개심술후의 혈청 Transaminase치의 변화

연세대학교 의과대학 마취과학교실

윤 소 영 · 윤 덕 미 · 박 광 원

= Abstract =

Changes of Serum Transaminase Levels after Open Heart Surgery

So Young Yoon M.D., Duck Mi Yoon, M.D. and Kwang Won Park, M.D.

Department of Anesthesiology, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

This study was done to see the changes in the serum transaminase and LDH levels after general anesthesia in open heart surgery. We selected at random 60 patients who had received open heart surgery under cardiopulmonary bypass with mild to moderate hypothermia.

They were divided into 3 groups depending on the anesthetic agents, halothane, Penthrane and morphine group.

Serum transaminase and LDH levels were checked before operation and also about 24 hours after operation; SGOT; spectrophotometric assay by end-point method with Sequential Multiple Autoanalyser(SMA), SGPT; Spectrophotometric assay by kinetic method with SMA, LDH; Spectrophotometric assay by kinetic method.

The results were as follows;

- 1) Serum transaminase and LDH levels were not significantly influenced by anesthetic agents after open heart surgery.
- 2) Serum transaminase and LDH levels were not significantly influenced by anesthetic agents in congenital heart disease.
- 3) Serum transaminase and LDH levels were not significantly influenced by anesthetic agents in acquired heart disease.

서 론

1937년 Braunshtein 및 Kritzman에 의해 serum glutamic-oxalacetic transaminase(SGOT)는 심근, 골격근, 간장, 신장, 폐장, 비장 등의 신체의 모든 장기에 널리 분포되어 있다는 것이 처음으로 보고되었다¹⁾.

또한 1955년에는 Karmen 등²⁾이 심근 손상이 있을때 특히 SGOT가 의미있게 상승되는 것으로써 진단적 의의가 있다고 최초로 보고한 바 있다.

개심술후의 혈청 transaminase치에 대해서는 많은 연구보고가 있으며 이의 증가는 피부절개방법, 심근손상의 정도, 체외순환의 유무, hypoxic brain의 유무, 의도적인 심정지기간, 간장울혈이나 폐수종의 정도 및

기타 여러 요인에 의해 영향을 받게 된다^{3,4)}. 체외순환하에 시행된 개심술후의 혈청 transaminase치의 변화에서 SGOT가 수술후 유의있는 증가를 보였다는 보고도 있다.

저자들은 개심술시 주마취제로 morphine을 사용한 경우에 혈청 transaminase치의 변화가 halothane이나 penthrane을 사용한 경우보다 적은 것 같은 인상을 받아 이에 대한 관찰과 마취제가 개심술후 혈청 transaminase치에 미치는 영향에 대해 관찰하였다.

연구대상 및 방법

1979년 1월부터 8월까지 8개월간에 걸쳐 체외순환하에 개심술을 시행한 환자에서 주마취제에 따라 haloth-

ane, Penthrane(methoxyflurane) 및 morphine의 3군으로 나누어 각각 20예씩 임의 선정하였으며 혈청 transaminase 및 LDH(lactic dehydrogenase)치는 수술전 1~3일 사이에 측정하였으며 수술후 제 1일에 다시 이를 측정하여 그 level을 비교하였다(혈청 transaminase 및 LDH 측정방법은 SGOT; spectrophotometric assay by end-point method with Sequential Multiple Autoanalyser(SMA), SGPT; spectrophotometric assay by kinetic method with SMA, LDH; spectrophotometric assay by kinetic method. 마취 방법은 전투약으로는 Librium(0.3 mg/kg)이나 diazepam(0.2 mg/kg), triflupromazine(0.15 mg/kg), hydroxyzine(0.5 mg/kg), demerol(0.5 mg/kg) 및 atropine(0.005 mg/kg)등을 세번 혹은 네번에 걸쳐 투여하였거나, morphine(0.1~0.2 mg/kg), hydroxyzine(1 mg/kg), 및 atropine(0.01 mg/kg)을 마취전 30~60분에 투여한 후 마취유도는 halothane 군에서는 소량의 morphine(2 mg~3 mg)과 pentothal(50 mg~100 mg)을 투여하고 succinylcholine(1 mg/kg)을 투여하여 기관내 삽관이 용이하도록 충분한 턱이완이 일어난 후에 후두경을 삽입하고 4% lidocaine을 후두와 혀의 기저부에 도포한 다음 기관내 삽관을 하였으며 0.5~1 vol%농도의 halothane으로 마취유지를 하였다. morphine 군은 halothane 군과 동일한 방법으로 마취유도를 하였으며 마취유지는 혈압이나 맥박의 변화를 관찰하면서 간헐적으로 평균 0.31 mg/kg의 morphine을 투여하였다. Penthrane 군에서는 환자의 상태에 따라 morphine, pentothal, 또는 ketamine 등으로 마취유도를 하였으며 마취유지는 0.25~0.75 vol%

