

흉부수술 환자에서의 CPK 와 LDH Isoenzyme 의 변화

이영욱 * · 임승평 * · 김용진 * · 서경필 **

- Abstract -

Comparison of serum Isoenzyme levels of CPK & LDH in Patients Undergoing thoracic operations

Young Ouk Lee M.D,* Seung Pyung Lim D.M,* Yong Jin Kim M.D,* and Kyung Phill Suh M.D.,**

A analysis of CPK & LDH Isoenzyme was done on the consecutive patients undergoing thoracic operations from July 1982 to October 1982 in the Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Capital Armed Forces General Hospital.

Eighteen patients were analysed by three groups, such as open heart surgery (group A), major thoracic operation (group B), minor thoracic operation group (group C).

In all patients serial determination of total level and Isoenzyme of CPK, LDH was done on preoperative operative and up to 8th post-operative day.

The results obtained are as follows.

1. The average value of serum CPK before the operation was 61 IU/L. The value of serum CPK was increased following the operation mainly MM portion and reached to the maximal level of 536 ± 107 IU/L in A group 1200 ± 191 IU/L in B group, 306 ± 150 IU/L in C group on the first postoperative day. The enzyme activity was gradually decreased thereafter and returned to the normal range on the 3rd or 4th day after the operation.
2. The average value of serum LDH before the operation was found to be 83 IU/L. The value was increased during the operation and reached to the maximal level of 481 ± 108 IU/L in group A, 148 ± 27 IU/L in group B, 100 ± 35 IU/L in group C on the second day after the operation. The enzyme activity was gradually decreased thereafter and returned to the normal range on the seventh day after the operation.

The enzyme activity was dependent to the duration of operation, severity of muscle damage, type of thoracotomy, effect of extracorporeal circulation, state of disease.

I . 서 론

CPK와 LDH의 Isoenzyme을 1949년에 Sibley와

* 국군수도통합병원 흉부외과

** 서울대학교병원 흉부외과 국방부 의무자문관

* Department of Thoracic Surgery, C.A.F.G.H.

** Department of Thoracic Surgery, S.N.U.H. Medical Consultant of M.N.D.

Lehminger 등이 골격근의 손상이 있을때 이들 enzyme 등이 증가하는 것을 발표하였고 Klein¹⁾ 등은 1973년에 심근경색 후에 오는 CPK Isoenzyme의 변화와 일반수술 혹은 근육주사후에도 CPK Isoenzyme의 증가의 차이를 발표하였으며 Klein¹⁾ 등도 심근경색이외에도 CPK를 탐지할수 있는 근육질환을 발표하였다.

국군수도통합병원 흉부외과에서 1982년 7월부터 1982년 9월까지 15명의 흉부수술환자에서 각각의 흉부수술

시에 CPK와 LDH의 Isoenzyme을 측정하여 개흉방법, 수술시간, 근육손상, 개심술시에 심근보호, 체외순환영향등을 비교 검토하였고 그것들의 변화의 의의를 관찰하여 문헌과 함께 보고하였다.

II. 관찰성적

검사는 수술을 시행한 15명의 환자에서 비교 검토하

였다. 우선 15명의 환자를 3군으로 분류하였다. 각군의 질병과 수술방법 및 소요시간에 관한것은 아래 도표와 같았다 (표 1).

A군은 개심술을 시행한 환자들이었고 B군은 개흉술을 시행한 일반 흉부질환 환자들이었으며, C군은 단순흉부소수술 환자들이었다.(표 2).

A군은 심장수술후에 CPK LDH의 전체량과 그 Iso-

Table 1.

NAME	AGE & SEX	DISEASE NAME	OPERATION NAME	OPERATION TIME	INCISION
이○근	24M	lymphangioma & pneumothorax	tumor removal bullectomy	3.5h	RPLT
이○모	23M	left axillary artery laceration	prosthesis	4h	SI
방○운	25M	T.B	right lower lobectomy	3h	RPLT
박○윤	23M	empyema	decortication	4h	Mediansternotomy
박○희	55F	MSI+TI	MVR+ T-annuloplasty	4h	Mediansternotomy
김○국	21M	left lower lobe bronchiectasis	left lower lobectomy	2.8h	LPLT
장○범	22M	angioliopoma	Removal	0.8h	SI
정○부	25M	T.B. cold abscess	Removal	1.5h	SI
박○수	22M	left lingula & bronchiectasis	left lower lobectomy	3h	LPLT
김○대	21M	right middle lobe bronchiectasis	right middle lobectomy	4h	RPLT
오○현	34M	empyema	decortication	4.5h	LPLT
이○근	21M	left lingula & lower lobe bronchiectasis	lingular segmentectomy & lower lobectomy	4h	LPLT
김○제	22M	SAME AS ABOVE	SAME AS ABOVE	4.5h	LPLT
손○민	22M	empyema	decortication	5.5h	median
공○숙	22M	TOF	corrective surgery	5h	median sternotomy
김○기	22M	empyema	decortication	5.5h	RPLT
윤○철	21M	bronchiectasis with cyst	left upper lobe ectomy	2.5h	LPLT
전○배	23F	MSI+TI	MVR+ T-annuloplasty	4.5h	median sternotomy

