

# 예후가 불량한 심근경색환자에 나타난 혈청 LD Isoenzyme의 Extra Band(LD<sub>6</sub>)

- 2 증례 보고 -

영남대학교 의과대학 임상병리학교실

김경동 · 최명숙 · 이채훈 · 전창호 · 김정숙

영남대학교 의과대학 내과학교실

김 영 조

## 서 론

혈청 Lactate dehydrogenase(이하 LD로 약함)의 isoenzyme들은 전기영동시 양극쪽의 LD<sub>1</sub>에서 음극쪽의 LD<sub>5</sub>까지 다섯가지로 분획지워지며, 이들의 각기 특징적인 장기별 분포를 토대로 하여 여러 질환의 진단에 이용되고 있다.<sup>1-8)</sup>

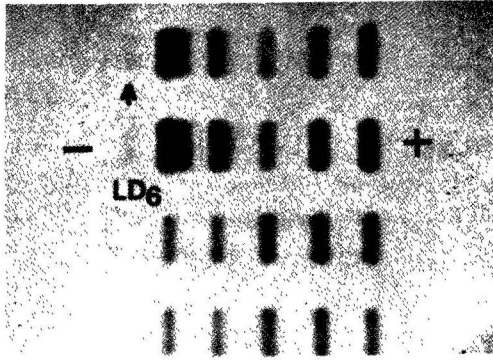
LD<sub>1</sub>에서 LD<sub>5</sub>의 정규 분획 이외에 전기영동성이 다른 몇가지 extra band의 출현이 각종 질환이나<sup>9-27)</sup> 건강인에서도<sup>28)</sup> 보고되었고, 그 임상적 의의에 대해서도 많은 연구가 활발히 진행되고 있다. 최근 국내에서도 김 등이 심근경색환자의 혈청 LD<sub>6</sub> 1예,<sup>10)</sup> 문 등이 다양한 질환에서 혈청 LD extra band 5예,<sup>9)</sup> 하 등이 울혈성 심부전과 폐부종 및 세균성 심내막염을 동반한 류마치스성 심질환 환자에서 LD<sub>6</sub> 1예를 보고하였고,<sup>11)</sup> 김 등은 요로감염증환자의 뇨중 LD extra band 4예를 보고한 바 있다.<sup>11)</sup>

저자들은 예후가 매우 불량한 심근경색증 환자의 혈청 LD isoenzyme 전기영동검사에서 extra band (LD<sub>6</sub>)를 2례 경험하였기에 문헌고찰도 함께 하였다.

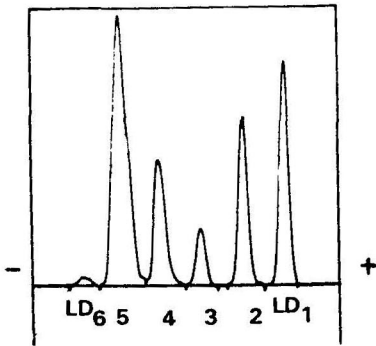
## 증 례

### 증 례 1

- 환 자 : 주 ○ 분, 76세, 여자
- 주 소 : 흉통
- 현병력 : 입원 4~5일 전부터 일시적인 흉통이 20~30분간 왼쪽 흉골부위에 있었으며 이때 양쪽 어깨로 방사하는 통증으로 개인의원에서 치료하였으나 별다른 호전이 없어 입원하게 되었다.
- 과거력 및 가족력 : 특별한 질병은 없었다.
- 이학적 소견 : 혈압은 100/60mmHg, 맥박수는 분당 60회, 호흡수는 분당 23회였으며, 체온은 36.5°C였다. 환자는 급성 병색이었고 결막에 경한 빈혈성 색조가 나타났으며, 공막의 황달색조는 없었다. 심음은 불규칙했으나 심잡음은 들리지 않았고 호흡음은 깨끗했다. 기타 신경학적 소견은 모두 정상이었다.
- 임상병리 검사 : 입원시 환자의 백혈구수는 18,100/mm<sup>3</sup>로 증가되었고, 혈색소치는 11.0 gm/dl였으며, 혈소판수는 91,000/mm<sup>3</sup>로 감소되어 있었



