

## 한우 및 돼지의 혈액화학치에 관한 연구

도재철 · 이창우 · 손재권 · 정종식  
경북 가축위생시험소 동부지소

### Studies on the Blood Chemistry of Korean Native Cattle and Pigs

Jae-Cheul Do, Chang-Woo Lee, Jae-Kweon Son, Jong-Sik Chung  
East Branch of Kyongbuk Veterinary Service Laboratory

#### Abstract

In order to know the range in blood chemical values and enzyme activities of korean native cattle and pigs being raised in kyongbuk province, the mean values of serum protein compositions, enzyme activities(GOT, GPT, ALP), cholesterol, glucose, bilirubin, creatinine, urea nitrogen and uric acid were determined and the results obtained were as follows:

1. Mean contents of total protein, albumin, globulin and A/G ratio for the korean native male cattle were  $7.28 \pm 0.86$  g/dl,  $3.39 \pm 0.65$  g/dl,  $3.83 \pm 0.92$  g/dl &  $0.95 \pm 0.34$ ; for the male pigs were  $7.39 \pm 0.84$  g/dl,  $3.63 \pm 0.43$  g/dl,  $3.77 \pm 0.88$  g/dl,  $0.97 \pm 0.26$ ; for the female pigs were  $7.60 \pm 0.68$  g/dl,  $3.54 \pm 0.58$  g/dl,  $3.90 \pm 0.74$  g/dl,  $1.02 \pm 0.34$ .
2. Mean activities of GOT, GPT and ALP for the korean native male cattle were  $48.3 \pm 11.6$  U,  $29.6 \pm 4.6$  U,  $13.7 \pm 2.8$  U; for the male pigs were  $58.6 \pm 10.6$  U,  $38.6 \pm 5.3$  U,  $24.9 \pm 9.2$  U; for the female pigs were  $43.9 \pm 10.8$  U,  $40.5 \pm 4.6$  U,  $13.9 \pm 3.4$  U.
3. Mean contents of cholesterol, glucose and bilirubin for the korean native male cattle were  $108.7 \pm 31.8$  mg/dl,  $88.2 \pm 26.4$  mg/dl,  $0.69 \pm 0.52$  mg/dl; for the male pigs were  $105.9 \pm 18.3$  mg/dl,  $102.9 \pm 2.3$  mg/dl,  $0.70 \pm 0.18$  mg/dl; for the female pigs were  $113.1 \pm 20.9$  mg/dl,  $103.2 \pm 23.9$  mg/dl,  $0.49 \pm 0.21$  mg/dl.
4. Mean contents of creatinine, urea nitrogen and uric acid for the korean native male cattle were  $2.86 \pm 0.69$  mg/dl,  $18.1 \pm 5.0$  mg/dl,  $1.38 \pm 0.66$  mg/dl; for the male pigs were  $2.20 \pm 0.51$  mg/dl,  $18.2 \pm 4.3$  mg/dl,  $0.29 \pm 0.10$  mg/dl; for the female pigs were  $2.36 \pm 0.70$  mg/dl,  $20.5 \pm 5.4$  mg/dl,  $0.69 \pm 0.27$  mg/dl.

#### 서론

혈액내에는 3대 영양소인 탄수화물, 지방, 단백질 이외에 vitamin 및 혈액내 삼투압과 이온 평형을 유지하는 sodium, potassium, magnesium, calcium, albumin, globulin 등이 함유되어 있으며 체내 대사물인 creatinine, lactic acid, urea와 glutamic oxaloacetic transaminase(GOT), glutamic pyruvic transaminase(GPT), alkaline

phosphatase(ALP) 등의 효소로 구성되어 있다.<sup>3, 10)</sup>

이상과 같은 혈액 구성 성분들은 일정한 균형을 유지하고 있으나 동물이 어떤 질병으로 인하여 자체의 homeostatic mechanism(항상성기전)에 장애가 초래되거나 영양물질의 섭취 및 흡수가 정상적으로 이루어지지 않을 때는 혈액 구성성분들의 함량이 변화하게 되므로 혈액 화학 성분의 정량은 질병의 진단 및 치료에 중요한 지침이

