

## 競走馬의 血液化學性狀에 관한 연구 II. 血液化學值

姜 正 夫

慶尙大學校 農科大學 獸醫學科

(1988. 7. 6 접수)

### Studies on the blood chemical properties in racehorses II. Blood chemical values

Chung-boo Kang

*Department of Veterinary Medicine, College of Agriculture  
Gyeongsang National University*

(Received July 6, 1988)

**Abstract:** This experiment was carried out to provide the data of blood chemistry in use of application to clinical diagnosis in racehorses.

Blood was collected from 30 racehorses(♀ 17, ♂ 13). Calcium, inorganic phosphorus, blood glucose, blood urea nitrogen, cholesterol, bilirubin, fibrinogen and ketone body in serum were analyzed as follows.

1. The values of calcium and inorganic phosphorus were maintained a certain level without much variation regardless of sex and species. Ca/P ratio was in the range of 3.13~3.35.
2. The value of blood glucose was 60 mg/100ml. Age and sex of racehorses make no difference in the value.
3. The value of blood urea nitrogen and total cholesterol showed a tendency to increase according to the age. Total cholesterol value was somewhat higher in male than in female.
4. The value of total bilirubin showed a tendency to increase according to the age. There was no difference between sexes in the value.
5. The value of fibrinogen showed no apparent difference with age and sex.
6. Ketone body was negative in all of the cases.
7. There was no variation in the species of the racehorses.

**Key words:** racehorse, sex, age, blood chemical values, clinical diagnosis.

### 緒 論

외국에서는 말에 대한 비상한 관심 못지않게 전문 연구기관의 설립은 물론 능력향상 등에 관한 보고<sup>1~4</sup>가 많으나 국내에서는 건강관리의 기준설정을 위한 기초 자료마저 되어 있지 않은 실정에 있다.

국내에서 사육되고 있는 競走馬는 외국에서 수입된 말이기에 기후, 풍토 및 사양관리의 차이 등에 따른 생체변화가 예상된다. 더우기 올림픽 개최와 더불어 관심과 수가 급속히 증가함과 동시에 여기에 뒤따르는 질병 등을 포함한 제반문제점도 크게 대두되리라 여겨진다. 따라서 건강상태에서의 적응능력의 생리적인 범

위의 파악이 무엇보다도 절실히 느껴져 저자는 혈구성분에 대한 보고<sup>5</sup>에 이어 血清酵素 活性値에 관한 보고<sup>6</sup>를 한바 있다.

본보에서는 임상적으로 의의가 큰 血液化學値에 대한 분석을 실시하여 이의 결과를 보고 하고자 한다.

### 材料 및 方法

**供試動物** : 한국 馬事會에서 사육(1985) 중인 1,100두중 임상적으로 아무런 異常이 없고 일주일 이상 경기에 나가지 않은 말 중 30두를 골라 사용하였다.

品種은 Thoroughbred종 26두와 Anglo-Arab종 4두이고 前者는 호주 및 뉴질랜드산이고 後者는 일본산이다. 性別은 牡馬가 13두, 牝馬가 17두이었고 年齡은 2~3세가 7두, 4세가 10두, 5~8세가 13두로 연령분포는 2~8세였다.

體重은 370~500kg 이내이며 평균체중은 435kg이었다. 飼料는 대맥 1.6kg, 소맥피 5kg, 건초 3.5kg, 식염 50g, 골분 20g, 기타 사료첨가제 20g를 배합하여 1일 3회 급여하고 물은 자유로이 먹게 하였다.

**材料採取** : 채혈은 오전 2회로 사료급여전 경정맥에서, 채혈횟수는 일주일 간격으로 2회 실시한 다음 분리한 血清은 分折時까지 -20°C에 보존하였다.

**分折項目 및 方法** : 血液化學値에 대한 검사항목 및 방법은 다음과 같다(Table 1).

### 結 果

**年齡別 血液化學値** : 競走馬 30두에 대한 血液化學値는 Table 2에서와 같이 Ca值 및 無機質磷(P)值는 연령에 관계없이 거의 일정한 범위내의 변동만을 볼 수 있었다. BUN值는 2~3才齡에서는 16.9mg/100ml이었으나 加齡과 함께 증가하는 현상을 나타내어 5~8才齡에서는 22.7mg/100의었다.

