

# 韓牛의 妊娠期間에 따른 血清酵素 活性度 (GOT, LDH 및 ALP) 의 變化

趙 忠 鎬

서울대학교 獸醫科大學

## 緒 論

臨床醫學에서는 오래전부터 酵素活性度에 대한 연구가 되어왔다. 특히 産科領域에서는 妊娠中毒 등 合併症을 감별진단하기 위해서 이들 효소계에 대한 연구가 이루어졌다.

임신중에는 각종효소활성도는 蛋白質代謝의 變化, 홀몬의 生成增加 등 여러 요인에 의해 영향을 받은 것으로 생각된다. 정상임신동안 간기능에 대한 명확한 이해는 임신중에 일어나는 간장질환을 진단하는데 크게 도움이 될 것이다.

정상임신중 혈청GOT 활성도에 대해서는 대부분 연구자들은 정상범위내에 있었다고 보고하고 있으며<sup>3,8,15,20,22</sup>, 혈청 LDH 활성도는 증가하였다는 보고<sup>9,12,13,16</sup>와 정상이었다는 보고<sup>5,11,14,15,22</sup> 등이 있어 일치하고 있지 않다. 또 혈청 ALP 활성도는 임신중에 증가하는 것으로 알려져 있다<sup>18,24</sup>

그러나 醫學産科分野에서는 酵素活性度에 관하여 아직도 많이 연구되어 있지 않다. 특히 韓牛에서는 性週期에 따른 血清GOT와 ALP 활성도에 대한 보고<sup>25</sup>가 있을 따름이다.

이에 저자는 임신중의 合併症을 평가하는 기준치를 얻고자 韓牛의 임신기간에 따른 혈청 GOT, LDH 및 ALP 활성도의 변화를 조사하여 그 성적을 보고하는 바이다.

## 材料 및 方法

조사대상 한우는 본 대학 사육장에서 사육하고 있는 임상적으로 건강하다고 인정되는 연령 3 ~ 5 세, 체중 400 ~ 500 kg 인 암소 5 두였다.

조사 한우는 임신전기, 임신중기 및 임신후기로 나누어 혈청 효소 활성도를 조사하였다.

혈액은 오전중 경정맥에서 채혈하였으며, 실온에 방치

하여 응고시킨다음 혈청을 분리하여 냉장고(4℃)에 보존하여 일주일 이내에 측정 사용하였다.

혈청 glutamic oxaloacetic transaminase (GOT) 활성도는 Reitman-Frankel 방법으로, 혈청 lactic dehydrogenase (LDH) 활성도는 Wroblewsky 방법으로, 그리고 혈청 alkaline phosphatase (ALP) 활성도는 kind-king 법으로 혈액간이 측정 Unikit(中外製藥株式會社, 日本)을 사용하여 급속혈액분석기(RaBA system 3010, 中外製藥株式會社, 日本)로 측정하였다.

## 結 果

한우의 임신기간에 따른 혈청 GOT, LDH 및 ALP 활성도의 조사성적은 다음과 같다.

혈청 GOT 활성도는 임신전기 46.10 ± 9.01 SF unit, 임신중기 67.90 ± 7.63, 임신후기 86.50 ± 16.34로 임신이 진행됨에 따라 증가하여 임신중기와 임신후기는 임신전기에 비해 약 1.5배 이상 증가하였으며 임신후기에 가장 높은 활성도를 보였다(표 1).

혈청 LDH 활성도는 임신전기 2789.20 ± 941.43 wroblewsky unit, 임신중기 2049.60 ± 310.87, 임신후기 2590.80 ± 560.06로 임신전기가 임신중기와 임신후기 보다 다소 높은 활성도를 나타내었으나, 임신기간에 따른 변화는 인정할 수 없었다(표 2).

혈청 ALP 활성도는 임신전기 6.87 ± 4.74 KA unit, 임신중기 9.26 ± 3.96, 임신후기가 9.48 ± 2.54로 임신전기에 비해 임신중기, 임신후기로 임신기간이 경과함에 따라 다소 증가하는 경향을 보였다(표 3).

