

개심술 치험 50 예

임진수* · 유시원* · 최형호* · 장정수*

— Abstract —

Clinical Experiences of Open Heart Surgery (50 Cases)

J.S. Im, M.D.*, S.W. Yoo, M.D.*, H.H. Choi, M.D.*, J.S. Chang, M.D.*

Fifty cases of Open Heart Surgery due to congenital and acquired heart disease were done using the cardiopulmonary bypass in the Department of Thoracic and Cardiovascular surgery, Chosun University Hospital from November, 1980 to June, 1985.

1. The age of the congenital heart disease was from 7 to 29 years, the mean age was 14.5 years. In the acquired heart disease, the age was from 14 to 48 years, and the mean age was 22.3 years.
The ratio of male to female was about 1.8:1.
2. The number of congenital cyanotic heart disease were 7 patients, congenital acyanotic heart disease were 17 patients and acquired valvular heart disease were 26 patients. All of the acquired heart disease was one or more valve disease.
3. Preoperative symptoms of the congenital heart disease were exertional dyspnea (cyanotic 100%, acyanotic 70.6%) and palpitation (cyanotic 28.6%, acyanotic 76.1%), and the acquired heart diseases were exertional dyspnea (92.3%), palpitation (34.1%), and chest discomfort (30.8%).
4. The method of the myocardial protection during the cardiopulmonary bypass were mild or moderate hypothermia, intermittent coronary perfusion of the cardioplegic solution, topical myocardial hypothermia with 4°C Hartman's solution.
5. In the cases of the valve replacement, postoperative oral anticoagulant therapy was started at oral intake of food using the warfarin and persantin, and the prothrombin time was maintained 30-50% of control value during 3-6 months for tissue valve replacement and permanently for metal valve replacement.
6. The postoperative complications were appeared in 24 cases and the complications were wound infection, occipital alopecia, hemorrhage etc.
7. The mortality after open heart surgery was 8 percents and the cause of death was low cardiac output syndrom, right heart failure, DIC, and Left ventricle rupture.

* 조선대학교 의과대학 흉부외과학교실

* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Chosun University.

I. 서 론

1953년 Gibbon이 체외순환을 이용하여 처음 개심술을 성공한 이후 우리나라에서도 1950년 후반부터 심장수술을 시작하여 최근에는 술전 진단방법, 환자관리, 마취 및 각종 환자감시장치의 발달, 심근보호법, 개량된 인공심폐기에 의한 체외순환방법의 발달, 술후 환자관리의 발달로 개심술에 의한 사망율은 현저하게 저하되고 있는 실정이며, 본 조선평대학교 부속병원 흉부외과학교실에서 1980년 11월부터 1985년 6월까지 50명의 개심술을 시행했던바 그 임상적인 분석을 보고하는 바이다.

II. 관찰대상

선천성 혹은 후천성 심질환으로 개심술을 받은 50명의 환자에 대하여 ①연령 및 성별분포 ② 심질환의 종류별 분포 ③ 술전증상 ④ 수술방법 및 수술후 치료 ⑤ 술후 합병증 및 사망등을 분석 관찰하였다.

1. 연령 및 성별분포

선천성 심질환은 7세부터 29세까지로 평균연령은 14.15세였으며 남자가 16명, 여자 8명 이었고, 후천성 심질환은 모두 하나 혹은 그 이상의 판막질환으로 14세부터 48세까지로 평균연령은 22.3세였고, 남자 16명, 여자 10명으로 남자에 더 많이 발생하였다(표 1).

