

국내 사육 Elk(*Cervus canadensis*)의 혈액학치와 혈액화학치

금창훈¹ · 장종식* · 이현범**

국립동물검역소 부산지소 대구출장소, *상주산업대학교 축산학과,

**대구 이현범동물병원

Hematological and Blood Chemical Values for Elks Raised in Korea

Chang-hoon Geum, Jong-sik Jang* and Hyun-beom Lee**

National Animal Quarantine Service, Pusan Branch, Taegu Subbranch, Taegu, 706-050, Korea

*Department of Animal Science, Sangju National Polytechnic University, Sangju, 742-711, Korea

**Lee Hyun-beom Animal Hospital, Taegu, 706-031, Korea

ABSTRACT : Present experiments were undertaken in order to determine the normal hematological and blood chemical values of elks raised in Korea. Blood samples were collected from 22 healthy adult (5-10 years old) male elks raised in Kyung-pook prefecture and examined for 9 hematological and 15 blood chemical parameters using automatic blood cell counter and automatic blood analyzer. The mean hematological values were determined as PCV : 34.23%, RBC count : $6.70 \times 10^6/\mu\text{l}$, Hb : 12.15g/dl, WBC count : $3.17 \times 10^3/\mu\text{l}$, neutrophil : 54.09%, eosinophil : 12.27%, lymphocyte : 28.86%, monocyte : 5.23%, and platelet : $39.94 \times 10^3/\mu\text{l}$. The values for PCV, Hb and WBC count were lower compared to previous reports. The microscopic characteristics and size for blood cells were described. The nuclear membranes of neutrophils of elks were very rough microscopically. The total serum protein and albumin values were determined as 7.55 g/dl and 4.09 g/dl respectively. The mean blood chemical values were determined as AST : 54.41 IU/L, ALT : 34.23 IU/L, ALP : 427.73 IU/L, CPK : 167.00 IU/L, LDH : 555.53 IU/L, amylase : 62.91 IU/L, BUN : 25.55 mg/dl, creatinine : 2.26 mg/dl, total bilirubin : 0.36 mg/dl, glucose : 146.50 mg/dl, total cholesterol : 65.55 mg/dl, and calcium : 9.90 mg/dl. The CPK values were higher compared with domestic animals.

Key words : elk, hematological values, blood chemical values

서 론

최근 녹용생산을 목적으로 대형 사슴의 일종인 elk의 사육두수가 현저히 증가하고 있으며, 이에 따라 사슴의 임상에서도 elk의 질병에 대한 관심을 기울이지 않으면 안될 실정이다. 그러나 질병의 진단 및 동물의 건강상태를 검사하는 데에 가장 기본적인고도 필수적인 정상적 혈액학치와 혈액화학치에 관한 연구보고는 아직도 불충분하다.

외국에서 보고된 문헌을 살펴보면 Pedersen과 Pedersen¹², Vaughn 등¹⁴, Herin⁷, Follis⁴, Wolfe 등¹⁶ 그리고 Fowler⁵의 보고를 찾아볼 수 있으나 검사항목이 불완전할 뿐만 아니라 검사치에 있어서도 보고자에 따라 많은 차이를 보이고 있다. 특히 혈액학치나 혈액화학

치는 사양조건이나 기후조건을 포함하는 여러 가지 요인에 따라 크게 영향을 받기 때문에 이러한 외국의 보고치를 다년간 우리나라에서 사육되어온 elk에 적용하기가 곤란할뿐아니라 우리나라에서는 아직까지 사육 elk의 혈액치나 혈액화학치에 대한 연구가 전혀 이루어지지 않고 있다. 이상과 같은 관점에서 본 연구에서는 국내에서 생산되어 다년간 사육되어온 건강한 elk의 혈액학치와 혈액화학치를 제시함으로써 수의임상에서 elk의 질병진단에 도움이 되고자 한다.

재료 및 방법

공시동물

공시된 elk는 대구와 경북지방의 4개 사슴목장에서 사육되고 있는 체중 200 kg 이상, 연령 3세 이상의 수컷중 무작위로 선택된 22두이다.

¹Corresponding author.

이들은 우리나라에서 생산된 것으로써 임상 검사상 건강하였다. 한편 이들에게 공급되어온 식이는 대체로 동일하였는데 총분량의 건조와 1일 3~5 kg의 우유 배합사료로 구성되어 있었다.

채혈

채혈은 5월말부터 6월말사이의 녹용채취시에 실시되었다. 즉, 각 공시동물은 xylazine 마취하에서 보정된 후 velvet기의 가지뿔(이른바 녹용)을 절단하는 동안에 경정맥으로부터 약 10 ml의 혈액을 채취하여 2~3 ml를 ethylenediaminetetraacetate (EDTA) 처리병에, 그리고 이어서 3 ml를 heparin 처리병에 분주하여 응고를 방지한 후 4°C에 냉장보관하였다가 24시간 이내에 각각 혈액학적 검사와 혈액화학적 검사에 사용하였다.

