

## 한우 송아지의 성장에 따른 혈액화학치에 관한 연구

이수두 · 조광현\* · 어경연\*\* · 곽동미 · 권오덕<sup>1</sup>

경북대학교 수의과대학, \*경상북도 축산경영과, \*\*서울동물원

(Accepted: August 18, 2015)

### Blood Chemistry Profiles in Indigenous Korean Calves According to Age

Soo-Doo Lee, Kwang-Hyun Cho\*, Kyung-Yeon Eo\*\*, Dongmi Kwak and Oh-Deog Kwon<sup>1</sup>

College of Veterinary Medicine, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea

\*Division of Livestock Management, Gyeongsangbuk-Do, Daegu 702-702, Korea

\*\*Seoul Zoo, Gwacheon 427-702, Korea

**Abstract :** Blood chemistry values according to ages have rarely been investigated in indigenous Korean calves. The present study aimed to clarify the changes in blood chemistry values of indigenous Korean calves with age. Blood samples were collected from 29 calves (11 females and 18 males) reared at the Gyeongsangbukdo Livestock Research Institute and the levels of various chemical components in the serum were analyzed. The total protein, albumin and globulin concentration in the calves increased gradually over time. The glucose concentration increased significantly at 2 weeks after birth, and then decreased slightly 4 weeks after birth. The blood urea nitrogen concentration increased from 2 weeks after birth, and the levels in females were higher than those in males at 2 and 4 weeks after birth. The creatinine concentration decreased significantly from 2 weeks after birth, and the levels in females were higher than those in males at 2 weeks and 6 months after birth. The total bilirubin concentration decreased gradually from 2 weeks after birth. The glutamic oxaloacetic transaminase and glutamic pyruvic transaminase concentration increased gradually from 2 weeks after birth. The triglyceride concentration tended to increase from 2 weeks after birth. The total cholesterol concentration increased significantly at 2 weeks after birth, and then decreased slightly 4 weeks after birth. The total high density lipoprotein cholesterol concentration increased significantly from 2 weeks after birth. The calcium concentration was maintained between  $9.8 \pm 0.8$  mg/dL and  $11.6 \pm 0.9$  mg/dL throughout the investigation period, although some levels fluctuated at 4 weeks and 6 months after birth. The phosphorus concentration increased significantly at 2 weeks after birth, and then decreased slightly 4 weeks after birth. In conclusion, the data obtained from this study may be valuable for use as a standard for interpreting results of blood biochemical analyses in indigenous Korean calves.

**Key words :** Indigenous Korean calf, biochemical values, age.

## 서 론

동물의 혈액 구성 성분들은 동물이 건강할 경우에는 항상성을 유지하여 각기 일정범위의 정상치를 나타내지만(13), 동물의 종, 나이, 성 등에 따라 차이가 있으며(19), 특히 질병이 있을 경우에는 많은 인자들이 혈액 및 체액의 화학적 조성에 영향을 주게 된다(17). 따라서 혈액 구성 성분들의 분석은 질병의 진단 뿐만 아니라 치료에 중요한 지침이 되고 있다(6,19).

한우는 우리나라의 기후환경과 사양관리에 오랫동안 적응하여 온 고유의 품종으로서 과거에는 주로 농용가축으로 이용되어 왔다(2,13). 그러나 근년에는 가축의 사육, 번식 및 육종 기술의 발달로 한우의 우량화와 대규모 사육으로 동물

성 단백질의 공급원인 산업동물로서의 역할이 주를 이루어 축산농가의 소득증대에 기여하여 왔으나, 최근에는 외국과의 자유무역협정(FTA) 체결로 축산농가에 막대한 피해가 예상된다(15,16). 따라서 이에 적절히 대처하기 위해서는 한우 생산기술의 향상과 경영합리화뿐만 아니라 질병의 예방 및 조기 치료를 통한 경제적 손실을 최소화하는 것이 절실히 요구된다(12). 한우를 비롯하여 소는 특히, 송아지 때에 질병에 취약하여 호흡기질병이나 소화기질병 등 임상증상을 나타내는 질병뿐만 아니라 외견상 건강해 보이지만 혈액학적 검사나 혈청화학적 검사에 의해 검출되는 준임상형질병에 의한 피해가 크다고 보고되고 있다(1-3,12,18,21-25,28). 이 등(12)은 호남지역의 양축 농가에서 사육되는 한우 송아지 25두를 검사한 결과 혈액화학치가 모두 정상인 송아지는 한 마리도 찾아볼 수 없었다고 하였다. 따라서 한우 송아지에 대한 임상형뿐만 아니라 준임상형 질병에 따른 생산성 감소와 질병을 예방하여 생산성 향상에 기여하기 위해 출생 시부터

<sup>1</sup>Corresponding author.  
E-mail : odkwon@knu.ac.kr

성장에 따른 혈액 구성 성분들에 대한 기준치 정립이 요구되고 있다.

