

## 哺乳期 송아지의 血液化學値의 變化

류경표<sup>1</sup>·이경갑  
제주대학교 농과대학 수의학과

### Changes of Blood Chemical Values in Suckling Calves

Kyoung-pyo Ryu<sup>1</sup> and Kyoung-kap Lee

Department of Veterinary Medicine, Cheju National University, Cheju, 690-756

**ABSTRACT** : This study was carried out to investigate the changes of blood chemical values in 61 crossbred calves at 1 day, 1 week, 2 weeks, 4 weeks and 9 weeks of age, respectively. The blood chemical values of calves with diarrhea were compared with those of normal calves, and blood chemical values were compared for groups of calves with weight gain divided into four ranges; up to 0.9 kg/wk, 1.0~3.9 kg/wk, 4.0~6.9 kg/wk and over 7.0 kg/wk. The results obtained in this study show that the mean values and standard deviation of red blood cell (RBC) and packed cell volume (PCV) of normal calves at 1 day of age ( $806.7 \pm 56.5 \text{ } 10^4/\mu\text{l}$  and  $33.8 \pm 5.2 \%$ ) decreased at 1 week of age and increased at 2 and 4 weeks of age. The PCV of normal calves at 9 weeks of age ( $32.6 \pm 2.3 \%$ ) was significantly lower than that at 2 and 4 weeks of age ( $p < 0.05$ ). Total protein of normal calves at 1 day of age ( $6.8 \pm 0.5 \text{ g/100 ml}$ ) decreased to  $6.4 \pm 0.6 \text{ g/100 ml}$  at 1 week and increased to  $7.0 \pm 0.7 \text{ g/100 ml}$  at 2 weeks. After 2 weeks of age, total protein tended to decrease gradually to 9 weeks of age. Glucose of normal calves at 9 weeks of age ( $78 \pm 4 \text{ mg/100 ml}$ ) was significantly lower than that at 1 week ( $110 \pm 8 \text{ mg/100 ml}$ ) ( $p < 0.01$ ). At all ages, RBC, white blood cell (WBC), PCV and fibrinogen of calves with diarrhea were higher than those of normal calves. RBC and PCV of calves with diarrhea at 1 week of age ( $929.7 \pm 39.7 \text{ } 10^4/\mu\text{l}$  and  $42.3 \pm 0.4 \%$ ) were significantly higher than those of normal calves at 1 week ( $786.4 \pm 80.9 \text{ } 10^4/\mu\text{l}$  and  $32.2 \pm 3.8 \%$ ) ( $p < 0.05$ ), which suggest that diarrhea at this age can be dangerous. The weekly weight gain was an average of 4.2 kg/wk from birth to 9 weeks. RBC, PCV, fibrinogen, total protein and vitamin E of calves with weight gain more than 4.0 kg/wk were higher than those of calves with weight gain less than 4.0 kg/wk. From the above results we obtained elementary data for the diagnosis of nutritional disease and diarrhea in suckling calves. The data support the importance of providing high quality feed from 4 weeks to 9 weeks of age for satisfactory weight gain of calves.

**Key word** : calf, blood chemical value, diarrhea, weight gain

## 서 론

동물의 혈액화학치는 영양물질의 부족과 장기의 기능장애가 있거나 또는 동물 자체의 생리적 변동에 따라 혈액 구성세포 및 성분에 변화가 생기기 때문에 질병의 진단과 예방에 중요한 지표가 되고있다. 이에 관한 연구로 Miller 등<sup>10,11</sup>은 돼지에서 출생 후 성숙 때까지의 총 단백질(total protein; TP)과 단백질회합의 변화를 조사하였고, 그리고 적혈구수(red blood cell;

RBC), 적혈구 크기 및 혈색소(hemoglobin; Hb) 농도에 관해 조사하여서 성장하는 동안에 혈액 희석으로 인하여 RBC, 적혈구 크기 및 Hb 농도가 감소한다고 하였다. Ullrey 등<sup>17</sup>은 양에서 출생에서 성숙할 때까지의 RBC, 적혈구 크기 그리고 Hb 농도에 관해 조사하여 분만 후 14일까지 철 공급부족으로 인하여 RBC, 적혈구 크기 및 Hb 농도가 감소한다고 하였다.

국내에서 조<sup>32</sup>는 건강돈에서 성장에 따라서 RBC와 백혈구(white blood cell; WBC)는 증가 하였으나 Hb 농도는 감소된다고 하였고, 최<sup>33</sup>는 한국 재래 염소에서 분만 후 1주일까지 RBC, Hb 농도 및 적혈구용적

<sup>1</sup>Corresponding author.