되고 있다.<sup>2, 8, 10)</sup>

그러나 혈액 구성성분은 정상상태하에 놓여있는 동물일지라도 사료의 종류, 사육환경, 운동량, 개체별 특이성등 여러 요인에 따라 함량의 차이를 보일 수 있으나 정상적인 생리조건하에 있는 동물의 혈액성분 변동 범위에는 일정한 한계가 있어 평균치를 중심으로 하여 일정범위 내에서 변동하게 되므로 우리나라 고유의 환경하에서 사육되어 도축되는 한우 및 돼지의 혈액 화학치를 측정하고 그 구성성분의 변동범위를 조사하여 수의 임상분야에서 질병의 조기진단 및 예후 판정에 필요한 기초자료로 사용하기 위하여 본 실험을 수행하게 되었다.

## 재료 및 방법

### 1. 시험재료

외견상 건강하고 체격이 양호한 경주 및 포항도축장에서 도축되는 한우 42두와 돼지 98두를 대상으로 경정맥에서 채혈한 후 자연응고시켜 냉장상태로 실험실로 운반한 즉시 2500rpm에서 20분간 원심하여 혈청을 분리하였으며 측정시까지 -20℃ 냉동상태로 보관하였다.

### 2. 시험 항목 및 측정 방법

(1) 혈청 total protein, albumin 및 globulin 정량;

혈청내 total protein은 Biuret method<sup>9)</sup>에 의하여, 혈청 albumin량은 albumin 측정 kit(영동제약주)를 이용하여 총 단백질 및 albumin 량을 측정하였고 globulin 량은 total protein에서 albumin 량을 감하여 산출하였다.

(2) 혈청내 glutamic oxaloacetic transaminase (GOT), glutamic pyruvic transaminase(GPT) 및 alkaline phosphatase(ALP) 활성도 측정;

혈청내 GOT와 GPT 활성도 측정은 Reitman-Frankel 법, ALP 측정은 kind-king법에 의한 측정 kit(영동제약주)를 이용하여 효소 활성도를 구하였다.

(3) 혈청내 total cholesterol, glucose 및 total bilirubin 함량 측정;

혈청내 total cholesterol은 Libermann-Burchard 반응, glucose는 효소법, total bilirubin은 Evelyn-Malloy 변법을 이용한 측정 kit(영동제약주)로 구하였다.

(4) 혈청내 creatinine, urea-nitrogen(urea-N) 및 uric acid 측정 ;

혈청내 creatinine은 Jaffe modified법, urea-N과 uric acid는 효소법으로 측정 kit(영동제약주)를 이용하여 함량을 구하였다.

## 결 과

한우 및 돼지의 혈청내 단백질 함량은 Table 1에서 보는 바와 같이 한우에서 total protein은  $7.28 \pm 0.86$  g / dl였으며 albumin 함량은  $3.39 \pm 0.65$  g / dl, globulin은  $3.83 \pm 0.92$  g / dl였고 A / G 비율은  $0.95 \pm 0.34$ 였다.

돼지 숫컷 및 암컷에서 혈청 total protein량은  $7.39 \pm 0.84$  g / dl 및  $7.60 \pm 0.68$  g / dl였으며 albumin 함량은  $3.63 \pm 0.43$  g / dl,  $3.54 \pm 0.58$  g / dl, globulin량은  $3.77 \pm 0.88$  g / dl 및  $3.90 \pm 0.74$  g / dl였고 A / G비는  $0.97 \pm 0.26$ ,  $1.02 \pm 0.34$ 로 성별로는 유의성 있는 차이<sup>9)</sup>를 보이지 않았다.