의 Penthrane을 투여하였다.

전폐에서 체외순환은 경한 저체온이나 중등도의 저체온 방법을 적용하였으며 oxygenator로써는 bubble type을 사용하였고 priming solution은 전혈, Hartmann씨 용액, albumin, mannitol, 5%포도당용액 및 heparin 등을 사용하였다. 인공심폐기의 flow rate은 성인에서는 2.2~2.4 l/min×체표면적, 소아에서는 2.0~2.2 l/min×체표면적으로 계산하여 유지하였다. 체외순환중 평균동맥압은 50~100 mmHg를 유지하였으며 50 mmHg이하로 저하되면 flow rate를 올리거나 혈압상승제를 투여하였고 100 mmHg이상으로 상승하면 혈관확장제인 chlorpromazine이나 triflupromazine 등을 투여하였다.

또한 전폐에서 피부절개는 정중 흉골절개방법을 시행하였다.

저자들은 혈청 transaminase치에 영향을 미칠 수 있는 마취제 이외의 요인들로 간주되는 체외순환시간, 피부절개 방법, 마취시간, 평균동맥압, 맥박, 체온등을 측정 비교하였으며 동맥혈 가스분압 및 pH의 변화도 비교하였고 혈청전해질, 혈색소치 및 hematocrit, 질 환별 분포등도 비교 관찰하였다.

결 과

1) 성별 및 연령별 분포

연구대상은 남자 19명, 여자 41명으로 여자가 남자의 2배였다. 또한 연령은 최저 5세에서 최고 61세까지 분포되어 있고 0~10세가 15명, 21~30세가 15명으로 가장 많았으며 0~30세가 전체의 67%정도의 분포를

Table 1. Age and Sex Distribution

Anesthetics Sex Age(Yr)	Halothane		Penthrane		Morphine		Subtotal		Total(명)
	M	F	M	F	M	F	M	F	
0~10	3	4	3	2	1	2	7	8	15
11~20	2	2	1	3	—	2	3	7	10
21~30	2	3	—	4	—	6	2	13	15
31~40	1	2	1	1	—	6	2	9	11
41~50	—	—	2	—	1	1	3	1	4
51~60	—	—	1	2	—	1	1	3	4
61~70	1	—	—	—	—	—	1	—	1
Subtotal(명)	9	11	8	12	2	18	19	41	60
Total(명)	20		20		20		60		60

Table 2. Diagnosis

Anesthetics Diagnosis	Halothane	Penthrane	Morphine	Total
ASD	4	3	1	8
VSD	4	4	2	10
TOF	1	1	4	6
PS	2	1	—	3
PS+ASD	1	—	—	1
TOGV	1	—	—	1
MS	—	2	5	7
MI	—	1	—	1
AS	—	—	—	0
AI	3	1	1	5
MS+MI	1	3	3	7
MS+AI	2	3	3	8
AS+AI	—	—	1	1
MI+AI	—	1	—	1
TI	1	—	—	1
Total(명)	20	20	20	60

Table 3. Anesthesia and Operation Time

Anesthetics Time(hr.)	Halothane	Penthrane	Morphine
Anesthesia time	6.5±0.34	6.4±0.48	7.5±0.4
Operation time	5.2±0.32	5.13±2.19	6.28±0.41
Exposure time	1.6±0.18	1.7±0.08	—
Bypass time	1.7±0.17	1.8±0.22	2.1±0.21
Total bypass time	1.0±0.12	0.9±0.12	1.31±0.13
Aortic cross clamp time	0.8±0.09	0.9±0.13	1.2±0.09
Extubation time	14.4±3.54	11.6±2.01	10±1.22

Mean±S.E.