血糖值, fibrinogen 및 直接 bilirubin值는 年齡別에 따른 뚜렷한 차이를 볼 수 없었다.

總 cholesterol值 및 總 bilirubin值는 2~3才에서 81mg/100ml 및 2.0mg/100ml로 가장 낮았으나 이후는 다소 증가하는 경향을 나타내었다.

**性別 血液化學値** : Table에서 알수 있는 바와 같이 Ca值 및 P值의 性別에 따른 차이는 볼수 없었으나 정상범위는 넓은(8.3~15.5mg/100ml)을 알 수 있었다.

Ca/P比는 3.13에서 3.35로 거의 일정한 수준을 유지하였다.

血糖值는 60mg/100ml 이내이었고 性別間의 차이는 없었으나 범위는 29~78mg/100ml이었다. BUN值 및 總 bilirubin值에서도 性別間의 차이는 볼수 없었으나 30두중 2두에서 BUN值가 높았고, 總 bilirubin值는 3두에서 4.0mg/100ml 이상이 있었다.

總 cholesterol值는 牡馬가 牝馬보다 다소 높음을 알 수 있었고 fibrinogen值는 牡馬가 牝馬보다 다소 낮았

Table 1. Items and methods of examination

Items	Methods	Unit
Calcium (Ca)	OCPC <sup>7</sup>	mg/100ml
Inorganic phosphorus (P)	Fiske-Subbarow <sup>8</sup>	mg/100ml
Blood glucose (BG)	OTB <sup>9</sup>	mg/100ml
Blood urea nitrogen (BUN)	Improved Urease-Indophenol <sup>10</sup>	mg/100ml
Total cholesterol (TC)	Enzyme <sup>11</sup>	mg/100ml
Bilirubin (total and direct; T.B D.B)	Azo <sup>12</sup>	mg/100ml
Fibrinogen	Kaneko-Smith <sup>13</sup>	mg/100ml
Ketone bodies	Rothera <sup>14</sup>	+, -

Table 2. Blood chemical values in racehorses with age

(mean±SD)

No	Age	Ca	P	BG	BUN	TC	Bilirubin		Fibrinogen
							total	direct	
7	2~3	12.5±0.8	3.8±0.67	59.0±15.7	16.9±4.6	81±17	2.0±0.8	0.5±0.4	257±98
10	4	11.9±0.6	3.6±0.69	61.5± 8.6	19.8±5.2	83±16	2.1±0.7	0.5±0.4	210±88
13	5~8	12.2±0.9	3.9±0.64	54.4± 9.2	22.7±7.0	97±19	2.4±0.8	0.4±0.4	231±91

**Table 3.** Blood chemical values in racehorses with sex

(mean±SD)

No.	Sex	Ca	P	BG	BUN	TC	Bilirubin		Fibrinogen
							total	direct	
13	Male	12.4±0.9	3.7±0.8	59±11	20.3±4.9	92±23	2.3±1.1	0.3±0.3	215±107
17	Famale	11.9±1.0	3.8±0.5	58±9	19.8±5.3	84±21	2.1±0.7	0.6±0.4	241±98
(Range)		8.3~15.5	2.0~5.4	29~78	11.0~40.1	35~135	0.6~5.0	0.0~1.4	100~400

다. Fibrinogen 値의 범위는 100~400mg/100ml이었다.

품종별에 따른 血液化學値는 供試動物의 頭數의 제한도 있었으나 본 연구에서는 차이를 볼 수 없었고, ketone體 檢出을 위한 Rothera반응에서는 전부가 陰性(-)이었다.