2. 심질환의 종류별 분포

1) 선천성 심질환

(1) 비 청색증형 심질환

Table 1. Age & Sex distribution

Sex	Congenital		Acquired		Total
	M	F	M	F	
Age					
0-5					
6-10	4	3			4 3
11-20	9	2	10	1	19 3
21-30	3	3	1	5	4 8
31-40			3		3
41-50			2	4	2 4
Total	16	8	16	10	32 18

선천성 심질환중 비 청색증군은 17예로 청색증군 7예보다 약 2.4배 더 많았으며, 이중 심방중격 결손증 6예, 심실중격 결손증 6예, Lutembacher's 증후군 2예, 심방중격 결손과 동맥관 개존증 합병 1예, 심방 및 심실중격 결손증 1예, 1차공 심방중격 결손증 및 승모판 구열이 1예였다(표 2.3).

Table 2. Cases of Open Heart Surgery

		No. of Cases
Congenital	Cyanotic	7
	Acyanotic	17
Acquired	26	
Total	50	

Table 3. Distribution of Congenital Heart Disease

Disease	No. of Cases
VSD	6
ASD	6
ASD+PDA	1
ASD+VSD	1
Partial ECD (OM)	1
TOF	4
TOF+Hypoplasia of MPA	2
TOF+Dextrocardia	1
Lutembacher's Synd. (2ndum ASD+MS)	2
Total	24

*ECD : Endocardial cushion defect

OM : Ostium primum ASD+ Mitral insufficiency

(2) 청색증형 심질환

청색증형 심질환은 7예로 이는 모두 활로써 4증후군이었다. 이중 2예는 주폐동맥 발육부전이 합병되었고, 1예는 Dextrocardia가 합병되었다(표 3).

2) 후천성 심질환

후천성 심질환은 26예로 모두 판막질환이었고, 이중 대동맥판 폐쇄부전증 1예를 제외하고는 모두 승모판막 질환, 승모판막 질환에 의한 2차적인 증부판막 질환이었으며, 이를 분류하면 승모판 협착증 11예, 승모판 폐쇄부전증 2예, 승모판 협착 및 폐쇄부전증 2예, 승모

Table 4. Distribution of Acquired heart disease

Disease	No. of Patient	
	M	F
MS	6	5
MR	2	
MSr	2	
MS + ASr	2	
MSr + AR	3	1
MS + AR + TR	1	3
AR	1	
Total	17	9

관 협착 및 대동맥관 협착 및 폐쇄부전증 2예, 승모관 협착 및 대동맥관 폐쇄부전증 4예, 승모관 협착에 의한 대동맥관 및 삼첨판 폐쇄부전증이 4예였다(표 4).

3. 술전 증상 및 소견

선천성 심질환중 비청색증형 심질환은 심계항진 13예(76.1%), 운동시 호흡곤란 12예(70.6%), 무증상 4예(23.5%)의 순이었고, 청색증형 심질환은 운동시 호흡곤란 7예(100%), 심계항진 2예(28.6%), 흉부 압박감 1예(14.3%)의 순이었다. 후천성 심질환은 운동시 호흡곤란 24예(92.3%), 심계항진 10예(34.6%), 흉부 압박감 9예(30.8%)의 순이었다. 또한 비 청색증형 심질환의 임상소견은 성장지연 4예(23.5%), 심부전증 3예(17.6%)였고 청색증형 심질환에서는 심부전증 4예(57.1%), 무산소 발작 2예(28.6%), 성장지연 2예였고 후천성 심질환에서는 심부전 15예(58.7%), 부정맥 14예(53.8%)의 순이었으며, 청색증형 활로써 4증후군 1예와 후천성 대동맥관 협착증이 있는 1예에서 각각 syncopal attack이 있었다(표 5).

4. 수술방법

기관내 삽관에 의한 전신마취후 수술중이나 수술후 환자감시를 위한 심진도 부착, 중심정맥혈관 삽관, 요골동맥 삽관, 요관 카테타 삽입, 인후부 및 직장체온계를 부착한 후 흉골정중절개로 심낭을 절개하였다. 동맥관은 상행대동맥에, 정맥관은 상공정맥 및 하공정맥에 각각 삽관하였고, 심근 보호액을 관상동맥에 유입시키기위해 대동맥 기시부에 플라스틱관을 삽입하였다. 체외순환을 위한 심폐기로는 sarns사 2,000, 5Head Roller pump를 사용하고, 산화기는 Bentley사 기포형 산화기를 사