(packed cell volume; PCV)이 급격히 감소하고 5주 이후부터는 성숙한 염소의 수준에 도달한다고 하였다. 정<sup>30,31</sup>은 성별과 계절에 따른 한우의 RBC, Hb 농도, PCV, 평균적혈구혈색소농도(mean corpuscular hemoglobin concentration; MCHC), glucose, TP, globulin, albumin, 총 비단백태질소(total non-protein nitrogen), 요소질소(blood urea nitrogen; BUN), 총 cholesterol, 무기질, 혈청 칼슘(Ca)을 연구하여 기초자료를 제시하였으며, 이<sup>28</sup>는 한우에서 1~2주령에는 RBC, Hb 농도, PCV, 평균적혈구용적(mean corpuscular volume; MCV), MCHC가 감소하였다가 2개월 이후부터 서서히 증가한다고 하였다. 그리고 도 등<sup>23</sup>은 한우 및 돼지의 혈액화학치를 조사하여 병성감정 및 예후판정의 기초자료로 제시하였다.

또한 고와 박<sup>19</sup>은 고산지대에서 사육되고 있는 젖소의 RBC, Hb 농도 및 PCV가 저지대에서 사육되는 젖소보다 높다고 하였다. 김 등<sup>20</sup>은 한우의 혈액상에 관한 연구에서 MCV와 MCHC는 성별이나 연령간에 유의성이 나타났지만 여러 가지 변동될 수 있는 요인을 내포하기 때문에 그 유의성을 반드시 인정할 수 없다고 하였다. 이와같이 성장과 품종에 따른 혈액화학치에 관한 연구가 국내외적으로 이루어지고 있기는 하지만, 소에서 성장에 따른 혈액화학치에 관한 연구는 이<sup>28</sup>의 보고가 있을 뿐이고, 혈청화학치에 관한 연구도 적은 실정이다.

그리고, 비타민 E(Vit. E)는 생체막에 존재하여 항산화작용, 세포막의 안정성유지, 생체 방어반응의 강화 및 번식 등에 관여하고 Vit. E가 부족할 때는 여러 가지 질병에 걸리기 쉽다고 하였다<sup>5,8</sup>. 송아지의 질병과 Vit. E에 관한 연구로 Hoppe 등<sup>7</sup>은 설사 시 혈장 Vit. E가 낮다고 하였으며, 이 등<sup>26</sup>도 설사와 폐염에 걸렸을 때 혈청 Vit. E가 낮다고 하였다. 그리고, Reffett 등<sup>14</sup>과 Droke와 Loerch<sup>4</sup>는 면양에서 Vit. E 투여 시 질병 발생율이 감소된다고 하였다.

문 등<sup>24</sup>은 외국과 우리나라 젖소의 RBC를 비교하여 영양상태가 좋지 않다고 하였고, 증체량에 관한 논문으로는 Maiga 등<sup>9</sup>이 비구조 탄수화물과 단백질이 포함된 사료의 급여가 증체량 증가에 도움을 준다는 보고가 있을 뿐이고, 증체량과 혈액화학치와의 관계를 연구한 보고는 접하지 못하였다.

이와 같이 제주도에서 사육되고 있는 육우의 혈액화학치에 대한 연구와 증체량과 혈액화학치의 관계에 관한 연구가 미진한 실정이다. 이에 본 실험에서는 육우 교잡종 송아지에서 포유기 동안 정상 송아지의 경시적인 혈액화학치 변화를 조사하였고, 설사에 걸린

송아지와 같은 주의 정상 송아지의 혈액화학치를 비교하여 질병에 걸린 송아지의 상태를 파악하고자 하였고, 또한 증체량에 따른 혈액화학치를 비교하여서 건강한 송아지의 사육방안과 증체량을 늘리는 방안을 수립하고자 이 실험을 실시하였다.

## 재료 및 방법

제주지역 5개 번식우 목장의 3월 교잡종 송아지 {Charolais(Brahman × Korean native cattle)} 26두를 대상으로 포유기 동안에 정상 송아지와 설사 증상을 보이는 송아지의 혈액화학치를 조사하였으며, 주간 증체량 조사는 3월 교잡종 송아지 35두를 이용하였다. 그리고, 송아지는 암수 구분없이 공시하였다.

혈액은 송아지의 경정맥으로부터 분만 후 1일, 1주, 2주, 4주, 9주 및 설사 발생 시에 항응고제(EDTA K3)로 처리된 vacutainer tube(Becton-Dickinson, USA)와 처리되지 않은 vacutainer tube(Becton-Dickinson, USA)를 사용하여 각각 3 ml, 10 ml 혈액을 채혈하였다.

혈액은 냉장 보관 후 다음 날 혈액검사를 하였고, 혈청은 실온에서 혈액을 응고시킨 후 3,000 rpm에서 10분간 원심하여 분리한 후 검사할 때까지 냉동(-25°C) 보관하였다.

RBC와 WBC는 particle counter(Erma PC-607, Japan)를 이용하여 측정하였으며 PCV는 microhematocrit법을 이용하였다. 섬유소원(fibrinogen; Fib.)은 Schalm법<sup>1</sup>에 준하여 측정하였다. TP는 refractometer(AO spencer, USA)를 이용하였고, Ca는 Orthocresolphthalein complexone법(영동 kit, Korea), BUN과 glucose는 효소법(영동 kit, Korea)으로 측정하였다. 그리고 비타민 E는 형광법<sup>16</sup>에 준하여 측정하였다.

