액에서의 호르몬 농도 변화를 함께 확인하였다.

재료 및 방법

1. 공시축

본 연구에 사용된 공시축은 농촌진흥청 축산과학원 가축유전자원시험장에서 사육하고 있는 한우와 경상남도 거창군의 한우 사육 농가에서 사육하고 있는 한우 번식우를 대상으로 하였다.

2. 혈액요소태질소(Blood Urea Nitrogen, BUN)의 측정

혈액요소태질소 농도를 측정하기 위한 혈액은 오전 10시~12시 사이에 항응고제가 첨가되지 않은 진공 채혈관을 이용하여 경정맥으로부터 채취되었다. 채취된 혈액은 원심분리기(Union 5KR, Hanil, Korea)를 이용하여 3,000 rpm(222×g)에서 10분간 원심분리 후 혈청을 분리하여 분석 시까지 -20℃에서 냉동 보관하였다. 혈액요소태질소 농도 측정은 자동생화학분석기(Dri-chem 3500i, Fujifilm Medical Co., Tokyo, Japan)를 이용하였다.

3. 신체 총질 지수(Body Condition Score, BCS)의 측정

신체 총질 지수는 미국 육우개량협회(Beef Improvement Federation, BIF)에서 사용하고 있는 육우의 9등급(아주 허약 1~아주 살찐 9)과 젖소의 5등급제를 적절히 조합한 것으로(강, 2005), 번식우를 육안으로 관찰하여 외형상으로 나타나는 살붙임 정도에 따라 1(많이 야윈)부터 5(많이 살찐)로 등급을 나누었다.

4. 번식 장애의 유형 구분

번식 장애의 유형별 판단은 직장 검사에 의하여 자궁 및 난소의 이상을 포함한 생식기 및 그 주변의 이상을 판단하여 미약발정, 저수태, 무발정, 난포낭종, 황체낭종, 난소 기능 휴지, 자궁내막염, 난소 위축 등으로 구분하였다.

5. 혈청 및 난포액의 호르몬 분석

호르몬 분석은 냉동 보관된 혈청 및 도축장에서 채취한 난소의 난포액을 실온에서 용해한 후 프로게스테론, 에스트로겐 및 테스토스테론을 측정할 수 있는 형광면역분석법(DELFLIA[®] kit, PerkinElmer, Truku, Finland)을 이용하여 호르몬 농도를 측정하였다. 난포액의 구분은 직경 5 mm 내·외의 난포로부터 채취된 난포액은 정상 난포액, 15~25 mm의 난포로부터 채취된 경증의 난포낭종(mild cystic follicle) 난포액, 30 mm 이상은 중증의 난포낭종 난포액으로 규정하고 (Einspanier 등, 1993) 실험에 사용하였다.

6. 통계 분석

실험 결과의 통계학적 분석은 Student's *t*-test를 이용하여 처리구간의 유의성을 검정하였고($p < 0.05$), 결과들은 평균±표준편차로 표시하였다.

결 과

1. 한우 번식 장애 질환의 종류별 혈액요소태질소 농도

정상적인 번식 주기를 가진 후 임신된 개체를 정상축으로 하고, 번식 장애 질환인 저수태우, 난포낭종, 황체낭종, 난소 위축 한우에서 조사된 혈액요소태질소 농도는 Table 1과 같다.

임신 중인 한우와 비교하여 저수태우, 난포낭종, 황체낭종, 난소 위축을 앓고 있는 한우의 혈액요소태질소 농도에 있어서 유의한 차이는 보이지 않았지만 난소 위축을 앓고 있는 한우에서 혈액요소태질소의 농도가 다소 높은 경향을 보였다.

2. 한우 신체 총질 지수에 따른 혈액요소태질소 농도 변화

한우의 신체 총질 지수의 구분에 따른 혈액요소태질소의 농도 변화를 나타낸 결과는 Table 2와 같다.