Table 5. Preoperative signs & Symptoms

Asymptomatic	4	2	
DOE	12	7	24
Palpitation	13	2	10
Chest tightness	4	1	9
Syncope		1	9
Syncope		1	1(AS)
Anoxic spell		2	
Growth retard	4	2	
Jaundice		1	3
Heart failure	3	4	15
Pleural effusion			1
Ascites			1
Arrhythmia			14

Table 6. Cardiopulmonary Bypass

Pump	Sarns 2000 5 Head Roller pump
Oxygenator	Bubble type (Bently, Shiley)
Perfusion flow	2.0 - 2.5 L/Min/M ² of BSA
Cannulations	
Arterial	Ascending aorta
Venous	SVC & IVC through RA
Vent	LA or LV apex

용하였다(표 6). 심폐기의 산화기 및 동·정맥관의 충전액은 체외순환 성립시 혈구용적이 25~30%가 되도록 신선혈액과 하트만액을 사용하고, 첨가된 신선혈액 100ml 당 600unit의 Heparin, 5% NaHCO₃ 3.3ml, 3% CaCl₂ 3.3ml를 첨가하고, 환자의 체중 kg 당 15% Mannitol 0.8gm 및 Methyl-predisolone 15mg을 첨가하고, 25% Albumin 100ml를 첨가하여 충전액이 2,000ml가 되도록 하였다. 체외순환중 혈액의 응고를 방지키 위해 동·정맥관 삽입전에 우심방이에 환자체중 kg 당 3mg의 Heparin을 투여하여 Activated clotting time을 480초 이상으로 유지하였으며, 체외순환 종료 후 적정량의 protamine sulfate로 중화하여 수술전 측정치로 교정하였다(표 7). 수술상 심근보호를 위한 방법으로는 1. 경도 혹은 중등도의 중심냉각법, 2. 대동맥 차단 및 심근마비액의 관상동맥내 주입, 3. Ice slushed 하트만용액을 심막강내 주입을 하였으며 전신 관류량은 2~2.5L/min/m²로 하고 평균 동맥압은 50~75mmHg로 유지하였다. 특히, 본 교실에서는 심근보호를 위해 대동맥 차단후 즉시 4°C로 냉각된 Young 씨

Table 7. Composition of the priming solution

Calculated Fresh whole blood
Heparine; 600IU/100ml of blood
5% NaHCO ₃ ; 3.3ml/100ml of blood
3% CaCl ₂ ; 3.3ml/100ml of blood
15% Mannitol; 0.8gm/100ml of blood
Solu-Medrol; 15mg/Kg of body Wt.
H/S Sol.; 5% D/W = 3:1
25% Albumin; 100ml
Total amount of priming vol.; 2000ml

Table 8. Composition of Cardioplegic solution

1. Young's solution	
5% D/W	1000 ml
Potassium citrate	8 gm
MgSO ₄ ·7H ₂ O	24.6 gm
2. GIKs solution	
5% D/W	1000 ml
Regular insulin	20 IU
5% NaHCO ₃	14 ml
KCl	20 mEq
Methyl-prednisolone	125 mg

용액 50~100ml 를 먼저 대동맥 기시부의 플라스틱관을 통해 80~100mmHg의 압력으로 주입하여 심장을 급속히 정지시키고 바로 4℃ GIKs 용액 500ml 를 주입하고, 약 30분마다 GIKs 용액 500ml 를 반복주입하여 지속적인 심정지를 유발하였으며, 동시에 심막강내에 Ice slushed 하트만용액을 주입하여 심장의 국소냉각법을 병용하였다(표 8).

1) 선천성 심질환의 수술

(1) 심실중격 결손증

6예 모두 우심실 중절개를 시행하여 2예는 patch 봉합을 시행하고, 4예는 직접봉합하였다.