Table 1. Concentrations of serum total protein, albumin and globulin in korean native cattle and pigs

Specics	Sex	No. of Sample	Total protein(g / dl)		Albumin(g / dl)		Globulin(g / dl)		A / G ratio(%)	
			Mean	S.D	Mean	S.D	Mean	S.D	Mean	S.D
Korean native cattle	Male	42	7.2 <sup>a</sup>	0.86	3.39	0.65	3.83	0.92	0.95	0.34
	Female	45	7.39	0.84	3.63	0.43	3.77	0.88	0.97	0.26
Pig	Male	48	7.60	0.68	3.54	0.58	3.90	0.74	1.02	0.34
	Female	48	7.60	0.68	3.54	0.58	3.90	0.74	1.02	0.34

혈청내 GOT, GPT, ALP 효소의 활성도를 측정  
한 결과 한우에서는 각각  $48.3 \pm 11.6$  U,  $29.6 \pm$   
 $4.6$  U,  $13.7 \pm 2.8$  U였다.

또한 돼지 숫컷에서는  $58.6 \pm 10.6$  U,  $38.6 \pm 5.$

$3$  U,  $24.9 \pm 9.2$  U였으며 암컷에서는  $43.9 \pm 10.8$   
U,  $40.5 \pm 4.6$  U,  $13.9 \pm 3.4$  U로 성별로 유의성 있는  
차이<sup>9)</sup>를 보이지 않았다.

혈청내 total cholesterol, glucose 및 total bili-

Table 2. Serum enzyme activities of glutamic oxaloacetic transaminase, glutamic pyruvic transaminase and alkaline phosphatase in korean native cattle and pigs

Species	Sex	No. of Sample	Glutamic oxaloacetic transaminase(units)*		Glutamic pyruvic transaminase(units)*		Alkaline phosphatase(units)**	
			Mean	S.D	Mean	S.D	Mean	S.D
Korean native cattle	Male	42	48.3	11.6	29.6	4.6	13.7	2.8
	Female	45	58.6	10.6	38.6	5.3	24.9	9.2
Pig	Male	48	43.9	10.8	40.5	4.6	13.9	3.4
	Female	48	43.9	10.8	40.5	4.6	13.9	3.4

\* Karmen unit.

\*\* King-Armstrong(KA) unit.

rubin 함량을 측정한 결과 한우에서는  $108.7 \pm 3$   
 $1.8$  mg / dl,  $88.2 \pm 26.4$  mg / dl,  $0.69 \pm 0.52$  mg / dl  
였으며 돼지 숫컷은  $105.9 \pm 18.3$  mg / dl,  $102.9 \pm 2$   
 $2.3$  mg / dl,  $0.70 \pm 0.18$  mg / dl였고 돼지 암컷은  
 $113.1 \pm 20.9$  mg / dl,  $103.2 \pm 23.9$  mg / dl,  $0.49 \pm$

$0.21$  mg / dl로 성별로는 유의성 있는 차이<sup>9)</sup>가  
없었다.

한편 한우 및 돼지의 혈청내 creatinine, urea-N  
및 uric acid에 대한 함량을 보면 한우에서는  $2.$   
 $86 \pm 0.69$  mg / dl,  $18.1 \pm 5.0$  mg / dl,  $1.38 \pm 0.66$

Table 3. Concentrations of serum total cholesterol, glucose and total bilirubin in korean native cattle and pigs (mg / dl)

Species	Sex	No. of Sample	Total cholesterol		Glucose		Total bilirubin	
			Mean	S.D	Mean	S.D	Mean	S.D
Korean native cattle	Male	42	108.7	31.8	88.2	26.4	0.69	0.52
	Female	45	105.9	18.3	102.9	22.3	0.70	0.18
Pig	Male	48	113.1	20.9	103.2	23.9	0.49	0.21
	Female	48	113.1	20.9	103.2	23.9	0.49	0.21

Table 4. Concentrations of serum creatinine, urea nitrogen and uric acid in korean native cattle and pigs

Species	Sex	No. of Sample	creatinine		urea nitrogen		uric acid	
			Mean	S.D	Mean	S.D	Mean	S.D
Korean native cattle	Male	42	2.86	0.69	18.1	5.0	1.38	0.66
	Female	45	2.20	0.51	18.2	4.3	0.29	0.10
Pig	Male	48	2.36	0.70	20.5	5.4	0.69	0.27
	Female	48	2.36	0.70	20.5	5.4	0.69	0.27

mg/dl였으며 돼지 수컷은  $2.20 \pm 0.51$  mg/dl,  $18.2 \pm 4.3$  mg/dl,  $0.29 \pm 0.10$  mg/dl였고, 암컷은  $2.36 \pm 0.70$  mg/dl,  $20.5 \pm 5.4$  mg/dl,  $0.69 \pm 0.27$  mg/dl로서 성별로는 유의성 있는 함량의 차이를 보이지 않았다.