신체 총질 지수에 상관없이 혈액요소태질소의 농도가 대부

Table 1. Concentration of blood urea nitrogen (BUN) in pregnant and reproductive disorder Hanwoo (mean±SD)

Classification	No. of heads	Concentration of BUN (mg/dl)
Pregnancy	27	16.2±5.9
Repeat breeding	9	17.8±6.8
Follicular cyst	4	15.1±6.0
Luteal cyst	8	17.9±6.7
Ovarian atrophy	3	28.3±3.9

Table 2. Relationship BUN concentration and body condition score (BCS) in Hanwoo (mean±SD)

BCS	No. of heads	Concentration of BUN (mg/dl)
2.0~2.9	16	15.8±2.7
3.0~3.5	20	17.0±2.6
3.6~4.0	18	17.6±2.2

분 15~18 mg/dl를 나타내어 신체 총질 지수와 혈액요소태질소의 농도 사이에는 유의한 관련성이 없는 것으로 조사되었다.

3. 번식 장애의 유형별 주요 성 호르몬의 농도 변화

번식 장애의 유형에 따른 혈중 에스트로겐, 프로게스테론 및 테스토스테론의 농도 변화를 나타낸 결과는 다음과 같다.

번식 장애 질환 유형별로 에스트로겐, 프로게스테론 및 테스토스테론의 농도를 분석해 보면 정상을 임신 개체로 하여 비교하였을 때 난포낭종(CO) 및 황체낭종(LO)에서 에스트로겐과 프로게스테론 농도의 유의한 차이는 보이지 않았다. 그러나 테스토스테론의 농도에 있어서는 번식 장애가 있는 경우, 전반적으로 감소하는 경향을 보였고 특히, 난포낭종과 황체낭종에서 두드러진 감소 현상을 보였다. 자궁내막염(EM)의 경우에는 에스트로겐과 프로게스테론의 농도가 현저하게 감소하는 반면 테스토스테론의 농도 변화는 유의하지 않았다(Fig. 1).

4. 정상 난포액과 난포낭종 난포액의 주요 성 호르몬 농도 변화

직경 5 mm 내·외의 정상난포액과 15~25 mm의 경증의 난포낭종 난포액, 30 mm 이상의 중증 난포낭종 난포액에서 에스트로겐, 프로게스테론 및 테스토스테론의 농도 변화는 Fig. 2에서 보는 바와 같다.

난포낭종이 있는 난포액의 에스트로겐과 프로게스테론 농도는 정상 난포액에 비해 유의적으로 높은 수치를 나타낸 반면 테스토스테론은 낮게 나타났고, 황체낭종이 있는 난포액에

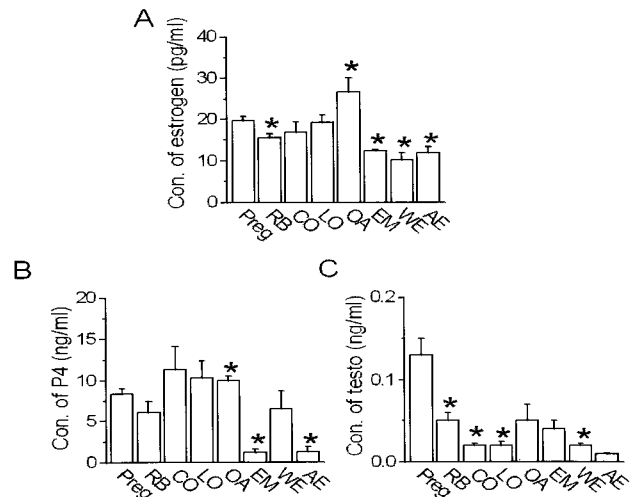


Fig. 1. Sex steroid hormone levels in serum of Hanwoo. Concentration of serum estrogen (A), progesterone (P4) (B), and testosterone (testo) (C). Prge, pregnancy; RB, repeat breeding; CO, cystic ovary; LO, ovary with luteal cyst; OA, ovarian atrophy; EM, endometritis; WE, Weak estrus; AE, anestrus

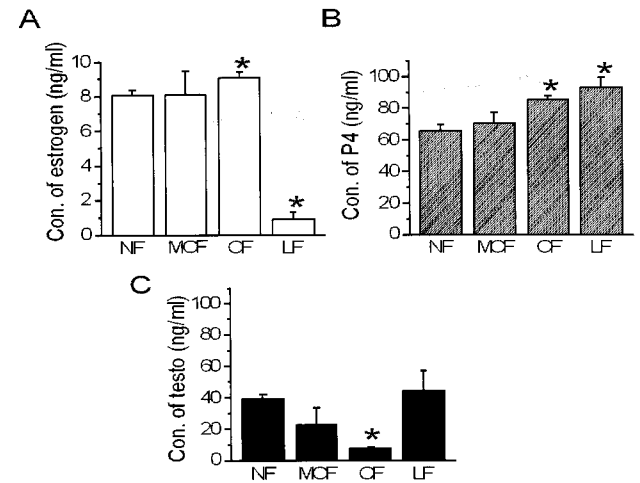


Fig. 2. Sex steroid hormone levels in ovarian follicular fluid. NF, normal follicle; MCF, mild cystic follicle; CF, cystic follicle; LF, follicle with luteal cyst.