체중측정은 분만 후 1일부터 9주까지 매주 1회 측정하였고, 주간 증체량에 따라서 0.9 kg이하, 1.0~3.9 kg, 4.0~6.9 kg, 7.0 kg이상 등의 4개군으로 나누었다.

통계처리는 t-test를 이용하여 분만 후 1일, 1주, 2주, 4주, 9주 째의 혈액화학치를 비교하였고, 설사증상을 보이는 송아지와 같은 주의 정상 송아지 혈액화학치를 비교하였으며, 주간 증체량에 따라 나누어진 각 군들 간의 혈액화학치를 비교하였다.

## 결 과

### 포유기 혈액화학치

**혈액화학치의 변화:** 분만 후 1일, 1주, 2주, 4주, 9주 째에 건강한 송아지와 설사를 하고 있는 송아지로부

**Table 1.** Hematological values of suckling calves with increasing age

Age	N/D	No. of heads	RBC (10 <sup>4</sup> /μl)	PCV (%)	WBC (/μl)	Fib. (mg/100 ml)	TP (g/100 ml)
1day	N	6	806.7±56.5 <sup>1)</sup>	33.8±5.2	10,133±2,912	350±96	6.8±0.5
1wk	N	6	786.4±80.9 <sup>b</sup>	32.2±3.8 <sup>ab</sup>	10,650±2,472	500±100	6.4±0.6
	D	3	929.7±39.7 <sup>B</sup>	42.3±0.4 <sup>B*</sup>	13,600±4,186	883±365	7.0±0.2
2wk	N	6	841.2±50.6	36.2±1.6 <sup>C</sup>	10,933±2,155	450±171	7.0±0.7
	s	D	5	900.3±49.5	40.0±2.8	16,225±7,495	775±205
4wk	N	6	884.2±84.2	38.0±3.5 <sup>A,C</sup>	11,333±1,900	567±160	6.8±0.7
	s	D	7	997.7±201.3	40.0±4.9	12,514±1,607	700±504
9wk	N	6	817.8±20.5	32.6±2.3 <sup>c</sup>	13,280±768	500±253	6.0±0.4
	s	D	5	895.8±208.8	36.0±5.2	13,460±3,987	760±185 <sup>c</sup>

N; normal, D; diarrhea, wk; week, <sup>1)</sup>; Mean±SD

<sup>A,a,C,c</sup>; significantly different pairs between weeks (p<0.05)

<sup>B,b</sup>; significantly different pairs between normal and diarrhea (p<0.05, \*; p<0.01)

터 채혈하여 측정된 혈액화학치 변화는 Table 1과 같다.

RBC는 분만 후 1일에 806.7±56.5 10<sup>4</sup>/μl에서 1주에 786.4±80.9 10<sup>4</sup>/μl로 감소한 후, 4주에는 884.2±84.2 10<sup>4</sup>/μl로 증가하였고, 9주에는 817.8±20.5 10<sup>4</sup>/μl로 다시 감소하였다. 설사를 하는 송아지의 RBC는 1주에 929.7±39.7 10<sup>4</sup>/μl로 정상 송아지의 RBC보다 유의성 있게 높았으며(p<0.05), 각 주에도 정상 송아지의 RBC보다 높은 값을 나타내었다.

PCV는 분만 후 1일에 33.8±5.2 %에서 1주에 32.2±3.8 %로 감소한 후, 4주에는 38.0±3.5 %로 증가하였고, 9주에는 32.6±2.3 %로 다시 감소하였으며, 4주 값은 1주 값보다 유의성 있게 높았으며(p<0.05), 9주 값은 2주와 4주의 값보다 유의성 있게 낮았다(p<0.05). 설사를 하는 송아지의 PCV는 1주에 42.3±0.4 %로 정상 송아지의 PCV보다 매우 유의성 있게 높았으며(p<0.01), 각 주에도 정상 송아지의 PCV보다 높은 값을 나타내었다.

WBC는 분만 후 1일에 10,133±2,912/μl에서 약간씩 증가되어서 9주에는 13,280±768/μl이었다. 설사하는 송아지의 WBC는 각 주에 정상 송아지의 WBC보다 높았다.

Fib.은 분만 후 1일에 350±96 mg/100 ml에서 1주 500±100 mg/100 ml로 증가한 후, 2주에 감소하였으며, 4주에 증가한 후, 9주에 500±253 mg/100 ml로 다시 감소하였다. 설사하는 송아지의 Fib.은 각 주에 정상 송아지의 Fib.보다 높은 값을 나타내었다.