검사항목 및 방법

혈액학적 검사: EDTA처리 혈액을 공시하여 적혈구수와 백혈구수는 통상의 계산기법²⁾에 의하여 산정하였다. 백혈구의 분별계산은 혈액도말표본을 만들어 Giemsa 염색을 실시한 후 통상방법^{2,8)}에 의하여 종류별 백분비율을 구하였으며, 여기에서 총백혈구수를 곱함으로써 절대수를 얻었다. 혈소판수는 Jain⁸⁾의 간접법에 따라 상기한 도말표본상의 3개 광학대 시야에 나타난 적혈구수와 혈소판 수로부터 적혈구 1개당의 혈소판수를 구한 다음 여기에서 적혈구총수를 곱함으로써 얻었다. 혈구용적(PCV)은 통상의 microhematocrit 법^{2,8)}에 의하여 측정하였다. 적혈구지수는 통상의 공식⁸⁾에 따라 적혈구수, 혈색소량 및 PCV로부터 평균적혈구용적(MCV), 평균 적혈구 혈색소량(MCH) 및 평균 적혈구 혈색소 농도(MCHC)를 산출하였다. 한편 모든 혈액세포의 크기는 micrometer를 사용하여 각 세포별로 10~50개 씩의 직경을 측정하여 그 평균치를 구하였다.

혈액화학적 검사: Heparine 처리 혈액을 공시하여 혈청내의 aspartate aminotransferase (AST: GOT), alanine aminotransferase (ALT: GPT), alkaline phosphatase (ALP), creatine phosphokinase (CPK), lactic dehydrogenase (LDH), amylase, blood urea nitrogen (BUN), creatinine, total bilirubin, glucose, total cholesterol 및 calcium 함량을 자동혈액분석기(Spotchem: Kyoto Daiichii Kagaku Co. LTD. Japan)로 측정하였다.

Table 1에 표시한바와 같이 PCV는 30~42 (평균 34.23)%로서 1예(No 21)에서만 42%이었으나 기타의 2 예에서는 30~37%의 범위에 있었다. 적혈구수는 5.46~9.70 (평균 6.70)×10⁶/μl, 백혈구수는 2.2~4.8 (평균 3.17)×10³/μl, 그리고 혈소판수는 7.6~194.0 (평균 39.94)×10⁵/μl로서 특히 혈소판수는 개체에 따라 차이가 현저하였다. 혈색소량은 9.4~14.0 (평균 12.15)g/dl이었다. 적혈구 지수는 Table 2에 표시하였다. MCV는 39.3~60.2 (평균 51.97)fl, MCH는 13.0~22.5 (평균 18.30)pg, 그리고 MCHC는 30.9~42.9 (평균 35.49)%로써 개체적으로 현저한 차이가 인정되었다.

백혈구의 종류별 백분비율과 절대수는 각각 Table 3 및 Table 4에 표시하였다. 호중구는 각각 40~76 (평균 54.09)%와 1.2~3.6 (평균 17.27)×10³/μl, 호산구는 2~26 (평균 12.27)%와 0.6~10.5 (평균 3.81)×10²/μl,

Table 1. Hematological values for elks raised in Korea

Elk No	PCV (%)	RBC count (10 ⁶ /μl)	Hb (g/dl)	WBC count (10 ³ /μl)	Platelet count (10 ⁵ /μl)
1	34	8.66	11.3	4.8	194.0
2	33	7.91	11.5	3.2	55.5
3	34	6.92	12.4	3.0	28.6
4	31	6.96	10.8	3.2	71.3
5	35	6.88	13.2	4.5	13.8
6	36	6.57	12.1	2.5	13.1
7	34	6.61	13.1	2.2	8.8
8	33	6.22	13.4	2.5	12.4
9	34	5.64	12.7	3.2	7.9
10	37	6.78	12.5	3.4	47.5
11	30	5.46	9.4	3.5	23.5
12	30	6.36	11.8	3.1	17.8
13	34	6.10	11.8	3.0	12.2
14	31	6.04	13.3	3.3	17.7
15	35	5.90	10.8	3.9	21.2
16	34	6.02	11.0	3.2	192.6
17	37	6.32	12.3	2.8	7.6
18	35	6.25	12.0	2.3	30.4
19	36	6.60	12.5	2.4	12.8
20	32	6.30	11.9	3.1	19.0
21	42	9.70	14.0	2.5	27.3
22	36	7.21	13.2	4.2	43.7
Mean	34.23	6.70	12.15	3.17	39.94
SD	2.69	0.98	1.06	0.69	52.31
Range	30~42	5.46~9.70	9.4~14.0	2.2~4.8	7.6~194.0