보이며 세군간의 연령별분포는 유사하였다(Table 1).

2) 질환별 분포

전반적으로 보면 VSD가 10명으로 가장 많았고 ASD가 8명, MS 및 AI가 8명, MS 및 MI가 7명이었고 환자의 약 1/2을 차지하는 선천성 심질환에서는 VSD가 10명, ASD가 8명으로 50%이상을 차지하였으며 후천성 심질환에서는 승모판질환이 가장 많았다(Table 2).

3) 수술 및 마취시간

수술 및 마취시간은 최저 2시간에서 최고 13시간에

이르며 대부분에서 3~7시간 사이에 분포되고 있다. 여기서 exposure time이란 halothane이나 Penthrane이 실제 투여되었던 시간을 말하며 세군간에 특기할 만한 차이는 없었다(Table 3).

4) 마취중 vital signs의 변화

세군간의 vital signs의 변화는 모두 비슷하였으며 체온은 체외순환중 평균 28.5°C까지 내려갔으며 수술 후에는 수술전보다 올라가는 경향을 보였다. 세군간의 평균동맥압은 60~90 mmHg 사이에서 유지되었으며 세군간에 특이한 차이점은 없었다.

Fig. 1. Vital signs.

Fig. 2. Arterial blood gas study.

Table 4. Hemoglobin and Hematocrit

Time	Anesthetics Hct, Hb.	Halothane		Penthrane		Morphine	
		Hb.(mg%)	Hct(%)	Hb(mg%)	Hct(%)	Hb(mg%)	Hct(%)
Before Operation		13.43±0.47	39.64±1.2	13.41±0.37	39.55±1.05	13.25±0.49	39.89±1.42
During Operation		9.33±0.37	28.35±1.19	8.86±0.37	26.59±0.96	9.36±0.33	28.36±0.98
At R.R.		11.79±0.3	35.59±0.79	11.64±0.26	34.75±0.79	11.1±0.36	32.94±0.99
POD #1		11.83±0.29	35.22±0.4	11.86±0.27	35.15±0.79	11.55±0.32	34.59±0.86

Mean±S.E.

Table 5. Serum Electrolytes

Time	Anesthetics Na, K	Halothane		Penthrane		Morphine	
		Na(mEq/L)	K(mEq/L)	Na(mEq/L)	K(mEq/L)	Na(mEq/L)	K(mEq/L)
Before Operation		138.55±0.64	4.36±0.11	139.15±1.2	4.35±0.10	138.40±0.73	4.56±0.12
During Operation		136.65±1.15	3.33±0.15	135.05±1.61	3.59±0.32	143.10±1.11	3.29±0.15
At R.R.		140.65±1.21	3.55±0.11	139.0±1.27	3.43±0.13	139.90±0.79	3.52±0.06
POD #1		140.05±1.22	3.995±0.15	139.55±1.66	4.04±0.16	139.45±1.27	3.84±0.11

Mean±S.E.

Table 6. Distribution of Congenital Heart Disease and Acquired Heart Disease

H.D. \ Anesthetics	Halothane	Penthrane	Morphiue	Total(명)
Congenital H.D.	13	9	7	29
Acquired H.D.	7	11	13	31
Total	20	20	20	60

Fig. 3. Serum transaminase.

Fig. 4. Serum transaminase in congenital heart disease.

5) 동맥혈 가스분압 및 pH의 변화

동맥혈 채취는 요골동맥에 삽입한 카테테르로부터 채취하였으며 체외순환전, 부분체외순환중, 전체외순환중 인공소생후 부분체외순환중, 체외순환후, 수술 끝날 무

H.D.: Heart Disease

Fig. 5. Serum transaminase in acquired heart disease.

렵, 그리고 회복실에서 respirator를 절고 있는 동안과 extubation 후에 측정하였는데 PO_2 , pH 및 PCO_2 등은 정상치를 보였으며 세군간에 특기할만한 차이점은 없었다(Fig. 2).

6) 혈청 전해질 및 혈액소의 변화

수술 도중의 혈액소와 hematocrit치는 현저히 떨어졌는데 이는 인공심폐기의 priming solution에 의한 혈액희석에 의한 것으로 간주되며 이의 변화는 세군간에 특이한 차이는 없었으며 혈청 전해질의 변화에서도 특이한 차이는 없었다(Table 4, 5).