TP는 분만 후 1일에 6.8±0.5 g/100 ml에서 1주에는 6.4±0.6 g/100 ml로 감소한 후, 2주에는 7.0±0.7 g/100 ml로 증가하였고, 9주에는 6.0±0.4 g/100 ml로

감소하였다. 설사하는 송아지의 TP는 정상 송아지보다 1주에 매우 높았으나 그 후에는 큰 차이가 없었다.

**혈청화학치의 변화:** 분만 후 1일, 1주, 2주, 4주, 9주 째에 건강한 송아지와 설사를 하고 있는 송아지로부터 채혈하여 측정된 혈청화학치는 Table 2와 같다.

Calcium은 분만 후 1일에 11.3±0.9 mg/100 ml에서 2주까지 9.3±1.4 mg/100 ml로 감소하였고, 4주에 증가한 후, 9주에는 10.1±1.2 mg/100 ml로 감소하였다. 설사하는 송아지의 calcium은 1주에 7.9±0.6 mg/100 ml로 정상 송아지보다 1주에 유의성 있게 낮았고(p<0.01), 그 후에는 약간의 차이만이 있었다.

BUN은 분만 후 1일에 11±2.6 mg/100 ml에서 1주에는 11±1.5 mg/100 ml를 나타내었고, 4주까지 감소한 후, 9주에는 9±2.3 mg/100 ml로 증가하였다. 설사하는 송아지의 BUN과 정상 송아지의 BUN사이에는 약간의 차이만이 있었다.

Glucose는 분만 후 1일에 96±23 mg/100 ml에서 1주에는 110±8 mg/100 ml로 증가한 후, 9주에는 78±4 mg /100 ml로 감소하였다. 9주 값은 1주 값보다 유의성 있게 낮았다(p<0.01). 설사하는 송아지의 glucose는 정상 송아지와 유의성 있는 차이가 없었다.

Vit. E는 분만 후 1일에 118±31 μg/100 ml에서 1주에는 184±61 μg/100 ml로 증가되었으며, 2주에는 190±89 μg/100 ml를 나타내었고, 4주에는 150±58 μg/100 ml로 감소하였으며, 9주에는 174±75 μg/100 ml를 나타내었다. 설사하는 송아지의 Vit. E는 정상 송아지보다 1주와 2주 및 4주에 낮았으나 9주에는 높았다.

**중체량에 따른 혈액화학치**

**Table 2.** Blood chemical values of suckling calves with increasing age

Age	N/D	No. of heads	Ca (mg/100 ml)	BUN (mg/100 ml)	Glucose (mg/100 ml)	Vit. E ( $\mu$ g/100 ml)
1day	N	6	11.3 $\pm$ 0.9	11 $\pm$ 2.6	96 $\pm$ 23	118 $\pm$ 31
1wk	N	6	10.7 $\pm$ 0.5 <sup>B</sup>	11 $\pm$ 1.5	110 $\pm$ 8 <sup>A</sup>	184 $\pm$ 61
	D	3	7.9 $\pm$ 0.6 <sup>b</sup>	12 $\pm$ 4.5	99 $\pm$ 3	146 $\pm$ 99
2wk	N	6	9.3 $\pm$ 1.4	10 $\pm$ 2.2	91 $\pm$ 19	190 $\pm$ 89
	s	D	5	10.5 $\pm$ 1.0	9 $\pm$ 1.7	94 $\pm$ 46
4wk	N	6	10.7 $\pm$ 1.7	8 $\pm$ 1.4	95 $\pm$ 12	150 $\pm$ 58
	s	D	7	9.8 $\pm$ 1.9	10 $\pm$ 2.6	89 $\pm$ 11
9wk	N	6	10.1 $\pm$ 1.2	9 $\pm$ 2.3	78 $\pm$ 4 <sup>a</sup>	174 $\pm$ 75
	s	D	5	10.1 $\pm$ 0.9	9 $\pm$ 3.3	76 $\pm$ 31

<sup>A,a</sup>; significantly different pairs between weeks ( $p < 0.01$ )

<sup>B,b</sup>; significantly different pairs between normal and diarrhea ( $p < 0.01$ )

**Table 3.** Hematological values of suckling calves with different weekly weight gain

WG	No. of head	RBC ( $10^4/\mu$ l)	WBC ( $\mu$ l)	PCV (%)	Fib. (mg/100 ml)
<0.9 kg	10	806 $\pm$ 129	11517 $\pm$ 2883	31.6 $\pm$ 5.8	483 $\pm$ 173
1.0~3.9 kg	53	838 $\pm$ 203	11419 $\pm$ 4171	32.9 $\pm$ 7.7	515 $\pm$ 186
4.0~6.9 kg	48	841 $\pm$ 155	11194 $\pm$ 4482	33.2 $\pm$ 3.0	581 $\pm$ 202
>7.0 kg	19	842 $\pm$ 167	12885 $\pm$ 6690	35.8 $\pm$ 6.6	573 $\pm$ 165