한우의 혈액화학치에 대한 보고는 정(14)이 성우에 대해 보고한 이후, 특정 연령을 대상으로 조사하였거나(6,7,12,15), 질병에 따른 변화상에 대해 조사한 자료(5,8,9)가 있을 뿐 출생 시부터 성장에 따른 혈액화학치에 관한 보고는 찾아보기 힘든 실정이다.

따라서 본 연구는 한우 송아지를 대상으로 출생 직후부터 생후 6개월령까지 성장에 따른 혈액화학치에 대한 기준치를 정립하여 질병예방 및 조기치료에 이용할 수 있는 자료를 제시하고자 실시하였다.

## 재료 및 방법

### 실험동물

우리나라 재래 한우의 출생 직후부터 성장에 따른 혈청화학치의 변화를 분석하기 위하여 경상북도축산기술연구소에서 분만되어 사육된 임상적으로 건강한(20,22) 한우 송아지 29두 (암컷 11두, 수컷 18두)를 대상으로 각각 개체번호를 부여한 후 생후 6개월까지 추적 조사하였다.

### 혈액화학치 검사

채혈은 초유섭취 전, 생후 2주, 생후 4주 및 생후 6개월에 각각 경정맥에서 해파린이 처리되지 않은 진공관(Becton Dickson, Franklin Lakes, NJ, USA)에 10 ml씩 채취하여 상온에서 약 2시간 방치하여 혈액을 응고시킨 후에 3,000 rpm으로 15분간 원심분리하여 순수혈청만을 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), BUN (blood urea nitrogen), Creatinine, 총빌리루빈(total bilirubin), 포도당(glucose), GOT (glutamic oxaloacetic transaminase), GPT (glutamic pyruvic transaminase), Triglyceride, 총콜레스테롤(total cholesterol), HDL cholesterol, 칼슘(calcium) 및 인(phosphorus)의 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 결과는 Table 1에 일괄 표시하였다.

### 총단백(Total protein)

총단백은 암컷과 수컷에서 각각 초유 섭취 전에는  $4.3 \pm 0.6$  g/dl 및  $4.2 \pm 0.6$  g/dl, 생후 2주째에는  $6.5 \pm 0.6$  g/dl 및  $6.4 \pm 0.7$  g/dl, 생후 4주째에는  $6.3 \pm 0.9$  g/dl 및  $6.0 \pm 0.6$  g/dl,

생후 6개월째에는  $7.3 \pm 0.2$  g/dl 및  $7.3 \pm 0.4$  g/dl을 나타내어 연령이 증가할수록 증가하는 경향을 나타내었으며, 암컷과 수컷 간의 유의한 차이는 인정되지 않았다.

### 알부민(Albumin)

알부민은 암컷과 수컷에서 각각 초유 섭취 전에는  $2.6 \pm 0.4$  g/dl 및  $2.5 \pm 0.4$  g/dl, 생후 2주째에는  $3.8 \pm 0.2$  g/dl 및  $3.6 \pm 0.2$  g/dl, 생후 4주째에는  $3.6 \pm 0.5$  g/dl 및  $3.5 \pm 0.2$  g/dl, 생후 6개월째에는  $3.8 \pm 0.3$  g/dl 및  $3.8 \pm 0.2$  g/dl을 나타내어 출생 후 2주째부터 현저히 증가하였다. 성별로는 생후 2주째에는 암컷이 수컷에 비해 높게 나타난 반면, 초유 섭취 전, 생후 4주째 및 생후 6개월째에는 암컷과 수컷 간에 유의한 차이는 인정되지 않았다.

### 글로불린(Globulin)

글로불린은 암컷과 수컷에서 각각 초유 섭취 전에는  $1.7 \pm 0.2$  g/dl 및  $1.7 \pm 0.2$  g/dl, 생후 2주째에는  $2.7 \pm 0.4$  g/dl 및  $2.8 \pm 0.6$  g/dl, 생후 4주째에는  $2.7 \pm 0.5$  g/dl 및  $2.5 \pm 0.6$  g/dl, 생후 6개월째에는  $3.6 \pm 0.3$  g/dl 및  $3.5 \pm 0.4$  g/dl을 나타내어 연령이 증가할수록 증가하는 경향을 나타내었으며, 암컷과 수컷 간의 유의한 차이는 인정되지 않았다.

### 포도당(Glucose)

포도당 농도는 암컷과 수컷에서 각각 초유 섭취 전에는  $23.8 \pm 27.0$  mg/dl 및  $25.9 \pm 33.6$  mg/dl, 생후 2주째에는  $79.5 \pm 25.2$  mg/dl 및  $84.2 \pm 24.6$  mg/dl, 생후 4주째에는  $45.2 \pm 21.6$  mg/dl 및  $57.8 \pm 32.4$  mg/dl, 생후 6개월째에는  $68.9 \pm 15.7$  mg/dl 및  $50.1 \pm 8.7$  mg/dl을 나타내어 출생 후 2주째에 현저히 증가하였다가 4주째부터 약간 감소하였다. 성별로는 생후 6개월째에 암컷이 수컷에 비해 높게 나타난 반면, 초유 섭취 전, 생후 2주째 및 생후 4주째에는 암컷과 수컷 간에 유의한 차이는 인정되지 않았다.