### 考 察

Sato 등<sup>15</sup>은 분만직후 부터 생후 6개월령에 이르기까지의 5두의 仔馬에 대한 血液化學値의 보고에서 Ca 値는 변동이 많았음을 나타내나 있으나 Ricketts<sup>16</sup>는 成馬에서는 性別이나 年齡에는 거의 관계가 없음을 밝힌바와 같이 본 연구에서도 차이는 없었으나 정상범위는 8.3~15.5mg/100ml로 넓어 개체별에 따른 차이가 큼을 알 수 있었다. 無機質磷(P)의 平均値는 4.0 이하로 競走馬 總合研究所의 보고<sup>17</sup>보다는 다소 낮았다. 여기에 대해서는 본 연구에서의 採혈시기도 여름이라 사료의 질적인면에서의 분석 등이 필요하리라 여겨지나 Ca/P比는 年齡이나 性別에 관계없이 3.1:1~3.4:1의 범위내로 정상상태에서는 강력한 恒常性機構에 의해 유지되고 있음을 알 수 있었다.

血糖値는 姜科 愼<sup>18</sup>이 育成牛에서 조사한 성적 및 앞서 研究所<sup>17</sup>의 보고와는 거의 일치 하였으나 계절별에 의한 차이는 별도로 하더라도 사료급여와의 시간관계 및 흡분의 관련이 크기 때문에 여기에 대한 체계적인 검토가 필요할 것으로 생각된다.

BUN値는 다른 보고 내용과도 거의 일치 하였으나 개체에 따라서는 임상적으로는 아무런 이상이 없으면서도 40.1mg/100ml의 高値를 나타낸 경우도 있어 일시적인 현상인가 아니면 기질적인 변화에 기인한 것인가에 대한 분석이 필요할 것으로 느껴진다.

年齡別로는 加齡에 따라서 高値를 나타내는 경향이 있었는데 이것은 앞서 밝힌 기질적인 변화가 없더라도 肝臟 및 腎腸의 기능장애 여부에 대한 분석이 따라야 할 것으로 여겨진다.

總 cholesterol値는 2~3才에서는 81±17, 4才에서는 83±16, 5~8才에서는 97±19mg/100ml로 年齡증가에 따라 증가하는 현상이 있었고 性別에서는 牡馬가 牝馬

보다 높게 나타났는데 이와같은 현상은 앞서의 研究所 내용과도 거의 일치하였으나 사람에서는 人種差, 食습관 및 年齡에 의한 차이가 있음이 밝혀져 있고 또한 性周期에 따른 변동도 있음이 알려져 있으나 競走馬에서의 性別에 따른 차이는 확실하지 않다.

總 bilirubin値는 2~3才에서 2.0±0.8, 4才에서 2.1±0.7, 5~8才에서 2.4±0.8mg/100ml로 다른 보고내용과는 다소 낮은 결과치이긴 하나 加齡에 따라 증가하는 경향을 나타내었으나<sup>16</sup> 性別에 대한 차이는 나타나지 않았다.

운동(調敎)후에는 bilirubin値의 현저한 증가가 있음이 확인되어 있어<sup>19,20</sup> 휴식기간별에 따른 분석이 앞으로 필요할 것으로 느껴진다. 直接 bilirubin은 年齡별에 따른 차이를 전혀 볼 수 없었으나 性別에서는 牝馬가 牡馬보다 약간 높게 나타났으나 대부분 0.5m/100ml 이하로 0에 가깝거나 극히 낮은 수준이었다.

育成牛에 대한 fibrinogen値는 500~600mg/100ml 수준<sup>18</sup>이었으나 본 연구에서는 210~260mg/100ml 수준으로 다소 낮아 품종간의 차이가 있음을 생각할 수 있으나 이것은 정상적인 상태에서도 운동량과도 깊은 관계가 있을 것으로 판단된다. 性別 및 年齡별에 대한 뚜렷한 차이는 나타나지 않았다. 품종별에 따른 변동 역시 볼 수 없었다.

ketone體의 檢출에서는 全例 모두 陰性(-)으로 나타나 배합사료의 질에 따른 영향도 있을 것으로 생각되나 이것은 반추류와는 다른 생리적인 특성에 기인한 것으로 사료된다.<sup>14</sup>

### 結 論

말의 임상진단 활용에의 기초자료의 한 방편으로 임상적으로 아무런 異常이 없는 競走馬 30(♀ 17, ♂ 13) 두를 대상으로 血液化學値를 측정한 결과는 다음과 같다.