## 考 察

임신이라는 生理的 環境要因은 혈액 효소계의 변화를 일으킬 수 있을 것으로 예상된다. 그리하여 人醫産科領域에서는 임신중 합병증의 감별진단을 하고자 많이

**Table 1. Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase ( GOT ) Activity in Relation to Stage of Gestation in Korean Native Cattle**

No. of Sample	Trimest		
	1 st	2 nd	3 rd
1	38.5	71.5	80.5
2	50.0	75.5	93.0
3	49.0	73.0	74.5
4	35.5	61.0	112.0
5	57.5	58.5	72.5
Mean $\pm$ SD	46.10 $\pm$ 9.01	67.90 $\pm$ 7.63	86.50 $\pm$ 16.34

\* Sigma - Frankel ( SF ) unit

**Table 2. Serum Lactic Dehydrogenase ( LDH ) Activity in Relation to Stage of Gestation in Korean Native Cattle**

No. of Sample	Trimest		
	1 st	2 nd	3 rd
1	4170	2349	2769
2	3160	2349	2067
3	1712	1620	2532
4	2214	2028	3450
5	2690	1902	2136
Mean $\pm$ SD	2789.20 $\pm$ 941.43	2049.60 $\pm$ 310.87	2590.80 $\pm$ 560.06

\* Wroblewsky unit

**Table 3. Serum Alkaline Phosphatase ( ALP ) Activity in Relation to Stage of Gestation in Korean Native Cattle**

No. of Sample	Trimest		
	1 st	2 nd	3 rd
1	7.27	14.20	11.10
2	8.80	4.90	5.40
3	3.16	5.40	11.80
4	8.55	10.60	8.80
5	6.57	11.20	10.30
Mean $\pm$ SD	6.87 $\pm$ 4.74	9.26 $\pm$ 3.96	9.48 $\pm$ 2.54

\* King - Armstrong ( KA ) unit

연구되어 오고 있다. 그러나 가축에서는 이들 문제에 대해 아직 그렇게 연구되어 있지 않다.

체組織이 疾患이나 傷處가 있으면 轉移酵素( trans-aminase ) 활성도는 변화된다. 또한 에스트로겐, 푸로케스트론, 테스토스테론, 그리고 코티코이드 유발 스트레스등도 역시 전이효소활성도를 영향하는 것으로 알려져 있다. Rosen<sup>20)</sup>은 동물의 대사를 변화시키는 어떠한 요인에 의하여서도 전이효소활성도는 쉽사리 영향을 받을 수 있으며, 泌乳와 妊娠은 확실히 대사를 변화시키는 요인이라고 하였다.

본 조사에서 혈청 GOT 활성도는 임신기간이 진행됨에 따라 증가하고 있었으며, 이는 정상임신동안 순환 GOT와 GPT가 다만 약간 상승하는 경향이 있다는 결과<sup>6와</sup>, 임신중에는 GPT는 변화가 없었으나 GOT는 증가하였다는 결과<sup>1)</sup>와는 일치되고 있다. 이와같이 임신중 특히 임신후반기에 GOT 활성도가 증가하는 것은 대사활동의 증가에 기인하는 것으로 추정하고 있다.<sup>1)</sup> 그러나 정상 임신기에는 전이효소활성도는 정상이었다는 결과<sup>3,8,15,20,22)</sup>와는 일치하지 않고 있다.

Borglin<sup>3)</sup>에 의하면 합병증이 없는 부인, 분만기, 산욕기, 그리고 유산등에서 GOT 활성도는 정상인 것으로 나타났으며, 肝症(hepatosis)에서는 다소 증가하는 것으로 나타났다. 毒血清(toxemia)에서는 GOT 활성도는 때때로 심히 증가하였으나, 독혈증 증상이 사라질 때에는 정상수준으로 돌아왔다. 이와같은 전이효소 활성도의 증가는 아마도 간장손상에 기인하는 것 같다고 하였다.