### BUN (Blood urea nitrogen)

BUN은 암컷과 수컷에서 각각 초유 섭취 전에는  $5.0 \pm 2.0$  mg/dl 및  $5.2 \pm 2.2$  mg/dl, 생후 2주째에는  $12.8 \pm 3.9$  mg/dl 및  $9.5 \pm 3.3$  mg/dl, 생후 4주째에는  $14.7 \pm 4.6$  mg/dl 및  $10.4 \pm 3.6$  mg/dl, 생후 6개월째에는  $12.0 \pm 2.4$  mg/dl 및  $11.4 \pm 2.4$  mg/dl을 나타내어 출생 후 2주째부터 현저히 증가하였으며, 출생 후 2주째 및 4주째에는 암컷이 수컷에 비해 높게 나타났다.

### Creatinine

Creatinine은 암컷과 수컷에서 각각 초유 섭취 전에는  $2.9 \pm 0.8$  mg/dl 및  $2.5 \pm 0.9$  mg/dl, 생후 2주째에는  $0.9 \pm 0.2$  mg/dl 및  $0.8 \pm 0.1$  mg/dl, 생후 4주째에는  $0.9 \pm 0.2$  mg/dl 및  $0.8 \pm 0.1$  mg/dl, 생후 6개월째에는  $1.1 \pm 0.1$  mg/dl 및  $1.0 \pm 0.1$  mg/dl을 나타내어 출생 후 2주째부터 현저히 감소하였다.

### 총빌리루빈(Total bilirubin)

총빌리루빈은 암컷과 수컷에서 각각 초유 섭취 전에는 0.8

**Table 1.** Serum chemistry level according to age in indigenous Korean calves

	Sex	0*	2 weeks	4 weeks	6 months
Total protein (g/dL)	Female	4.3 ± 0.6	6.5 ± 0.6 <sup>a</sup>	6.3 ± 0.9 <sup>a</sup>	7.3 ± 0.2 <sup>a,b,c</sup>
	Male	4.2 ± 0.6	6.4 ± 0.7 <sup>a</sup>	6.0 ± 0.6 <sup>a</sup>	7.3 ± 0.4 <sup>a,b,c</sup>
Albumin (g/dL)	Female	2.6 ± 0.4	3.8 ± 0.2 <sup>a</sup>	3.6 ± 0.5 <sup>a</sup>	3.8 ± 0.3 <sup>a</sup>
	Male	2.5 ± 0.4	3.6 ± 0.2 <sup>a,d</sup>	3.5 ± 0.2 <sup>a</sup>	3.8 ± 0.2 <sup>a,b,c</sup>
Globulin (g/dL)	Female	1.7 ± 0.2	2.7 ± 0.4 <sup>a</sup>	2.7 ± 0.5 <sup>a</sup>	3.6 ± 0.3 <sup>a,b,c</sup>
	Male	1.7 ± 0.2	2.8 ± 0.6 <sup>a</sup>	2.5 ± 0.6 <sup>a</sup>	3.5 ± 0.4 <sup>a,b,c</sup>
Glucose (mg/dL)	Female	23.8 ± 27.0	79.5 ± 25.2 <sup>a</sup>	45.2 ± 21.6 <sup>a,b</sup>	68.9 ± 15.7 <sup>a,c</sup>
	Male	25.9 ± 33.6	84.2 ± 24.6 <sup>a</sup>	57.8 ± 32.4 <sup>a,b</sup>	50.1 ± 8.7 <sup>a,b,d</sup>
BUN (mg/dL)	Female	5.0 ± 2.0	12.8 ± 3.9 <sup>a</sup>	14.7 ± 4.6 <sup>a</sup>	12.0 ± 2.4 <sup>a</sup>
	Male	5.2 ± 2.2	9.5 ± 3.3 <sup>a,d</sup>	10.4 ± 3.6 <sup>a,d</sup>	11.4 ± 2.4 <sup>a</sup>
Creatinine (mg/dL)	Female	2.9 ± 0.8	0.9 ± 0.2 <sup>a</sup>	0.9 ± 0.2 <sup>a</sup>	1.1 ± 0.1 <sup>a,b,c</sup>
	Male	2.5 ± 0.9	0.8 ± 0.1 <sup>a,d</sup>	0.8 ± 0.1 <sup>a</sup>	1.0 ± 0.1 <sup>a,b,c,d</sup>
Total bilirubin (mg/dL)	Female	0.8 ± 0.3	0.6 ± 0.2 <sup>a</sup>	0.4 ± 0.1 <sup>a,b</sup>	0.1 ± 0.1 <sup>a,b,c</sup>
	Male	1.0 ± 0.4	0.6 ± 0.3 <sup>a</sup>	0.4 ± 0.2 <sup>a,b</sup>	0.2 ± 0.2 <sup>a,b,c</sup>
GOT (IU/L)	Female	19.8 ± 7.4	44.6 ± 7.3 <sup>a</sup>	53.8 ± 15.3 <sup>a</sup>	72.5 ± 7.7 <sup>a,b,c</sup>
	Male	19.2 ± 5.9	43.0 ± 9.4 <sup>a</sup>	51.9 ± 17.2 <sup>a</sup>	72.5 ± 15.2 <sup>a,b,c</sup>
GPT (IU/L)	Female	5.6 ± 2.8	8.3 ± 1.9 <sup>a</sup>	16.5 ± 9.5 <sup>a,b</sup>	28.5 ± 5.9 <sup>a,b,c</sup>
	Male	6.2 ± 2.6	9.1 ± 2.3 <sup>a</sup>	13.8 ± 8.0 <sup>a,b</sup>	25.5 ± 4.9 <sup>a,b,c</sup>
Triglyceride (mg/dL)	Female	10.7 ± 16.7	25.7 ± 19.1	13.7 ± 23.4	21.5 ± 12.0
	Male	7.4 ± 8.7	32.1 ± 18.3 <sup>a</sup>	18.6 ± 22.4 <sup>a</sup>	21.0 ± 7.9 <sup>a,b</sup>
Total cholesterol (mg/dL)	Female	22.2 ± 4.7	141.2 ± 11.0 <sup>a</sup>	101.8 ± 35.0 <sup>a,b</sup>	119.2 ± 30.3 <sup>a,b</sup>
	Male	20.3 ± 5.3	134.2 ± 26.0 <sup>a</sup>	121.6 ± 33.6 <sup>a</sup>	117.4 ± 35.6 <sup>a</sup>
HDL cholesterol (mg/dL)	Female	14.7 ± 3.6	84.4 ± 23.6 <sup>a</sup>	73.2 ± 18.5 <sup>a</sup>	110.0 ± 0.0 <sup>a,b,c</sup>
	Male	18.3 ± 6.8	79.3 ± 21.3 <sup>a</sup>	76.7 ± 19.8 <sup>a</sup>	110.0 ± 0.0 <sup>a,b,c</sup>
Calcium (mg/dL)	Female	10.0 ± 3.5	11.6 ± 0.9	9.8 ± 0.8 <sup>b</sup>	10.9 ± 1.0 <sup>c</sup>
	Male	11.2 ± 1.9	11.4 ± 0.6	10.3 ± 0.7 <sup>b</sup>	10.6 ± 1.1 <sup>b</sup>
Phosphorus (mg/dL)	Female	7.8 ± 1.8	12.6 ± 1.7 <sup>a</sup>	10.0 ± 1.7 <sup>a,b</sup>	10.4 ± 0.9 <sup>a,b</sup>
	Male	8.5 ± 2.7	12.0 ± 1.8 <sup>a</sup>	10.9 ± 1.8 <sup>a</sup>	10.5 ± 0.8 <sup>a,b</sup>