WG: weight gain

**Table 4.** Blood chemical values of suckling calves with different weekly weight gain

WG	No. of head	TP (g/100 ml)	BUN (mg/100 ml)	Glucose (mg/10 ml)	Vit. E ( $\mu$ g/100 ml)
<0.9 kg	10	5.7 $\pm$ 0.9 <sup>a</sup>	11.9 $\pm$ 2.1	90 $\pm$ 21	121 $\pm$ 53.2
1.0~3.9 kg	53	6.2 $\pm$ 1.0	9.9 $\pm$ 3.8	78 $\pm$ 25	134 $\pm$ 63.3
4.0~6.9 kg	48	6.3 $\pm$ 1.1 <sup>A</sup>	8.0 $\pm$ 3.0	95 $\pm$ 30	153 $\pm$ 87.3
>7.0 kg	19	6.5 $\pm$ 0.8 <sup>A</sup>	9.9 $\pm$ 4.6	93 $\pm$ 32	167 $\pm$ 93.8

<sup>A,a</sup>; significantly different pairs ( $p < 0.05$ )

분만 후 1일에서 9주까지 매주 체중을 측정하였다. 1주 간 평균 증체량은 4.2 kg이었다. 이들을 주간 증체량을 기준으로 하여 0.9 kg 이하, 1.0~3.9 kg, 4.0~6.9 kg, 그리고 7.0 kg 이상 군으로 나누었고, 기준 체중 측정 때의 혈액화학치 평균을 구하였으며, 그 결과는 Table 3, 4와 같다.

증체량에 따라서 나누어진 군들의 RBC, WBC, PCV, Fib., TP, glucose 그리고 Vit. E는 증체량이 높을수록 높은 값을 나타내었다. TP는 4.0~6.9 kg의 증체군과 7.0 kg 이상의 증체군에서 0.9 kg 이하의 증체군보다 유의성 있게 높았다( $p < 0.05$ ).

## 고 찰

어린 송아지는 주로 우유에서 흡수한 에너지를 이

용하는데, 사료를 섭취하면서부터 위내에서 생성된 휘발성 지방산(volatile fatty acids; VFA)이 주 에너지로 바뀌게 된다. 포유기에는 이러한 생리적인 변화가 짧은 기간 내에 일어나므로 송아지는 적은 자극에도 민감하여 설사가 발생하기 쉽고, 보통 포유기의 송아지 폐사율은 5~6 %이지만 설사발생 시에는 50 %가 넘기도 한다<sup>12</sup>. 송아지 설사는 탈수증을 수반하는데, 이에 대해 한<sup>34</sup>은 심급성 또는 급성 설사의 경우에는 맥관내 체액이 주로 손실되기 때문에 관찰할 수 있는 탈수증상이 뚜렷하지 않다고 하였다. 그러나 시간의 경과에 따른 탈수증의 심화는 보통 체중 백분율(탈수 %)로 나타내며, 이를 안구의 침하정도, 안면의 일그러짐, 경부피부추벽시험, PCV, TP를 측정하여 판단한다고 하였다.

Compton 대사장에 판정시험을 할 때 영양상태를 알

아보기 위한 혈액검사 항목으로 RBC, PCV, TP, Ca, BUN, glucose를 권장하였다<sup>2</sup>. 그리고 동물에서 감염이 있을 때는 WBC와 Fib.이 증가되고, Hoppe 등<sup>7</sup>과 이 등<sup>26</sup>은 질병감염 시에 Vit. E가 낮다고 하였다.

혈액검사 항목 중에 RBC와 PCV의 변화에 관하여 Schalm<sup>15</sup>과 이<sup>28</sup>가 보고하였는데, 본 실험에서는 분만 후 1주에 약간 감소하였다가 2개월령까지 점차 증가한다는 Schalm<sup>15</sup>과 이<sup>28</sup>의 변동양상과 대체로 일치하였으나 9주에는 감소하였다. 이러한 결과는 연구자들에 따라 보고된 성적이 다르고, 성장에 따른 PCV의 변동양상은 품종과 사료급여정도에 따라서 차이가 있을 것으로 생각된다.

WBC의 변화에 관한 보고에서 신생 동물의 경우, 성숙 동물과 거의 같거나 더 적은 것이 많으며, 신생돈의 경우는 성돈의 반에 불과하나, 5~6주 후에는 성돈과 같게 된다. 신생 송아지의 경우도 성우와 같으나, 초생추의 경우는 성계보다 약간 적다고 하였다<sup>25</sup>. 본 실험 결과는 김<sup>22</sup>의 8,032±1,173 / $\mu$ l와 정<sup>30</sup>의 9,338±218 / $\mu$ l. 고와 박<sup>19</sup>의 7,530±1,730 / $\mu$ l보다 높은 값을 나타내었으나, 분만 후 증가하는 양상은 Schalm<sup>15</sup>이 보고한 실험성과 대체로 일치하였다.