**Fig. 1.** Serum lactate dehydrogenase (LD) electrophoretic pattern of case 1 (1st and 2nd lane), showing sixth isoenzyme (LD<sub>6</sub>) band compared with simple myocardial infarction case (3rd and 4th lane)



**Fig. 2.** Serum lactate dehydrogenase (LD) electrophoresis in case 1.

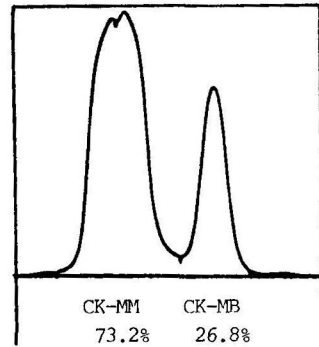
다. 소변검사는 확인할 수 없었다. 혈액응고검사에서 PT 18.5초(정상 대조 : 9.2~12.5초), PTT 48.0초(정상 대조 : 21~35.5초)로 나타났다.

혈액화학검사에서 총단백 5.1 g/dl, 알부민 3.3 g/dl로 감소되었고, 총 빌리루빈은 1.4 mg/dl, 직접 빌리루빈은 0.6 mg/dl로 약간 증가되어 있었다. AST 5,600 IU/L(참고치 : 7~35 IU/L), ALT 3,060 IU/L(참고치 : 0~40 IU/L)로 간손상이 심함을 반영하고 있었다.

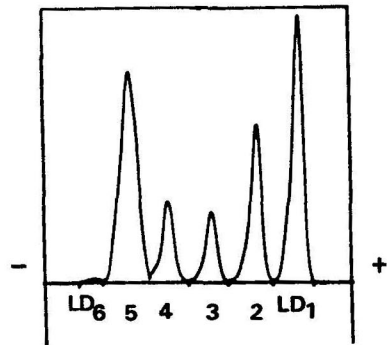
혈청 전해질 검사에서 Chloride 96 mmol/L(참고치 : 98~110 mmol/L)로 약간 감소되었고, 혈액 가스성분 분석검사는 PH 7.218, PaCO<sub>2</sub> 18.8 mm Hg, PaO<sub>2</sub> 101.9 mmHg로서 대사성 산혈증 소견을 나타내었다.

혈청 Myoglobin test는 양성반응을 나타내었으며, HBsAg, HBsAb, HBcAb 모두 음성이었고, 혈액배양검사에서 균은 동정되지 않았다.

입원 당일 실시한 혈청 LD 및 Creatinine phosphokinase(이하 CK로 약함)검사에서 총 LD 활성도는 8,190 IU/L(참고치 : 200~480IU/L)로 증가되었으며 agarose gel 전기영동검사에서 LD<sub>1</sub> 1670.8 IU/L(20.4%), LD<sub>2</sub> 1335.0 IU/L(16.3%), LD<sub>3</sub> 475.0 IU/L(5.8%), LD<sub>4</sub> 1261.3 IU/L(15.4%), LD<sub>5</sub> 3350.0 IU/L(40.9%), LD<sub>6</sub> 106.5 IU/L(1.3%)로 5가지 isoenzyme분획 이외에 LD<sub>6</sub>보다 음극쪽에 약한 분획(LD<sub>6</sub>)이 나타났다. (Fig. 1 & 2) 혈청 총 CK 활성도는 5,440 IU/L(참고치 : 35~210 IU/L)로 증가되었고, isoenzyme 검사에서 CK-MM 3982.1 IU/L(73.2%), CK-MB 1457.9 IU/L(26.8%)로 나타났다 (Fig. 3).



**Fig. 3.** Serum creatinine phosphokinase (CK) isoenzyme pattern in case 1.



**Fig. 4.** Serum lactate dehydrogenase (LD) electrophoresis, showing LD<sub>6</sub> cathodal to LD<sub>5</sub> in case 2.

· 심전도 검사 : I, AVL에서 S-T segment depression, II, III, AVF, V1, V2에서 S-T segment elevation 그리고 III, AVF에서 이상 Q파가 나타났다.

· 치료 및 경과 : 심근경색증에 준한 치료와 대사성 산혈증을 교정하면서 심부전 치료를 시행하였으며, 환자는 입원 다음날 심부전이 발발하여 심폐소생술을 시행하였으나 사망하였다.