서는 에스트로겐 농도가 정상 난포액에 비하여 유의적으로 감소하였지만 프로게스테론의 농도는 유의적으로 증가하였다. 황체낭종에 있어서 테스토스테론의 농도는 증가하는 경향은 보이지만 유의한 차이는 나타나지 않았다.

고 찰

Canfield 등(1990)은 조단백 함량이 19% 수준일 때가 16%

급여 시와 비교하면 혈액요소태질소가 46% 높아짐으로써 컷수정 시 수태율이 17.5% 낮아지는 결과를 보여 사료 중 조단백 함량과 혈액요소태질소 농도는 양(positive)의 상관관계가 있고, 혈액요소태질소 농도와 번식 성적은 음(negative)의 상관관계가 있다고 하였다. Elrod와 Butler(1993)은 혈액요소태질소 농도가 증가함에 따라 정자, 난자 및 수정란의 발육에 영향을 미쳐 번식 기능을 약화시킨다고 하였으며, Ferguson 등(1993)은 높은 수준의 혈액요소태질소 농도는 수태율에 현저한 저하를 가져온다고 보고하였다. 과도한 단백질의 섭취는 혈중 프로게스테론의 농도를 저하시킨다는 보고도 있다(Sonderman과 Larson, 1989). 한우의 경우 양 등(1999)은 정상적인 번식 주기를 가지는 개체의 혈액요소태질소 농도가 10.23~11.56 mg/dl를 나타내는 것에 비해 난소낭종 및 자궁 질환 등의 번식 장애 질환이 있는 개체의 혈액요소태질소 농도는 12.12~13.81 mg/dl로서 정상 개체보다 높으며, 저수태우는 11.07 mg/dl로 정상 개체와 비슷한 경향을 나타낸다고 하였다. 정 등(2004)은 혈액요소태질소 농도가 8~14 mg/dl일 경우의 수태율이 8 mg/dl 이하이거나 14 mg/dl 이상의 경우보다 높게 나타났다고 하였으며, 전 등(2003)은 연령에 따른 혈액요소태질소 농도 변화가 거세우에서는 400일령까지 증가하다가 그 후 650일령까지 감소한 후 다시 상승하였고, 비거세우는 500일령까지 증가하다가 그 후 감소한다고 보고하였다. 쫓소의 경우 박 등(1997)은 15 mg/dl 이하의 낮은 혈액요소태질소 농도와 20 mg/dl 이상의 높은 농도는 15~20 mg/dl 혈액요소태질소 농도에 비해 수태율을 저하시킨다고 하였고, 박 등(2006)은 적당한 농도(15~20 mg/dl)의 혈액요소태질소 농도가 난소 주기의 재개에 가장 좋은 반면, 높거나 낮은 혈액요소태질소 농도는 난소 주기의 재개에 나쁜 영향을 미친다고 하였다. 손 등(2007)은 혈액요소태질소 농도와 발정 발현율의 관계에 있어 혈액요소태질소 농도가 10 mg/dl 이상인 우군이 10 mg/dl 이하에 비해 발정 발현율이 높게 나타나므로 혈액요소태질소 농도가 낮으면 발정 발현에 영향을 미친다고 하였다. 김 등(2001)은 적정 수준의 사료 급여는 정상적인 반추위 기능을 유지해 줌으로써 번식 효율을 현저히 개선시킨다고 하였다.

본 연구에서는 임신 중인 한우와 비교하여 저수태우, 난포낭종, 황체낭종, 난소 위축을 앓고 있는 한우의 혈액요소태질소 농도에 있어서 유의한 차이는 보이지 않았지만, 난소 위축을 앓고 있는 한우에서 혈액요소태질소의 농도가 다소 높은 경향을 보였다. 이와 같은 결과는 양 등(1999)이 저수태우의 혈액요소태질소 농도가 정상 개체와 비슷하게 나타났다는 보고와 유사하다. 그러나 난소낭종, 자궁 질환 등의 번식 장애 질환이 있을 경우 정상 개체보다 혈액요소태질소의 농도가 증가한다는 보고와는 상이한 결과이다.