TP의 변화에 관하여 Miller 등<sup>11</sup>은 돼지의 경우 출산 당일에 비교적 낮았으나 2일령에는 증가하여 4일령까지 변화가 없다가 그 후 5개월까지는 점차로 낮아졌다고 보고하였으며, 정<sup>31</sup>과 김 등<sup>21</sup>은 성우에서 7.3±0.1 g/100 ml와 8.9±0.3 g/100 ml라고 하였다. 본 실험에서 TP는 1주에 감소하였다가 2주에는 증가되었고, 그 이후에는 점차 감소하였다. 그리고 정<sup>31</sup>과 김 등<sup>21</sup>의 결과보다는 낮았다. 본 실험성적이 다른 연구자들의 성적보다 낮은 이유는 공시동물의 연령이 적었기 때문으로 생각된다. 그리고 2주 이후에 TP의 값이 감소된 것은 이 시기에 성장에 필요한 에너지를 충분히 공급하지 않았기 때문으로 사료된다.

혈청 중 Ca의 농도는 소에서 정<sup>31</sup>의 10.8±0.1 mg/100 ml과 어느 정도 일치하였으나 김 등<sup>21</sup>의 11.6±0.8 mg/100 ml보다는 낮았다.

혈청 중 BUN의 농도는 소에서 정<sup>31</sup>은 13.6±0.3 mg/100 ml이라고 하였으며, 김 등<sup>21</sup>은 16.4±2.3 mg/100 ml이라고 하였고, 도 등<sup>23</sup>은 18.1±5.0 mg/100 ml라고 하였다. 본 연구에서는 10.0±2.4 mg/100 ml로 다른 연구자들의 성적보다 낮게 측정되었는데 이는 제주도 목장의 소 사육방법이 단백질의 급여가 충분하지 못하는 것을 나타낸다.

혈청 중 glucose에 관하여 Boda 등<sup>3</sup>은 면양에서 분만 후 glucose가 감소하는 이유는 제 1위가 발달함에

따라서 에너지원이 유당에서 VFA로 바뀌기 때문이라고 하였고, 소에서 김 등<sup>21</sup>은 47.1±3.4 mg/100 ml이라고 하였으며, 도 등<sup>23</sup>은 88.2±26.4 mg/100 ml이라고 하였다. 본 실험에서 glucose의 변동양상은 Boda 등<sup>3</sup>의 성적과 비슷한 경향을 나타내었고, 김 등<sup>21</sup>과 도 등<sup>23</sup>의 성적보다는 93.9±18.0 mg/100 ml로 높은 경향을 나타내었는데, 이것은 다른 연구자들의 공시동물의 연령보다 본 실험에서 이용된 공시동물의 연령이 낮기 때문이라 사료된다.

혈청 중 Vit. E의 변화에 대해 井上 등<sup>18</sup>은 비육우 1년령에서 196.5±43.8  $\mu$ g/100 ml이라 보고하였고, 이 등<sup>26</sup>은 1년생 비육한우에서 429.9±77.2  $\mu$ g/100 ml이었다고 보고하였다. 본 실험에서는 정상 송아지에서 161.3±70.2  $\mu$ g/100 ml와 설사하는 송아지에서 157.2±80.5  $\mu$ g/100 ml로 다른 연구자들의 성적보다 낮게 나타났고, Radostits 등<sup>13</sup>이 Vit. E의 농도가 200  $\mu$ g/100 ml 이하인 경우에 결핍증이 나타난다고 하였으므로 이에 비추어 본 실험에서 나타난 결과를 보면 제주도에서 사육되는 송아지들의 Vit. E 결핍증이 예상되므로 이에 관한 연구가 필요한 실정이다. Reffett 등<sup>14</sup>과 Droke와 Loerch<sup>4</sup>가 Vit. E를 투여하였을 때 면역이 증진되어 질병 발생율이 감소된다고 하였으므로 Vit. E가 감소된 시기에 Vit. E투여가 필요하다.

설사하는 송아지에서 RBC와 PCV는 1주에 929.7 10<sup>4</sup>/ $\mu$ l와 42.3%로 정상 송아지보다 유의성 있게 높았으며(p<0.05; p<0.01), TP도 정상 송아지보다 높았다. 이것은 한<sup>34</sup>이 주장한 바와 같이 설사가 급성으로 진행되어 눈에 보이는 임상증상은 나타나지 않았지만 탈수가 심하였던 것으로 생각되고 이 시기에는 송아지의 체내에 미치는 영향도 클 것이다. WBC와 Fib.은 설사하는 송아지의 경우는 각 주마다 높은 값을 나타내었는데, 이는 감염으로 인하여 증가되는 것으로 사료된다. 또한, 설사하는 송아지의 Ca와 Vit. E가 정상 송아지보다 낮은 것은 설사로 인하여 장에서 이들의 흡수가 장애를 받은 것으로 생각된다.