RPLT ; Right posterolateral thoracotomy

LPLT : Left posterolateral thoracotomy

SI : simple incision

Table 2.

3 groups

- A : Median sternotomy incision open heart surgery
 2 case : 'MSI + TI
 1 case : TOF
- B : Posterolateral thoracotomy incision
 7 case : Bronchiectasis
 3 left lower lobe.
 2 left lower lobe + lingula
 1 right middle lobe, 1 left upper lobe
 3 case : T.B. empyema
 1 case : right lower lobe tuberculosis
 1 case : cystic hygroma with bulla
- C : Simple chest incision
 1 case : left axillary artery laceration
 1 case : angiolioma
 1 case : T.B. cold abscess

enzyme 을 전기영동하여 관찰하였더니 최고치의 평균이 CPK는 536 ± 107 IU/L, LDH는 481 ± 108 IU/L 이었으며 CPK의 MB부분은 없고 오직 MM부분만 나타났는데 이는 수술시 심근보호가 잘 되었던것으로 사

려되고, 수술후 4 일째부터 6 일째까지 LDH₁ 부분이 각각 146 IU/L, 182 IU/L, 51 IU/L, LDH₄ 부분보다 증가한 것은 심근의 손상에 의해서라기 보다는 심장수술과 심장수술시 체외순환으로 인한 적혈구의 파괴등으로 인한 것으로 분석되었다 (Fig. 1).

B 군은 개흉수술이었으므로 수술시간도 길고 흉부근육의 많은 손상이 있어 전체 CPK량의 최고치는 422 IU/L~5196 IU/L의 분포를 보이고, 평균치는 1200 IU/L 이었으며 전기영동을 시행하니 CPK의 MM 부분의 현저한 증가와 LDH의 전량에는 적은 증가이지만 LDH₄의 증가를 볼 수 있었다 (Fig. 2).

C 군은 수술시간도 짧고 근육손상도 적었으므로 역시 LDH와 CPK의 변화가 적었다.

CPK 와 LDH를 각각 분석해보면 (표 3), (표 4) CPK는 18례중 17례에서 증가가 있었고 최고치는 B군에서 5196 IU/L까지 증가하였고 각군별 최고치의 평균을 보면 A군은 536 IU/L B군은 1200 IU/L 그리고 C군은 306 IU/L를 보였다. 정상치의 상한은 100 IU/L인데 수술후 제 1일째에 18례중 12례에서 최고치를 나타냈다 (Fig. 3).

