

競走馬의 血液化學性狀에 관한 연구: I. 血清酵素 活性值

姜 正 夫

慶尙大學校 農科大學 獸醫學科

(1988.2.19 접수)

Studies on the Blood Chemical Properties in Racehorses: I. Serum Enzyme Activities

Chung-boo Kang

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

(Received Feb, 19, 1988)

Abstract; The present study was carried out to investigate the serum enzyme activities of racehorses.

The enzymes investigated were aspartate and alanine aminotransferase(GOT, GPT), γ -glutamyl transpeptidase(γ -GTP), Lactic dehydrogenase(LDH), creatine phosphokinase(CPK), and alkaline phosphatase(ALP).

Animals used were 30 healthy racehorses(♀17, ♂13) average weighing 435kg and were from 2 to 8 years of age.

LDH activity was progressively decreased with age and next in the order of GOT and CPK activities.

GOT and γ -GPT activities were not changed with age but ALP activity tended to be decreased with age.

Activities of GOT, GPT, γ -GTP and ALP were higher in female than in male.

There was no difference in CPK activity by sex, and no difference was found out among breeds.

緒 論

외국에서는 말에 대한 비상한 관심 못지않게 전문 연구기관의 설립은 물론 능력향상 등에 관한 보고(Carlson, 1965; Kaneko, 1964; Takagi, 1974)가 많으나 국내에서는 건강관리의 기준설정을 위한 기초자료마저 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 수가 급속히 증가됨과 동시에 여기에 뒤따르는 질병 등을 포함한 제반문제점도 크게 대두될 것으로 생각된다.

다.

국내 주요 말 전염성 질병에 대한 보고(이영옥의 1986)는 있으나 생리기준치에 대한 보고로는 혈구성분에 대한 보고(姜正夫, 1986)가 있을 뿐이다.

따라서 본 실험에서는 건강상태에서의 적응능력의 생리적인 범위를 파악하기 위하여 임상적으로 아무런 異常이 없는 競走馬를 대상으로 임상적 의의가 큰 血清酵素 활성도에 대한 분석을 실시하였다.

材料 및 方法

供試動物: 한국 馬事會에서 사육(1985년) 중인 1,100 두 중 임상적으로 아무런 異常이 없고 일주일 이상 경

주에 나가지 않은 말 중 30두를 골라 사용하였다.

品種은 Thoroughbred종 26두와 Anglo-Arab종 4두로 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 370~500 kg 이내로 평균체중은 435 kg이었다.

飼料는 대맥 1.6 kg, 소맥피 5 kg, 건초 3.5 kg, 식염 50 g, 골분 20 g, 기타 사료첨가제(20 g)를 배합하여 1일 3회 급여하고 물은 자유로이 먹게 하였다.

材料採取 : 채혈은 오전 2회, 사료급여 전 경정맥에서, 채혈횟수는 일주일 간격으로 2회 실시하여 분리한 血清은 分折時까지 -20°C 에 보존하였다.

分折項目 및 方法 : 血清酵素 활성도의 검사항목 및 방법은 Table 1과 같다.

Table 1. Items and Methods of Examination

Items	Methods	Unit
Aspartate and alanine aminotransferase (GOT, GPT)	Reitman -Frankel(19)	K. U.
γ -glutamyltranspeptidase (γ -GTP)	Improved Orlofski(17)	mU/ml
Lactic dehydrogenase (LDH)	Wróblewski(11)	W. U.
Alkaline Phosphatase (ALP)	Kind-King(16)	K. A. U.
Creatine phosphokinase (CPK)	Rosalki(10)	I. U. /100 ml

Table 2. Serum Enzyme Activities in Racehorses with Age

(Mean \pm S. D.)

Age	No.	GOT	GPT	γ -GTP	LDH	ALP	CPK
2~3	7	179 \pm 141	22.2 \pm 12.3	59 \pm 29	510 \pm 72	12 \pm 11.6	100 \pm 70
4	10	121 \pm 70	18.8 \pm 6.0	67 \pm 19	483 \pm 97	14 \pm 7.5	90 \pm 58
5~8	13	147 \pm 75	19.8 \pm 5.0	64 \pm 19	441 \pm 101	16 \pm 8.7	89 \pm 39

Table 3. Serum Enzyme Activities in Racehorse with Sex

(Mean \pm S. D.)