Greig와 Bayne<sup>6</sup>의 사료비교 시험에서 농후보강사료를 급여한 소의 RBC가 보통사료를 급여한 소들의 값보다 유의성 있게 높았다고 하였다. Maiga 등<sup>9</sup>은 송아지에 비구조 탄수화물과 단백질을 충분히 투여한 경우에 증체량이 증가된다고 하였고, 본 실험에서도 증체량이 4.0 kg이상인 군에서 RBC, PCV 및 TP는 높은 값을 나타내었다. 이런 결과들을 종합하여 볼 때 혈액 화학치는 우군의 영양상태를 평가하는 중요한 척도로 이용될 수 있으며, 증체량을 높이기 위해서는 보충사료의 공급이 필요하다.

이상에서 본 실험에서는 포유기 송아지의 경시적인 혈액화학치의 기준을 제시하였다. 그리고 설사하는 송아지와 정상 송아지의 혈액화학치를 비교해 볼 때 1주령에서 탈수로 인한 RBC와 PCV가 유의성 있게 증가되었으므로 이 시기에는 체내에 미치는 영향도 크기 때문에 송아지에게 보다 깊은 관심이 요구된다. 또한 송아지의 증체량을 늘리기 위해서는 분만 후에 유량이 적은 모우는 유량을 증가시키고, 4주 이후에는 송아지에게 보충사료를 공급하는 것이 바람직하다.

## 결 론

제주도 5개 번식우 목장에서 송아지 26두를 대상으로 분만 후 1일, 1주, 2주, 4주, 9주령에 채혈한 송아지의 혈액화학치의 변화를 비교하였고, 설사하는 송아지의 혈액화학치를 같은 주의 정상 송아지와 비교하였다. 그리고 같은 목장 송아지 35두를 대상으로 주간 증체량에 따라서 0.9 kg이하, 1.0~3.9 kg, 4.0~6.9 kg, 7.0 kg이상 군으로 나누어 각 군들 간의 혈액화학치를 비교하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 정상 송아지의 RBC와 PCV는 1주에 1일보다 감소하여  $786.4 \pm 80.9 \text{ } 10^4/\mu\text{l}$ 와  $32.2 \pm 3.8 \%$ 를 나타내었고, 4주에는 1주보다 증가되어  $884.2 \pm 84.2 \text{ } 10^4/\mu\text{l}$ 와  $38.0 \pm 3.5 \%$ 를 나타내었으며, 9주에는  $817.8 \pm 20.5 \text{ } 10^4/\mu\text{l}$ 와  $32.6 \pm 2.3 \%$ 로 감소하였다. 9주의 PCV 값은 2주와 4주에 비해 유의성 있게 감소하였다( $p < 0.05$ ). TP는 분만 후 1주에 1일보다 감소한 후 2주에는 최고치  $7.0 \pm 0.7 \text{ g}/100 \text{ ml}$ 를 나타내었으며, 그 후 9주까지 점차 감소하는 경향을 나타내었다. Glucose의 9주값  $78 \pm 4 \text{ mg}/100 \text{ ml}$ 는 1주값  $110 \pm 8 \text{ mg}/100 \text{ ml}$ 보다 유의성 있게 낮았다( $p < 0.01$ ).

2. 설사하는 송아지의 1주 RBC와 PCV 값은  $929.7 \pm 39.7 \text{ } 10^4/\mu\text{l}$ 과  $42.3 \pm 0.4\%$ 로 정상 송아지의 값보다 유의성 있게 높은 측정치를 나타내었으며( $p < 0.05$ ), WBC와 Fib.은 정상 송아지보다 높은 측정치를 나타내었으나 유의성은 없었다.

3. 송아지 주간 평균 증체량은 4.2 kg이었고, 주간 증체량을 기준으로 하여 분류하였을 때 주간 증체량이 4.0 kg이상인 군에서 RBC, PCV, Fib., TP, Vit. E가 높았다.