**증 례 2**

- 환 자 : 송 ○ 용, 60세, 남자
- 주 소 : 의식불명

현병력 : 입원 30분 전에 갑자기 쥐어짜는 듯한 흉통이 왼쪽 흉골부위에 있었으며, 병원으로 이송 중 의식을 잃고 Cheyne-Stokes 호흡이 나타나 응급실에서 심폐소생술을 실시하였다.

· 과거력 및 가족력 : 특별한 질병은 없었다.

· 이학적 소견 : 환자는 Cheyne-Stokes 호흡을 하며, 급성 병색이었고 결막에 빈혈적 색조는 나타나지 않았으며, 공막에 황달 색조도 없었다. 심음은 불규칙했으나 심잡음은 들리지 않았고, 의식불명 이외의 신경학적인 소견은 정상이었다.

· 임상병리 검사 : 입원시 환자의 백혈구수는 2,399/mm<sup>3</sup>로 감소되었고 혈색소치는 16.0 gm/dl였으며, 혈소판수는 294,000/mm<sup>3</sup>으로 정상이었다. 혈액 응고검사에서 PT, a-PTT도 정상이었으며 소변검사도 정상이었다.

혈액화학 검사에서 총단백 7.0 g/dl, 알부민 4.4 g/dl, 총 빌리루빈 0.4 mg/dl, 직접 빌리루빈 0.1 mg/dl, AST 29IU/L, ALT 21 IU/L, ALP 204 IU/L(참고치 : 100~290 IU/L), LDH 361 IU/L, r-GTP 23 IU/L(참고치 : 0~50 IU/L)로 모두 정상이었으나, CPK는 238 IU/L로 약간 증가하였다.

혈청 전해질 검사에서 Sodium 134 mmol/L, Potassium 5.9 mmol/L, Chloride 103 mmol/L이었고, 혈액가스분석검사는 PH 7.156, PaCO<sub>2</sub> 43.6 mmHg, PaO<sub>2</sub> 83.6 mmHg, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 15.4 mmol/L, CO<sub>2</sub> content 16.8 mmol/L이었다.

입원 당시 혈청 Myoglobin test는 양성이었으나, 입원 2일째에는 양성으로 나타났다. 혈청 AST, LDH, CPK 활성치의 변화와 agarose gel을 이용한 LDH 및 CPK 동위효소 분획의 변화는 Table 1, Fig. 3과 같다.

**Table 1. Summary of Cardiac Profile in Case 2**

Hospital Day	1	2	3	4	5
AST (IU/L)	29	28	499	5020	3790
LDH (IU/L)	361	401	3270	10320	10500
LD <sub>1</sub> (%)	40.2	28.0	43.5	28.8	32.5
LD <sub>2</sub> (%)	31.1	30.5	25.7	17.4	19.7
LD <sub>3</sub> (%)	28.7	23.4	11.5	7.9	9.1
LD <sub>4</sub> (%)	0	7.8	7.1	9.8	9.4
LD <sub>5</sub> (%)	0	10.4	12.2	35.3	28.8
LD <sub>6</sub> (%)	0	0	0	0.6	0.5
CPK (IU/L)	238	180	4480	17260	13730
CK-MM (%)	95.4	100	82.5	94.9	96.1
CK-MB (%)	4.6	0	17.5	4.8	3.9
CK-BB (%)	0	0	0	0	0

· 심전도 검사 : 입원 당시에는 atrial fibrillation 을 나타내었고, 2일째에는 II, III, AVF에 S-T segment depression이 나타났다.

· 치료 및 경과 : 심근경색증으로 응급실에서 심폐소생술을 시행하여 어느 정도 안정된 후 내과 중환자실에서 EKG monitoring하면서, 산-염기 및 전해질을 교정하여 치료를 받아오던 중, 입원 2일째에 갑자기 흉통이 재차 나타나, 심한 심근경색증의 재발로 판단되어 치료하던 중 입원 3일째에 갑자기 호흡부전이 나타나, 심폐소생술을 재차 실시하고 ventilator로 호흡을 유지하면서 치료하였지만, 혈압은 계속 떨어지고 소변량도 줄고 폐부종이 심해져 입원 5일째에 환자는 사망하였다.