혈액요소태질소 농도와 신체충실지수의 연관 관계를 연구한 보고는 손 등(2007)이 쫓소에서 야위거나 비만하지 않은 신

체충실지수 중간 단계의 우군에서 발정발현율이 높았으며, 혈액요소태질소 농도가 10 mg/dl 이상인 우군의 발정발현율이 10 mg/dl 이하에 비해 높게 나타났다고 하였다. Bastidas 등(1990)은 분만 후 신체충실지수를 유지하는 소와 감소되는 소의 혈액요소태질소 농도를 비교하였을 때 신체충실지수가 감소되는 소의 혈액요소태질소 농도가 낮은 경향을 보였지만 유의적인 차이는 없었다고 하였고, 김과 서(2003)는 쫓소에서 분만 후 급격한 신체충실지수의 감소가 나타났을 경우 완만한 감소를 보인 것에 비해 유방염, 후산정체, 대사성 질환 등이 높게 나타났으나, 두 군 간에 요소태질소의 유의적인 차이는 없다고 하였다. 정 등(2004)도 한우에서 혈액요소태질소 농도와 신체충실지수 사이에 유의한 차이를 볼 수 없었다고 한다. 본 실험에서도 Bastidas 등(1990)과 정 등(2004)의 결과와 마찬가지로 신체 충실 지수에 상관없이 혈액요소태질소의 농도가 대부분 15~18 mg/dl를 나타내어 신체 충실 지수와 혈액요소태질소의 농도 사이에는 유의한 관련성이 없는 것으로 조사되었다.

Nakao 등(1983)은 혈중 프로게스테론의 농도 측정으로 난포낭종과 황체낭종을 감별 진단하였다. 양 등(1999)은 한우의 임신 기간 동안 혈중 프로게스테론 농도가 임신 18일령 이후부터 지속적으로 5~8 ng/ml의 농도를 유지하였으며, 번식 장애 질환을 가지고 있는 한우에서 프로게스테론 농도가 저수태우 9.41 ng/ml, 황체낭종 8.04 ng/ml로서 난소 이상 6.57 ng/ml, 난포낭종 5.51 ng/ml, 지방괴사 6.14 ng/ml, 프리마틴 5.67 ng/ml보다 높게 나타났다. 난소의 난포에서 분비되어 발정 행동을 유발하며 발정에 수반하는 부생식기관의 발육과 기능을 촉진하는 에스트로겐은 스테로이드 호르몬 중에서 가장 광범위하고 강력한 생리 작용을 가지는 호르몬으로서, 단독으로도 작용하지만 프로게스테론과 협동으로 작용하기도 한다. 양 등(1999)은 번식 장애 한우의 혈중 에스트로겐 농도가 황체낭종의 경우 81.21 pg/ml로서, 난포낭종, 지방괴사, 저수태우의 50~60 pg/ml보다 높게 나타난 것으로 보고하였으며, 저수태 한우의 에스트로겐 농도가 강 등(1996)이 보고한 쫓소 저수태우의 혈중 에스트로겐 농도보다도 높게 보고하였다. 정소의 간질세포(Leydig's cell)에서 합성되지만 난소에서도 소량 합성이 되는 테스토스테론은 대표적인 남성 호르몬으로서 수컷의 부생식기관 발달과 기능을 지배하고, 성 행동, 정자 형성 과정을 자극한다. 사람의 경우 여성에서 테스토스테론이 감소할 경우 액모와 치모의 양이 줄어들며, 성욕의 감퇴가 현저하게 나타난다. 또한, 비만인 경우 몸 안의 지방세포가 많아지게 되는데, 지방세포에는 테스토스테론을 에스트로겐으로 변환시키는 역할을 하는 효소가 포함되어 있어 비만인 경우에는 연령과 관계없이 테스토스테론의 수치가 낮아지게 된다. 소의 경우, 남성 호르몬인 테스토스테론과 암소 번식 장애의 관련성을 조사한 보고는 없는 실정으로 본 연구에서는 한우 암소의 번식 장애 시 테스토스테론의 농도 변화를 확인하였다.

