

< Original Article >

## 축소 송아지의 생후 2개월간 혈액화학치 양상에 관한 연구

조광현<sup>1</sup> · 박용수<sup>2</sup> · 김성국<sup>3</sup> · 도재철<sup>4</sup> · 어경연<sup>5</sup> · 곽동미<sup>6</sup> · 권오덕<sup>6\*</sup>

경상북도동물위생시험소<sup>1</sup>, 국립농수산대학<sup>2</sup>, DK 동물병원<sup>3</sup>,  
경상북도동물위생시험소 동부지소<sup>4</sup>, 서울동물원<sup>5</sup>, 경북대학교 수의과대학<sup>6</sup>

### Blood chemistry profiles in indigenous Korean striped calves from birth up to the age of 2 months

Kwang-Hyun Cho<sup>1</sup>, Yong-Soo Park<sup>2</sup>, Seong-Guk Kim<sup>3</sup>, Jae-Cheul Do<sup>4</sup>,  
Kyung-Yeon Eo<sup>5</sup>, Dongmi Kwak<sup>6</sup>, Oh-Deog Kwon<sup>6\*</sup>

<sup>1</sup>Gyeongbuk Veterinary Service Laboratory, Daegu 41405, Korea

<sup>2</sup>Korea National College of Agriculture and Fisheries, Jeonju 54874, Korea

<sup>3</sup>DK Animal Hospital, Chilgok 39858, Korea

<sup>4</sup>East-Branch, Gyeongbuk Veterinary Service Laboratory, Gyeongju 38101, Korea

<sup>5</sup>Seoul Zoo, Gwacheon 13829, Korea

<sup>6</sup>College of Veterinary Medicine, Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea

(Received 19 July 2016; revised 8 September 2016; accepted 12 September 2016)

#### Abstract

The present study was undertaken to clarify the changes in blood chemical values of indigenous Korean striped calves according to age. Blood samples were collected from 15 calves (8 females and 7 males) reared at the Gyeongsangbukdo Livestock Research Institute and the levels of various chemicals in serum were analyzed. The mean total protein, albumin and globulin concentration in calves increased from 2 weeks after birth, and the levels in females were higher than those in males at 8 weeks after birth. The mean glucose concentration increased significantly at 2 weeks after birth. The mean blood urea nitrogen concentration increased from 2 weeks after birth, whereas the mean creatinine concentration decreased significantly from 2 weeks after birth. The mean uric acid concentration increased gradually from 2 weeks after birth. The mean glutamic oxaloacetic transaminase and glutamic pyruvic transaminase concentration increased significantly from 2 weeks after birth. The mean total bilirubin concentration tended to decrease from 2 weeks after birth. The mean triglyceride, total cholesterol and high density lipoprotein cholesterol concentration increased significantly from 2 weeks after birth. In conclusion, the data obtained from this study may be valuable as a standard for interpreting results of biochemical analyses in indigenous Korean striped calves.

**Key words :** Indigenous Korean striped calf, Biochemical values, Age

## 서 론

동물이 건강할 경우에는 체액의 양과 구성성분이 일정한 범위 내에서 유지되지만 질병상태에서는 이 조절기능이 장애를 받게 되므로 체내수분의 소실과

동시에 혈액화학치의 균형을 잃게 된다(Waterman, 1979). 따라서 동물의 건강상태를 확인하고, 질병의 치료를 위해서는 체내의 생리적 변화 상태를 확인하는 것이 필요하다(Kasari와 Naylor, 1984). 체내를 순환하는 혈액은 특정장기를 통과하면서 혈액조성에 다소의 변화가 생기며, 어떤 장기에 이상이 생겼을 경우에는 이에 따른 순환혈액의 변화도 발생하므로

\*Corresponding author: Oh-Deog Kwon, Tel. +82-53-950-5960,  
Fax. +82-53-950-5955, E-mail. [odkwon@knu.ac.kr](mailto:odkwon@knu.ac.kr)

혈액화학적 검사는 진단을 위해 매우 중요한 의미를 가지고 있다(Coles, 1986; Waterman, 1979).

한우의 혈액상에 관한 연구로는 특정 연령을 대상으로 하였거나(Cho 등, 2003; Cho 등, 2008; Lee 등, 1994; Wee와 Park, 1990), 질병에 따른 변화상에 대해 조사한 보고(Kim 등, 1991; Kim 등, 1997; Wee 등, 1988; Yu 등, 2010)가 대부분이며, 최근에는 Lee 등(2015)이 한우 송아지를 대상으로 출생 시부터 성장에 따른 혈액화학적에 대해 보고하였다.

각 동물의 정상혈액치는 품종, 연령, 성, 사양관리 및 사육환경 등에 따라 차이가 있으며(Coles, 1986), 임상형 질병뿐만 아니라 준임상형 질병에 따른 생산성 감소와 질병을 예방하고 치료하기 위해서는 각 동물의 출생 시부터 성장에 따른 혈액학적 기준치 정립이 요구되고 있다(Lee 등, 2015).