7) 선천성 심질환과 후천성 심질환의 분포

Halothane 군에서는 선천성 심질환이 후천성 심질환의 2배이며 morphine 군에서는 반대로 후천성 심질환이 2배의 분포를 나타내고 전체적으로는 선천성 심질환과 후천성 심질환의 비율이 비슷하다(Table 6).

8) 혈청 transaminase치의 변화

선천성 심질환에서의 세군간의 비교를 보면 SGOT,

Table 7. Serum Transaminase Changes

	mu/ml											
	Halothane				Penthrane				Morphine			
	SGOT		LDH		SGOT		LDH		SGOT		LDH	
	Pre.	op	Pre.	op	Pre.	op	Pre.	op	Pre.	op	Pre.	op
	POD #1	POD #1	POD #1	POD #1	POD #1	POD #1	POD #1	POD #1	POD #1	POD #1	POD #1	POD #1
Congenital	43.1	191.2	22.7	54.1	287.3	505	40.6	214.4	27.8	62.8	243.9	580
	±25.5	±3.0	±16.3	±30.9	±40.8	±6.5	±30.1	±2.9	±33.6	±23.5	±8.2	±21.7
H.D.	±9.7	±25.5	±3.0	±30.9	±40.8	±6.5	±30.1	±2.9	±33.6	±23.5	±8.2	±21.7
Acquired	50	176.4	19.7	41.4	248.6	510.5	41.6	200.9	30.1	36.8	284.1	570
	±21.9	±36.5	±3.8	±12.6	±32.9	±34.1	±5.8	±20	±4.2	±5.9	±20.2	±12.2
H.D.	±21.9	±36.5	±3.8	±12.6	±32.9	±34.1	±5.8	±20	±4.2	±5.9	±20.2	±12.2
	32.1	215	8.3	45	257.9	598.6	32.1	215	8.3	45	257.9	598.6
	±4.2	±21.7	±0.4	±24.6	±19.4	±1.4	±4.2	±21.7	±0.4	±24.6	±19.4	±1.4
	33.2	158.2	18.4	30.7	234.2	517.3	33.2	158.2	18.4	30.7	234.2	517.3
	±4.0	±18.4	±2.5	±4.8	±20.3	±23.7	±4.0	±18.4	±2.5	±4.8	±20.3	±23.7
	Mean	±S.E.										
	H.D.: Heart Disease											

SGPT(serum glutamic pyruvic transaminase). LDH 치가 morphine 군에서 다른 두군에서 보다 현저한 증가를 보이고 있으며 후천성 심질환에 있어서도 SGOT 와 LDH 치가 Penthrane 군과 morphine 군에서 보다 많은 증가를 보이고 있으며 반면에 SGPT 는 halothane 군이 다른군보다 현저한 증가를 보이고 있다. 또한 선 천성 심질환과 후천성 심질환을 비교해 보면 선천성에서 효소치가 비교적 높은 증가를 보이고 있지만 수술전 과 수술후 제 1 일과의 비교를 보면 세군간에는 SGOT, SGPT LDH 치의 증가된 정도는 비슷하다 (Table 7, Fig. 3~5).

고 안

심질환 환자에 있어 일반적인 마취관리는 첫째, 심 질환의 종류가 무엇인가? 둘째, 어느 정도 심한가? 셋째, 환자는 수술을 하기 위한 최적의 상태인가? 넷째, 상태가 좋지 않다면 이 상태를 증진시키기 위해 무엇을 해야 하는가? 등에 초점을 맞추어야 한다⁶⁾. 그러므로 개심술 시행을 위한 마취관리도 마찬가지이다. 즉 마취유도로부터 체외순환에 이르기까지 심혈관 제 억제작용이 적어야 한다⁶⁾.

개심술시 마취제로는 halothane, ethrane, methoxyflurane morphine, Innovar 및 ketamine 등을 선택하게 되는데 이 중에서 morphine 을 제외한 나머지 마취제들은 모두 심근억제작용을 가지고 있다^{7,8,9)}.