혈청 중 프로게스테론의 농도가 양 등(1999)이 한우 비 임신우의 경우, 난포기 동안은 1 ng/ml 내외, 황체기 동안은 5~6 ng/ml, 임신기간 동안에는 5~7.5 ng/ml를 나타내고, 난포낭종이나 황체낭종이 있을 경우 6~8 ng/ml를 나타내어 번식 장애 질환에서의 프로게스테론 농도가 비임신우의 황체기나 임신우의 프로게스테론 농도와 유사한 수치를 나타낸다고 보고하였는데, 본 연구에서도 양 등(1999)의 보고와 마찬가지로 임신 중인 개체와 난포낭종, 황체낭종이 있는 개체의 프로게스테론 농도가 8~11 ng/ml를 나타내어 난소낭종이 있는 경우 프로게스테론의 농도가 상승하는 경향을 보였다(Fig. 1B). 에스트로겐의 농도는 양 등(1999)이 난포낭종에서 59 pg/ml, 황체낭종에서 81 pg/ml를 나타낸다고 하였는데, 본 연구에서는 에스트로겐의 농도가 난포낭종 17 pg/ml, 황체낭종 19 pg/ml를 나타내어 양 등(1999)에 비해서는 전체적으로 낮은 농도를 나타내었다(Fig. 1A). 소, 특히 한우의 경우 음성 호르몬인 테스토스테론과 압소 번식 장애의 관련성이 현재까지 보고된 자료가 거의 없는 실정인데, 본 연구에서는 번식 장애가 있는 한우의 테스토스테론 농도가 임신우의 0.13 ng/ml에 비해 0.02~0.03 ng/ml로 유의적으로 낮은 농도를 보였다(Fig. 1C).

Einspanier 등(1993)은 소에서 난포낭종 난포액의 호르몬 수치를 비교한 결과 프로게스테론 농도는 정상 난포액에 비해 7.5배(324 ng/4.34 ng), 에스트로겐의 농도는 23배(51.2 ng/2.2 ng)가 높은 것을 확인하였고, Naoki와 Yukinori(2007)는 난포액에서의 프로게스테론과 에스트로겐의 농도가 음의 상관관계가 있다는 보고하였다. 본 연구에서는 낭종성 질환(난포낭종, 황체낭종)이 있을 경우, 프로게스테론의 농도는 상승한 반면, 에스트로겐의 농도는 난포낭종에서는 높게, 황체낭종에서는 낮게 나타났다(Fig. 2A와 2B). 테스토스테론의 농도는 난포낭종 시 낮게 조사되었다(Fig. 2C). 이는 Einspanier 등(1993)이 난포낭종 난포액의 에스트로겐과 프로게스테론 농도가 정상 난포액에 비해 높게 나타난다는 보고와 동일한 결과를 나타내었고, Naoki와 Yukinori(2007)가 난포액에서의 에스트로겐과 프로게스테론의 농도는 유의한 상관관계를 나타내지 않는다는 보고와 비교하면 황체낭종 난포액은 동일한 결과를 나타내었으나, 난포낭종 난포액과는 상반된 결과를 나타내었다.

결론

본 연구는 한우 번식우 사육 농가의 사육 기반을 저해하고 경제적인 손실을 입히는 번식 장애 질환을 대상으로 번식 장애의 유형별 사양 관리 및 번식 효율의 지표로 이용되고 있는 혈액요소태질소 농도를 조사하고, 그와 신체총실지수간의 상관관계를 확인하며, 번식 장애의 종류별 주요 성 호르몬인 프로게스테론, 에스트로겐, 테스토스테론의 혈중 농도를 조사하고, 난소낭종이 있는 난소에서 난포액의 호르몬 농도 변화를