쇠소는 옛날에는 얼룩소라고도 불렀으며, 현재는 1,000여 마리밖에 남아있지 않은 우리나라 고유의 한우 품종이지만, 수의학적으로 이에 대한 연구는 미비한 실정이다. 따라서 본 연구는 쇠소 송아지를 대상으로 출생 직후부터 생후 8주령까지 성장에 따른 혈액화학적에 대한 기준치를 정립하여 질병예방 및 조기치료에 이용할 수 있는 자료를 제시하고자 실시하였다.

## 재료 및 방법

### 실험동물

우리나라 재래 쇠소 송아지를 대상으로 출생 직후부터 성장에 따른 혈청 화학치의 변화를 분석하기 위하여 경상북도축산기술연구소에서 분만되어 사육된 임상적으로 건강한 쇠소 송아지 15두(암컷 8두 수컷 7두)를 대상으로 각각 개체번호를 부여한 후 생후 8주까지 추적 조사하였다.

### 혈액화학적 검사

채혈은 초유섭취 전과 생후 2주, 생후 4주, 생후 6주 및 생후 8주에 각각 오후 사료급여 2시간 이후에 정정맥에서 헤파린이 처리되지 않은 진공관(Becton Dickson, Franklin Lakes, NJ, USA)에 10 mL씩 채취하여 상온에서 약 2시간 방치하여 혈액을 응고시킨 후 3,000 rpm으로 15분간 원심분리하여 순수혈청만

을 분리해서 분석 시까지  $-80^{\circ}\text{C}$ 의 초저온냉동고에 보관하였다. 원심분리된 순수혈청은 자동혈액화학분석기(FUJI DRY-CHEM 3500S, Fuji Photo Equipment co., LTD, Japan)를 이용하여 총단백(total protein), 알부민(albumin), 포도당(glucose), BUN (blood urea nitrogen), Creatinine, 요산(uric acid), GOT (glutamic oxaloacetic transaminase), GPT (glutamic pyruvic transaminase), 총빌리루빈(total bilirubin), Triglyceride, 총콜레스테롤(total cholesterol), HDL cholesterol의 분석에 이용하였으며, 글로불린(globulin)은 총단백에서 알부민을 뺀 값으로 하였다.

### 통계처리

각 연령에 따른 분석치는 평균 $\pm$ 표준편차(mean $\pm$ SD)로 나타내었으며, 통계학적 처리는 Student t-test를 이용하여  $P < 0.05$  수준에서 유의성을 검정하였다.

## 결 과

본 연구결과 각 연령에 따른 분석치는 Table 1에 일괄 표시하였다.

### 총단백(Total protein)

총단백은 암컷과 수컷에서 각각 초유 섭취 전에는  $4.0 \pm 0.9$  g/dl 및  $4.3 \pm 0.4$  g/dl을 나타내었다. 생후 2주째에는 각각  $5.4 \pm 1.6$  g/dl 및  $6.0 \pm 1.6$  g/dl을 나타내어 초유 섭취 전에 비해 유의한 증가를 나타내었다( $P < 0.05$  및  $P < 0.05$ ). 생후 4주째에는 각각  $6.4 \pm 0.5$  g/dl 및  $6.3 \pm 0.9$  g/dl을 나타내어 초유 섭취 전에 비해서는 유의한 증가를 나타내었으나( $P < 0.01$  및  $P < 0.01$ ), 생후 2주째와 비교해서는 유의한 차이가 인정되지 않았다. 생후 6주째에는 각각  $6.0 \pm 0.7$  g/dl 및  $6.2 \pm 0.8$  g/dl을 나타내어 초유 섭취 전에 비해서는 유의한 증가를 나타내었으나( $P < 0.01$  및  $P < 0.01$ ), 생후 2주째 및 생후 4주째와 비교해서는 유의한 차이가 인정되지 않았다. 생후 8주째에는 각각  $6.3 \pm 0.4$  g/dl 및  $5.6 \pm 0.6$  g/dl을 나타내어 초유 섭취 전에 비해서는 유의한 증가를 나타내었으나( $P < 0.01$  및  $P < 0.01$ ), 생후 2주째, 4주째 및 6주째와 비교해서는 유의한 차이가 인정되지 않았다. 암컷과 수컷 간에는 생후 2주, 4주 및 6주째에는 유의한 차이는 인정되지 않았으나, 생후 8주째에