결 과

혈액학적 검사성적

Table 2. Erythrocyte indices for elks raised in Korea

Elk No	MCV (fl)	MCH (pg)	MCHC (%)
1	39.3	13.0	33.2
2	41.7	14.5	34.8
3	49.1	17.9	36.5
4	44.5	15.5	34.8
5	50.9	19.2	37.7
6	54.8	18.4	33.6
7	57.4	19.8	38.5
8	53.0	21.5	40.6
9	60.2	22.5	37.4
10	54.6	18.4	33.8
11	54.9	17.2	31.3
12	47.1	18.6	39.3
13	55.7	19.3	34.7
14	51.3	22.0	42.9
15	59.3	18.3	30.9
16	56.5	18.3	32.4
17	58.5	19.5	33.2
18	56.0	19.2	34.3
19	54.5	18.9	34.7
20	50.8	18.0	37.2
21	43.3	14.4	32.3
22	49.9	18.3	36.7
Mean	51.97	18.30	35.49
SD	5.82	2.34	3.07
Range	39.3~60.2	13.0~22.5	30.9~42.9

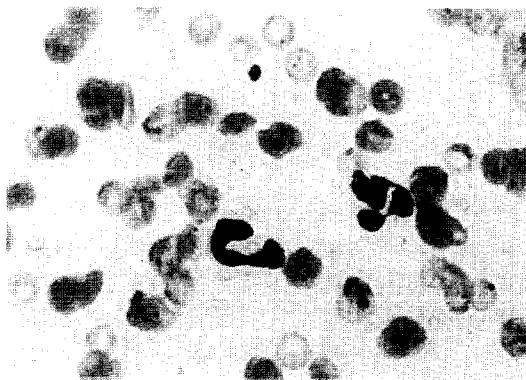


Fig 1. Two neutrophil leukocytes of an elk (No 2). The specific granules in the cytoplasm are fine and the nuclear membrane is very rough (Giemsa stain, × 330).

임파구는 14~50 (평균 28.86)%와 3.5~19.4 (평균 9.27) × 10³/μl, 그리고 단구는 1~12 (평균 5.23)%와 0.3~4.7

Table 3. Total and relative differential counts of leukocytes for elks raised in Korea

Elk No	Total counts (10 ³ /μl)	Relative counts (%)			
		Neutrophils	Eosinophils	Lymphocytes	Monocytes
1	4.8	76	6	14	4
2	3.2	71	4	21	4
3	3.0	59	12	24	5
4	3.2	56	10	30	4
5	4.5	48	5	43	4
6	2.5	51	26	21	2
7	2.2	58	10	28	4
8	2.5	59	12	24	5
9	3.2	43	11	40	6
10	3.4	44	21	30	5
11	3.5	53	5	41	1
12	3.1	60	16	19	5
13	3.0	47	18	27	8
14	3.3	42	4	50	4
15	3.9	57	5	26	12
16	3.2	46	26	27	1
17	2.8	57	2	35	6
18	2.3	68	12	15	5
19	2.4	51	15	32	2
20	3.1	55	9	29	7
21	2.5	49	16	27	8
22	4.2	40	25	32	3
Mean	3.17	54.09	12.27	28.86	5.23
SD	0.69	9.38	7.38	8.94	3.46
Range	2.2~4.8	40~76	2~26	14~50	1~12

(평균 1.53) × 10²/μl이었다.

Giemsa 염색도말표본을 광학현미경적으로 관찰하면서 각종 혈액세포의 직경을 측정하였다(Table 5). 적혈구의 직경은 4.2~6.6(평균 5.14)μm로서 중심부의 담명대(central pallor)가 뚜렷하였다. 그러나 이른바 겸상세포(sickle cell)는 전 예에서 인정되지 않았다.

호중구의 직경은 10.8~15.0 (평균 13.16)μm로서 세포질내의 미세한 과립은 성글었으며 핵은 2~4개의 분엽을 이루고 있었는데 핵막이 평활하지 않고 거치상을 나타내는 것이 특징적 이었다. 한편, band cell은 전 예에서 검출되지 않았다. 호산구의 직경은 12.0~15.0 (평균 13.35)μm이고 세포질은 구형이며 호중구 과립보다 크고 강한 호산성을 나타내는 특수 과립으로 충

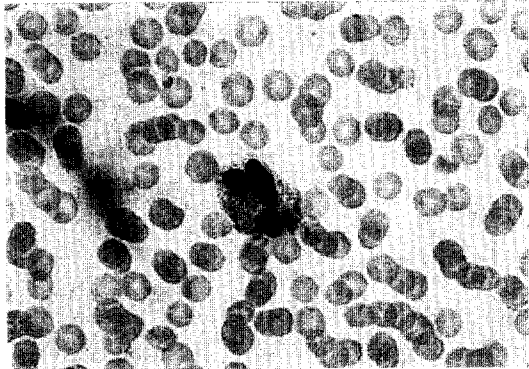


Fig 2. An eosinophil leukocyte of elk (No 9). The granules in the cytoplasm are dense and stained deeply (Giemsa stain, $\times 330$).