1. Ca 値 및 無機質磷(P)値는 年齡, 性別 및 品種에 관계없이 거의 일정한 수준이 있으며 Ca/P比는 3.13~3.35 범위이었다.

2. 血糖値는 平均 60mg/100ml 수준이었고 年齡 및

性別에 의한 차이는 없었다.

3. BUN值 및 總 cholesterol値는 年齡에 따라 증가하는 경향을 보였으며, 總 cholesterol値는 牡馬가 牝馬보다 다소 높았다.

4. 總 bilirubin 値는 年齡에 따라 다소 증가하는 경향이 있었으나 直接 bilirubin은 年齡에 관계없이 일정한 수준을 유지하였다. 性別에 의한 차이는 볼 수 없었다.

5. Fibrinogen値는 年齡別 및 性別에 따른 뚜렷한 차이는 나타나지 않았다.

6. Ketone體는 全例에서 陰性(-)이었다.

7. 競走馬의 品種間에 따른 血液化學値의 변동은 볼 수 없었다.

### 參 考 文 獻

1. Carlson LA, Eroberg S, Person S. Concentration and turnover of the free fatty acids of blood glucose during exercise in horse. *Acta Physiol Scand* 1965;63:434~441.
2. Kaneko JJ. Thyroid function studies in the horse, in *Proceedings, 10th Ann Conv Amer Ass Equine Practnrs* 1964;125~129.
3. Mullen PA. Symposium on haematology. II. Serum constituents. *Equine Vet J* 1969;1:190~194.
4. Takagi S, Ito K, Shibats H. Effect of training on the plasma fibrinogen concentration and thyroid hormone level in young racehorses. *Exp Rep Equine Hlth Lab* 1974;11:94~105.
5. 姜正夫. 競走馬의 血液學値에 관한 研究. *大韓獸醫師會誌* 1976;11:65~68.
6. 姜正夫. 競走馬의 血液化學性狀에 관한 연구: I. 血清酵素活性値. *大韓獸醫學會誌* 1988;28:199~202.
7. Connerty HV, Briggs AR. Determination of serum calcium by means of orthocresolphthalein complexone. *Amer J Vet Res* 1966;45:290~296.
8. Fiske CH, Subbarow Y. The colorimetric determination of phosphorus. *J Biol Chem* 1925;66:375~400.
9. 佐々木匡秀. O-toluidine-boric acid法による 血糖超微量 定量法. *臨床病理* 1964;12:434~437.
10. Coles EH. *Veterinary clinical pathology*. 3rd ed. WB Saunders Co, 1980;260~263.
11. Charles CA, Lucy SP, Cicely SGC, et al. Enzymic determination of total serum cholesterol. *Clin Chem* 1974;20:470~475.
12. Michaelsson M. Bilirubin determination of serum and urine. *J Clin Lab Invest* 1961;12:56~59.
13. Coles EH. *Veterinary Clinical Pathology*. 3rd ed. WB Saunders Co, 1980;160~161.
14. Kaneko JJ. *Clinical biochemistry of domestic animals*. 3rd ed. New York: Academic Press, 1980;46.
15. Sato T, Oda K, Kubo M. Hematological and biochemical values of Thoroughbred foals in the first six months of life. *Cornell Vet* 1979;69:3~19.
16. Ricketts SW. The laboratory as an aid to clinical diagnosis. *Vet Clinics of North America* 1987;3:445~460.
17. 競走馬總合研究所. 競走馬, 生理基準値. 第2版. 日本中央競馬會, 1977;28~58.
18. 姜正夫, 慎鍾旭. 育成牛의 血液學値 및 血液化學値에 관한 연구. *大韓獸醫師會誌* 1985;21:368~374.
19. Sakurai N, Uehara N, Taguchi K, et al. Changes of blood characteristics with grow and training in racehorse. *Exp Rep Equine Hlth Lab* 1964;2:67~70.
20. Lucke JM, Hall GM. Long distance exercise in the horse. *Vet Rec* 1980;106:405~407.