LDH는 18례중 13례에서 상승치를 보였으며 5례에

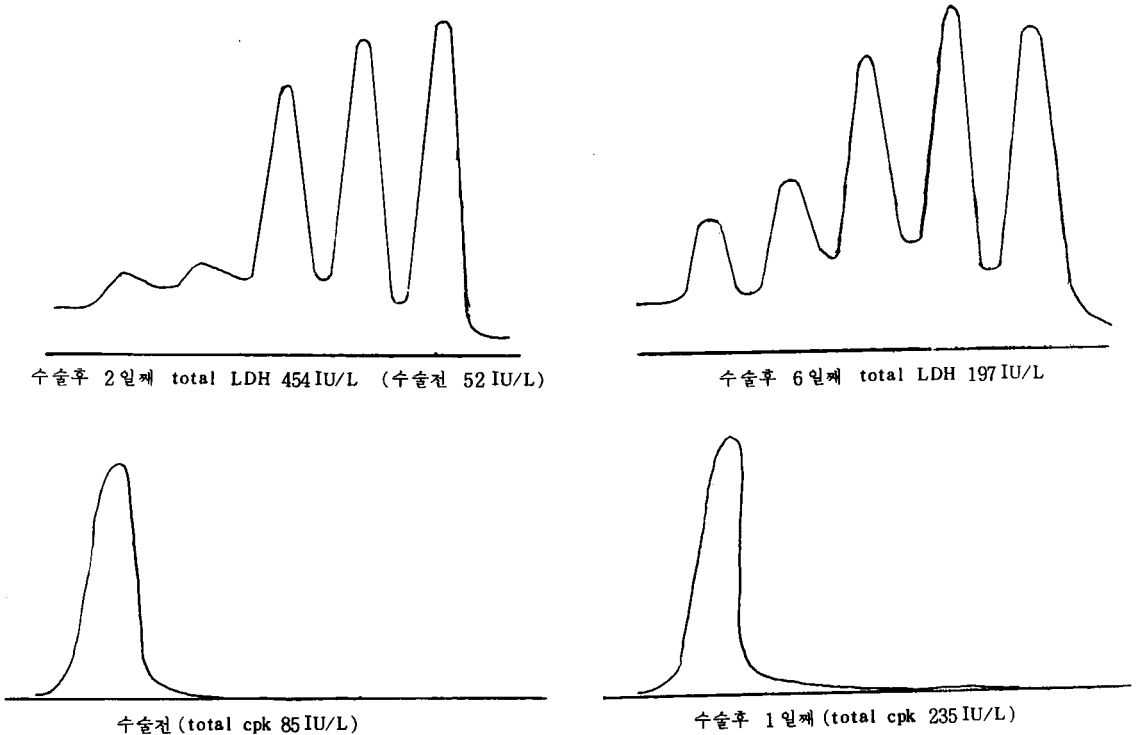


Fig. 1. 23 세 남자 ToF의 Corrective Surgery 후의 Isoenzyme 변화

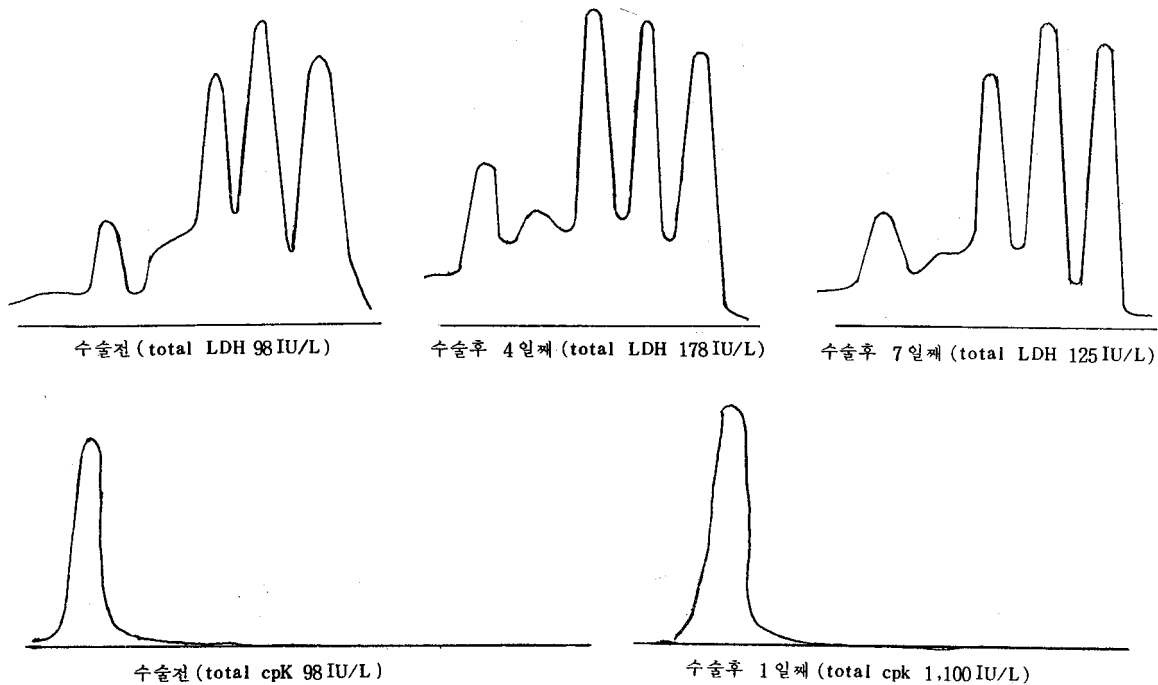


Fig. 2. 23 세 남자 Empyema (Tuberculosis \bar{c} pyogenic) 환자의 수술 전후의 Isoenzyme

Total CPK Value

NAME	preop	op-day	POD # 1	POD # 2	POD # 3	POD # 4	POD # 5	POD # 6	POD # 7
이○근	66	671	983	533	177	133	106	82	106
방○윤	80	257	422	235	142	137	131	106	62
박○윤	44	137	422	44	40	31	35	35	30
김○국	71	462	1187	898	404	244	217	200	88
정○부	32	911	1143	778	440	400	386	133	90
김○매	22	209	858	79	72	71	59	48	35
오○현	72	529	1200	125	112	105	92	85	35
이○근	92	851	1361	79	145	93	111	417	177
김○재	59	684	498	39	46	46	80	80	93
손○민	66	413	1125	929	947	122	44	22	79
김○기	100	5136	5196	929	458	333	111	93	128
윤○철	48	520	177	112	115	106	53	35	35
공○숙	26	604	320	270	262	120	111	75	31
박○희	40	257	296	237	92	84	40	48	31
전○배	62	707	622	302	100	95	95	80	62
이○모	75	177	105	72	57	44	35	35	26
장○봉	106	418	663	306	191	115	40	31	31
박○수	22	75	79	57	57	52	49	35	30

Total LDH Value

NAME	preop	op-day	POD # 1	POD # 2	POD # 3	POD # 4	POD # 5	POD # 6	POD # 7