## 고 찰

정상인 혈청과 조직(고환 제외)의 LD는 화학적 조성, 전기영동상의 이동도 및 면역학적 특징 등이 다른, 5개의 isoenzyme으로 구성되었음이 알려졌다.<sup>2,8)</sup> 이들 isoenzyme은 12번과 11번 염색체의 short arm에 위치한 상이한 두 유전자에 의해 조절되는 polypeptide chain인 2가지 subunits, 즉 심근

에 고농도로 함유된 H subunit와 골격근에 고농도로 함유된 M subunit의 조합으로 tetramer를 이루는데 전기영동상에서 양극으로 가장 빨리 이동하는 순으로 LD<sub>1</sub>(HHHH), LD<sub>2</sub>(HHHM), LD<sub>3</sub>(HHMM), LD<sub>4</sub>(HMMM), LD<sub>5</sub>(MMMM)로 분획이 형성된다.<sup>2,3,8,11)</sup>

LD<sub>1</sub>과 LD<sub>2</sub>는 심장 및 적혈구 등의 호기성 조직에 많이 함유되어 있으며 LD<sub>3</sub>는 비장, 췌장, 폐, 갑상선, 부신 및 임파선 등에, LD<sub>4</sub>와 LD<sub>5</sub>는 간 및 골격근 등의 혐기성 조직에 많이 함유되어 있으며,<sup>2,3,5,6)</sup> 특이한 LD isoenzyme 분획상은 각종 질환의 진단에 많은 도움을 주고 있다.

이들 5종의 LD isoenzyme 외에도 전기영동상 다른 이동도를 나타내는 LD isoenzyme extra band가 보고되었는데,<sup>9-28)</sup> 이들 extra band는 대부분이 LD isoenzyme이 구조적으로 비정상적인 immunoglobulin과 복합체를 형성하여 분자의 크기 및 전기영동상 이동도가 변화되어 나타나거나,<sup>15,18-26)</sup> 구조변화가 일어난 B-지단백과 복합체를 형성하여 나타난다고 하였다.<sup>27)</sup>

구조적으로 비정상적인 immunoglobulin은 Ig A와 Ig G이며, light chain은 하나만 포함되어 주로

**Table 2.** Various Extra-bands of Serum LD Isoenzyme

Site of Extra Band	Clinical conditions or material	Author
1. LD 1 - LD 2	Elderly person (complex of LD and IgG 3)	Biewenge (1975)
2. LD 2 - LD 3	Esophagial carcinoma with liver metastasis	Fujimoto (1968)
	Myocardial infarction	Biewenga (1970)
3. LD 3 - LD 4	Hodgkin's disease (complex with IgA)	Markel (1974)
	Abnormal macro-LD isoenzyme	Lindsey (1979)
	Thermostable factor in serum	Kreutzer (1965)
	Macromolecular LD	Thomas (1974)
4. LD 4 - LD 5	Severe hepatic disease (complex with IgG)	Lubrano (1971)
	HBe Ag positive in serum	Vyas (1977)
5. LD 5 - (LD6)	Cardiovascular disease with hepatic congestion and azotemia	Cabello (1980)
	Not cross react with Ig (heat stable)	Bhagavan (1982)
	Cirrhosis with severe liver failure	Vladutio (1980)

kappa형이 관여되며,<sup>19-22)</sup> Ig G-LD isoenzyme 복합체를 형성하는 경우는 Ig G<sub>3</sub>가 Ig G<sub>1</sub>보다 더 흔하다고 한다.<sup>26)</sup> 전기영동성은 LD<sub>1</sub>과 LD<sub>2</sub>사이,<sup>26)</sup> LD<sub>2</sub>와 LD<sub>3</sub>사이,<sup>21)</sup> LD<sub>3</sub>와 LD<sub>4</sub>사이,<sup>19)</sup> LD<sub>4</sub>와 LD<sub>5</sub>사이<sup>15,25)</sup> 등으로 다양하게 보고되어 있다. (Table. 2)

Immunoglobulin-LD 복합체 형성은 혈청 immunoglobulin 농도가 정상이거나<sup>18)</sup> 높은 경우도 있었으며<sup>19)</sup> 복합체 형성으로 인한 면역기능부전의 소견은 나타나지 않았으나,<sup>21)</sup> 복합체 형성으로 인해 LD의 분해 및 청정율이 감소되어 혈청 총 LD 활성도는 대개의 경우 증가하였다.<sup>21,29)</sup>