**Table 1.** Changes in serum chemistry level from indigenous Korean striped calves according to age

	Sex	0*	2 weeks	4 weeks	6 weeks	8 weeks
Total protein (g/dL)	Female	4.0±0.9	5.4±1.6 <sup>a</sup>	6.4±0.5 <sup>a</sup>	6.0±0.7 <sup>a</sup>	6.3±0.4 <sup>a</sup>
	Male	4.3±0.4	6.0±1.6 <sup>a</sup>	6.3±0.9 <sup>a</sup>	6.2±0.8 <sup>a</sup>	5.6±0.6 <sup>a,c</sup>
Albumin (g/dL)	Female	2.4±0.6	2.8±0.7	3.4±0.1 <sup>a,b</sup>	3.3±0.3 <sup>a,b</sup>	3.6±0.2 <sup>a,b</sup>
	Male	2.5±0.1	2.8±0.6	3.3±0.2 <sup>a</sup>	3.3±0.2 <sup>a</sup>	3.2±0.3 <sup>a,c</sup>
Globulin (g/dL)	Female	1.5±0.3	2.5±1.0 <sup>a</sup>	2.9±0.4 <sup>a</sup>	2.7±0.3 <sup>a</sup>	2.7±0.2 <sup>a</sup>
	Male	1.8±0.4	3.2±1.0 <sup>a</sup>	3.0±0.7 <sup>a</sup>	2.9±0.6 <sup>a</sup>	2.3±0.3 <sup>a,c</sup>
Glucose (mg/dL)	Female	14.0±7.5	84.8±23.1 <sup>a</sup>	96.6±25.9 <sup>a</sup>	104.3±26.4 <sup>a</sup>	116.6±39.1 <sup>a</sup>
	Male	15.4±6.4	98.3±13.7 <sup>a</sup>	92.4±14.8 <sup>a</sup>	94.3±26.3 <sup>a</sup>	90.0±27.3 <sup>a</sup>
BUN (mg/dL)	Female	5.6±2.7	9.1±2.7 <sup>a</sup>	8.3±1.8	8.0±1.7	8.7±1.7 <sup>a</sup>
	Male	6.3±1.6	9.1±1.7 <sup>a</sup>	7.4±1.1	7.2±1.6	8.7±3.2
Creatinine (mg/dL)	Female	2.3±0.9	0.6±0.2 <sup>a</sup>	0.9±0.2 <sup>a,b</sup>	0.7±0.1 <sup>a,c</sup>	0.7±0.1 <sup>a,c</sup>
	Male	2.1±0.5	0.7±0.1 <sup>a</sup>	0.9±0.1 <sup>a,b</sup>	0.8±0.2 <sup>a</sup>	0.7±0.1 <sup>a,c</sup>
Uric acid (mg/dL)	Female	1.3±0.3	1.2±0.2	1.4±0.2	1.4±0.2	1.6±0.2 <sup>b</sup>
	Male	1.0±0.3	1.3±0.3	1.3±0.2 <sup>a</sup>	1.4±0.2 <sup>a</sup>	1.4±0.3 <sup>a</sup>
GOT (IU/L)	Female	27.9±7.7	50.3±17.6 <sup>a</sup>	51.4±8.2 <sup>a</sup>	45.0±9.5 <sup>a</sup>	50.4±12.3 <sup>a</sup>
	Male	20.0±5.7	41.0±12.3 <sup>a</sup>	46.7±11.5 <sup>a</sup>	43.3±5.4 <sup>a</sup>	51.7±26.1 <sup>a</sup>
GPT (IU/L)	Female	7.8±1.7	9.9±1.9 <sup>a</sup>	10.9±2.0 <sup>a</sup>	8.3±4.0	12.6±5.6 <sup>a</sup>
	Male	6.1±1.1	8.1±1.9 <sup>a</sup>	10.0±1.6 <sup>a</sup>	7.4±3.0	10.6±4.2 <sup>a</sup>
Total bilirubin (mg/dL)	Female	1.0±0.2	0.4±0.2 <sup>a</sup>	0.6±0.2 <sup>a</sup>	0.7±0.1 <sup>a,b</sup>	0.3±0.1 <sup>a,c,d</sup>
	Male	0.5±0.1 <sup>c</sup>	0.3±0.2 <sup>a</sup>	0.5±0.1 <sup>b</sup>	0.5±0.2 <sup>b</sup>	0.3±0.1 <sup>a,c,d</sup>
Triglyceride (mg/dL)	Female	1.0±0.0	29.0±21.8 <sup>a</sup>	32.5±21.8 <sup>a</sup>	23.2±22.0 <sup>a</sup>	37.5±30.8 <sup>a</sup>
	Male	1.0±0.0	37.4±22.6 <sup>a</sup>	17.8±14.1 <sup>a</sup>	26.7±22.8 <sup>a</sup>	27.7±26.1 <sup>a</sup>
Total cholesterol (mg/dL)	Female	17.5±4.3	86.0±41.8 <sup>a</sup>	117.3±40.6 <sup>a</sup>	111.5±53.0 <sup>a</sup>	165.9±38.5 <sup>a,b,c,d</sup>
	Male	18.4±2.9	103.6±30.1 <sup>a</sup>	120.4±35.8 <sup>a</sup>	139.1±46.3 <sup>a</sup>	124.9±30.2 <sup>a</sup>
HDL cholesterol (mg/dL)	Female	7.9±2.3	66.6±29.3 <sup>a</sup>	79.8±19.9 <sup>a</sup>	80.5±22.0 <sup>a</sup>	102.8±9.8 <sup>a,b,c,d</sup>
	Male	9.4±2.4	79.7±21.0 <sup>a</sup>	91.7±19.2 <sup>a</sup>	95.9±18.8 <sup>a</sup>	97.7±17.7 <sup>a</sup>

Data are expressed as means±standard deviations of 8 female and 7 male calves.