Morphine 은 대량투여에도 심근억제작용이 없으며 ectopic ventricular electrical activity 의 threshold 의 저하를 초래하지 않으므로 심실흥분도가 증가된 경우에 myocardial inotropic drug 의 투여가 필요할 때 도움을 주게 되며 수술후의 호흡기의 보조호흡에도 잘 견디며 환자가 편안하고 동통이 없다는 장점 때문에 morphine 이 매우 널리 사용되고 있다^{8,10,11)}. 그러나 catecholamine 유리에 의한 고혈압이 초래될 수 있는 단점이 있다^{12,13)}.

반면에 halothane 은 고유한 심근억제작용과 서맥때 문에 심근활동과 말초순환억제현상이 좌심실 stroke work 을 감소시켜 결과적으로 심근 산소소모율을 줄이는 장점이 있어 마취중 혈관의 관류압을 정상으로 유지하면 오히려 관상동맥질환이나 심근수축력이 약한 개심술 환자의 마취제로는 좋다고 하였다^{8,9,14)}.

그러나 halothane 은 간독성이 발생할 가능성이 있는 단점이 있으며 Penthrane(methoxyflurane)은 심 혈관계에 미치는 영향이 halothane 과 비슷하며 신독

성을 일으킬 수 있는 단점이 있다¹⁵⁾. 이러한 장단점과 아울러 환자의 심기능상태, 수술방법 등에 따라 개심술 시행시 마취제를 선택하게 되는데 저자들은 morphine, halothane, 또는 Penthrane으로 마취를 시행한 개심술 환자에서 마취제가 혈청 transaminase와 LDH의 변화에 영향을 미치는 정도를 관찰하였다.

혈청 transaminase의 측정은 심근손상을 알아내는 방법으로 연속적인 측정은 개심술 동안에 일어날 수 있는 심근손상의 정도를 알 수 있지만 혈청 transaminase치는 의도적인 심정지, 수술방법, 판류시간과 판류량, 환자의 연령, 그리고 수술후의 경과등과 일련의 관계를 가져게 되는데 특히 SGOT는 심근 세포막의 손상이나 괴사에 의해 혈중으로 유리되고 심근에 가장 많이 분포되어 있으므로 심근손상시 의의있는 증가를 보이게 된다. 뿐만아니라 적혈구수가 혈청보다 SGOT가 10배, SGPT가 5배, LDH가 5배 많이 분포되어 있으므로 혈청내 transaminase 증가는 적혈구 용혈의 유무나 그 정도가 크게 영향을 미치게 된다.

Kattus¹⁶⁾등은 SGOT가 350 unit 이상 증가하면 예후가 나쁘다고 말하며 Killip 및 Payne¹⁷⁾는 심질환환자에서 SGOT가 높을수록 사망률이 높다고 했으며 이들은 SGOT가 500 unit 이상 증가되었던 환자에서 사후 부검상 간세포의 급성 괴사증이 동반되었던 경우를 보고하였다. 그러나 단지 심근경색증만 있는 환자에서는 SGOT가 400 unit 이상은 증가하지 않으며 24시간내에 최고에 달하여 3~4일내에 정상수준으로 되돌아온다고 하였다. 또한 SGOT는 간손상, 심부전증, 저혈압 또는 쇼크등에서도 증가하게 되며, SGPT는 SGOT가 심근에 많이 분포되어 있는데 비해 간조직에 많이 분포되어 있고, LDH는 여러 조직에 다양하게 분포되어 있으며 SGPT와 LDH의 증가는 급성 심근경색증에서만 특이하게 증가하지는 않는다. Shida 등²¹⁾은 개심술후 혈청 transaminase나 CPK(creatine phosphokinase), amylase치를 수술전 후로 비교하였더니 수술후 증가하는 결과를 보고하였는데 이는 체외순환과 개심술때 나타나는 특징이 아니고 이러한 증가는 심근손상을 반영할 뿐만 아니라 전신적 대사성 장애를 나타내는 것이기도 하다고 말하고 있다. 그러나 Quinn²²⁾등은 개심술후 SGOT가 24~48시간내에 최고에 달하므로 수술후 처음 48시간내에 올라가는 것은 수술동안의 심근손상의 정도를 말하는 것이라 하였고 비침색 증환자에서보다는 청색증환자에서 오히려 광범위한 cardiac repair를 했음에도 불구하고 transaminase치가 낮았고 asystole의 시간이 길수록 transaminase치