Data are expressed as means ± standard deviations of 11 female and 18 male calves.

\*, before suckling the colostrum; BUN, blood urea nitrogen; GOT, glutamic oxaloacetic transaminase; GPT, glutamic pyruvic transaminase. 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), and <sup>d</sup> $p < 0.05$  (between females and males).

± 0.3 mg/dl 및 1.0 ± 0.4 mg/dl, 생후 2주째에는 0.6 ± 0.2 mg/dl 및 0.6 ± 0.3 mg/dl, 생후 4주째에는 0.4 ± 0.1 mg/dl 및 0.4 ± 0.2 mg/dl, 생후 6개월째에는 0.1 ± 0.1 mg/dl 및 0.2 ± 0.2 mg/dl을 나타내어 연령이 증가할수록 점차적으로 감소하였다.

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

GOT는 암컷과 수컷에서 각각 초유 섭취 전에는 19.8 ± 7.4 IU/L 및 19.2 ± 5.9 IU/L, 생후 2주째에는 44.6 ± 7.3 IU/L 및 43.0 ± 9.4 IU/L, 생후 4주째에는 53.8 ± 15.3 IU/L 및 51.9 ± 17.2 IU/L, 생후 6개월째에는 72.5 ± 7.7 IU/L 및 72.5 ± 15.2 IU/L을 나타내어 연령이 증가할수록 점차적으로 증가하는 경향을 나타내었으며, 암컷과 수컷 간의 유의한 차이는

인정되지 않았다.

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

GPT는 암컷과 수컷에서 각각 초유 섭취 전에는 5.6 ± 2.8 IU/L 및 6.2 ± 2.6 IU/L, 생후 2주째에는 8.3 ± 1.9 IU/L 및 9.1 ± 2.3 IU/L, 생후 4주째에는 16.5 ± 9.5 IU/L 및 13.8 ± 8.0 IU/L, 생후 6개월째에는 28.5 ± 5.9 IU/L 및 25.5 ± 4.9 IU/L을 나타내어 연령이 증가할수록 점차적으로 증가하는 경향을 나타내었으며, 암컷과 수컷 간의 유의한 차이는 인정되지 않았다.