한편 임신이 진행됨에 따라 혈장전이효소활성도가 감소했다는 보고도 있다.<sup>2,7,10,21,23)</sup> Harding<sup>10)</sup>은 임신중 전이효소활성도의 감소는 태아의 성장과 관련하여 간대사 변화를 나타낸 것으로 추측하며, 고단백사료를 급여하므로써 예방할 수 있다고 하였다. 또 Glendening<sup>8)</sup>은 임신부 혈중전이효소 활성도의 저하는 피리독신 결핍증(Pyridoxine deficiency)에 기인한다고 하였다.

정상임신중 LDH 활성도에 대해서는 연구 초기에는 증가한다고 하였으나<sup>9,12,13,16)</sup>, 그러나 그후 많은 연구자들에 의하면 정상임신중에는 LDH 활성도는 정상이었다고 보고하였다<sup>5,11,14,15,22)</sup>.

본 조사에서 혈청 LDH 활성도는 임신전기에 제일 높았으며, 임신중기에는 낮은 활성도를 나타내었으나, 일반적으로 임신기간에 따르는 변화는 인정할 수 없었다. 이와같은 성적은 선인들의 많은 연구결과와 일치하고 있다.

또한 Hagerman 및 Wellington<sup>9)</sup>은 임신후기 6주동안에는 LDH 활성도가 심한 증가가 있었으며, 이는 태반세포변성으로 유출되어 나오는 것으로 생각된다고 하였다. 또 Heimback 및 Prezyna<sup>11)</sup>는 정상임신중에는 정상LDH 활성도를 가졌다고 하였으나, 진통분만기, 산욕촉진기에는 LDH 활성도가 증가하였으며 이는 子宮洞(Uterine

Sinusoid)내의 血管內溶血(intravascular hemolysis)과 原形質塊(protooplasmic mass)의 감소와 더불어 자궁의 활동적인 퇴축성 변화로 LDH 활성도가 증가한 것으로 추측하고 있다.

West 및 Zimmerman<sup>23)</sup>은 GOT와 LDH 활성도의 수준은 전 임신기간을 통하여 정상이나, 그러나 LDH는 분만가까이에 상승하는 것이라고 하였으며, Knutson 등<sup>15)</sup>은 임신근과 비임신근사이에 LDH와 GOT 활성도에는 통계적으로 유의차가 없었으며, 임신기간, 산자수, 연령, 그리고 체중등에서도 유의한 차이가 나타나지 않았다고 하였다. 그러므로 정상임신군에는 GOT와 LDH 활성도에는 영향을 나타내지 않은 것 같다고 하였다.

Stone 등<sup>21)</sup>은 임신전기를 통하여 GOT 활성도가 증가하는 것을 발견하지 못하였다고 하였으며, 때로는 비임신 부인보다 저하되기도 하였으며, LDH 활성도는 몇사람에서 다소 증가하나, 일반적으로 정상이라고 하였다. 또 Stone 등<sup>22)</sup>은 여러종류의 합병증을 갖고 있는 임신부인에서 GOT와 LDH를 측정하였던 바 유의한 증가가 인정되지 아니하였다. LDH 활성도는 정상임신부인과 비교할 때 오히려 감소 되었다고 하였다. 그러므로 GOT와 LDH 측정은 이들 전환을 감별하는데 실제적 도움이 없다고 하였다.

혈청 ALP는 體組織과 器官에 널리 분포되어 있다. 특히 골과 골화연골에 고농도로 생성되고 있다. 혈청 ALP는 칼슘과 비타민D와 밀접한 관계가 있다. 그리하여 영양상태 연구에서 비타민D 결핍을 판단하는 표준으로서 사용되어 왔다. 또한 ALP는 임신중독증의 발생과는 상관성을 나타내지 않고 있다고 한다. 혈청 ALP 활성도는 임신중에 증가하는 것으로 알려져 있다.<sup>4,24)</sup>

본 조사에서도 ALP 활성도는 임신전기에 비하여 임신중기와 임신말기에 다소 증가하고 있어 선인들의 성적과 일치하고 있다.