조사하고자 실시하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

1. 임신 중인 한우의 혈액요소태질소 농도가 16.2 mg/dl를 나타내고, 저수태우 17.8 mg/dl, 난포낭종 15.1 mg/dl, 황체낭종 17.9 mg/dl, 난소 위축 28.3 mg/dl을 나타내어 난소 위축에서 높은 경향을 나타내었으나, 임신 중인 한우와 번식 장애우 사이에서 유의적인 차이는 나타나지 않았다.
2. 신체총실지수 2.0~2.9, 3.0~3.5, 3.6~4.0에서 혈액요소태질소 농도가 각각 15.8 mg/dl, 17.0 mg/dl, 17.6 mg/dl을 나타내어 신체총실지수가 올라가면서 혈액요소태질소도 약간 상승하는 경향은 있으나 유의적인 차이는 보이지 않았다.
3. 혈중 프로게스테론 농도는 임신 중인 한우와 난포낭종, 황체낭종이 있는 한우에서 8~11 ng/ml를 나타내었고 에스트로겐의 농도는 임신우 20 pg/ml, 난포낭종 17 pg/ml, 황체낭종 19 pg/ml를 나타내었으며, 테스토스테론은 임신우의 0.13 ng/ml에 비해 번식 장애 한우에서는 0.02~0.03 ng/ml로 유의적으로 낮은 농도를 나타내었다.
4. 난포낭종이 있는 난포액의 프로게스테론과 에스트로겐 농도는 정상 난포액에 비해 유의적으로 높은 수치를 나타낸 반면 테스토스테론은 낮게 나타났고, 황체낭종이 있는 난포액에서는 프로게스테론의 농도는 정상 난포액에 비하여 높은 반면, 에스트로겐 농도는 정상 난포액에 비하여 낮게 나타났으며, 테스토스테론의 농도는 정상 난포액과 유의적인 차이를 나타내지 않았다.

이상의 결과 한우 번식 장애 질환 시 혈액요소태질소의 농도 변화, 신체총실지수와 혈액요소태질소의 농도 사이에 약간씩의 차이는 있었으나 유의성은 없는 것으로 확인되었으며, 난소낭종이 있을 경우 난포액에서 성 호르몬인 프로게스테론과 에스트로겐의 농도가 높아지는 것을 확인하였다. 번식장애를 가지는 경우, 혈중 에스트로겐, 프로게스테론 및 테스토스테론은 임신우에 비해 감소하는 경향을 보였다. 본 연구 결과 혈액요소태질소 농도와 신체총실지수 사이에 유의적인 관련성은 확인하지 못하였으나, 많은 연구자들이 혈액요소태질소 농도가 소의 발정 발현, 번식 장애 등에 영향을 미친다고 보고하였으므로 이후 좀 더 폭넓은 연구가 수행되어야 할 것으로 사료된다.

참고문헌

- Bastidas P, Forrest DW, Del Vecchio RP and Randel RD. 1990. Biological and immunological luteinizing hormone activity and blood metabolites in postpartum Brahman cows. *J. Anim. Sci.* 68:2771-2778.
- Canfield RW, Sniffen CJ and Butler WR. 1990. Effects of excess degradable protein on postpartum reproduction and