\*Before suckling the colostrum

Significant differences were determined based on <sup>a</sup>*P*<0.05 compared to before suckling the colostrum, <sup>b</sup>*P*<0.05 compared to 2 weeks after birth, <sup>c</sup>*P*<0.05 compared to 4 weeks after birth, <sup>d</sup>*P*<0.05 compared to 6 weeks after birth, and <sup>e</sup>*P*<0.05 between females and males.

는 암컷이 수컷에 비해 높게 나타났다(*P*<0.05).

**알부민(Albumin)**

알부민은 암컷과 수컷에서 각각 초유 섭취 전에는 2.4±0.6 g/dl 및 2.5±0.1 g/dl을 나타내었다. 생후 2주째에는 각각 2.8±0.7 g/dl 및 2.8±0.6 g/dl을 나타내어 초유 섭취 전과 비교하여 유의한 차이는 나타내지 않았다. 생후 4주째에는 각각 3.4±0.1 g/dl 및 3.3±0.2 g/dl을 나타내어 초유 섭취 전에 비해서 유의한 증가를 나타내었으며(*P*<0.01 및 *P*<0.01), 생후 2주째와 비교해서는 암컷에서 유의한 증가가 인정되었다(*P*<0.05). 생후 6주째에는 각각 3.3±0.3 g/dl 및 3.3±0.2 g/dl을 나타내어 초유 섭취 전에 비해서 암컷과 수컷 모두 유의한 증가를 나타내었으며(*P*<0.01 및 *P*<0.01), 생후 2주째와 비교해서는 암컷에서 유의한 증가가 인정되었으며(*P*<0.05), 생후 4주째와 비교해서는 유의

한 차이가 인정되지 않았다. 생후 8주째에는 각각 3.6±0.2 g/dl 및 3.2±0.3 g/dl을 나타내어 초유 섭취 전에 비해서 유의한 증가를 나타내었으며(*P*<0.01 및 *P*<0.01), 생후 2주째와 비교해서는 암컷에서 유의한 증가가 인정되었으나(*P*<0.05), 생후 4주 및 6주째와 비교에서는 유의한 차이가 인정되지 않았다.

성별로는 생후 8주째에 암컷이 3.6±0.2 g/dl을 나타내어 수컷의 3.2±0.3 g/dl에 비해 유의성(*P*<0.05) 있게 높게 나타난 반면, 초유 섭취 전, 생후 2주째, 4주째 및 6주째에는 암컷과 수컷 간에 유의한 차이가 인정되지 않았다.

**글로불린(Globulin)**

글로불린은 암컷과 수컷에서 각각 초유 섭취 전에는 1.5±0.3 g/dl 및 1.8±0.4 g/dl을 나타내었다. 생후 2주째에는 각각 2.5±1.0 g/dl 및 3.2±1.0 g/dl을 나타내

어 초유 섭취 전에 비해 유의한 증가를 나타내었다 ( $P < 0.05$  및  $P < 0.01$ ). 생후 4주째에는 각각  $2.9 \pm 0.4$  g/dl 및  $3.0 \pm 0.7$  g/dl을 나타내어 초유 섭취 전에 비해서는 유의한 증가를 나타내었으나 ( $P < 0.01$  및  $P < 0.01$ ), 생후 2주째와 비교해서는 유의한 차이가 인정되지 않았다. 생후 6주째에는 각각  $2.7 \pm 0.3$  g/dl 및  $2.9 \pm 0.6$  g/dl을 나타내어 초유 섭취 전에 비해서는 유의한 증가를 나타내었으나 ( $P < 0.01$  및  $P < 0.01$ ), 생후 2주째 및 4주째와 비교해서는 유의한 차이가 인정되지 않았다. 생후 8주째에는 각각  $2.7 \pm 0.2$  g/dl 및  $2.3 \pm 0.3$  g/dl을 나타내어 초유 섭취 전에 비해서는 유의한 증가를 나타내었으나 ( $P < 0.01$  및  $P < 0.05$ ), 생후 2주, 4주 및 6주째와 비교해서는 유의한 차이가 인정되지 않았다. 성별로는 생후 8주째에 암컷이  $2.7 \pm 0.2$  g/dl을 나타내어 수컷의  $2.3 \pm 0.3$  g/dl에 비해 유의성 ( $P < 0.05$ ) 있게 높게 나타난 반면, 초유 섭취 전, 생후 2주, 4주 및 6주째에는 암컷과 수컷 간에 유의한 차이가 인정되지 않았다.