혈청 ALP는 임신 15~28 주 사이에 나타나서 분만 6주후에는 소실된다고 하였다.<sup>4,19)</sup> 또 ALP가 태반으로부터 유발된다는 것이 밝혀지기까지는 모체의 간과 골이 이 효소의 근원이라고 생각하였다.<sup>4)</sup>

이상과 같이 한우의 임신기간에 따른 혈청 GOT, LDH, ALP 활성도에 대하여 조사하였던 바 GOT 활성도는 계속 증가하는 경향을 보여 선인들의 성적과는 일치되지 않았으며, LDH 활성도는 정상범위에 있었고 그리고 ALP는 다소 약간 증가하였다는 것은 선인들의 결과와 일치하고 있다.

## 結 論

妊娠中 血液酵素活性度の 변화를 알고저 韓牛에서 임신전기, 임신중기, 그리고 임신후기등 3기의 혈청GOT

LDH 그리고 ALP 활성도를 조사하였다.

혈청 GOT 활성도는 임신전기  $46.10 \pm 9.01$  SF unit, 임신중기  $67.90 \pm 7.63$  그리고 임신후기  $86.50 \pm 16.34$  로 임신이 진행됨에 따라 계속 증가하는 경향을 나타내었다.

혈청 LDH 활성도는 임신전기  $2789.20 \pm 941.43$  wr-oblebsky unit, 임신중기  $2049.60 \pm 310.87$ , 그리고 임신후기  $2590.80 \pm 560.06$  으로 임신전기가 제일 높으며 임신중기가 낮은 활성도를 보였으나, 임신기간에 따른 변화는 일정할 수 없었다.

혈청 ALP 활성도는 임신전기  $6.87 \pm 4.74$  KA unit, 임신중기  $9.26 \pm 3.96$ , 그리고 임신후기  $9.48 \pm 2.54$  로 임신전기에 비해 임신중기와 임신후기에 다소 증가하였다.

謝辭 :본 조사에 협조하여주신 本大學 南治州 博士와 金德煥 助教(日本 東京大學留學中 博士學位課程)에게 감사드립니다.

### 參 考 文 獻

- Boots L.R. and Ludwick, T.M.: Plasma glutamic oxaloacetic and glutamic pyruvic transaminase activities in holstein cattle. I. Effects of stage of lactation, gestation, and level of milk production. J. Dairy Sci. (1970) 53:449
- Boots, L.R., Crist, W.L., Davis, D.R. Brum, E.W. and Ludwick, T.M.: Effects of age, body weight, stage of gestation, and sex on plasma glutamic oxaloacetic and glutamic pyruvic transaminase activities in immature holstein cattle. J. Dairy Sci. (1969) 52:211.
- Borglin, N.E.: Serum transaminase activity in uncomplicated and complicated pregnancy and in newborns. J. Clin. Endocrinol. (1958) 18:872.
- Boyer, S.H.: Alkaline phosphatase in human sera and placentae. Science (1961) 134:1002.
- Brody, S.: Serum lactic dehydrogenase activity during human pregnancy. Acta Endocrinol. (1957) 25:101.
- Crisp, W.E., Miesfeld, R.L. and Frajola, W.J.: Serum glutamic oxaloacetic transaminase levels in the toxemias of pregnancy. Obst. Gynec. (1959) 13:487.
- Crist, W.L., Ludwick, T.M., Brum, E.W. and Davis, D.R.: Effects of seasons, stage of gestation and levels of milk production on serum transaminase activity. (Abstr.) J. Dairy Sci. (1967) 50:998.
- Glendening, M.B. and Page, E.W.: Influence of pyridoxine on transaminase activity of human placenta, maternal and fetal blood. Proc. Soc. Exper. Biol. & Med. (1955) 90:25.
- Hagerman, D.D. and Wellington, F.M.: Serum lactic dehydrogenase activity during pregnancy and in the newborn. Am. J. Obst. & Gynec. (1959) 77:348.
- Harding, H.R., Rosen, F. and Nichol C.A.: Effects of pregnancy of several cortisol-responsive enzymes in rat liver. Am. J. Physiol. (1966) 211:1361.
- Heimback, D.P. and Prezyna, A.P.: Lactic dehydrogenase in pregnancy and the puerperium. Am. J. Obst. & Gynec. (1960) 79:108.
- Hill, B.R. and Levi, C.: Elevation of a serum component in neoplastic disease. Cancer Res. (1954) 14:513.
- Hill, J. H.: Serum lactic Dehydrogenase in cancer patients. J. Nat. Cancer Institute (1957) 18:307.
- Hsieh, K., Suntzoff, V., and Cowdry, E.V.: Serum lactic dehydrogenase activity as indication of neoplastic growth and regression. Proc. Soc. Exper. Biol. & Med. (1955) 80:627.
- Knutson, S.R.G., Cornatzer, W.E., Moore, J.H. and Nelson, W.W.: Serum lactic dehydrogenase and glutamic oxaloacetic transaminase activities in normal pregnancy. J. Lab. & Clin. Med. (1958) 51:773.
- MacDonald, R.P, Simpson, J.R., and Nossal, E.: Serum lactic dehydrogenase: A diagnostic aid in myocardial infarction. J. A. M. A.