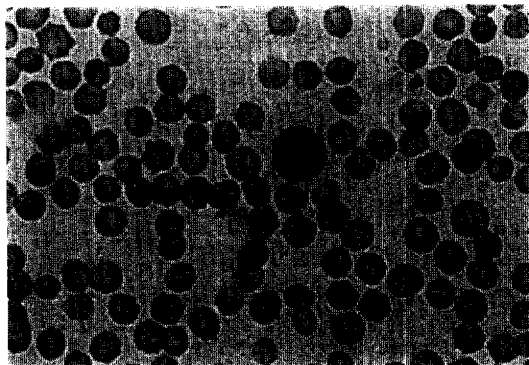


Fig 3. A small lymphocyte of an elk (No 14). No azurophil granules were observable in the cytoplasm (Giemsa stain, $\times 330$).

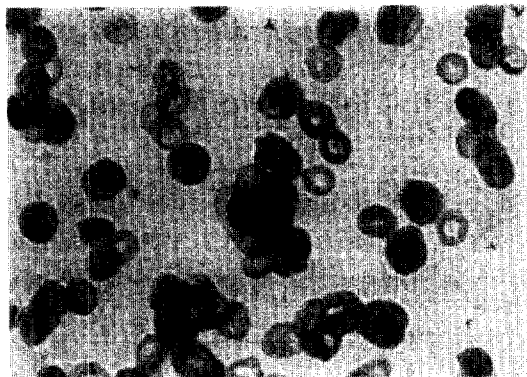


Fig 4. A monocyte of an elk (No 16). The nucleus of monocyte is amoeboid and cytoplasm contains vacuoles (Giemsa stain, $\times 330$).

만되어 있었다. 임파구는 직경 8.3~14.6 (평균 9.95) μm 로서 크기가 다양하였으나 세포질이 매우 적은 소

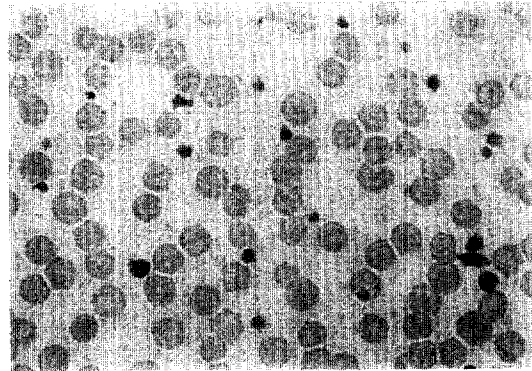


Fig 5. Platelets of an elk (No 16) (Giemsa stain, $\times 330$).

Table 4. Absolute differential counts of leukocytes for elks raised in Korea

Elk No	Absolute counts ($10^3/\mu\text{l}$)			
	Neutrophils	Eosinophils	Lymphocytes	Monocytes
1	36	2.9	6.7	1.9
2	23	1.3	6.7	1.3
3	18	3.6	7.2	1.5
4	18	3.5	9.6	1.3
5	22	2.3	19.4	1.8
6	13	6.5	5.3	0.5
7	13	2.2	6.2	0.9
8	15	3.0	6.0	1.3
9	14	3.5	12.8	1.9
10	15	7.1	10.2	1.7
11	19	1.8	14.4	0.4
12	19	5.0	5.9	1.6
13	14	5.4	8.1	2.4
14	14	1.3	16.5	1.3
15	22	2.0	10.1	4.7
16	15	8.3	8.6	0.3
17	16	0.6	9.8	1.7
18	16	2.8	3.5	1.2
19	12	3.6	7.7	0.5
20	17	2.8	9.0	2.2
21	12	4.0	6.8	2.0
22	17	10.5	13.4	1.3
Mean	17.27	3.81	9.27	1.53
SD	5.25	2.45	3.91	0.91
Range	12~36	0.6~10.5	3.5~19.4	0.3~4.7