#### TG (Triglyceride)

TG는 암컷과 수컷에서 각각 초유 섭취 전에는 10.7 ±

16.7 mg/dl 및  $7.4 \pm 8.7$  mg/dl, 생후 2주째에는  $25.7 \pm 19.1$  mg/dl 및  $32.1 \pm 18.3$  mg/dl, 생후 4주째에는  $13.7 \pm 23.4$  mg/dl 및  $18.6 \pm 22.4$  mg/dl, 생후 6개월째에는  $21.5 \pm 12.0$  mg/dl 및  $21.0 \pm 7.9$  mg/dl을 나타내어 출생 후 2주째부터 증가하는 경향을 나타내었으며, 암컷과 수컷 간의 유의한 차이는 인정되지 않았다.

#### 총콜레스테롤(Total cholesterol)

총콜레스테롤은 암컷과 수컷에서 각각 초유 섭취 전에는  $22.2 \pm 4.7$  mg/dl 및  $20.3 \pm 5.3$  mg/dl, 생후 2주째에는  $141.2 \pm 11.0$  mg/dl 및  $134.2 \pm 26.0$  mg/dl, 생후 4주째에는  $101.8 \pm 35.0$  mg/dl 및  $121.6 \pm 33.6$  mg/dl, 생후 6개월째에는  $119.2 \pm 30.3$  mg/dl 및  $117.4 \pm 35.6$  mg/dl을 나타내어 출생 후 2주째부터 현저히 증가하였으며, 암컷과 수컷 간의 유의한 차이는 인정되지 않았다.

#### HDL 콜레스테롤(HDL cholesterol)

HDL 콜레스테롤은 암컷과 수컷에서 각각 초유 섭취 전에는  $14.7 \pm 3.6$  mg/dl 및  $18.3 \pm 6.8$  mg/dl, 생후 2주째에는  $84.4 \pm 23.6$  mg/dl 및  $79.3 \pm 21.3$  mg/dl, 생후 4주째에는  $73.2 \pm 18.5$  mg/dl 및  $76.7 \pm 19.8$  mg/dl, 생후 6개월째에는  $110.0 \pm 0.0$  mg/dl 및  $110.0 \pm 0.0$  mg/dl을 나타내어 출생 후 2주째부터 현저히 증가하였으며, 암컷과 수컷 간의 유의한 차이는 인정되지 않았다.

#### 칼슘(Calcium)

칼슘 농도는 초유 섭취 전부터 출생 후 6개월째까지  $9.8 \pm 0.8$  mg/dl ~  $11.6 \pm 0.9$  mg/dl을 나타내었으며, 암컷과 수컷 간의 유의한 차이는 인정되지 않았다.

#### 인(Phosphorus)

인 농도는 암컷과 수컷에서 각각 초유 섭취 전에는  $7.8 \pm 1.8$  mg/dl 및  $8.5 \pm 2.7$  mg/dl, 생후 2주째에는  $12.6 \pm 1.7$  mg/dl 및  $12.0 \pm 1.8$  mg/dl, 생후 4주째에는  $10.0 \pm 1.7$  mg/dl 및  $10.9 \pm 1.8$  mg/dl, 생후 6개월째에는  $10.4 \pm 0.9$  mg/dl 및  $10.5 \pm 0.8$  mg/dl을 나타내어 출생 후 2주째에 현저히 증가하였다가 4주째부터 약간 감소하는 경향을 나타내었으며, 암컷과 수컷 간의 유의한 차이는 인정되지 않았다.

## 고 찰

혈청 총단백량은 초유 항체를 섭취하지 못하거나 흡수하지 못하는 신생 개체는 낮으며 나이가 많아질수록 증가한다고 알려져 있으며(11,29) 또한, 질병의 발생과 관련하여 임상적으로 중요한 의미를 가진다고 보고되고 있다(5,15,30,31). 본 연구결과 혈청 총단백은 암컷과 수컷 모두에서 연령이 증가할수록 증가하는 경향을 나타내었다. 이러한 결과는 출생 후 측정된 시기 및 사양 방법 등에 따라 차이가 있어 단순 비교하기는 곤란하나, 김과 한(4)이 보고한 초유섭취 전의 측정치에 비해서는 높게 나타났으며, 또한 이 등(10)이 보고한 생후 15일령에 가장 낮은 측정치를 나타냈다는 보고와는 다소 차이가 있었다.

혈청 알부민은 암컷과 수컷 모두에서 초유 섭취 전과 비교할 때 생후 2주째에 현저히 증가한 후 일정한 농도를 유지하였다. 이러한 결과는 초유 섭취 전의 알부민 함량에 대해서는 선인들의 보고를 찾아보기 어려워 비교할 수 없으나, Mohri 등(22)은 생후 2주째부터 지속적으로 증가한다고 하였으며, 이 등(10)은 생후 1일령에 가장 높고, 생후 15일령에 가장 낮고, 생후 20일령에 다시 상승한다는 보고와는 차이가 있으며, 생후 6개월째의 결과는 김 등(5)이 생후 4-5개월령의 비육용 한우 수송아지에서 보고한 결과와 유사하였다.