는 증가한다고 하며 연령과는 관계가 없다고 하였다. 반면에 Fraser 등²³⁾은 소아에서 오히려 성인보다 현저한 증가를 보인다고 하였으며 ventriculotomy를 시행했던 환자에서만 판류시간이 SGOT 증가에 영향을 미쳤으며 심정지는 전혀 영향을 미치지 않았다고 보고하였다. Synder 등²⁴⁾도 심근손상의 정도가 SGOT 증가에 관계가 있다고 하였으며 TOF, VSD, ASD 순서로 SGOT가 증가되었다고 하였다. 반면에 Baer 등²⁵⁾은 TOF, VSD, ASD 등에서 SGOT의 변화는 별 차이가 없었고 수술직후에 현저히 증가된 환자는 생존하지 못했고 체외순환 시간은 사망률보다는 SGOT 증가와 관련이 있지만 SGOT 증가가 심장수술을 받은 환자에서 조직손상의 지침이 될 수는 없으며 이것은 오히려 몸 전체의 기관의 복합반응의 일부분으로 간주해야 한다고 보고하였다. 또한 Fraser 등²⁶⁾은 opiate, salicylate, chlorpromazine이 SGOT에 영향을 미치며 특히 opiate는 투여한 지 5~8시간에 transaminase치가 최고에 달하여 24시간까지 지속되며 이것은 담도관계의 폐쇄나 경련으로 인한 것이라고 보고하였다²⁶⁾.

그리고 Lawrence 및 Schulkns²⁷⁾는 마취방법이 수술후 SGOT 증가에 영향을 미친다는 사실을 발견하지 못했다.

본 연구에서도 위의 여러 학자들이 주장한 여러 요인들을 살펴보면 피부절개방법에서도 전복에서 정중 흉골절개를 하였고 마취시간은 halothane 군이 평균 6.5시간, Penthrane 군은 6.4시간, morphine 군은 7.5시간으로 morphine 군에서 약간 시간이 길었으나 특기할만한 차이는 아니었으며, 수술방법은 세균간의 질 환별분포에서 비슷하였고 수술시간도 세균간에 비슷하였으며, 연령, 판류량, 판류시간, 동맥혈가스분압 및 pH, 혈청전해질, vital signs 등을 비교하였던바 세균간의 특기할 만한 차이점이 없었던 상황하에서 halothane 군에서는 SGOT가 수술전 약 50 mu/ml에서 185 mu/ml로 증가했으며 Penthrane 군에서는 약 45 mu/ml에서 214 mu/ml로 증가했고 morphine 군에서도 약 40 mu/ml에서 175 mu/ml로 증가해서 세균에서 증가된 정도가 비슷했으며 SGPT와 LDH도 세균간에 수술전과 수술후 제 1일에 증가된 정도는 비슷하였다.

그러므로 마취제는 혈청 transaminase치의 변화에 크게 영향을 미치지 않는다는 것을 본 관찰에서 알 수 있었다.

저자들은 임상에서 halothane으로 마취를 한 경우에서 morphine을 사용한 경우보다 혈청 transaminase치의 증가가 현저한 것 같은 인상을 받아 관찰하였던

바위와 같은 마취제가 혈청 transaminase 치에는 별로 큰 영향을 미치지 않으며 오히려 Table 9에서와 같이 morphine 군에서 증가된 정도가 높은 것을 볼 수 있었지만 유의있는 차이라고는 볼 수 없었다.

저자들은 본 관찰에서 수술후 혈청 transaminase 치의 측정을 수술후 제 1일에만 그친것이 미흡하기는 하지만 혈청 transaminase와 LDH 치가 최고에 달하는 시간이 24시간내이므로 계속적인 측정이 없었더라도 본 관찰에서 목적을 달성할 수 있었다고 사료된다.

결 론

1979년 1월부터 8월까지 제외순환하에 개심술을 시행한 환자중 사용된 마취제에 따라 halothane, Penthrane, morphine 의 3군으로 나누어 각각 20예씩 무작위 선정하여 수술전과 수술후 제 1일에 측정 한 혈청 transaminase 치를 비교하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 수술후 혈청 transaminase와 LDH의 변화는 마취제에 따른 차이를 발견할 수 없었다.
- 2) 선천성 심질환환자에서의 혈청 transaminase와 LDH 변화는 마취제별 차이가 없었다.
- 3) 후천성 심질환환자에서의 혈청 transaminase와 LDH 변화는 마취제별 차이가 없었다.