## 고 찰

수의 임상 분야에서 질병의 진단 및 예방에 필요한 기초자료를 확보하기 위하여 한우 및 돼지를 대상으로 serum protein, 혈액내 transaminase 및 alkaline phosphatase의 효소 활성도와 기타 혈액 구성성분의 함량을 조사한 결과 혈청 total protein, albumin, globulin 함량은 Table 1에서 본 바와 같이 한우에서는  $7.28 \pm 0.86$  g/dl,  $3.39 \pm 0.65$  g/dl,  $3.83 \pm 0.92$  g/dl였으며 A/G비는  $0.95 \pm 0.34$ 였는데, 이는 Coles(1980), Mitruka등(1981) 및 정창국(1965)이 보고한 함량과는 일치하나 김정기등(1988)이 보고한 total protein, albumin, globulin 함량이 9.71g/dl, 6.16g/dl, 3.91g/dl이고 A/G비는  $1.87 \pm 0.144$ 인 것 보다는 낮은 수치를 보이고 있다. 돼지 수컷에서 total protein, albumin, globulin 함량은  $7.39 \pm 0.84$  g/dl,  $3.63 \pm 0.43$  g/dl,  $3.77 \pm 0.88$  g/dl였으며 A/G비는  $0.97 \pm 0.26$ 였는데 이는 Mitruka등(1981)이 8.9 g/dl, 4.19 g/dl, 4.74 g/dl이고 A/G비는 0.89라고 보고한 것 보다는 다소 낮으나 coles(1980)가 7.4 g/dl, 3.4 g/dl, 4.0 g/dl로 보고한 것과는 거의 일치함을 알 수 있다. 한편 돼지 암컷에서는  $7.60 \pm 0.68$  g/dl,  $3.54 \pm 0.58$  g/dl,  $3.90 \pm 0.74$  g/dl이고 A/G비는 1.02였으나 이는 Mitruka 등(1981)이 8.45 g/dl, 3.59 g/dl, 4.85 g/dl이고 A/G비가 0.74라고 보고한 것과 비교하면 다소 차이가 남을 알 수 있는데 이는 품종, 측정방법 및 사육환경등이 상이함으로서 생긴 것으로 사료된다.

심근경색 및 간질세포의 변성괴사등과 밀접한 관계가 있는 혈청내 GOT, GPT 및 ALP 효소 활성치를 조사해 본 결과는 Table 2에서와 같이 한우에서는  $48.3 \pm 11.6$  U,  $29.6 \pm 4.6$  U,  $13.7 \pm 2.8$  U였는데 이는 coles(1980)가 43.8 U, 19.7 U, 11.8 U로 보고한 것과 거의 일치하며 남치주등(1971)이 보고한 GOT 48.7U, GPT 15.7U와도

유사한 결과임을 알 수 있다.

한편 돼지에서 GOT, GPT 및 ALP 함량은 본 실험에서 수컷이  $58.6 \pm 10.6$  U,  $38.6 \pm 5.3$  U,  $24.9 \pm 9.2$  U였고 암컷은  $43.9 \pm 10.8$  U,  $40.5 \pm 4.6$  U,  $13.9 \pm 3.4$  U였다.

이는 coles(1980)가 돼지 수컷의 GOT, GPT, ALP 활성치가 31 U, 27 U, 13.8 U라고 보고한 것과 Mitruka등(1981)이 수컷에서 36.2 U, 65.0 U이고 암컷은 35.4 U, 28.5 U, 62.0 U로 보고한 것을 비교해 보면 Mitruka등(1981)이 보고한 ALP 치가 많은 차이를 보이고 있는데 이는 ALP 측정방법이 다르기 때문일 것으로 추정된다.