#### 포도당(Glucose)

포도당 농도는 암컷과 수컷에서 각각 초유 섭취 전에는  $14.0 \pm 7.5$  mg/dl 및  $15.4 \pm 6.4$  mg/dl을 나타내었다. 생후 2주째에는 각각  $84.8 \pm 23.1$  mg/dl 및  $98.3 \pm 13.7$  mg/dl을 나타내어 초유 섭취 전에 비해 유의한 증가를 나타내었다 ( $P < 0.01$  및  $P < 0.01$ ). 생후 4주째에는 각각  $96.6 \pm 25.9$  mg/dl 및  $92.4 \pm 14.8$  mg/dl을 나타내어 초유 섭취 전에 비해서는 유의한 증가를 나타내었으나 ( $P < 0.01$  및  $P < 0.01$ ), 생후 2주째에 비해서는 유의한 차이가 인정되지 않았다. 생후 6주째에는 각각  $104.3 \pm 26.4$  mg/dl 및  $94.3 \pm 26.3$  mg/dl을 나타내어 초유 섭취 전에 비해서는 유의한 증가를 나타내었으나 ( $P < 0.01$  및  $P < 0.01$ ), 생후 2주 및 4주째에 비해서는 유의한 차이가 인정되지 않았다. 생후 8주째에는 각각  $116.6 \pm 39.1$  mg/dl 및  $90.0 \pm 27.3$  mg/dl을 나타내어 초유 섭취 전에 비해서는 유의한 증가를 나타내었으나 ( $P < 0.01$  및  $P < 0.01$ ), 생후 2주, 4주 및 6주째에 비해서는 유의한 차이가 인정되지 않았다. 성별로는 연령이 증가할수록 암컷이 수컷에 비해 다소 높은 경향을 나타내었으나 유의성은 인정되지 않았다.

#### BUN (Blood urea nitrogen)

BUN은 암컷과 수컷에서 각각 초유 섭취 전에는

$5.6 \pm 2.7$  mg/dl 및  $6.3 \pm 1.6$  mg/dl을 나타내었다. 생후 2주째에는 각각  $9.1 \pm 2.7$  mg/dl 및  $9.1 \pm 1.7$  mg/dl을 나타내어 초유 섭취 전에 비해 유의한 증가를 나타내었다 ( $P < 0.05$  및  $P < 0.05$ ). 생후 4주~8주째에는  $7.2 \pm 1.6$  mg/dl~ $8.7 \pm 1.7$  mg/dl을 나타내어 초유 섭취 전에 비해서는 높게 나타났으나 생후 2주째에 비해서는 다소 감소경향을 나타내었다. 전 실험기간 동안 암컷과 수컷 간에 유의한 차이는 인정되지 않았다.

#### Creatinine

Creatinine은 암컷과 수컷에서 각각 초유 섭취 전에는  $2.3 \pm 0.9$  mg/dl 및  $2.1 \pm 0.5$  mg/dl을 나타내었다. 생후 2주째에는 각각  $0.6 \pm 0.2$  mg/dl 및  $0.7 \pm 0.1$  mg/dl을 나타내어 초유 섭취 전에 비해 유의한 감소를 나타내었다 ( $P < 0.01$  및  $P < 0.01$ ). 생후 4주째에는 각각  $0.9 \pm 0.2$  mg/dl 및  $0.9 \pm 0.1$  mg/dl을 나타내어 초유 섭취 전에 비해서는 유의한 감소를 나타내었으나 ( $P < 0.01$  및  $P < 0.01$ ), 생후 2주째와 비교해서는 높게 나타났다 ( $P < 0.01$  및  $P < 0.01$ ). 생후 6주~8주째에는  $0.7 \pm 0.1$  mg/dl~ $0.8 \pm 0.2$  mg/dl을 나타내어 초유 섭취 전에 비해서는 암수 모두 유의한 감소를 나타내었으며 ( $P < 0.01$  및  $P < 0.01$ ), 생후 4주째에 비해서도 다소 낮게 나타났다 ( $P < 0.05$ ). 전 실험기간 동안 암컷과 수컷 간에 유의한 차이는 인정되지 않았다.

#### 요산(Uric acid)

요산은 암컷과 수컷에서 각각 초유 섭취 전에는  $1.3 \pm 0.3$  mg/dl 및  $1.0 \pm 0.3$  mg/dl을 나타내었다. 생후 2주~8주째에는  $1.2 \pm 0.2$  mg/dl~ $1.6 \pm 0.2$  mg/dl을 나타내어 암수 모두 초유 섭취 전에 비해 다소 증가경향은 나타내었으나 일정한 범위를 유지하였다. 전 실험기간 동안 암컷과 수컷 간에 유의한 차이는 인정되지 않았다.

#### GOT (Glutamic oxaloacetic transaminase, AST)

GOT는 암컷과 수컷에서 각각 초유 섭취 전에는  $27.9 \pm 7.7$  IU/L 및  $20.0 \pm 5.7$  IU/L을 나타내었다. 생후 2주~8주째에는 암컷은  $45.0 \pm 9.5$  IU/L~ $51.4 \pm 8.2$  IU/L, 수컷은  $41.0 \pm 12.3$  IU/L~ $51.7 \pm 26.1$  IU/L을 나타내어 암수 모두 초유 섭취 전에 비해 유의한 증가를 나타내었다(각각  $P < 0.01$ ). 암컷과 수컷 간의 유의한 차이

는 인정되지 않았다.