(2) 심방중격 결손증

심방중격 결손증 6예 모두 심방절개후 1예는 patch 봉합을, 5예는 직접봉합 하였다. 동맥관 개존증이 합병된 심방중격 결손증 1예는 체외순환 시작전에 동맥관을 결찰한 후 심방중격 결손을 직접 봉합하였다.

(3) 부분 심내막상 결손증

우심방을 절개하여 심방중격 결손부위를 연장하여 절개한 후 이완된 승모판은 pledget 을 이용하여 봉합 교정하고, 심방중격은 직접 봉합하여 폐쇄하였다.

(4) Lutembacher's 증후군

우심방 절개로 심방중격 결손부위를 통해 협착된 승모판막을 제거한후 Ionescu shiley 조직판막으로 대치한 후 심방중격 결손은 patch 봉합하였다.

(5) 활로써 4증후군

7예 모두 우심실 유출로 협착 및 Kirklin II형의 심실중격 결손증이 있었으며 우심실 유출로 협착의 원인은 parietal 및 septal band의 비대로 인한 협착이었고 2예에서는 주폐동맥의 발육부전이 현저하여 외경이 대동맥의 1/3(대동맥 33mm, 폐동맥 10mm)정도였으며, 좌우 폐동맥 발육은 비교적 정상이었다. 수술은 우심실 중절개를 실시하여 비후된 Parietal 및 Septal band를 절제하여 유출로를 확대하고 심실중격 결손은 Patch 봉합하고 Patch를 사용하여 우심실 유출로 성형수술로 폐동맥 혈류량을 증가시켜 주었다. 그러나, 주폐동맥 발육부전이 있었던 2예는 비후된 Band의 제거 및 Patch를 사용하여 우심실 유출로 성형술만을 시행한 후 심실중격 결손은 교정하지 않았다(표 9).

2) 후천성 심질환의 수술

승모판 협착증 11예중 3예는 판막윤의 섬유화만 있었으며 건삭이나 유두근의 섬유화 및 유합이 되어있지 않아 교련 절제술을 시행하고, 8예는 조직판막을 이용한 승모판막 대치술을 시행하였다. 승모판 폐쇄부전증 2예와 승모판 협착 및 폐쇄부전이 있는 2예는 모두 조직판막 대치술을 시행하였다. 대동맥판막 폐쇄부전증 1예는 조직판막 대치술을, 승모판 협착과 대동맥판 협착 및 폐쇄부전증이 합병된 6예에서는 승모판막은 생체판막으로, 대동맥판막은 인공판막으로 대치하였다. 승모판 협착과 대동맥판 및 삼첨판 폐쇄부전증이 있었던 4예는 승모판 및 대동맥판 대치술을 시행하고 1예에서만 삼첨판막 성형술을 시행하였으며, 나머지 3예에서는 삼첨판막 수술을 하지않고 그대로 두어 2예는 수술후 경과가 양호하여 퇴원하였으나, 나머지 1예에서는 수술후 저심박출량 증후군 및 우심부전이 심하여 수술후 1일에 삼첨판 대치술을 시행하였으나 수술후 사망하였다(표 10).

5. 수술후 치료

술후 근 이완제의 작용을 환원시키지 않는 상태에서 인공호흡 및 심전도 감시하에 중환자실로 옮겨 Bourns-Bear I volume Ventitator 로 보조호흡을 실시하고 심전도, 요골 동맥압, 중심 정맥압, 시간당 요량, 혈액 가스 및 전해질 검사, 흉부 X-선 사진, 흉관 배액량등을

Table 9. Surgical procedure of Congenital heart disease

Disease	Procedure	No. of cases
VSD	Patch closure	2
	Direct closure	4
ASD	Patch closure	1
	Direct closure	5
ASD+PDA	Direct closure of ASD &	1
	Double ligation of PDA	
ASD+VSD	Direct closure of ASD & VSD	1
Partial ECD	Mitral annuloplasty & Direct closure of ASD	1
TOF	Total correction & RVOT Patch	4
TOF + Hypoplasia of MPA	RVOT patch + Parietal & Septal band resection	2
TOF + Dextrocardia	Total correction & RVOT Patch	1
Lutembacher's Synd.	MVR & Patch closure of ASD	2
Total		24