혈청 글로불린은 암컷과 수컷 모두에서 초유 섭취 전에는 낮은 수치를 나타내었다가 생후 2주째부터 현저한 증가를 나타내었으며, 연령이 증가할수록 증가하는 경향을 나타내었다. 이러한 결과는 초유 섭취 전의 글로불린 함량에 대해서는 선인들의 보고를 찾아보기 어려워 비교할 수 없으나, Mohri 등(22)은 초유 섭취 후 다량의 면역글로불린 흡수로 생후 1일령에 가장 높게 나타났다가 생후 2주째부터 감소한다고 하였다. 생후 2주 및 4주째의 결과는 일령에 다소 차이는 있으나 이 등(10)이 한우 송아지에서 8일령과 12일령에서 높은 농도를, 16일령에는 가장 낮은 농도를, 그리고 20일령에는 상승하였다고 한 보고와는 다소 차이가 있으며, 생후 6개월째의 결과는 김 등(5)이 생후 4-5개월령의 비육용 한우 수송아지에서 보고한 결과와 대체로 유사하였다.

혈청 포도당은 암컷과 수컷 모두 초유 섭취 전에는 낮게 나타났으나 생후 2주째에 최고치를 나타내었다가 이후 감소하는 경향을 나타내었다. 이러한 결과는 초유 섭취 전 포도당치에 관한 관련 문헌은 찾아보기 어려워 비교할 수 없으나, Mohri 등(22)은 분만 시 부신피질호르몬의 증가와 초유 섭취로 생후 1일령에 성우의 정상범위보다 높게 나타난 후 2주째부터 성우의 수준으로 감소한다고 하였으며, 생후 2주째 이후에는 이 등(12)과 조 등(15)이 송아지에서 보고한 수치와 유사하였다.

혈청 BUN은 암컷과 수컷 모두에서 초유 섭취 전에는 낮게 나타났으나 출생 후 2주째부터 현저히 증가하였다. 이러한 결과는 초유 섭취전의 BUN에 대해서는 선인들의 보고를 찾아보기 어려워 비교할 수 없으나, Mohri 등(22)이 혈청내 요소 농도는 단백질의 섭취수준에 따라 차이가 있지만, 출생 후 1일령부터 성우의 정상범위였다는 보고와는 차이가 있으며, 생후 2주째, 4주째 및 6개월째의 결과는 출생 후 측정된 시기 및 사양 방법 등에 따라 차이가 있어 단순 비교하기는 곤란하나 이 등(12)의 보고보다는 낮게, 조 등(15)의 보고에 비해서는 높게 나타났다. 성별 차이는 초유 섭취 전을 제외한 생후 2주째, 4주째 및 6개월째 모두 암컷이 수컷에 비해 높게 나타났으며, 이러한 결과는 조 등(15)의 보고와 유사하였다.

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(12,22)와 유사한 경향을 나타내었다.

혈청 총빌리루빈은 암컷과 수컷 모두 연령이 증가할수록 현저히 감소하였으며, 이러한 결과는 간과 비장에서 단백질

세포계에 의한 파괴된 태아 적혈구의 탐식작용으로 생후 1 일령의 송아지에서 높게 나타난다는 Mohri 등(22)의 보고와 대체로 유사한 경향을 나타내었다.

혈청 GOT 및 GPT는 암컷과 수컷 모두에서 출생직후에는 낮게 나타났으나, 초유 섭취 후에는 시간이 경과할수록 현저히 증가하였다. 이러한 결과는 생후 1일째에 높게 나타났다는 Mohri 등(22)의 보고와는 차이가 있으며, 생후 2주째 이후에는 위 및 박(7)과 이 등(12)의 보고와 유사한 결과치를 나타내었다.

혈청 TG는 암컷과 수컷 모두에서 초유 섭취 전에는 낮게 나타났으나, 생후 2주째부터 증가경향을 나타내었다. 이러한 결과는 한우에서 관련 문헌을 찾아보기 어려워 비교할 수 없으나, Sevinc 등(26)과 Sevinc 등(27)이 젖소에서 보고한 범위와 유사하였다.

혈청 총콜레스테롤 및 HDL 콜레스테롤은 암컷과 수컷 모두 초유 섭취 전에는 낮게 나타났으나, 생후 2주째부터 현저히 증가하였다. 이러한 결과는 출생 후 2주째에 콜레스테롤이 증가한다는 Egli 및 Blum(20)의 보고와 유사하였으나, 위 및 박(7)과 이 등(12)의 송아지에 대한 보고치 보다는 낮게 나타났으며, HDL 콜레스테롤은 생후 2주째 이후에는 대체로 성우의 결과치 범위(9,26,27)와 유사하였다.