임파구가 대부분을 차지하고 있었으며 핵은 구형 또는 완두형을 나타내었고 세포질내에 azurophil 과립은

Table 5. Diameters (μm) of blood cells of elks raised in Korea

Elk No	Erythrocytes	Neutrophils	Eosinophils	Lymphocytes	Monocytes	Platelets
1	4.5	11.3	12.7	9.9	13.8	2.1
2	4.3	10.8	12.0	11.4	15.3	4.9
3	5.7	14.2	13.5	8.3	15.9	2.2
4	4.6	12.2	14.2	9.2	16.2	3.0
5	4.8	14.3	13.4	9.8	14.5	3.3
6	4.3	12.3	12.8	9.6	16.5	2.7
7	5.9	15.0	15.0	14.6	16.0	3.3
8	4.8	12.0	12.7	10.4	16.7	3.8
9	5.3	12.3	13.5	10.1	17.0	3.6
10	6.6	12.3	13.6	8.5	16.4	2.5
11	5.3	12.8	14.3	9.3	16.2	2.7
12	5.8	14.5	13.2	11.2	14.9	3.5
13	5.5	11.8	12.1	8.8	14.8	3.1
14	4.8	13.9	13.3	11.1	15.8	2.6
15	5.0	13.2	12.5	9.5	14.5	3.7
16	4.7	11.5	12.8	8.5	13.3	4.4
17	4.2	14.3	14.3	10.5	16.4	3.6
18	6.1	13.8	13.1	9.3	15.0	2.9
19	5.8	14.1	12.8	8.9	16.3	3.3
20	4.7	15.0	14.8	8.5	16.1	3.0
21	5.2	13.7	13.7	10.2	14.8	2.8
22	5.1	14.1	13.4	11.3	15.2	2.5
Mean	5.14	13.16	13.35	9.95	15.53	3.16
SD	0.65	1.26	0.80	1.42	0.98	0.68
Range	4.2~6.6	10.8~15.0	12.0~15.0	8.3~14.6	13.3~17.0	2.1~4.9

출현하지 않았다. 단구는 직경 13.3~17.0 (평균 15.53) μm 의 비교적 큰 구형세포로써 핵의 형태는 신장형, 클로바형 또는 ameba 형으로 다양하였으며 세포질내에 공포가 나타나는 것도 출현하였다. 혈소판은 불규칙한 구형이었으나 타원형을 나타내는 것도 출현하였는데 직경은 2.1~4.9 (평균 3.16) μm 로써 크기가 다양하였다.

혈액화학적 검사성적

혈청단백질의 검사성적은 Table 6에 표시하였다. 총단백량은 6.4~11.0 (평균 7.55 \pm 1.17)g/dl, albumin은 3.6~4.7 (평균 4.09 \pm 0.30)g/dl, 그리고 A/G비는 0.6~2.0 (평균 1.27 \pm 0.33)이었다.

혈청효소치는 Table 7에 나타내었다. AST (GOT)는 15~97 (평균 54.41 \pm 21.71)IU/L, ALT (GPT)는 13~67 (평균 34.23 \pm 16.83)IU/L, ALP는 88~711 (평균 427.73 \pm

147.01)IU/L, CPK는 50~461 (평균 167.00 \pm 94.35)IU/L, LDH는 270~878 (평균 555.32 \pm 171.49)IU/L, 그리고 amylase는 10~102 (평균 62.91 \pm 21.62)IU/L로써 개체적 차이가 많았다.

혈청 대사산물, 포도당, 총 cholesterol 및 calcium 치는 Table 8에 표시하였다. BUN은 13~34 (평균 25.55 \pm 5.36)mg/dl, creatinine은 1.4~4.2 (평균 2.26 \pm 0.65)mg/dl, 그리고 총 bilirubin은 0.2~0.9 (평균 0.36 \pm 0.20)mg/dl이었다.

포도당은 91~205 (평균 146.5 \pm 26.71)mg/dl, 총 cholesterol은 50~86 (평균 65.55 \pm 10.64), 그리고 calcium은 8.8~13.1 (9.90 \pm 1.06)mg/dl이었다.

고 찰

혈액화치와 혈액화학치는 동물의 병적 상태를 가장

Table 6. Serum protein values for elks raised in Korea

Elk No	Total protein	Albumin (g/dl)	A/G
1	7.3	3.9	1.1
2	6.9	4.1	1.5
3	6.8	4.5	2.0
4	7.2	4.1	1.3
5	6.8	4.1	1.5
6	6.4	4.0	1.7
7	7.2	3.6	1.0
8	7.2	4.0	1.3
9	7.1	4.4	1.6
10	6.9	4.0	1.4
11	6.5	3.9	1.5
12	7.0	3.7	1.1
13	7.2	3.9	1.2
14	7.2	4.3	1.5
15	10.5	3.9	0.6
16	9.0	4.1	0.8
17	7.7	4.5	1.4
18	7.8	3.8	1.0
19	7.2	3.7	1.1
20	11.0	4.7	0.7
21	7.6	4.4	1.4
22	7.7	4.4	1.3
Mean	7.55	4.09	1.27
SD	1.17	0.30	0.33
Range	6.4~11.0	3.6~4.7	0.6~2.0