Table 10. Surgical procedure of Acquired heart disease

Procedure	No. of cases	Op. death
MVR	12	1
OMC	3	
AVR	1	
MVR + AVR	8	1
MVR + AVR + TVR	1	1
MVR + AVR + TAP	1	
Total	26	3

측정하여 이상이 있으면 즉시 교정하였다. 수술후 인공 호흡기에 의한 보조 호흡시간은 4시간에서 5일까지 실시하였으나, 대부분의 환자에서는 수술 다음날 오전에 환자의 심장 및 혈압상태, 호흡수, 혈액가스 분석, 흉부 X-선 촬영등을 실시하여 인공호흡기를 제거한후 약 1시간후에 기관내 삽관을 제거하여 전체적으로 평균보조 호흡 시간은 약 16시간 이었다. 판막치환을 시행한 전 예에서는 혈전증 예방을 위해 술후 24~48시간 사이에 경구식사를 시작하면서 부터 Coumarin 과 Persantine 을 적정량 투여하여 Prothrombin 시간을 30~50%로 유지하여, 조직판막을 사용한 경우는 3~6개월에 투약 중지하고, 인공판막을 사용한 경우는 영구히 복용토록 했다. 그러나 조직판막을 사용한 환자도 7) 좌심방이 클

때, ㄴ) 수술중 하심방 혈전이 있을때, ㄷ) 수술후 심전도상 심방세동이 있을때는 6개월이상 장기복용 시켰다.

6. 술후 합병증 및 사망

술후 합병증의 발생은 50예중 24예로 48%를 차지 하였으며, 이를 빈도별로 보면 수술창상 감염 8예, 후두부 국소 탈모증 6예, 수술후 출혈 3예, DIC 3예, 우측 비골신경 마비 및 심장 압진증 각각 2예, 저심박출량 증후군 및 좌심실 파열이 각각 1예였다. 창상감염은 배농 및 지속적인 세척으로 2차봉합하고, 후두부 국소 탈모증은 특별한 치료없이 3~6개월 후에 자연치유되었고, 비골신경 마비는 수술후 Foot drop이 있었으나 단하지 보조기 착용 및 비타민 C 요법으로 3개월 정도지나 호전되었다. 흉관을 통한 출혈은 지혈제 및 수혈등으로 지혈되었고, 흉관제거후 발생한 심장압진증은 검상돌기 하방 수술창을 통해 심막루술을 시행하여 치료하였다. DIC 및 저심박출량 증후군과 좌심실 파열이 된 환자는 모두 사망한 예로서 전체의 8%(4예)를 차지하고 있다. 이중 저심박출량 증후군 1예는 승모판 및 대동맥판막 대치술 시행후 삼첨판 폐쇄부전증에 의한 우심부전이 있어 술후 제 1일에 삼첨판 대치술을 시행하였으나 수술후 8시간에 사망하였다. DIC가 합병된 3예중 2예는 승모판 하나 혹은 대동맥판막 및 승모판막 대치술을 시행한 환자였으며, 나머지 1예는 활로써 4

Table 11. Postoperative complications

Complications	No. of cases
Wound infection	8
Occipital alopecia	6
Postop. Bleeding	3
DIC	3
Peroneal N. palsy	2
Cardiac tamponade	2
Low cardiac output syndrome	1
LV rupture	1
Total	24

Table 12. Cause of death

Age/Sex	Diagnosis	Procedure	Cause of death
28/F	MS+AR+TR	MVR+AVR+TVR	LCO syndrome with Rt. HF
48/M	MS+AR+TR	MVR+AVR	DIC
48/F	MS	MVR	LV rupture, DIC
11/M	TOF+MPA hypoplasia	Infundibulectomy with RVOT patch	DIC

증후군으로 주폐동맥 발육부진이 있었던 환자였다(표11, 12).