이○근	39	131	79	72	250	122	145	92	85
방○운	92	105	145	138	92	32	30	30	32
박○운	112	105	98	145	164	118	79	92	65
김○국	59	39	51	59	39	85	39	39	72
정○부	80	46	32	39	59	19	46	46	40
김○애	52	39	46	72	79	65	52	72	85
오○현	105	131	105	158	98	85	72	33	32
이○근	72	125	105	283	177	72	72	72	98
김○제	65	72	92	338	124	88	72	39	39
손○민	105	118	105	98	92	118	79	85	44
김○기	183	290	303	309	261	184	177	210	171
윤○철	92	112	155	150	237	217	158	105	171
공○숙	52	453	303	845	448	197	155	270	65
박○희	131	138	257	177	243	237	217	204	230
전○배	110	270	263	336	342	300	260	270	342
이○모	85	92	177	120	39	85	19	12	39
장○봉	46	32	39	39	19	32	39	39	38
박○수	19	39	85	39	32	46	39	82	80

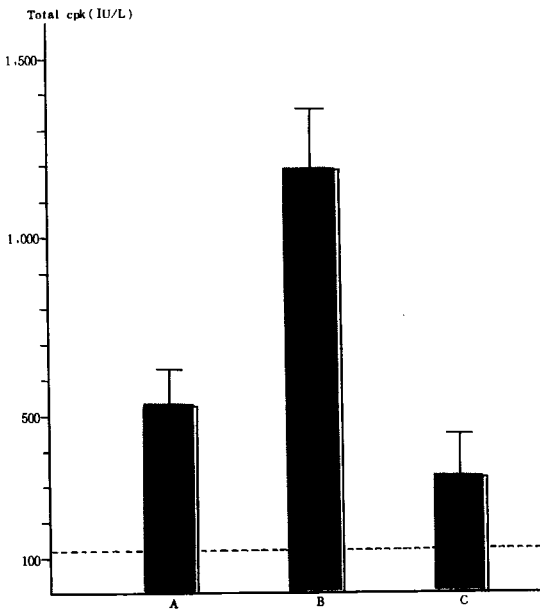


Fig. 3. Maximal elevations of total serum CPK. Bars represent standard error of the mean. Interrupted line at 100 IU/L represents the upper limits of normal.

서는 변동이 없었다.

최고치는 수술후 2일째와 3일째에 각각 5례와 4례가 있었으며 최고치의 평균을 보면 A군은 481 IU/L B군은 148 IU/L C군은 100 IU/L이었다. 정상치의 상한은 110 IU/L인데 각군의 환자들은 대부분 2일째와 3일째에 최고치에 도달했다가 수술후 7일째에 정상치로 환원되었다.(Fig. 4).

이들 환자들에서 수술전후 소변검사 일반검사 간기능검사 등에서 이상소견은 찾아볼수 없었다.