**GPT (Glutamic pyruvic transaminase, ALT)**

GPT는 암컷과 수컷에서 각각 초유 섭취 전에는 7.8±1.7 IU/L 및 6.1±1.1 IU/L을 나타내었다. 생후 2주째에는 각각 9.9±1.9 IU/L 및 8.1±1.9 IU/L, 4주째에는 각각 10.9±2.0 IU/L 및 10.0±1.6 IU/L을 나타내어 초유 섭취 전에 비해 유의한 증가를 나타내었다(2주째 각각  $P<0.05$  및 4주째 각각  $P<0.01$ ). 생후 6주째에는 각각 8.3±4.0 IU/L 및 7.4±3.0 IU/L을 나타내어 생후 2주 및 4주째에 비해 감소경향을 나타내었다가, 생후 8주째에는 다시 증가하여 각각 12.6±5.6 IU/L 및 10.6±4.2 IU/L을 나타내어 초유 섭취 전에 비해 유의한 증가를 나타내었다(각각  $P<0.05$ ). 암컷과 수컷 간의 유의한 차이는 인정되지 않았다.

**총빌리루빈(Total bilirubin)**

총빌리루빈은 암컷과 수컷에서 각각 초유 섭취 전에는 1.0±0.2 mg/dl 및 0.5±0.1 mg/dl을 나타내었다. 생후 2주째에는 각각 0.4±0.2 mg/dl 및 0.3±0.2 mg/dl을 나타내어 초유 섭취 전에 비해 유의한 감소를 나타내었다( $P<0.01$  및  $P<0.05$ ). 생후 4주째에는 각각 0.6±0.2 mg/dl 및 0.5±0.1 mg/dl, 생후 6주째에는 각각 0.7±0.1 mg/dl 및 0.5±0.2 mg/dl을 암수 모두 생후 2주째에 비해 증가경향을 나타내었다( $P<0.05$  또는  $P<0.01$ ). 생후 8주째에는 각각 0.3±0.1 mg/dl 및 0.3±0.1 mg/dl로 감소하여 초유 섭취 전, 생후 4주 및 생후 6주째와 비교하여 각각 유의한 감소를 나타내었다(암수 모두 각각  $P<0.01$ ). 암컷과 수컷 간의 유의한 차이는 인정되지 않았다.

**TG (Triglyceride)**

TG는 암컷과 수컷에서 각각 초유 섭취 전에는 1.0±0.0 mg/dl 및 1.0±0.0 mg/dl을 나타내었다. 생후 2주~8주째에는 암컷 23.2±22.0 mg/dl~37.5±30.8 mg/dl, 수컷 17.8±14.1 mg/dl~37.4±22.6 mg/dl을 나타내어 초유 섭취 전에 비해 유의한 증가를 나타내었다( $P<0.05$  또는  $P<0.01$ ). 암컷과 수컷 간의 유의한 차이는 인정되지 않았다.

**총콜레스테롤(Total cholesterol)**

총콜레스테롤은 암컷과 수컷에서 각각 초유 섭취 전에는 17.5±4.3 mg/dl 및 18.4±2.9 mg/dl을 나타내었다. 생후 2주~8주째에는 암컷 86.0±41.8 mg/dl~165.9±38.5 mg/dl, 수컷 103.6±30.1 mg/dl~139.1±46.3 mg/dl을 나타내어 초유 섭취 전에 비해 현저한 증가를 나타내었으며(각각  $P<0.01$ ) 특히, 생후 8주째의 암컷은 생후 2주, 4주 및 6주째에 비해서도 유의한 증가를 나타내었다( $P<0.05$  또는  $P<0.01$ ). 암컷과 수컷 간의 유의한 차이는 인정되지 않았다.

**HDL 콜레스테롤(HDL cholesterol)**

HDL 콜레스테롤은 암컷과 수컷에서 각각 초유 섭취 전에는 7.9±2.3 mg/dl 및 9.4±2.4 mg/dl을 나타내었다. 생후 2주~8주째에는 암컷 66.6±29.3 mg/dl~102.8±9.8 mg/dl, 수컷 66.6±29.3 mg/dl~102.8±9.8 mg/dl을 나타내어 연령이 많아질수록 증가하는 경향을 나타내었으며, 초유 섭취 전에 비해서는 현저한 증가를 나타내었다(각각  $P<0.05$  또는  $P<0.01$ ). 특히, 생후 8주째의 암컷은 생후 2주, 4주 및 6주째에 비해서도 유의한 증가를 나타내었다( $P<0.05$  또는  $P<0.01$ ). 암컷과 수컷 간의 유의한 차이는 인정되지 않았다.

**고 찰**

혈청 단백질은 혈관 내에서 교질삼투압 형성에 기여할 뿐만 아니라 질병의 발생과 관련하여 임상적으로 중요한 의미를 가진다고 보고되고 있다(Kim 등, 1997; Lee 등, 2015). 본 연구결과 최소 송아지의 혈청 총단백은 암컷과 수컷에서 모두에서 생후 2주째부터 증가하는 경향을 나타내었으며, 생후 8주째에는 암컷이 수컷에 비해 높게 나타났다. 이러한 결과는 Kim과 Han (1989)이 보고한 초유섭취 전의 측정치에 비해서는 높게 나타났으나, Lee 등(2015)의 보고와는 유사한 경향을 나타내었다.