Sex	No.	GOT	GPT	γ -GTP	LDH	ALP	CPK
Male	13	115 \pm 24	14.3 \pm 5.0	56 \pm 15	498 \pm 114	13 \pm 4.6	92 \pm 38
Female	17	169 \pm 116	21.3 \pm 8.7	70 \pm 24	450 \pm 80	20 \pm 10.6	92 \pm 62
Range	30	73~489	10~48	20~120	360~650	7~40	12~250

結 果

年齡別 血清酵素 活性度 : 競走馬 30두에 대한 血清酵素 活性度は Table 2에서와 같이 GOT 活性値는 2~3세에서 가장 높았으나 年齡에 따라 5세까지는 감소하는 경향을 나타내었다. GPT 및 γ -GTP 活性値는 年齡別에 따른 뚜렷한 차이는 볼 수 없었다. LDH 및 CPK 活性値는 2~3세에서 가장 높았으며 이후 감소하는 경향을 나타내었으나 ALP는 연령에 따라 감소한 후 5~8세령에서는 거의 일정한 수준의 活性値를 유지하였다.

性別 血清酵素 活性度 : 性別에 따른 活性値는 例數에 차이가 있으나 牝馬에서는 GOT, GPT, γ -GTP 및 ALP는 牡馬에 비해서 높게 나타났으나 LDH는 牡馬에 비해서 다소 낮은 活性度를 나타내었다.

牝馬의 LDH 活性値는 450 \pm 80 W. U.로 牡馬(498 \pm 114 W. U.)에 비해서 다소 낮은 경향을 나타내었으나 CPK 活性値는 性別에 관계없이 같은 수준을 나타내었다. Table 2, 3에서 알 수 있는 바와 같이 GOT 및 CPK 活性値는 임상적으로 건강한 상태에서도 그 범위가 73~489 K. U. 및 12~250 I. U./100 ml로 아주 넓었고 다음이 γ -GTP 및 GPT 순이었고, LDH 活性値는 360~650 W. U.로 거의 안정된 수준을 나타내었다.

품종별에 따른 血清酵素 活性度의 차이는 볼 수 없었다.

考 察

血清酵素 活性度에 대한 인식은 1950년 당시에는 生前診斷이 아주 어렵다던 사람의 心筋硬塞症 환자에서 GOT 活性値의 증가가 發作後 6~8시간에서 나타나 24시간 전후에서 최고치에 달했는데 이 때의 活性値는

정상상태의 5 배 이상이었다는 Agress 등의 보고를 계기로 사람의 肝炎에서도 GOT 외에도 GPT 역시 상승함이 밝혀져 임상진단의 한 방편으로 널리 행해지고 있다.

LDH는 惡性 腫瘍환자에서 뚜렷한 상승이 있음이 Hill, Hsieh 등에 의해 밝혀져 있다.

가축에서도 血清酵素의 동태에 대한 임상적 의의가 인정되어 Blincoe와 Dye는 소 및 면양의 白筋症에서, Crisp 등은 妊娠中毒症에서, Siegel 등은 개 및 사람의 心筋硬塞症에서 酵素活性度の 有意値의 보고가 있으나 말에 대해서는 거의 없는 실정에 있다.

정상상태에서의 GOT와 GPT의 活性度는 GOT는 乳牛에서, Boyd 등은 169.6 ± 3.2 S.F. (Sigma-Frankel) Unit로, Cornelius 등은 2~10세의 乳牛에서 43.8 ± 5.7 로, 南 등은 年齡別에 따른 차이는 있으나 韓牛에 관한 조사에서 牝牛(우)는 28.7 ± 2.7 , 牡牛(♂)는 43.2 ± 3.0 의 보고가 있어 그 범위가 넓고 또한 성별에 따른 차이가 있음을 말해주고 있다. Sato 등은 분만직후 부터 6개월령에 이르기까지의 子馬에 대한 조사에서 분만 직후는 61.4 ± 28.9 로 낮았으나 이후 증가하기 시작해 생후 4개월령에서는 172.4로 된 이후는 거의 일정한 수준이었다는 보고가 있다. Ikeda 등은 3~6세의 競走馬의 경우 평균 118~140으로 본 실험결과와도 거의 일치하였다.

GPT의 活性度는 Sato 등의 10.0K.U. 전후의 보고 및 Ikeda 등의 4.5~4.8의 보고와 비교해 볼 때 본 조사성적은 상당히 높았는데 이것은 환경에 의한 영향등도 생각되나 다수례에 대한 조사와 분석이 필요할 것으로 생각된다(Wroclewski 및 Ladue, 1956).