- energy balance in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 73:2342-2349.
- Dunn TG and Moss GE. 1992. Effects of nutrient deficiencies and excesses on reproductive efficiency of livestock. *J. Anim. Sci.* 70:1580-1593.
- Einspanier R, Schuster H and Schams D. 1993. A comparison of hormone levels in follicle-lutein-cysts and in normal bovine ovarian follicles. *Theriogenology* 40:181-188.
- Elrod CC and Butler WR. 1993. Reduction of fertility and alteration of uterine pH in heifers fed excess ruminally degradable protein. *J. Dairy Sci.* 71:694-701.
- Ferguson JD, Galligan DT, Balanchard T and Reeves N. 1993. Serum urea nitrogen and conception rate: The usefulness of test information. *J. Dairy Sci.* 76:3742-3746.
- Hoffman B, Gunzler O, Hamburger R and Schmidt W. 1976. Milk progesterone as a parameter for fertility control in cattle; methodological approaches and present status of application in Germany. *Br. Vet. J.* 132:469-474.
- Johnson MS, Wegner TN and Ray DE. 1987. Effect elevating serum lipids on luteinizing hormone response gonadotrophin releasing hormone challenge in energy deficient anestrus heifers. *Theriogenology* 27:421-429.
- Kim IH and Suh GH. 2003. Effect of the amount of body condition loss from the dry to near calving periods on the subsequent body condition change, occurrence of postpartum disease, metabolic parameters and reproductive performance in Holstein dairy cows. *Theriogenology* 60:1445-1456.
- Meisterling EM and Daily RA. 1987. Use of concentrations of progesterone and estradiol-17 β in milk in monitoring postpartum ovarian function in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 70:2154-2161.
- Nakao T, Sugihashi A, Saga N, Tsunoda N and Kawata K. 1983. Use of mild progesterone enzyme immunoassay for differential diagnosis of follicular cyst, luteal and cystic corpus luteum in cows. *Am. J. Vet. Res.* 44:888-890.
- Naoki I and Yukinori Y. 2007. Deficient proliferation and apoptosis in the granulosa and theca interna cells of bovine cystic follicle. *J. Reprod. Dev.* 53:1119-1124.
- Perera BM, Pathiraja N, Abeywardene SA, Motha MX and Abeygunwardena H. 1980. Early pregnancy diagnosis in buffalo from plasma progesterone concentration. *Vet. Rec.* 106:104-106.
- Sonderman JP and Larson LL. 1989. Effects of dietary protein and exogenous gonadotropin releasing hormone on circulating progesterone concentrations and performance of Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 72:2179-2183.
- 강병규, 최한선, 이정길, 손창호, 서국현. 1990. 한우의 번식효율증진에 관한 연구. *대한수의학회지* 30:243-247.
- 강부연, 정순옥, 오태호, 한홍율. 1996. 저수태우의 혈액화학치간의 상관성. *한국임상수의학회지* 13:63-68.
- 강수원. 2005. 한우. 1판, 대원문화인쇄, pp. 222-225.
- 김소섭, 박용수, 박민철, 박홍대, 김일화, 최석화. 2005. 한우 체외수정란이 이식된 수란우의 임신과 유산에 영향을 미치는 수란우 측 요인들. *한국수정란이식학회지* 20:17-24.
- 김학영, 송상현, 조현조. 2002. 한우 번식우 농가의 번식실태 및 번식 장애 치료에 관한 연구. *한국가축번식학회지* 26:291-298.
- 김현섭, 박수봉, 권응기, 정하연, 기광석, 이현준, 김창근. 2001. 젖소유유증 요소태질소 함량에 따른 사료급여의 최적화가 번식력에 미치는 영향. *한국동물자원과학회지* 43:507-514.
- 박수봉, 김현섭, 김창근, 정영채, 이종완, 김천호. 1997. 젖소의 수태율과 혈장 요소태질소의 관계. *한국가축번식학회지* 21:185-189.
- 박수봉, 손준규, 박성재, 백광수, 전병순, 안병석, 김현섭, 박춘근. 2006. 젖소의 분만후 난소주기의 재개와 혈장 요소태질소(PUN)와의 관계. *한국수정란이식학회지* 21:199-205.
- 손준규, 박수봉, 박성재, 백광수, 안병석, 김현섭, 황석주, 박춘근. 2007. 젖소의 신체 총실 지수(BCS), 혈장요소태질소(BUN) 수준과 발정 발현과의 관계. *한국수정란이식학회지* 22:15-19.
- 양부근, 김중복, 정희태, 박춘근, 김정익, 황환섭, 김현철. 1999. 저수태 한우와 번식 장애 한우의 혈액화학치 및 호르몬 분석. *한국가축번식학회지* 23:175-180.
- 임광택. 1998. 수태율/산유량과 BUN/MUN의 상관관계. *종축개량지* 20:55-58.
- 전기준, 김중복, 최재관, 이창우, 황정미, 김형철, 양부근, 박춘근, 나기준. 2003. 한우 혈청에서 호르몬 및 대사물질 농도들의 연령에 따른 변화에 관한 연구. *한국수정란이식학회지* 18:215-225.
- 정영훈, 이명식, 전기준, 장선식, 서국현, 박정준, 이창우, 나기준, 노규진, 최상용. 2004. 한우 번식효율에 대한 blood urea nitrogen과 body condition score의 영향. *한국수정란이식학회지* 19:53-59.
- 정재혁. 1996. 번식학사전. 1판. 신광출판사, 서울, pp. 114.
- 최성복, 최연호, 이지웅, 백광수, 김영근, 손삼규, 김내수. 2004. 한우 번우의 Body condition score가 번식형질에 미치는 영향. *한국동물자원과학회지* 46:31-38.
- 최창용, 손동수, 최규찬, 송상현, 최창열, 최선호, 김현중, 조상래, 허창기, 강다원. 2006. 한우 번식우 사육농가의 번식 장애 실태조사. *한국수정란이식학회지* 21:331-338.