혈청 알부민은 암컷과 수컷 모두에서 초유 섭취 전과 비교할 때 생후 2주째부터 증가하기 시작하여 4주째 이후에는 일정한 농도를 유지하였으며, 생후 8주째에는 암컷이 수컷에 비해 높게 나타났다. 이러한 결과는 Mohri 등(2007)이 생후 2주째부터 지속적으로 증가한다고 한 보고와 유사하였으나, Lee 등(2015)의

한우송아지에 대한 보고와 비교해서는 초유 섭취 전은 비슷하게 나왔으나 2주 이후에는 다소 낮게 나타났다.

혈청 글로불린은 암컷과 수컷 모두에서 초유 섭취 전에는 낮은 수치를 나타내었으나, 생후 2주 이후에는 현저한 증가를 나타내었으며, 생후 8주째에는 암컷이 수컷에 비해 높게 나타났다. 이러한 결과는 Lee 등(2015)의 한우송아지에 대한 보고와 유사하였다.

포도당 농도는 암컷과 수컷에서 각각 초유 섭취 전에는  $14.0 \pm 7.5$  mg/dl 및  $15.4 \pm 6.4$  mg/dl로 낮게 나타났으나, 2주~8주째에는 각각  $84.8 \pm 23.1$  mg/dl~ $116.6 \pm 39.1$  mg/dl 및  $90.0 \pm 27.3$  mg/dl~ $98.3 \pm 13.7$  mg/dl을 나타내어 초유 섭취 전에 비해 유의한 증가를 나타내었다. 이러한 결과는 초유 섭취 전에는 Lee 등(2015)의 한우송아지에 대한 보고에 비해서는 낮게 나타났다. 반면, 생후 2주 이후에는 한우송아지에 대한 보고(Lee 등, 1994; Lee 등, 2015)와 비교할 때 높게 나타났다.

BUN은 암컷과 수컷에서 각각 초유 섭취 전에는  $5.6 \pm 2.7$  mg/dl 및  $6.3 \pm 1.6$  mg/dl로 낮게 나타났으나, 생후 2주~8주째에는 각각  $8.0 \pm 1.7$  mg/dl~ $9.1 \pm 2.7$  mg/dl 및  $7.2 \pm 1.6$  mg/dl~ $9.1 \pm 1.7$  mg/dl을 나타내어 초유 섭취 전에 비해 유의하게 증가되었다. 이러한 결과는 초유 섭취 전에는 Lee 등(2015)의 한우송아지에 대한 보고에 비해서는 높게 나타난 반면, 생후 2주 이후에는 한우송아지에 대한 보고(Lee 등, 1994; Lee 등, 2015)보다 낮게 나타났다.

혈청 creatinine은 암컷과 수컷 모두에서 초유 섭취 전에는 높게 나타났으나 출생 후 2주째부터 현저히 감소하였다. 이러한 결과는 생후 1~2주째 이후에는 신장 배설기능의 향상으로 혈청 creatinine 농도가 감소한다는 보고(Lee 등, 2015; Mohri 등, 2007)와 유사한 경향을 나타내었다.

요산은 암컷과 수컷 모두 연령이 증가할수록 초유 섭취 전에 비해 다소 증가경향은 나타내었으나 일정한 범위를 유지하였다. 이러한 결과는 초유 섭취 전의 요산 함량에 대해서는 선인들의 보고를 찾아보기 어려워 비교할 수 없으나, 생후 2주째 이후에는 도 등(1990)의 보고와 유사한 경향을 나타내었다.

혈청 GOT 및 GPT는 암컷과 수컷 모두에서 초유 섭취 전에는 낮게 나타났으나, 초유 섭취 후에는 시간이 경과할수록 현저히 증가하는 경향을 나타내어 한우송아지에서의 보고(Lee 등, 2015)와 유사한 경향을 나타내었다.

혈청 총빌리루빈은 암컷과 수컷 모두 연령이 증가

할수록 현저히 감소하여 Lee 등(2015)과 Mohri 등(2007)의 보고와 유사한 경향을 나타내었다.

혈청 TG는 암컷과 수컷 모두에서 초유 섭취 전에는  $1.0 \pm 0.0$  mg/dL을 나타내어 Lee 등(2015)이 보고한 한우송아지의 암컷과 수컷에서 각각  $10.7 \pm 16.7$  mg/dL 및  $7.4 \pm 8.7$  mg/dL에 비해서는 낮게 나타났으나, 생후 2주 이후에는 현저한 증가를 나타내어 한우송아지에서의 보고와 유사하였다.

혈청 총콜레스테롤 및 HDL 콜레스테롤은 암컷과 수컷 모두 초유 섭취 전에는 낮게 나타났으나, 생후 2주째부터 현저히 증가하여, 출생 후 2주째에 콜레스테롤이 증가한다는 보고와 유사하였다(Egli와 Blum, 1998; Lee 등, 2015).

이상의 결과는 최소의 출생 직후부터 성장에 따른 혈액화학치에 대한 기준치를 판단하는데 중요한 자료가 될 것으로 생각된다.