γ -GTP 活性度에 대한 조사는 사람에서는 널리 행해져 있고(藤 등 1973, 柳隆과 鈴木 1973) 특히 만성 肝臟질병과는 깊은 관계가 있는 것으로 알려져 있으나(蓮村 등, 1972) 말에 대한 조사는 거의 되어 있지 않아 정상치와 더불어 肝機能과 γ -GTP와의 관계를 추구할 필요가 있을 것으로 생각된다. LDH 活性値는 育成牛의 2000 W.U. 내외 보다는 훨씬 낮았으나(강정부와 신중욱 1985), Ikeda 등의 보고 보다는 다소 높은 수치를 나타내었으나 이것은 계절에 따른 영향이 큰 것으로 생각된다.

年齡別에 따른 감소 경향과 性別에 따른 차이는 다른 보고와도 거의 일치하였으나 LDH는 臟器 特異性이 낮아 Isozyme에 대한 분석이 많이 활용되고 있다(Hill, 1957, Hill, 및 Levi 1954, Hsieh 등 1955, 姜正夫, 愼鍾旭 1985). Isozyme은 心筋에는 LDH₁ 및 LDH₂가 骨格筋에는 LDH₅ 및 LDH₄가 많음이 밝혀져 있어 여기에 대한 검토가 필요할 것으로 느껴진다.

ALP 活性値는 연령에 따라서 감소하는 경향(Blackmore와 Elton 1975, Mullen 1969)은 같았으나 活性値가 다른 보고에 비해서 높았고, 性別에 따라 차이는 불명한 점이 많았으나 생리적인 적응범위가 비교적 넓은 점과 化骨의 진행(骨格形成) 정도와도 관계가 깊은 것으로 추측된다.

CPK 活性値는 性別에 따른 차이는 볼 수 없었고 年齡別로는 2~3세에서 가장 높았으나 이후는 거의 일정한 수준을 유지하였는데 여기에 대해서는 운동량의 질 및 시간에 따라 달라질 수 있겠으나(Cornelius 등 1959) 기본적으로는 연령별에 따른 운동량의 차이에서 기인된 것으로 생각되며 勞疫은 性別에 관계없이 실시되었기 때문인 것으로 추측된다.

結 論

말의 임상진단 활용에의 기초자료의 한 방편으로 임상적으로 아무런 異常이 없는 競走馬 30두(우 17, ♂ 13)를 대상으로 血清酵素 活性値를 측정하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. LDH 活性値는 年齡에 따라서 점진적으로 감소하는 경향이 가장 뚜렷하였고 다음이 GOT, CPK 순이었다.
2. GPT 및 γ -GTP 活性値는 年齡에 따른 변동을 볼 수 없었으나 ALP 活性値는 年齡에 따라 감소하는 경향을 나타내었다.
3. GOT, GPT, γ -GTP 및 ALP 活性値는 牝馬가 牡馬보다 높은 活性値를 나타내었다.
4. CPK 活性値는 性別에 따른 변동을 볼 수 없었다.
5. 품종별에 따른 변동은 나타나지 않았다.

參 考 文 獻

- Agress, C.M. and Estrin, H.M. (1963) The biochemical diagnosis of heart disease. Thomas(Springfield).
- Blackmore, D.J. and Elton, D. (1975) Enzyme activity in the serum of Thoroughbred horses in the United Kingdom. *Equine Vet. J.*, 7: 34~39.
- Blincoe, C. and Dye, W.B. (1958) Serum transaminase in white muscle disease. *J. Anim. Sci.*, 17: 224~229.
- Borglin, N.E. (1958) Serum transaminase activity in complicated pregnancy and in newborns. *J. Clin. Endocrin.*, 18: 872~879.
- Body, J.W., Douglas, T.A., Gould, C.M. and Grimes, F.C. (1964) The interpretation of serum enzyme assays in cattle. *Vet. Rec.*, 76: 567

~570.