혈청내 total cholesterol, glucose 및 total bilirubin 함량은 Table 3에서 본 바와 같이 한우에서  $103.7 \pm 31.8$  mg/dl,  $88.2 \pm 26.4$  mg/dl,  $0.69 \pm 0.52$  mg/dl이고 돼지 수컷은  $105.9 \pm 18.3$  mg/dl,  $102.9 \pm 22.3$  mg/dl,  $0.70 \pm 0.18$  mg/dl였으며 돼지 암컷에서는  $113.1 \pm 20.9$  mg/dl,  $103.2 \pm 23.9$  mg/dl,  $0.49 \pm 0.21$  mg/dl였다. Tumbleson 등(1971)은 Holstein 유우에서 cholesterol 119.4 mg/dl, glucose 67.8 mg/dl로 보고하였고 Mitruka 등(1981)이 보고한 cholesterol 117 mg/dl, glucose 85.0 mg/dl, bilirubin 0.37 mg/dl와 비교하면 bilirubin을 제외하고는 거의 유사함을 알 수 있다. 돼지에서는 Mitruka등(1981)이 cholesterol, glucose 및 bilirubin을 측정 한 결과 수컷에서 154 mg/dl, 85 mg/dl, 0.20 mg/dl였고 암컷에서는 151 mg/dl, 90 mg/dl, 0.15 mg/dl로 보고한 것과 비교하면 큰 차이가 없음을 알 수 있다.

혈청내 ceratinine, urea-N 및 uric acid를 측정한 결과는 Table 4에서 본 바와 같이 한우에서는  $2.86 \pm 0.69$  mg/dl,  $18.1 \pm 5.0$  mg/dl,  $1.38 \pm 0.66$  mg/dl였고 돼지 수컷에서는  $2.20 \pm 0.51$  mg/dl,  $18.2 \pm 4.3$  mg/dl,  $0.29 \pm 0.10$  mg/dl였으며 돼지 암컷에서는  $2.36 \pm 0.70$  mg/dl,  $20.5 \pm 5.4$  mg/dl,  $0.69 \pm 0.27$  mg/dl였다. 김정기등(1988)은 한우에서 creatinine 함량은 1.35 mg/dl라고 보고하였으며 Mitruka등(1981)은 creatinine, urea-N 및 uric acid의 함량은 소에서 1.54 mg/dl, 16.5 mg/dl, 1.29 mg/dl이고 돼지 수컷에서는 1.85 mg/dl, 16.0 mg/dl, 1.22 mg/dl이며 암컷은 1.0 mg/dl, 14.5 mg/dl, 1.15 mg/dl라고 보고한

것과 비교해 보면 한우와 돼지의 creatinine 함량과 돼지에서 uric acid 함량에서 다소 차이가 있음을 알 수 있다.

지금까지 살펴본 혈액 화학치는 사육 환경 및 조건에 따라 차이가 날 수 있으며 또한 측정방법도 그 종류가 많기 때문에 동일한 측정방법으로 측정된 수치라야만 상대적인 비교가 가능한 실정이다. 본 연구 결과에서 얻은 한우 및 돼지의 혈액 화학치는 가축위생 분야에서 병성감정 및 예후판정에 필요한 기초자료로 이용할 수 있으리라 사료된다.

## 결 론

한우 및 돼지의 혈청내 혈청 단백질 함량 및 GOT, GPT 및 ALP 효소 활성도와 cholesterol, glucose, bilirubin, creatinine, urea-nitrogen, uric acid의 함량은 조사한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 한우의 total protein, albumin 및 globulin의 평균함량은  $7.28 \pm 0.86$  g/dl,  $3.39 \pm 0.65$  g/dl,  $3.83 \pm 0.92$  g/dl였으며 A/G비는  $0.95 \pm 0.34$ 였다. 돼지에서 함량을 보면 숫컷에서는  $7.39 \pm 0.84$  g/dl,  $3.63 \pm 0.43$  g/dl,  $3.77 \pm 0.88$  g/dl였고 A/G비는  $0.97 \pm 0.26$ 였으며, 암컷에서는  $7.60 \pm 0.68$  g/dl,  $3.54 \pm 0.58$  g/dl,  $3.90 \pm 0.4$ 였고 A/G비는  $1.02 \pm 0.34$ 였다.