Lubrano 등은 혈청 빌리루빈치가 비정상적으로 높은 76명 중 42명에서 LD<sub>4</sub>와 LD<sub>5</sub>사이에 extra band(T-band)를 규명했는데, 그 기전은 고농도의 빌리루빈 혹은 담즙산염에 의한 LD isoenzyme의 변형, alcohol dehydrogenase에 의한 것, NAD 또는 NADH와 LD와의 비정상적인 결합, 비정상적인 단백질과 LD와의 결합등으로 생각할 수 있지만 확실하지 않다고 하였다.<sup>15)</sup> 그렇지만 흥미로운 것은 T-band가 심한 간질환 환자와 연관이 있다는 점과 매우 불량한 예후를 나타냈다는 점이다.

이와는 달리 immunoglobulin 혹은 이상단백과 복합체를 형성하지 않는 extra band(LD<sub>6</sub>)가 발견되었는데, 이것은 LD<sub>5</sub>의 음극쪽에 나타나고 열에 대해 안정성을 지닌다.<sup>12-14)</sup> Kato는 LD<sub>6</sub>의 본질은 alcohol dehydrogenase(이하 ADH)에 의한 분획일 수도 있다고 주장했으며,<sup>30)</sup> Wolf는 LD<sub>6</sub>는 열에 대해 매우 안정성을 지녀 56°C 45분 이상 보존시 LD<sub>6</sub> 분획은 효소활성도가 거의 소실하는 데 반하여 LD<sub>5</sub>는 효소활성치의 변동이 적으며, LD<sub>5</sub>와 같이 M subunit로만 구성된 분획이며, 또한 ADH에 의한 분획일 수도 있다고 주장하였는데<sup>14)</sup> 이는 Kato의 의견과 일치하는 점이며 ADH가 주로 간세포의 centrilobular zone에 위치하므로 심부전시에 간세포의 centrilobular zone의 국소빈혈이 생길 경우 혈중에 ADH가 많이 유리될 수 있을 것으로 설명하였다. LD<sub>6</sub> extra band의 출현을 Bhagavan 등은 동맥

경화증 또는 고혈압 등에 의한 심한 순환계 장애로 인한 간손상에 의한다고 하였고,<sup>13)</sup> Wakimal 등은 순환정체로 인한 이차적인 망상내피세포의 기능장애로 인한 LD<sub>6</sub> 청정율의 저하로 인한다고 주장하였다.<sup>31)</sup>

LD<sub>6</sub>의 임상적 의의는 이들과 특정 질환과의 관계가 명확히 규명되지는 않았으나 대개의 경우에서 심한 순환계 장애에 의한 이차적인 간질환, 신부전 또는 여러 장기의 기능부전이 동반된 환자에서 나타났으며,<sup>10,12-14)</sup> LD<sub>6</sub>가 나타난 경우에는 대개가 예후가 상당히 불량하여 수시간 또는 수일내에 사망한 경우가 대부분이어서,<sup>10,12-15)</sup> 이런 점들은 본예와 일치하는 소견들이다. 그러나, 문 등의 경우에는 5예 중 2예만 고혈압 및 허혈성 심질환 환자였고 2예는 간염, 1예는 폐결핵 환자, 2예는 위궤양 환자였으며, 전 예에서 LD<sub>6</sub>의 활성도는 증가하지 않았으며 예후도 비교적 양호한 것으로서<sup>9)</sup> 적어도 이 중 일부는 LD<sub>6</sub>의 위치가 본 증례와 다소 차이가 남을 알 수 있다.

위의 경우들 외에도 LD extra band는 수차례의 수혈, 각종 중양, 임신후, 신생아의 제대혈, 심한 간질환 등에서 나타날 수 있으며,<sup>13,15)</sup> 드물게 정상인에서도 extra band 출현이 보고되었다.<sup>28)</sup> 또한 LD extra band는 혈청 뿐 아니라 요로감염증 환자의 요 LD 전기영동시에도 관찰되었으며,<sup>11,32-34)</sup> 이들 분획의 성상을 몇 가지로 설명하고 있으나, 아직도 완전히 규명된 바는 없으므로 추후 계속적인 관심을 가지고 규명하고자 노력하여야 할 것이다.