## 결론

우리나라 재래 최소의 출생 직후부터 성장에 따른 혈액화학치의 변화를 분석하기 위하여 경상북도 축산기술연구소에서 분만되어 사육된 임상적으로 건강한 한우 송아지 15두(암컷 8두 수컷 7두)를 대상으로 각각 개체번호를 부여한 후 생후 8주까지 추적 조사한 결과는 다음과 같다.

총단백, 알부민 및 글로불린은 출생 후 2주째부터 증가하는 경향을 나타내었으며, 생후 8주째에는 암컷이 수컷에 비해 높게 나타났다. 포도당은 출생 후 2주째부터 현저히 증가하였다. BUN은 출생 후 2주째부터 현저히 증가한 반면, creatinine은 출생 후 2주째부터 현저히 감소하였다. 요산은 암컷과 수컷 모두 연령이 증가할수록 초유 섭취 전에 비해 다소 증가경향은 나타내었으나 일정한 범위를 유지하였다. GOT 및 GPT는 암컷과 수컷 모두에서 초유 섭취 전에는 낮게 나타났으나, 초유 섭취 후에는 시간이 경과할수록 현저히 증가하는 경향을 나타내었다. 총빌리루빈은 연령이 증가할수록 점차적으로 감소하는 경향을 나타내었다. Triglyceride, 총콜레스테롤 및 HDL 콜레스테롤은 출생 후 2주째부터 현저히 증가하였다. 이상의 결과는 한우 송아지에 있어서 출생 후 성장에 따른 혈액화학치의 분석을 위한 중요한 자료가 될 것으로 생각된다.

## 감사의 글

이 논문은 2015학년도 경북대학교 전임교원 연구년 교수 연구비에 의하여 연구되었음.

## REFERENCES

- Cho HJ, Park MH, Lim YC, Jeong SY, Shin JK, Jeong SM, Seo KM. 2003. Survey of Disease Frequency in Holstein Dairy Cattle and Korean Native Cattle in the Chungbuk Area of Korea. *J Vet Clin* 20: 185-197.
- Cho HU, Ko WS, Son HW, Lee MJ, Song HJ, Park JH. 2008. Hematological and biochemical analysis of Korean indigenous cattle according to the ages. *Kor J Vet Serv* 31: 137-147.
- Coles EH. 1986. *Veterinary clinical pathology*. 4th ed. pp. 114-128. WB Saunders Company, Philadelphia.
- Do JC, Lee CW, Son JK, Chung JS. 1990. Studies on the blood chemistry of Korean native cattle and pigs. *Kor J Vet Serv* 13: 49-53.
- Egli CP, Blum JW. 1998. Clinical, haematological, metabolic and endocrine traits during the first three months of life of suckling simmentaler calves held in a cow-calf operation. *Zentralbl Veterinarmed A* 45: 99-118.
- Kasari TR, Naylor JM. 1984. Metabolic acidosis without clinical signs of dehydration in young calves. *Can Vet J* 25: 394-399.
- Kim BS, Yun YS, Kim JH, Kim SK. 1991. Studies on the blood pictures within 24hrs after birth in Korean native calves. *Kor J Vet Serv* 14: 13-17.
- Kim D, Han HR. 1989. Changes in the serum immunoglobulin levels and viral antibody titers of colostrum-conferred Korean native calves during the first 12 weeks postpartum. *Korean J Vet Res* 29: 83-90.
- Kim HS, Lee JM, Kwon OD, Park JH, Park SY, Lee SO. 1997. Studies on the electrophoretic analysis of serum protein in Korean native calves. *Korean J Vet Res* 37: 451-456.
- Lee JM, Kwon OD, Chae JS, Kim MC, Kim HS, Lee SJ, Lee HS, Roh SI, Kim KS. 1994. Project to increase productivity of livestock in Honam area against UR. *Korean J Vet Res* 34: 195-212.
- Lee SD, Cho KH, Eo KY, Kwak D, Kwon OD. 2015. Blood Chemistry Profiles in Indigenous Korean Calves According to Age. *J Vet Clin* 32: 392-397.
- Mohri M, Sharifi K, Eidi S. 2007. Hematology and serum biochemistry of Holstein dairy calves: age related changes and comparison with blood composition in adults. *Res Vet Sci* 83: 30-39.
- Waterman AE. 1979. Body fluids. pp. 246-264. In: Chandler EA, Evans JM, Singleton WB, Startup FG, Sutton JB, Tavernor WD(ed). *Canine medicine and Therapeutics*. Blackwell Scientific Publications. Osney Mead, Oxford.
- Wee SH, Park SJ. 1990. Studies on the pure-bred Korean native cattle of chonnam area -Hematology and biochemistry values-. *Kor J Vet Serv* 13: 75-79.
- Wee SH, Park SJ, Lee CG. 1988. Changes in blood cellular components, serum chemical values and serum enzyme activities in Korean native cattle infested with *Fasciola hepatica*. *Korean J Vet Res* 28: 165-168.
- Yu DH, Lee HK, Kim BS, Park JH. 2010. Serum lipid analyses in Korean indigenous cattle with abdominal fat necrosis. *J Vet Clin* 27: 407-410.