II. 고 안

CPK와 LDH는 전체량보다는 Isoenzyme이 의의가 있으며 CPK는 dimer로 M과 B의 조합으로 MM, BB, MB의 세부분이 있는데, 수술후 수시간부터 증가하기 시작하여 대부분 72 시간내에 정상으로 돌아온다. MM부분은 주로 골격근에 분포되어 있고 MB부분은 심근 B부분은 뇌에 주로 분포되어 있다.

LDH는 Tetramer로 H와 M의 조합으로 다섯부분이 존재하며, LDH₁은 28%로 전기영동시 빠르게 음

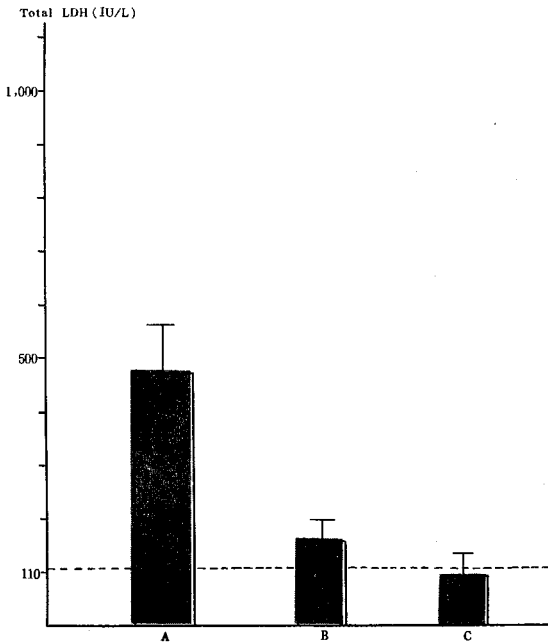


Fig. 4. Maximal elevations of total serum LDH. Interrupted line at 110 IU/L represents upper limits of normal.

극측부터 시작해 양극으로 이동하며, LDH₁는 36%, LDH₂는 32%, LDH₃는 6%, LDH₄는 6%의 분포를 보이고 있다. LDH₁은 주로 심근, 적혈구, 신피질 등에 분포되어 있으나 LDH₂, LDH₃, LDH₄의 분포의 특이성은 약하다.

LDH₁는 주로 골격근과 간에 분포되어 있으며 전기영동시 음극으로부터 양극으로 서서히 이동하는 부분이다.

1980년에 Graeber⁶⁾ 등은 흉부수술을 시행한 환자와 심장중환자실에 입원한 환자에서 CPK와 LDH Isoenzyme을 비교검토하였는데 CPK는 기관지경과 총격동검사를 받은 환자들은 정상치의 상한선이상으로 오르지 않고 전측흉부절개술을 받은 환자들은 최고치의 평균치가 428 IU/L이었으며 후의측흉부절개술을 받은 환자들은 652 IU/L이었고 급성심근경색 환자들은 463 IU/L이었다. LDH는 급성심근경색환자에서 최고치의 평균치가 299 IU/L로 가장 높았고 전측흉부절개술환자에서는 147 IU/L 후의측흉부절개술환자에서는 151 IU/L라고 발표하였다. 저자의 경우도 CPK는 후의측흉부절개술환자들에서 가장 높은 1200 IU/L, LDH는 개심술환자들에서 가장 높은 481 IU/L를 나타냈다. 1981년에 Graeber⁷⁾ 등은 급성 심근경색시 LDH₁이 LDH₂보다 증

가하며 식도위문합시는 LDH₁이 가장 적게 오르며 LDH₂, LDH₃, LDH₄부분이 많이 증가하며 이들 세부분이 식도에서 가장 풍부한 Isoenzyme이라고 하였다. Kar¹⁾ 등에 의하면 근육질환에서 CPK Isoenzyme을 보면 다른 효소에 비해 골격근에서 가장 활성도가 크며, CPK의 상승은 근육조직의 질병과 근육조직으로부터 효소의 방출에 기인하며, 근육에서 CPK의 전량은 심하게 위축된 근육에서는 양적으로 감소한다고 보고하였다. Brownlow⁸⁾ 등은 근육에 염증이 있을때 CPK₂(MB)를 보면 심근경색없이도 증가할수 있다고 하였다. Perkoff⁴⁾ 등은 1971년에 알콜중독환자에서 Serum CPK가 증가한다고 보고하였으며 CPK, SGOT, SGPT중 CPK가 가장 흔히 증가하고 SGOT와 SGPT는 덜 현저하다고 보고하였다. Munsat⁵⁾ 등에 의하면 CPK는 신경근육질환에서 상당히 증가하며 Duchenne Muscular Dystrophy에서는 정상치의 40 배까지도 증가한다고 보고하였고, 신경근육질환에서 병의 초기에는 정상치의 27 배, 말기에는 7 배까지 증가하며, SGOT, SGPT, LDH, Aldolase 등도 초기에는 3~6 배 말기에는 2 배정도 증가한다고 보고하였다. Wärbasse²⁾ 등은 부정맥이 D.C electroshock 이후 400 watt seconds까지는