- Carlson, L.A., Eroberg, S. and Person, S. (1965) Concentration and turnover of the free fatty acids of blood glucose during exercise in horse. *Acta Physiol. Scand.*, 63 : 434~441.
- Cornelius, C.E., Bishop, J., Switzer, J. and Rhode, E.A. (1959) Serum and tissue transaminase activities in domestic animals. *Cornell Vet.*, 49 : 116~124.
- Cornelius, C.E., Burnham, L.G. and Hill, H.E. (1963) Serum transaminase activities of Thoroughbred horses in training. *J.A.V.M.A.*, 142 : 639~642.
- Crisp, W.E., Miesfeld, R.L. and Frajola, W.J. (1959) Serum glutamic oxaloacetic transaminase levels in the toxemia of pregnancy. *Dist. Gynec.*, 13 : 487~492.
- Gerber, H. (1969) Serum enzyme determination in equine medicine. *Equine Vet. J.*, 1 : 129~139.
- Hill, B.R. and Levi, C. (1954) Elevation of a serum component in neoplastic disease. *Cancer Res.*, 14 : 513~518.
- Hill, J.H. (1957) Serum lactic dehydrogenase in cancer patients. *J. Nat. Cancer Institute.*, 18 : 307~310.
- Hsieh, K., Suntzoff, V. and Cowday, E.W. (1955) Serum lactic dehydrogenase activity as indication of neoplastic growth and regression. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 80 : 627~632.
- Ikeda, S., Yamaoka, S., Watanabe, H. and Kameya, T. (1975) Some serum enzyme activities of horses. *Exp. Rep. Equine Hlth. Lab.*, 12 : 22~29.
- Kaneko, J.J. : Thyroid function studies in the horse. (1964) *Proc. 10th Ann. Conv. Amer. Ass. Equine Practns.* pp125~129.
- Kind, P.N. and King, E.J. (1974) Estimation of plasma phosphatase by determination of hydrolyzed phenol with a aminoantipyrine. *J. Clin. Path.*, 7 : 322~326
- Kulhaek, V. and Dimov, D.M. (1966) A new useful modification for the determination of γ -glutamyl-transpeptidase activity. *Clin. Chi. Acta.*, 14 : 619~633.
- Mullen, P.A. (1969) Symposium on haematology. II. Serum constituents. *Equine Vet. J.*, 1 : 190~194.
- Reitman, S. and Frankel, S.F. (1975) A colorimetric method for the determination of serum glutamic (SGOT) and glutamic pyruvic transaminase (SGPT). *Amer. J. Clin. Path.*, 28 : 56~63.
- Sato, T., Oda, K. and Kubo, M. (1979) Hematological and biochemical values of throughbred foals in the first six months of life. *Cornell Vet.*, 69 : 3~19.
- Siegel, A. and Bing, R.J. (1956) Plasma enzyme activity in myocardial infarction in dog and man. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 91 : 604~607.
- Takagi, S., Ito, K. and Shibats, H. (1974) Effect of training on the plasma fibrinogen concentration and thyroid hormone level in young racehorses. *Exp. Rep. Equine Hlth Lab.*, 11 : 94~105.
- White, A.A. and Hess, W.C. (1957) Some alterations in serum enzymes in progressive muscular dystrophy. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 94 : 541~546.
- Wroblewski, F. and La Due, J.S. (1956) Serum glutamic pyruvic transaminase in cardiac and hepatic diseases. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 91 : 569~574.
- 藤澤冽, 川口陽太郎, 岡部和彦, 高橋忠雄 (1973) γ -glutamyl transpeptidase と肝疾患. *臨床病理*, 21 : 166~170.
- 蓮村靖, 池上文昭, 高田詔, 武内重五郎 (1972) 慢性肝疾患の診断における血清 γ -glutamyl peptidase 活性に意義について. *日本臨床*, 30 : 1023~1029.
- 堺隆弘, 鈴木宏 (1973) γ -glutamyl transpeptidase による肝疾患の診断. *最新醫學*, 28 : 474~480.
- 姜正夫, 愼鍾旭 (1985) 育成牛의 血液學値 및 血液化學値에 관한 연구. *大韓獸醫師會誌*, 21 : 368~374.
- 姜正夫 (1986) 競走馬의 血液學値에 관한 研究. *大韓獸醫師會誌*, 22 : 102~106.
- 南治州, 龍萬重, 鄭昌國 (1971) 韓牛의 血清 Transaminase 活性値에 대하여. *大韓獸醫師會誌*, 11 : 65~68.
- 이영욱, 안수환, 전영, 윤용덕, 박봉균, 허영, 김종단, 장환, 김용희, 설동섭, 송지봉, 이근희, 김희파 (1986) 주요말 전염성 질병에 대한 국내보유 마필의 감염현황 조사. *大韓獸醫學會誌*, 26 : 87~92.