III. 고 안

1953년 Gibbon에 의해 인공심폐기에 의한 체외순환방법으로 심방중격결손증을 처음 수술한 이후 우리나라에서도 1950년대 후반부터 개심술을 시행하여 1980년에 들어서는 개심술의 보편화시대를 맞았으며 이는 술전처치 및 진단방법, 마취수기, 각종 환자감시장치, 심근보호법의 발전과 술후의 적절한 환자관리에 의한 개이라고 볼 수 있다. 각종 심장질환에 대한 외과적 교정시에는 대동맥을 차단하게 되며, 이때 심근보호 방법중 가장 중요한 것은 Tyers^{1,2)}, Engedal³⁾, Follette⁴⁾에 의하면 ① 심근온도를 10℃ 내지 20℃로 냉각시키고, ② 심정지액의 구성성분, ③ 에너지원의 공급, ④ 대사중산물의 제거, ⑤ 심근병변의 유무, ⑥ 심실세동과 심정지기간이라고 했으며, Behrendt⁵⁾는 심정지액의 구성성분이 심냉각보다 중요하다고 했으며 최근에는 구미 각국이나 국내에서도 냉각된 심정지액과 심근의 국소냉각법이 병

용 실시되어 좋은 성적을 얻고있다^{1,15,17,19)}. Shumway에 의해 심근의 국소 냉각법^{6,12)}이 임상에 응용되어 대동맥 차단시간을 연장할 수 있었으나 국소냉각법만으로는 심내막층과 외막층의 온도차가 생기는 결점이 있어 Tyers는 냉각된 심정지액을 관동맥에 관류시키므로써 심근의 균등한 냉각효과를 얻어 이를 개심술에 응용하여 좋은 성적을 얻었다고 보고하고 있다^{16,19)}. 본 병원에서 대동맥 차단으로 인한 심근손상을 방지하기 위해서 K⁺ 및 Mg⁺⁺이 주성분인 4℃ Young씨 용액 100 ml를 대동맥 차단 후 즉시 관동맥에 관류시키므로써 급속한 심정지 효과와 Membrane stabilization 및 대사억제제로써 작용케 하고 바로 GIKs 용액 500ml를 관류시키므로써 고농도의 K⁺의 세척을 유도하며¹²⁾ Glucose에 의한 혐기성 대사상태에서 심장의 에너지원으로 작용하여 ATPase system과 Na⁺, K⁺의 membrane transfer system에서 이동하는 K⁺의 유출을 막아 Na⁺와 K⁺의 적절한 분포를 유도하며, 인슐린과 K⁺이 첨가되어 세포막에 작용하여 세포내로 Glucose와 K⁺의 이행을 촉진시켜 세포를 보호하는 효과가 있게한다^{10,21,23,24)}. 또한 Corticosteroid 제제인 methyl prednisolone hydrocortisone을 첨가하여 membrane stabilization 및 체포간질의 부종을 방지하였다^{4,19,20,22)}. 심정지액을 관동맥에 관류하는 동안 4℃로 냉각된 하트만 용액을 심장주위의 심막강에 넣어 심근의 국소냉각을 동시에 시행하고, 경도의 저체온법 및 대동맥차단이 장시간 예상되었던 경우는 중등도 저체온법(25~28℃)을 병용하였다. 체외순환을 손조롭고 안전하게 진행하기 위하여 동·정맥관 삽관전에 우심방이에 Heparine을 적정량(3mg/체중 kg)을 투여하여 Hemocron을 사용하여 Activated clotting time을 480초 이상으로 유지시켜 혈액의 응고를 방지하고 수술후에 protamine sulfate를 적정량 투여하여 Heparin을 완전 중화하였다^{6,9,11,13,20,25)}. 후천성 심질환중 인공판막이나 조직판막 대치술을 시행한 환자는 수술후 절식을 해제하면서 Warfarin과 persantine으로 항응고 요법을 시행하여 prothrombin 시간을 30~50%로 유지시키고, 항응고제의 투여기간은 대부분의 환자에서 혈전색전증이 6주 이내에 발생하므로⁸⁾ 3개월 내지 4개월의 사용을 권하고 있으나²⁾, 본 병원에서는 조직판막을 사용한 경우는 6개월동안 시행후 중단하였다. 그러나, 인공판막 대치술을 받았던 환자와 조직판막 대치술을 했더라도 ① 좌심방이 클때, ② 술중 좌심방에 혈전이 있을때, ③ 심방세동이 계속있는 경우는 6개월 이상 영구적인 항응고 요법을 시행하고 있다^{8,10)}.