- (1957) 165:35.
17. Mack, H.C., Kelly, H.J. and Macy, I.C.: Complications of pregnancy and nutritional status. I. Toxemias of pregnancy. *Am. J. Obst. & Gynec.* (1956) 71:577.
  18. Robinson, J.C., Pierce, J.E. and Blumberg, B.S.: The serum alkaline phosphatase of pregnancy. *Am. J. Obst. & Gynec.* (1966) 94:559.
  19. Rosen, F., Roberts, N.R. and Nichol A.: Glucocorticoids and transaminase activity. I. Increased activity of glutamic pyruvic transaminase in four conditions associate with gluconeogenesis, *J. Biol. Chem.* (1959) 234:476.
  20. Stallcup, O.T., Roussel, J.D. and Rakes, J.M.: Blood serum enzyme activity of lactating dairy cows. (Abstr.) *J. Dairy Sci.* (1967) 50:998.
  21. Stone, M.L., Lending, M., Slobody, L.B. and Mestern, J.: Glutamic oxalacetic transaminase and lactic dehydrogenase in pregnancy. *Am. J. Obst. & Gynec.* (1960) 80:104.
  22. Stone, M.L., Lending, M., Slobody, L.B., Salzman, M., and Mestern, J.: Glutamic oxalacetic transaminase and lactic dehydrogenase in pregnancy. II. Complications of pregnancy. *Am. J. Obst. & Gynec.* (1962) 83:1342.
  23. West M. and Zimmerman, H.J.: Lactic dehydrogenase and glutamic oxalacetic transaminase in normal pregnant woman and newborn children. *Am. J. Med. Sci.* (1958) April, 443.
  24. Wetstone, H.J., LaMotta, R.V., Middlebrook L., Tennant, R. and White, B.V.: IV. Liver function in pregnancy-values of certain standard liver function tests in normal pregnancy. *Am. J. Obst. & Gynec.* (1958) 76:480.
  25. 조충호 : 한우의 성주기에 따른 혈청 GOT 및 ALP 활성도의 변동상에 관하여. *대한수의학회지* (1981) 21 : 167.

### **Serum Enzyme (GOT, LDH, ALP) Activities in Relation to Stage of Gestation in Korean Native Cattle**

Chung-Ho Jo, D.V.M., M.S., Ph. D.

*College of Veterinary Medicine, Seoul National University*

#### **Abstract**

Serum glutamic oxaloacetic transaminase (GOT), latic dehydrgenase (LDH), and alkaline phosphatase (ALP) activities were determined in 5 Korean native cattle to obtain the base line of blood enzyme activities in relation to the stage of gestation.

Serum GOT activities showed an increasing tendency with the course of gestation period, serum LDH levels were within normal range through all the stage of pregnancy, and the slight increase in serum ALP activities was acknowledged at the 2nd and 3rd stage of gestation.