## 참고문헌

1. Benjamin MM. Fibrinogen. In: Outline of Veterinary Clinical Pathology, 3th ed. The Iowa state university

- press. 1978: 116-120.
2. Blowey RW. A practical application of metabolic profiles. *Vet Rec* 1975; 97: 324-327.
3. Boda JM, Riley P and Wegner T. Tissue glycogen levels in relation to age and some parameters of rumen development in lambs. *J Anim Sci* 1962; 21: 252-257.
4. Droke EA and Loerch SC. Effects of parenteral selenium and vitamin E on performance, health and humoral immune response of steers new to the feedlot environment. *J Anim Sci* 1989; 67: 1350-1359.
5. Frye TM, Williams SN and Graham TW. Vitamin deficiencies in cattle. *Veterinary Clinics of North America*. 1991; 7: 236-245.
6. Greig WA and Bayne AW. The effect of high and low planes of nutrition on the hematology of monozygous twin calves. *J Agr Sci* 1956; 47: 150-155.
7. Hoppe PP, Schoner FJ, Wiesche H, Stahler-Geyer A, Kammer J and Hochadel H. Effect of graded dietary alpha-tocopherol supplementation on concentration in plasma selected tissues of pigs from weaning to slaughter. *Zentralbl Veterinarmed [A]* 1993; 40: 219-228.
8. Lawrence JM. Handbook of vitamins. 1st ed. Marcel Dekker. Newyork. 1984: 100-145.
9. Maiga HA, Schingoethe DJ, Ludens FC, Tucker WL and Casper DP. Response of calves to diets that varied in amounts of ruminally degradable carbohydrate and protein. *J Dairy Sci* 1994; 77: 278-283.
10. Miller ER, Ullrey DE, Ackerman I, Schmidt DA, Hofer JA and Luecke RW. Swine hematology from birth to maturity. I. Serum proteins. *J Anim Sci* 1961a; 20: 31-35.
11. Miller ER, Ullrey DE, Ackerman I, Schmidt DA, Luecke RW and Hofer JA. Swine hematology from birth to maturity. II. Erythrocyte population, size and hemoglobin concentration. *J Anim Sci* 1961b; 20: 890-897.
12. Radostits OM, Blood DC and Gay CC. Diseases of the newborn. In: *Veterinary Medicine*. 8th ed. Bailliere Tindall. London. 1994: 107-110.
13. Radostits OM, Blood DC and Gay CC. Selenium and vitamin E deficiencies. In: *Veterinary Medicine*. 8th ed. Bailliere Tindall. London. 1994: 1408-1418.
14. Reffett JK, Spears JW and Brown TT Jr. Effect of dietary vitamin E on the primary and secondary immune response in lambs challenged with parainfluenza3 virus. *J Anim Sci* 1988; 66: 1520-1528.
15. Schalm OW. Normal values in blood morphology. In: *Veterinary Hematology*. Lea & Febiger. Co. Philadelphia. 1961: 152.
16. Storer GB. Fluorometric determination of tocopherol in sheep plasma. *Biochem Med* 1974; 11: 71-77.

17. Ullrey DE, Miller ER, Long CH and Vincent BH. Sheep hematology from birth to maturity. I. Erythrocyte population, size and hemoglobin concentration. *J Anim Sci* 1965; 24: 135-139.
18. 井上理人, 一條武, 納敏, 更科孝夫. 牛用雄子牛と雌子牛の發育段階における血清のビタミン A, ビタミン E, セレニウム, 脂質分劃および血液グルタチオンペルオキシダーゼ活性の變化. *日獸會誌*. 1991; 44: 887-892.
19. 고평두, 박춘근. 고지사육유우의 혈액학치에 관한 조사연구. *과학기술학회지*. 1987; 25: 5-12.
20. 김정기, 장국현, 김태중, 윤화중. 강원도지역 한우의 혈액상에 관한 연구. *대한수의사회지*. 1989a; 25(2): 102-107.
21. 김정기, 장국현, 김태중, 윤화중. 강원도지방 한우의 혈액화학치에 관한 연구. *대한수의사회지*. 1989b; 25(6): 368-378.
22. 김종면. 한우(牝牛)의 혈액세포의 정상치에 관한 연구. *수의계*. 1963; 7(5): 3-8.
23. 도재철, 이창우, 손재권, 정종식. 한우 및 돼지의 혈액화학치에 관한 연구. *한국가축위생학회지*. 1990; 13(1): 49-53.
24. 문희철, 최희인, 정창국. Holstein 암소의 혈액상에 관하여. *대한수의학회지*. 1974; 14(1): 9-16.
25. 양일석. 혈액. *가축생리학*. 광일문화사. 3판. 서울. 1996: 89-99.
26. 이경갑, 박전홍, 임윤규, 김희석, 이창우, 최희인. 소의 혈청 비타민 E 농도와 결핍증에 관한 연구. *한국임상수의학회지*. 1994; 11(2): 223-228.
27. 이방환, 고평두. 고지사육한우의 임상혈액학연구. *대한수의학회지*. 1975; 15(2): 161-175.
28. 이영소. 한우의 성장에 따르는 적혈구상의 변동. *대한수의학회지*. 1974; 14(1): 1-7.
29. 정병현. 송아지의 주요질병발생과 세균성 호흡기 질병. *대한수의사회지*. 1990; 26(8): 47, 7-485.
30. 정창국. 한국성우의 혈액학치 및 혈액화학치에 관한 연구. 제1보 한국성우의 혈액학치에 관한 연구. *대한수의학회지*. 1965a; 5(1): 61-96.
31. 정창국. 한국성우의 혈액학치 및 혈액화학치에 관한 연구. 제2보 한국성우의 혈액화학치에 관한 연구. *대한수의학회지*. 1965b; 5(1): 97-122.
32. 조충호. 건강돈의 혈액상에 관한 연구. *대한수의학회지*. 1962; 2(2): 5-13.
33. 최희인. 한국 재래 염소의 성장에 따르는 혈액상의 변동. *대한수의학회지*. 1974; 14(1): 115-133.
34. 한홍윤. 송아지의 바이러스성 소화기질병의 증상과 치료. *대한수의사회지*. 1990; 26(8): 490-494.