IV. 결 론

본 조선대학교 부속병원 흉부외과에서는 1980년 11월부터 1985년 6월까지 총 50예의 선천성 및 후천성 심장질환 환자에 대해 체외순환에 의한 개심술을 시행하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 선천성 심장질환의 연령은 7세 부터 29세 사이로 평균 14.5세였고, 후천성 심장질환은 14세부터 48세로 평균 22.3세였다. 성별로는 남자 32예, 여자 18예였다.
2. 심장질환의 종류별로는 선천성 비청색증군이 17예, 청색증군이 7예였고, 후천성 심장질환은 26예로 모두 하나 혹은 그 이상의 판막질환이었다.
3. 술전 선천성 심장질환은 운동시 호흡곤란 (청색증군은 100%, 비청색증군은 70.6%), 심계항진 (청색증군은 28.6%, 비청색증군은 76.1%)이었고, 후천성 심장질환은 호흡곤란(92.3%), 심계항진(34.6%), 흉부 압박감(30.8%)였다.
4. 체외순환중 심근보호방법은 ①경도 혹은 중등도 저온법, ②대동맥 차단, ③심근보호액 (Young씨 용액 및 GIKs 용액)의 관동맥내 주입, ④ 4°C 하트만 용액의 심막강 주입에 의한 심근의 국소냉각법을 사용하였다.
5. 후천성 판막질환으로 판막대치술을 받은 환자는 warfarin 및 persantin을 사용하여 prothrombin 시간을 30~50%로 유지하였다. 이때 조직판막 대치술시는 3~6개월간, 인공판막 대치술시는 영구적인 항응고 요법을 실시하였다.
6. 수술 합병증은 24예 (48%)로 수술 창상감염, 후두부 탈모증, 출혈등의 순서였다.
7. 사망은 4예로 3%이며 사인은 저심박출량 증후군 및 우심부전, DIC, 좌심실 파열이었다.