2. 혈청내 GOT, GPT, ALP의 활성도를 보면 한우에서는  $48.3 \pm 11.6$  U,  $29.6 \pm 4.6$  U,  $13.7 \pm 2.8$  U였으며 돼지 숫컷에서는  $58.6 \pm 10.6$  U,  $38.6 \pm 5.3$  U,  $24.9 \pm 9.2$  U였고 암컷에서는  $43.9 \pm 10.8$  U,  $40.5 \pm 4.6$  U,  $13.9 \pm 3.4$  U였다.

3. Cholesterol, glucose 및 bilirubin의 평균 함량을 조사한 결과 한우에서는  $108.7 \pm 31.8$  mg/dl,  $88.2 \pm 26.4$  mg/dl,  $0.69 \pm 0.52$  mg/dl였다. 돼지에서의 함량을 보면 숫컷에서는  $105.9 \pm 18.3$  mg/dl,  $102.9 \pm 22.3$  mg/dl,  $0.70 \pm 0.18$  mg/dl였으며 암컷에서는  $113.1 \pm 20.9$  mg/dl,  $103.2 \pm 23.9$  mg/dl,  $0.49 \pm 0.21$  mg/dl였다.

4. Creatinine, urea-nitrogen, uric acid의 평균함량을 조사한 결과 한우에서는  $2.86 \pm 0.69$  mg/dl,  $18.1 \pm 5.0$  mg/dl,  $1.38 \pm 0.66$  mg/dl였다. 돼지에서는 숫컷에서  $2.20 \pm 0.51$  mg/dl,  $18.2 \pm 4.3$  mg/dl,  $0.29 \pm 0.10$  mg/dl였으며 암컷에서는  $2.36 \pm 0.70$  mg/dl,  $20.5 \pm 5.4$  mg/dl,  $0.69 \pm 0.27$  mg/dl를 보였다.

## 참고문헌

1. Bauer JD. 1982. Clinical laboratory methods. 9th ed. St Louis. The CV Mosby Co. 494-495.
2. Coles EH. 1980. Veterinary clinical pathology. 3rd ed. Philadelphia. Saunders. 186-212.
3. Kaneko JJ. 1989. Clinical biochemistry of domestic animals. 4th ed. New York. Academic press. 365-414.
4. Mitruka BM, Rawnsley HM. 1981. Clinical biochemistry and hematological reference values in normal experimental animals and normal humans. 2nd ed. New York. Masson pub. 215-237.
5. Tumbleson ME, Hutcheson DP. 1971. Age related serum cholesterol, glucose and total bilirubin concentrations of female dairy cattle. Proc Soc Exp Biol Med. 138 : 1083-1085.
6. 김정기, 정동수. 1988. 한우의 혈액화학치 및 혈액화학치에 관한 연구. 한국가축위생시험연구회지. 11 : 43-88.
7. 남치주, 용만중 등. 1971. 한우의 혈청 Ttransaminase 활성도에 대하여. 대한수의학회지. 11(1) : 65-68.
8. 정창국. 1965. 한국 성우의 혈액화학치 및 혈액화학치에 관한 연구. 대한수의학회지. 5(1) : 97-123.
9. 조재영, 장권열. 1986. 실험 통계 분석법. 10판. 서울, 향문사. 68-69.
10. 조충호. 1972. 임신가토의 혈액상과 혈청성분에 관한 연구. 대한수의학회지. 12(1) : 7-14.
11. 조충호. 1982. 한우의 임신기간에 따른 혈청효소 활성도의 변화. 대한수의학회지. 22(1) : 75-79.