혈청 칼슘은 초유 섭취 전부터 출생 후 6개월째까지  $9.8 \pm 0.8$  mg/dl ~  $11.6 \pm 0.9$  mg/dl을 나타내었다. 이러한 결과는 위 및 박(7)이 어린 소에서 보고한 결과치 보다는 낮게, 유 등(9)의 성숙한 한우에서의 보고에 비해서는 다소 높게 나타났으며, Mohri 등(22)이 젖소 송아지에서 생후 24-48시간에 현저히 높았다가 이후 감소한다는 보고와도 차이를 나타내었다.

이 등(12)은 호남지역에서 사육 중인 송아지의 혈청내 인이  $9.5 \pm 2.5$  mg/dl이라 하였으며, 유 등(9)은 성숙한 한우에서  $6.0 \pm 1.1$  mg/dl로 보고하였다. 본 연구결과 혈청 인은 암컷과 수컷에서 각각 초유 섭취 전에는  $7.8 \pm 1.8$  mg/dl 및  $8.5 \pm 2.7$  mg/dl을 나타내었으나, 생후 2주째에는  $12.6 \pm 1.7$  mg/dl 및  $12.0 \pm 1.8$  mg/dl을 나타내어 초유 섭취 전에 비해 현저한 증가를 나타내었으며, 생후 4주째 ~ 6개월째에는  $10.0 \pm 1.7$  mg/dl ~  $10.9 \pm 1.8$  mg/dl을 나타내어 암컷과 수컷 모두 생후 2주째에 비해서는 감소하는 경향을 나타내었다. 이러한 결과는 Mohri 등(22)이 젖소 송아지에서 출생 후 1일째에 낮게 나타나지만 생후 84일째까지 점차 증가한다는 보고와 다소 차이가 있으며, 출생 후 성장에 따른 혈청내 인 함량을 판단하는데 중요한 자료가 될 것으로 생각된다.

## 결 론

우리나라 재래 한우의 출생 직후부터 성장에 따른 혈액화학치의 변화를 분석하기 위하여 경상북도축산기술연구소에서 분만되어 사육된 임상적으로 건강한 한우 송아지 29두 (암컷 11두, 수컷 18두)를 대상으로 각각 개체번호를 부여한 후 생후 6개월까지 추적 조사한 결과는 다음과 같다.

총단백, 알부민 및 글로불린은 연령이 증가할수록 증가하는 경향을 나타내었다. 포도당은 출생 후 2주째에 현저히 증가하였다가 4주째부터 약간 감소하였다. BUN은 출생 후 2

주째부터 현저히 증가하였으며, 출생 후 2주째 및 4주째에는 암컷이 수컷에 비해 높게 나타났다. Creatinine은 출생 후 2주째부터 현저히 감소하였으며, 출생 후 2주째 및 6개월째에는 암컷이 수컷에 비해 높게 나타났다. 총빌리루빈은 연령이 증가할수록 감소하는 경향을 나타내었다. GOT 및 GPT는 연령이 증가할수록 증가하는 경향을 나타내었다. Triglyceride는 출생 후 2주째부터 증가하는 경향을 나타내었다. 총콜레스테롤은 출생 후 2주째에 현저히 증가하였다가 4주째부터 약간 감소하는 경향을 나타내었다. HDL 콜레스테롤은 출생 후 2주째부터 현저히 증가하였다. 칼슘은 초유 섭취 전부터 출생 후 6개월째까지  $9.8 \pm 0.8$  mg/dl ~  $11.6 \pm 0.9$  mg/dl를 나타내었다. 인은 출생 후 2주째에 현저히 증가하였다가 4주째부터 약간 감소하는 경향을 나타내었다.

이상의 결과는 한우 송아지에 있어서 출생 후 성장에 따른 혈액화학치의 중요한 자료가 될 것으로 생각된다.