REFERENCES

1. Adms, P.S., Cunningham, J.N., Trahan, N.K., Brazier, J.R., Reed, G.E. and Spencer, F.C.: *Clinical experience using potassium induced cardioplegia with hypothermia in Aortic valve replacement.* J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 75:564-568, 1978.
2. Angell, W.W., Angell, J.D., Sywak, A. et al.: *The Angell-Shiley porcine xenograft.* Ann. Thorac. Surg., 28:537, 1979.
3. Behrendt, D.M. and Jockin, K.E.: *Effect of temperature of cardioplegic solution.* J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 76:353, 1978.
4. Bull, B.S., Huse, W.M., Briuer, F.S. and Korpman, R.A.: *Heparine therapy during extracorporeal circulation II the use of a dose response curve to individualized heparine and protamine dosage.* J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 69:685, 1975.
5. Engedal, H., Skagseth, E., Saetersdals, and Myklebust, R.: *Cardiac hypothermia evaluated by ultrastructural studies in man.* J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 75:548, 1978.
6. Follette, D.M., Mulder, D.G., Maloney, J.V. and Buckburg, G.D.: *Advantages of blood cardioplegia over coronary perfusion of intermittent ischemia.* J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 76:604, 1978.
7. Gibbon, J.H. Jr.: *Application of a mechanical heart and lung apparatus to cardiac surgery,* Minnesota Med., 37:171, 1954.
8. Ionescu, M.I., et al.: *Heart valve replacement with Ionescu-Shiley pericardial xenograft.* J. Thoac. Cardiovasc. Surg., 73:31, 1977.
9. Ionescu, M.I. and Wooler, G.H.: *Current techniques extracorporeal circulation,* London. Butterworths Co. 321: 341, 1976.
10. Isom, O.W., Williams, D., Falk, E.A., Spencer, F.C. and Glassman, E.: *Evaluation in anticoagulation therapy in cloth-covered prosthetic valves.* Circulation 48 (Suppl. 3):48, 1973.
11. Kaul, T.K., Cross, M.J., Rajah, S.M., Deverall, P.B. and Watson, D.A.: *Heparine administration during extracorporeal circulation, Heparine rebound and postoperative bleeding.* J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 78:95, 1979.
12. Klaus, Fey, D.F., Mulder, D., Maloney, J.V. and Buckberg, G.D.: *Prolonged safe aortic clamping by combining membrane stabilization, Multidose cardioplegia and appropriate pH reperfusion.* J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 74:682, 1977.
13. Mattox, K.L., Guinn, G.A., Rubio, P.A. and Beall, A.C. Jr.: *Use of the activated coagulation time in intraoperative heparine reversal for cardiopulmonary operations.* Ann. Thorac. Surg., 19:634, 1975.
14. Pipkin, R.D., Bush, W.S. and Fogarty, T.J.: *Evaluation of aortic valve replacement with a porcine xenograft without long term anticoagulation.* J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 71:179, 1976.
15. Roe, B.B., Hutchinson, J.C., Fishman, N.H., Ulliyot, D.J. and Smith, D.L.: *Myocardial protection with cold, ischemic, potassium induced cardioplegia.* J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 73:366, 1977.
16. Spencer, F.C., Reed, G.E., Clauss, R.H., Ticee, D.A. and

- Repert, E.H.: *Cloth covered aortic and mitral valve prosthesis*. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 59:92, 1970.
17. Sunamori, M.: *Protective effect of betamethasone on subendocardial ischemia after the cardiopulmonary bypass*. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 19:291, 1978.
 18. Tyers, F.G.O., Huges, H.C., Todd, C.J., Williams, D.R., Andrews, E.J., Prophet, G.A. and Waldhausen, J.A.: *Protection from ischemic cardiac arrest by coronary perfusion with cold ringer's lactate solution*. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 67:411, 1974.
 19. Tyers, G.F.O., Manley, N.J., Williams, E.H., Shaffer, C.W., Williams, D.R. and Korusz, M.: *Preliminary clinical experience with isotonic hypothermic potassium induced arrest*. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 74:674, 1977.
 20. Verska, J.J.: *Control of heparinization by activated clotting time during bypass with improved postoperative hemostasis*. *Ann. Thorac. Surg.*, 24:17.
 21. Zubid, N., Carey, J., Sheldon, W. and Greer, A.: *Comparative merits and results of primes of blood, 5% dextrose in water for heart lung machines*. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 47:66, 1964.
 22. 최형호, 장경수, 이종국 ; 개심술시 잠시간 대동맥 차단 (200 분) : 대한흉부외과 학회지, 295-300, 제 16권, 제 3 호, 1983.
 23. 김춘동, 이성행 : 개심술에 Activated clotting time 을 이용한 Heparin 및 protamine 양 조절에 관한 임상적 고찰 : 대한 흉부외과 학회지, 제 13권, 제 4 호, 346-355, 1980.
 24. 이성행, 김규택 : 개심술에 있어서 GIK의 심근보호효과에 대하여 : 대한 흉부외과 학회지, 제 12권, 제 4 호, 442-449, 1979.