## 요 약

저자들은 예후가 매우 불량했던 2예의 심근경색증 환자에서 혈청 lactate dehydrogenase isoenzyme의 extra band(LD<sub>6</sub>)를 경험하였기에 자세한 임상적 경과를 기술하고, 이에 대한 국내 및 국외 문헌의 고찰도 함께 보고하는 바이다.

## 참 고 문 헌

1. Lott, J. A., and Stang, J. M. : Serum enzymes and isoenzymes in the diagnosis and differential diagnosis of myocardial ischemia and necrosis. *Clin. Chem.*, 26 : 1241-1250, 1963.
2. Henry, J. B. : *Todd's clinical diagnosis and management by laboratory method*. 17th ed., WB Saunder Co. Philadelphia, p. 266-269, 1984.
3. Tiez, N. W. : *Textbook of clinical chemistry*, W. B. Saunder Co. Philadelphia, p. 691-698, 1984.
4. Arthur, F. K., Steven, G., and John, B. H. : Effect of temperature on activity and lactate optima of LDH isoenzymes. *Clin. Chim. Acta.*, 17 : 363-366, 1967.
5. Vesell, E. S., and Bearn, A. G. : Localization of lactic acid dehydrogenase activity in serum fractions. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 94 : 96-99, 1956.
6. Cahn, R. D., Laplan, N. D., Levine, L., and Zwillig, E. : Nature and development of lactic dehydrogenases. *Science*, 136 : 963-969, 1962.
7. Tasaki, K. : Diagnostic use of lactate dehydrogenase isoenzyme in various disease. cited by *대한임상병리학회지*, 4 : 146, 1984.
8. Lance, B. M. : A method for separation and quantitation of LDH isoenzymes on cellulose acetate. *Am. J. Clin. Pathol.*, 46 : 401-404, 1966.
9. 문대수, 황호원, 송혜숙, 박영진, 정용호 : 전기영동상에 나타난 extra lactate dehydrogenase isoenzyme band. *임상병리와 정도관리*, 6 : 85-89, 1934.
10. 김인자, 김재식, 김중명 : 전기영동상 extra LDH isoenzyme band(LDH<sub>6</sub>)를 나타낸 심근 경색환자 1예. *대한임상병리학회지*, 4 : 69-75, 1984.
11. 김경동, 김진규, 조현찬 : 전기영동상 나타난 요중 extra lactate dehydrogenase isoenzyme band. *대한임상병리학회지*, 17 : 331-336, 1983.
12. Cabello, B., Lubin, J., and Rywhin, A. M. : Significance of a sixth lactate dehydrogenase isoenzyme(LDH<sub>6</sub>). *Am. J. Clin. Pathol.*, 73 : 252-258, 1980.
13. Bhagavan, N. V., Darm, J. R., and Scottolini, A. G. : A sixth lactate dehydrogenase isoenzyme(LDH<sub>6</sub>) and its significance. *Arch. Pathol. Lab. Med.*, 106 : 521-523, 1982.
14. Wolf, P. L. : Lactate dehydrogenase-6. A biochemical sign of serious hepatic circulatory disturbance. *Arch. Intern. Med.*, 145 : 1396-1397, 1985.
15. Lubrano, T., Dietz, A. A., and Rubinstein, H. M. : Extra lactate dehydrogenase isoenzyme band in serum of patients with severe liver disease. *Clin. Chem.*, 17 : 882-885, 1971.
16. Stanly, J. Podlasek, and Richark, A. : Characterization of apparent lactate dehydrogenase isoenzyme 6 : A lactate-independent dehydrogenase. *Clin. Chem.*, 30 : 266-270, 1984.
17. 하경임, 전종찬, 현정애, 전동석, 김재룡 : Extra LD6 isoenzyme band 1례. *계명의대논문집*, 7 : 159-164, 1988.
18. Weijers, R. N. M., Mulder, J., and Kruijswijk, H. : Partial characterization, properties, and clinical significance of a lactate dehydrogenase-immunoglobulin Ak complex in serum. *Clin. Chem.*, 29 : 272-278, 1983.
19. Thomas, D. W., Rosen, S. W., and Kahn, R. : Macromolecular lactic acid dehydrogenase. *Ann. Intern. Med.*, 81 : 434-439, 1974.
20. Markel, S. F., and Janich, S. L. : Complexing