참 고 문 헌

- 1) 이종현, 최세진 : 담도 환자에 있어서의 수술 후 serum transaminase 의 변화. 대한마취과학회지 2:1, 1969
- 2) Karmen A, Wroblewski F, La Due JS: Transaminase activity in human blood. *J Clin Invest* 34:126, 1955
- 3) Fraser RS, Rossal RE, Black W, et al: Serum transaminase response to cardiac surgery using cardiopulmonary bypass. *J Thorac Cardiovas Surg* 43:810, 1962
- 4) Welbourn N, Melrose DG, Moss DW: Changes in serum enzyme levels accompanying cardiac surgery with extracorporeal circulation. *J Clin Path* 19:220, 1966
- 5) Geer RT: Anesthetic management of patients with cardiac disease. *Surg Clin of North Am* 55:903, 1975
- 6) Hasbrouck JD: Morphine anesthesia for open heart surgery. *Ann Thorac Surg* 40:364, 1970
- 7) Atkinson RL: *A synopsis of anaesthesia*, 8th ed, Chicago, Year Book Medical Publishers, 1977, p214
- 8) Jobs DR: Anesthesia for cardiac surgery. *Surg Clin of North Am* 55:896, 1975
- 9) Churchill Davidson HC: *A practice of anaesthesia*, 4th ed, Philadelphia W.B. Saunders Company, 1978, p530
- 10) Lowenstein E, Hallowell P, Levine FH, et al: Cardiovascular response to large doses of intravenous morphine in man. *New Engl J Med* 281:1389, 1969
- 11) Lowenstein E: Morphine "anesthesia"—a prospective. *Anesthesiology* 36:563, 1971
- 12) Dripps RD, Eckenhoff JE, Vandam LD: *Introduction to anesthesia*, 5th ed, W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1977, p192
- 13) Morrison JD, Moffit EA, Danielson GK, et al: Circulatory effects of morphine early after open heart surgery. *J Thoracic Cardiovas Surg* 61:890, 1972
- 14) White RD, Tarhan S: Anesthetic aspects of cardiac surgery; A review of clinical management. *Anesth Analg* 1:98, 1974
- 15) Carney MT, Van Dyke RA: Halothane hepatitis; A critical review. *Anesth Analg* 51:135, 1972
- 16) Kattus AA, Watanabe R, Semenson C: Diagnostic and prognostic significance of serum transaminase levels in coronary occlusive disease. *Circulation* 15:502, 1957
- 17) Killip II T, Payne MA: High serum transaminase activity in heart disease; Circulatory failure and hepatic necrosis. *Circulation* 21:646, 1960
- 18) La Due JS, Wroblewski F: The significance of the serum glutamic oxalacetic transaminase activity following myocardial infarction. *Circulation* 11:871, 1955
- 19) Beeson PB, McDermott W: *Textbook of medicine*, 4th ed, Philadelphia, W.B. Saunders Company, 1975, p1008

- 20) McEwan J: *Liver function tests following anaesthesia. Br J Anaesth* 48:1065, 1976
  - 21) Shida H, Monoto M: *Changes of serum enzyme activities during and after open heart surgery undergoing cardiopulmonary bypass. 日本 胸部外科* 24:1175, 1976
  - 22) Quinn JW, Sirak HD, Shabanah EH, et al: *Transaminase values following open heart surgery. Ann Surg* 152:45, 1960
  - 23) Snyder DD, Barnard CN, Varca RL: *Serum transaminase patterns following intracardiac surgery. Surgery* 44:1083, 1958
  - 24) Baer H, Blount SG: *The response of the serum glutamic oxalacetic transaminase to open heart operation. Am Heart J* 60:867, 1960
  - 25) Foulk WT, Fleisher GA: *The effect of opiates on the activity of serum transaminase. Staff meetings of the Mayo Clinic* 32:405, 1957
  - 26) Lawrence SH, Schulkins T: *Serum transaminase levels following prolonged surgical anesthesia. Anesthesiology* 17:531, 1956
-