Table 7. Serum enzyme values (IU/L) for elks raised in Korea

Elk	AST	ALT	ALP	CPK	LDH	Amylase
1	52	51	251	109	471	43
2	66	49	88	74	532	10
3	59	33	472	136	752	96
4	44	20	464	74	465	67
5	97	56	658	192	835	68
6	29	26	454	50	485	30
7	46	29	548	173	869	70
8	60	44	394	235	591	81
9	76	25	515	158	576	102
10	87	62	452	125	699	21
11	62	51	369	461	878	61
12	84	67	559	106	388	72
13	57	21	266	98	379	62
14	88	42	572	280	507	72
15	15	13	423	225	551	82
16	32	13	272	89	475	68
17	47	20	711	187	666	65
18	43	27	544	264	567	67
19	47	43	264	112	579	62
20	28	35	328	251	270	57
21	39	13	366	84	363	70
22	39	13	440	191	319	56
Mean	54.41	34.23	427.73	167.00	555.32	62.91
SD	21.71	16.83	147.01	94.35	171.49	21.62
Range	15~97	13~67	88~711	50~461	270~	10~102

에민하게 반영하기 때문에 수의임상에서 가장 기본적으로 행해지는 임상병리학적 검사항목이다. 그러나 검사성적을 정확히 해석하여, 질병을 진단하고 예후를 판정하거나 치료방향을 설정하기 위해서는 무엇보다도 정상치(normal value)를 설정하지 않으면 안된다¹⁷.

각종 가축이나 동물의 혈액학치와 혈액화학치에 대하여는 문헌정보가 많이 있으나 산야에서 자유생활하는 야생동물에 대한 문헌은 비교적 불충분한 실정이다. 근년 우리나라에서는 고대로 한의학에서 영양으로 알려진 녹용을 생산할 목적으로 사슴을 집단사육하는 농가가 많았으며 특히 최근에는 체형이 커서 녹용생산량이 많은 elk의 사육두수가 현저히 증가하는 추세에 있으며 이에 따라 수의임상에서도 elk의 질병에 접할 기회가 많아졌다. 사슴류의 혈액학치나 혈액화학치에 대하여는 Dhindsa 등³을 비롯한 수개의 보고^{1,3,6,9,10,13}가 있으나 elk에 대하여는 Follis⁴를 비롯한 수개의 보고^{7,12,14-16}가 있으나 주로 미국의 한정된 지방의 elk를

대상으로 하였을 뿐만 아니라 검사 항목도 불충분하다.

동물의 혈액학치나 혈액화학치는 기후, 사양조건, 식이 등 여러 요인에 따라 변화하기 때문에 이상과 같은 보고성적을 좁은 면적에서 주로 건초와 풀과 같은 조사료와 소량의 배합사료로서 사육되고 있는 우리나라 사육 elk에 적용하기에는 곤란하다고 생각된다. 이러한 관점에서 본 연구에서는 우리나라에서 생산되어 사육되고 있는 elk의 혈액학치 및 혈액화학치의 기준치를 제시하고자 하였다.

Elk의 혈액학치에 관하여 Vaughn 등¹⁴은 PCV 53.9%, Hb 17.0 g/dl, RBC $6.85 \times 10^6/\mu\text{l}$, WBC 4000/ μl , 호중구 39%, 호산구 11.0%, 임파구 28.0%, 단구 21%를 Herin⁷은 PCV 46.3%, Hb 18.3 g/dl, 호중구 61.0%, 호산구 15.0%, 임파구 36.0%를, Follis⁴는 PCV 53.3%, Hb 20.9 g/dl, 호중구 43.8%, 호산구 7.0%, 임파구 36.0%를 그리고 Pedersen과 Pedersen¹²은 PCV 67.6%, Hb

Table 8. Serum metabolic wastes, glucose, total cholesterol and calcium values (mg/dl) for elks raised in Korea

Elk No	Metabolic wastes			Glucose	Total cholesterol	Calcium
	BUN	Creatinine	Total bilirubin			
1	29	1.7	0.2	181	64	11.1
2	31	1.8	0.2	143	69	9.2
3	24	1.7	0.2	187	78	9.5
4	27	2.0	0.2	154	57	9.7
5	31	2.2	0.7	126	81	9.3
6	32	1.4	0.2	180	68	9.2
7	24	2.9	0.4	156	75	9.7
8	27	2.4	0.6	205	62	9.8
9	31	2.2	0.4	135	63	9.3
10	22	1.8	0.2	157	68	10.3
11	31	1.5	0.2	143	56	9.6
12	34	2.7	0.5	136	50	8.8
13	25	3.0	0.4	115	55	8.8
14	29	2.1	0.3	110	80	8.8
15	16	NE	0.6	167	55	13.1
16	13	1.9	0.2	138	81	10.1
17	26	2.5	0.3	91	51	11.1
18	22	2.3	0.2	142	60	9.1
19	25	2.0	0.2	130	63	9.0
20	20	NE	0.3	157	64	11.3
21	22	4.2	0.9	128	50	10.7
22	21	2.8	0.5	142	86	10.4
Mean	25.55	2.26	0.36	146.50	65.55	9.90
SD	5.36	0.65	0.20	26.71	10.64	1.05
Range	13~34	1.4~4.2	0.2~0.9	91~205	50~86	8.8~13.1