## 참고문헌

1. 강문일, 한동운, 정용운, 정도영, 이채용, 이정길, 위성환, 조재진. 한우 송아지의 질병발생과 폐사율 조사. 한국가축위생학회지 2001; 24: 223-241.
2. 권오덕, 최경성, 이승옥, 정환, 이주목. 한우 신생송아지의 질병발생에 관한 조사연구. 한국임상수의학회지 2000; 17: 93-101.
3. 김두, 유영수, 유한상, 윤충근. 한우 송아지의 포유기간 중의 설사발생에 관한 연구. 대한수의학회지 1990; 30: 255-260.
4. 김두, 한홍을. 초유를 섭취한 한우 송아지의 출생후 12주 동안의 혈청 면역글로불린과 각종 바이러스 항체가의 변화. 대한수의학회지 1989; 29: 83-90.
5. 김홍섭, 이주목, 권오덕, 박진호, 박상열, 이승옥. 한우 송아지의 혈청단백분획에 관한 연구. 대한수의학회지 1997; 37: 451-456.
6. 도재철, 이창우, 손재권, 정종식. 한우 및 돼지의 혈액화학치에 관한 연구. 한국가축위생학회지 1990; 13: 49-53.
7. 위성하, 박승주. 전남지방 순수번식단지의 한우에 관한 연구 - 혈액학치 및 혈액화학치-. 한국가축위생학회지 1990; 13: 75-79.
8. 위성하, 박승주, 이정길. 간질감염이 한우혈액의 구성성분에 미치는 영향. 대한수의학회지 1988; 28: 165-168.
9. 유도현, 이한경, 김범석, 박진호. 지방종증에 이환된 한우의 혈청 지질관련 효소치 분석. J Vet Clin 2010; 27: 407-410.
10. 이병석, 강문일, 정용운, 이채용, 한동운, 위성환, 윤소라, 조재진, 강주원. 한우 송아지의 초유 섭취 수준 측정 진단법 비교. 한국가축위생학회지 2008; 31: 505-519.
11. 이영소. 한우와 유우의 혈청 총단백량에 관하여. 대한수의학회지 1966; 6: 37-41.
12. 이주목, 권오덕, 채준석, 김명철, 김홍섭, 이성재, 이후식, 노수일, 김길수. 호남지역의 양축농가에 있어서 UR 에 대처한 가축의 생산성 향상에 관한 연구. 대한수의학회지 1994; 34: 195-212.
13. 정창국. 한국성우의 혈액학치 및 혈액화학치에 관한 연구 - 제1보 한국성우의 혈액학치에 관한 연구 -. 대한수의학회지 1965; 5: 61-96.
14. 정창국. 한국성우의 혈액학치 및 혈액화학치에 관한 연구 - 제2보 한국성우의 혈액화학치에 관한 연구 -. 대한수의학회지 1965; 5: 97-123.
15. 조현웅, 고원석, 손향원, 이미진, 송희중, 박진호. 한우의 연령에 따른 혈액 및 혈청 화학치 분석. 한국가축위생학회

- 지 2008; 31: 137-147.
16. 조현주, 박명호, 임영철, 정삼용, 신정균, 정성목, 서강문. 국내 Holstein 젓소와 한우의 질병 발생 양상에 대한 조사 연구. 한국임상수의학회지 2003; 20: 185-197.
  17. Bauer JD. Clinical chemistry. In: Clinical laboratory methods, 9th ed. St. Louis: The C. V. Mosby Company. 1982: 439-471.
  18. Carmalt JL, Baptiste KE, Naylor JM. Hypermnatremia in neonatal elk calves: 30 cases (1988-1998). J Am Vet Med Assoc 2000; 216: 68-70.
  19. Coles EH. Clinical chemistry. In: Veterinary clinical pathology, 4th ed. Philadelphia: WB Saunders Company. 1986: 114-128.
  20. Egli CP, Blum JW. 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 1998; 45: 99-118.
  21. Kasari TR, Naylor JM. Metabolic acidosis without clinical signs of dehydration in young calves. Can Vet J 1984; 25: 394-399.
  22. Mohri M, Sharifi K, Eidi S. Hematology and serum biochemistry of Holstein dairy calves: age related changes and comparison with blood composition in adults. Res Vet Sci 2007; 83: 30-39.
  23. Naylor JM. A retrospective study of the relationship between clinical signs and severity of acidosis in diarrheic calves. Can Vet J 1989; 30: 577-580.
  24. Omole OO, Nappert G, Naylor JM, Zello GA. Both L- and D-lactate contribute to metabolic acidosis in diarrheic calves. J Nutr 2001; 131: 2128-2131.
  25. Schumann FJ, Townsend HG, Naylor JM. Risk factors for mortality from diarrhea in beef calves in Alberta. Can J Vet Res 1990; 54: 366-372.
  26. Sevinc M, Basoglu A, Guzelbektas H, Boydak M. Lipid and lipoprotein levels in dairy cows with fatty liver. Turk J Vet Anim Sci 2003; 27: 295-299.
  27. Sevinc M, Basoglu A, Öztok I, Sandikci M, Birdane F. The Clinical-chemical parameters, serum lipoproteins and fatty infiltration of the liver in ketotic cows. Turk J Vet Anim Sci 1998; 22: 443-447.
  28. Speicher JA, Hepp RE. Factors associated with calf mortality in Michigan dairy herds. J Am Vet Med Assoc 1973; 162: 463-466.
  29. Stockham SL, Scott MA. Fundamentals of veterinary clinical pathology, 2nd ed. Iowa: Blackwell Publishing. 2008: 369-494, 593-737, 763-782.
  30. Tóthová C, Nagy O, Kovác G. The serum protein electrophoretic pattern and acute phase protein concentrations in calves with chronic respiratory diseases. Pol J Vet Sci 2013; 16: 385-386.
  31. Tóthová C, Nagy O, Seide H, Kovác G. The effect of chronic respiratory diseases on acute phase proteins and selected blood parameters of protein metabolism in calves. Berl Munch Tierarztl Wochenschr 2010; 123: 307-313.