- of lactate dehydrogenase isoenzymes with immunoglobulin A of the kappa class. *Am. J. Clin. Pathol.*, 61 : 328-332, 1974.
21. Nagamine, M. : Lactate dehydrogenase isoenzymes linked to immunoglobulin A in two cases. *Clin. Chim. Acta.*, 36 : 139-144, 1972.
22. Biewenga, J. : Serum lactate dehydrogenase isoenzymes linked to immunoglobulin A. *Clin. Chim. Acta.*, 40 : 407-414, 1972.
23. Biewenga, J., and Loghem, E. V. : Antigenic analysis of the Ig A component of LDH-Ig A immunoglobulin complexes. *Clin. Chim. Acta.*, 82 : 201-204, 1978.
24. Biewenga, J. : Complexes of lactate dehydrogenases and immunoglobulin G in human serum. *Clin. Chim. Acta*, 47 : 139-147, 1973.
25. Kindmark, C. O. : Atypical lactate dehydrogenase isoenzyme pattern caused by immunoglobulin G interaction. *Scand. Clin. lab. Inves.*, 24 : 49-53, 1969.
26. Biewenga, J., and Feltkamp, T. E. W. : Lactate dehydrogenase(LDH)-Ig G, immunoglobulin complex in human serum. *Clin. Chim. Acta*, 64 : 101-116, 1975.
27. Trocha, P. J. : Lactate dehydrogenase isoenzymes linked to Betalipoproteins and immunoglobulin A. cited by 임상병리와 정도관리, 6 : 89, 1984.
28. Papadopoulos, N. M. : Electrophoretic demonstration of three extra lactate dehydrogenase isoenzymes in the serum of a 'normal' individual. *Clin. Chem.*, 20 : 841-842, 1974.
29. Canrot, P. O. : Lupoid cirrhosis with serum lactic acid dehydrogenase linked to an  $\gamma$ -A immunoglobulin. *Experimentia*, 23 : 593, 1967.
30. Kato, S., Ishii, H., and Kano, S. : Evidence that lactate dehydrogenase isoenzyme 6 is in fact alcohol dehydrogenase. *Clin. Chem.*, 30 : 1585, 1984.
31. Wakim, K. G., and Fleisher, G. A. : The fate of enzymes in body fluids-an experimental study : IV. Relationship of the reticuloendothelial system to activity and disappearance rate of various enzymes. *J. Lab. Clin. Med.*, 61 : 107-119, 1963.
32. Devaskar, U., and Montgomery, W. : Urinary lactic dehydrogenase isoenzyme IV and V in the differential diagnosis of cystitis and pyelonephritis. *J. Pediatr.*, 93 : 789-791, 1978.
33. Carvajal, H. F. : Lactic dehydrogenase isoenzyme in urinary tract infection. *J. Pediatr.*, 94 : 681, 1979.
34. Applemelk, B. J., and Mac, Laren. D. M. : Localization of urinary lactic dehydrogenase isoenzyme 5. *Lancet*, 1 : 1417-1418, 1981.

— Abstract —

Extra-LDH Isoenzyme(LD<sub>6</sub>) in Myocardial Infarction with  
Serious Course  
— Two cases report —

Kyung Dong Kim, Myung Sook Choi, Chae Hoon Lee,  
Chang Ho Jeon, and Chung Sook Kim

*Department of Clinical Pathology,  
College of Medicine, Yeungnam University*

Young Jo Kim

*Department of Internal Medicine,  
College of Medicine, Yeungnam University  
Taegu, Korea*

Serum lactate dehydrogenase isoenzymes are separated 5 fractions(LD<sub>1</sub>-LD<sub>5</sub>) in normal serum by agrose electrophoresis.

An unusual band on the cathodic side of LD<sub>5</sub> isoenzyme has been found on lactate dehydrogenase electrophoresis of serum, called LD<sub>6</sub>, and the presence of which signifies a poor prognosis for the patients of myocardial infarction.

In recent, we have experienced LD<sub>6</sub> in two patients with myocardial infarction. Cardiac arrest was noted within 24 hours after exhibition of LD<sub>6</sub> extraband and they did not recover from their illness.