19.0 g/dl, RBC $10.97 \times 10^6/\mu\text{l}$, MCV 62.02fl, WBC 8628/ μl , 호중구 67.6%, 호산구 6.0%, 임파구 24.5%, 단구 4.5%를 각각 보고 하였다. 본 연구에서는 우리나라 사육 elk를 대상으로 상기한 항목 이외에 혈소판수를 산정하고 각종 혈액세포들의 형태적 특징을 광학 현미경적으로 관찰한 성적을 추가 보고 하였는데 특히 PCV는 34.23%, RBC수는 $6.70 \times 10^6/\mu\text{l}$, WBC수는 3170/ μl 로서 위의 여러 보고치보다 현저히 낮은 것이 특징적이었다. 이러한 차이가 어떤 요인에 기인한 것 인지는 본 연구 결과만으로는 해석할 수 없으나 아마도 환경적인 요인 또는 사양조건이 다른 데에 기인 하였을 것이라 추측된다.

사슴류의 혈액세포의 형태에 관한 연구는 매우 희소 하며 단지 Gulliver⁶와 Kitchen⁹ 등이 적혈구의 형태에

대한 보고가 있을 뿐이다. 본 연구에서는 elk의 모든 혈액세포의 크기와 형태를 광학 현미경적으로 검사한 성적을 보고 하였는데 사슴류에 흔히 나타난다⁹고 알려진 이른바 겸상 적혈구 현상(sickling phenomenon)은 전에에서 나타나지 않았으며 Giemsa 염색 표본상 호 중구의 핵막이 매끈하지 않고 거치상을 나타내는 것이 특징적이었다.

Elk의 혈청 총단백량과 albumin량에 대한 성적은 보고자에 따라 다르다. Pedersen과 Pedersen¹²은 각각 7.20 g/dl와 1.12 g/dl를 Weber와 Bliss¹⁵는 7.20 g/dl와 2.53 g/dl를, Dhinsa³는 5.7 g/dl와 2.3 g/dl를, Wolfe 등¹⁶은 6.61 g/dl와 4.03 g/dl를, Herin⁷은 5.6 g/dl와 2.58 g/dl를, Vaughn 등¹⁴은 6.15 g/dl와 1.05 g/dl를 보고 하였는데, 본 연구 결과에서는 각각 7.55 g/dl와 4.09 g/dl

로서 총단백량은 Pedersen과 Pedersen¹² 및 Weber와 Bliss¹⁵의 성적과 그리고 albumin치는 Vaughn¹⁴ 등의 성적과 일치되었다.

Elk의 혈액화학치에 대한 문헌으로서 Pedersen과 Pedersen¹², Herin⁷, Weber와 Bliss¹⁵, Vaughn 등¹⁴, Wolfe 등¹⁶의 보고가 있는데 이들 보고를 종합하여 보면 보고자에 따라 다소 차이가 있으나 AST, ALP, CPK, LDH, BUN, creatinine, 총 Bb, Glucose, 총 Cholesterol 및 Ca에 대한 검사치를 제시하였다. 본 연구에서 검사한 이들 혈액화학치 성적은 Table 7 및 Table 8에 제시한 바와 같이 대체로 선인들의 보고와 일치하는 경향이 있었다. 그러나 CPK치는 167.00 IU/L로써 Wolfe¹⁶의 보고치 727.00 IU/L보다 현저히 낮았다. CPK는 특히 골격근에 다량으로 함유된 효소이므로 근육질병의 진단 가치가 높은 것으로 알려져 있는데 특히 운동시에 증가된다²는 점을 고려할 때 가축의 측정치 2.7~115 IU/L¹⁸ 보다 현저히 높을 뿐만 아니라 보고자에 따라 많은 차이를 나타내는 것은 보정에 따르는 과도한 운동 및 stress의 정도에 따라 크게 영향을 받기 때문이라고 추측된다.

기타 본 연구에서는 간 질병 진단에 필수적인² ALT (GPT)치와 췌장질병의 진단적 가치가 높은^{2,17,18} amylase치를 새로이 추가 제시하였다.

결 론

본 연구는 근년 우리나라에서 녹용생산을 목적으로 인공사육이 증가하고 있는 elk의 정상적 혈액화치와 혈액화학치를 제시함으로써 질병의 진단 및 치료 방향 설정에 도움이 되고자 하였다.