나 LDH₁, LDH₂, Isoenzymes이 증가하지 않는다고 보고하였다. Nuttal³⁾ 등은 1968년에 운동전후에 Creatine Kinase와 GOT를 비교검토하였더니 경한 운동후에는 효소치의 상승이 거의 없었지만 운동시간이 길고 심한 경우는 효소치가 상승한다고 하였다. 이와같이 CPK와 LDH는 각각 골격근과 심근이상에 민감히 반응하는 효소임을 알수 있었다^{9,10)}.

저자들이 보고한 바와 같이 혈청내 CPK나 LDH의 전량 및 그 Isoenzyme은 수술시간, 근육의 손상정도, 흉부수술의 종류, 체외순환등의 영향, 본래 가지고 있는 질병의 상태와 기간등이 모두 효소치에 영향을 미칠수 알수 있었다.

IV. 결 론

1. CPK는 수술시간이 길고 근육손상이 제일 많았던 개흉수술군(B group)에서 제일 많고 효소치가 상승하였고, 전기영동하여 그 Isoenzyme을 보았더니 모두 MM portion이었고 대체로 술후 1일째부터 상승하여 술후 3일째와 4일째에 정상으로 환원되었다.

2. LDH는 개심술군(A group)에서 제일 많이 효소치가 상승하였고 전기영동하여 Isoenzyme을 보았더니

LDH₁이 LDH₂보다 수술후 2일째부터 5일째까지 더 높게 나타났으며 전체량은 수술 1일째부터 상승하기 시작하여 수술 7일째에 정상으로 환원되었다.

REFERENCES

1. Nirmal C, Kal, et al : *Creatine phosphokinase isoenzymes in muscle in human myopathies. The American Journal of Clinical Pathology, Vol 43, No 3, 1965*
2. J. Richard Warbasse. et al : *Lactic Dehydrogenase Isoenzymes After Electroshock Treatment of Cardiac Arrhythmias. The American Journal of Clinical Pathology, Vol,21, April, 1968.*
3. Frank Q, Nuttall, et al : *Creatine kinase and glutamic oxalacetic transaminase activity in serum; Kinetics of change with exercise and effect of physical conditioning J, Lab & Clin Me May, 1968.*
4. Gerald T. Perkoff, : *Alcoholic Myopathy, An. Rev. Med. 22:125, 1971.*
5. Theodore L. Munsat, : *Serum Enzyme Alterations in Neuromuscular Disorders JAMA Dec 24, 31, Vol 226, No 13*
6. Kent Brownlow, PhD, Frankin R, Elevitch : *Serum Creatine phosphokinase Isoenzyme (CPK2) in Myositis JAMA, Nov 25, 1974, Vol 230, No. 8*
7. Geoffrey M. Graeber, et al : *An Analysis of the Isoenzymes of Creatine Phosphokinase and Lactic Dehydrogenase in the Seophagus. The annals of Thoracic Surgery Vol 32, Sep, 1981.*
8. Geoffrey M, Graeber, et al : *A Comparison of Serum Isoenzyme Levels of Creatine Phosphokinase and Lactic Dehydrogenase in Patients Undergoing Thoracic Operations and Patients Admitted to a Coronary care Unit. The Annals of Thoracic Surgery Vol, 30, No 40, Oct, 1980.*
9. 안혁 : 개심술시의 심근손상에 관한 고찰, 13:1 March, 1980
10. 박강식, 지행옥, 김근호 : 개심술 환자의 혈청효소치 변동에 관한연구, 15:1, March, 1982
11. Klein MS, shell WE, Sobel BE : *Serum creatine phosphokinase (CPK) Isoenzymes after intramuscular injections, surgery and myocardial infarction. Cardiovasc Res 7:412, 1973.*