5~10세령의 건강한 수 elk 22두에서 채취하여 EDTA 또는 heparin으로 항응고 처리한 혈액을 공시하여 통상적인 완전 혈액검사와 혈액세포의 광학현미경적 검사를 실시하는 한편 혈청 총단백량을 포함한 15개 항목의 혈청화학치를 자동혈액성분분석기(Spotchem: Kyoto Daiichi Kagaku Co. LTD. Japan)로 측정하였다. 실험결과를 요약하면 다음과 같다. 국내 사육 elk의 평균혈액화치는 PCV 34.23%, RBC $6.70 \times 10^6/\mu\text{l}$, Hb 12.15 g/dl, 백혈구 $3.17 \times 10^3/\mu\text{l}$, 호중구 54.09%, 호산구 12.32%, 임파구 28.86%, 단구 4.77%, 혈소판 $39.94 \times 10^5/\mu\text{l}$ 로서 특히 PCV, Hb 및 백혈구치가 외국의 보고치 보다 현저히 낮았다. 또한 혈액세포의 크기와 광학현미경적 특징을 보고 하였는데 특히 호중구의 핵막이 불규칙한 거치상을 나타내는 것이 특징이었다. 혈청 총단백량과 albumin량은 각각 7.55 g/dl와 4.09

g/dl로서 A/G비는 1.27이 산정되었다. 사육 elk의 혈액화학치는 AST 54.41 IU/L, ALT 34.23 IU/L, ALP 427.73 IU/L, CPK 167.00 IU/L, LDH 555.53 IU/L, amylase 62.91 IU/L, BUN 25.55 mg/dl, creatinine 2.26 mg/dl, 총 bilirubin 0.36 mg/dl, glucose 146.50 mg/dl, 총 cholesterol 65.55 mg/dl, calcium 9.90 mg/dl로 측정되었는데 가축에 비해 CPK치가 높은 것이 특징적이었다.

참 고 문 헌

1. Bowman LG, Sears HS. Erythrocyte values and alimentary PH values in the mule deer. J Mammal 1945; 36: 474-479.
2. Coles EH. Veterinary clinical pathology, 4th ed. Philadelphia: Saunders Co. 1986: 15-50.
3. Dhinsa DS, Cochran TH, Castro A, Swanson JR, Melcalfe G. Serum biochemical and electrophoretic values from four deer species and from pronghorn antelope. Am J Vet Res 1975; 36: 1455-1457.
4. Follis TB. Reproduction and haematology of the cache elk herd. Utah State Div: Wild Resour. Publ. 1972: 72-78.
5. Fowler ME. Zoo and wild animal medicine, 2nd ed. Philadelphia: Saunders Co. 1986: 1009.
6. Gulliver G. Observations on the sizes and shapes of the red blood corpuscles of the blood of vertebrates. Proc Zool Soc 1985; 474-479.
7. Herin RA. Physiological studies in the Rocky mountain elk. J Mammal 1968; 49: 762-764.
8. Jain NC. Schalm's veterinary hematology, 4th ed. Philadelphia: Lea & Febiger. 1986: 22-66.
9. Kitchen H, Putnam FW, Tayler WJ. Hemoglobin polymorphism. Its relation to sickling of erythrocytes in white tailed deer. Science 1964; 144: 1237.
10. Kitchen H, Pritchard WR. Physiology of blood proceedings of the 1st national white-tailed deer disease symposium. Athens Georgia 1962: 109-111.
11. Mczwan EH, Whitehead PE. Changes in blood constituents of rein deer and Caribou occurring with age. Can J Zool 1969; 47: 557.
12. Pedersen RJ, Pedersen AA. Blood chemistry and hematology of elk. J Wildl Manage 1975; 39: 617-620.
13. Preasidente PJA, Lumsden JH, Presnell KR, Rapley WA, Mccraw BM. Combination of etrophine and xylazine in captive white-tailed deer: II. Effects on hematologic serum biochemical and blood gas values. J Wildl Dis 1973; 9: 342.
14. Vaughn HW, Knight RR, Frank FW. A study of reproduction, disease and physiological blood and serum values in Idaho elk. J Wildl Dis 1973; 9: 296-301.

15. Weber YB, Bliss ML. Blood chemistry of Roosevelt elk (*Cervus canadensis roosevelti*). Comp Biochem Physiol[A] 1972; 43:649-653.
16. Wolfe GL, Raton DZ, Kocan AA, Tredford TR, Barron SJ. Haematologic and serum chemical values of adult female Rocky mountain elk from New Mexico and Oklahoma. J Wildl Dis 1982; 8: 223-227.
17. 友田 勇. 臨床血液化學検査の考之方. 日獣醫會誌 1978; 31: 83-89, 154-162, 352-360, 474-483, 663~673.
18. 友田 勇. 臨床血液化學検査の考之方. 日獣醫會誌 1979; 32: 93-103, 281-292, 397-406.