

개심술 치험 60예 보고

김 수 성* · 김 영 호* · 김 공 수*

— Abstract —

Clinical Analysis of 60 cases of Open Heart Surgery

S.S. Kim, M.D.*, Y.H. Kim M.D.*, K.S. Kim, M.D.*

Sixty cases of open heart surgery were performed in the Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery of Chonbuk National University Hospital from July, 1983 to June, 1984.

The patients were consisted of 40 (66%) congenital anomalies containing 26 (43%) patients of acyanotic group and 4 (23%) of cyanotic group, and 20 (34%) acquired heart diseases which involved one or more cardiac valves.

The male patients were 42 and the female 18.

In 20 valvular heart diseases, open mitral commissurotomy was done in 5 patients, mitral valvular replacement with tissue valve in 6, mitral valvular replacement with mechanical valve in 5, mitral valvular replacement with tricuspid annuloplasty in 2, mitral annuloplasty in 1, and mitral and aortic valvular replacements with mechanical valves in 1.

The most frequency complication was low cardiac output syndrome occurred in 9, and the nexts were urethral stenosis, ARDS, and postoperative bleeding, etc.

The perioperative mortality was 21% in congenital cyanotic heart disease, 12% in congenital acyanotic heart disease, and 5% in acquired heart disease.

우리나라도 급속한 의료수준의 향상과 고도의 의료기재 도입으로 개심술이 보편화 되었다. 본교실에서는 1983년 7월 개심술을 처음 시작하여 1984년 6월까지 1년동안 60예의 선천성 및 후천성 심질환에 대하여 개심술을 실시하였기에 임상소견과 수술성적을 보고한다.

심술을 받은 60예의 환자에 대하여 (1)연령 및 성별 분포 (2)심질환의 종류별 분포 (3)환자의 술전 증상 (4)수술방법 (5)술후 합병증 및 성적에 대하여 분석하였다.

1. 연령 및 성별 분포

연령분포는 선천성 심질환인 경우 4세에서 25세까지로 평균연령은 13.3세였으며, 후천성 심질환은 13세에서 45세까지, 평균연령이 28.1세였다.

성별분포는 선천성 심질환에서 남자 27명, 여자 13명이었고, 후천성 심질환의 경우 남자 15명, 여자 5명이었다 (Table 1).

관찰대상 및 방법

1983년 7월부터 1984년 6월까지 전북의대 부속병원 흉부의과학 교실에서 선천성 혹은 후천성 심질환으로 개

* 전북의대 부속병원 흉부의과학 교실

* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, School of Medicine, Chonbuk National University

2. 심질환의 종류별 분포

Table 1. Age and Sex Disbtribution

	Congenital		Acquired		Total	
	M	F	M	F	M	F
0- 5	2	3			2	3
6-10	4	3			4	3
11-20	12	6	3	1	15	7
21-30	9	1	7	2	16	3
31-40			3	1	3	1
41-50			2	1	2	1
Total	27	13	15	5	42	18

선천성 심질환 40예중 비청색군이 26예, 청색군이 14예였고, 후천성 심질환 20예는 모두 한개 또는 그 이상의 판막질환이었다.

선천성 심질환의 질환별 빈도를 보면 심실중격 결손증 14예, 심방중격 결손증 4예, 심실·심방중격 결손 합병이 2예, 심방중격 결손과 승모판 열공 동반(Partial A-V Canal defect)이 2예, 그리고 심실중격 결손과 대동맥중격 결손 합병이 1예, 심방중격 결손과 동맥관 개존증 합병이 1예, 승모판막 열공증 1예, 삼중방심 1예였다.

청색증후군에서는 활로씨 4증후군 10예, 활로씨 5증후군 4예였다 (Table 2).

Table 2. Distribution of Congenital Heart Disease

		M	F
Acyanotic	VSD	10	4
	ASD	2	2
	VSD+ASD	2	
	VSD+Mitral Cleft		2
	VSD+A-P Window	1	
	ASD+PDA		1
	Mitral Cleft		1
	Cor Triatriatum	1	
Cyanotic	TOF	8	2
	Pentalogy of Fallot	3	1
Total	27	13	

후천성 심질환으로는 승모판 협착증 8예, 승모판 협착 및 폐쇄부전증 5예, 승모판 폐쇄부전증 2예, 승모판 협착과 삼첨판 폐쇄부전증 동반 2예, 승모판 협착과 대동맥판 폐쇄부전증 동반 2예, 그리고 승모판 협착과 삼첨판 폐쇄부전 및 대동맥판 폐쇄부전 동반이 1예였다(Ta-

Table 3 Distribution of Acquired Heart Disease

	M	F
MS	8	
MSI	3	2
MI	2	
MS+TI	1	1
MS+AS	1	1
MS+TI+AI		1
Total	15	5

ble 3).

3. 술전 환자의 증상

선천성 심질환의 경우 비청색군에서는 운동시 호흡곤란, 잦은 호흡기 감염, 심계항진 피로감 등의 순이었으며, 청색군에서는 거의 모든 환자에서 호흡곤란, 실신, 손발의 고장지대를 보였다.

후천성 심질환자들은 다양한 증상을 보였으나, 운동시 호흡곤란, 심계항진, 전신부종 및 복수, 피로감 순으로 나타났다 (Table 4).

Table 4. Symptoms

	Congenital		Acquired
	Acyanotic	Cyanotic	Valvular
Dyspnea	21	14	17
Resp. Infection	7		2
Palpitation	5		10
Syncope	1	12	1
Weakness	4	2	3
Chest Pain, Discomfort	3		3
Clubbing		13	
Edema or Ascites	2		7
Hemoptysis	1		2
Thromboembolism			2

4. 수술방법

기관내 삽관법으로 전신마취를 한후 심전도, 말초 동맥압, 중심정맥압, 시간당뇨량, 직장·식도·동맥·정맥혈의 온도 등을 측정하고, 수술은 흉골정중절개후 심낭 절개를 하여 실시하였다.

동맥관은 상행 대동맥에, 정맥관은 통상 2개를 우심방을 통하여 삽관하였고, 대동맥을 차단한 후 대동맥 기시

Table 5. Composition of the Priming Solution

Mannitol (15%)	4ml/Kg
Sodium Bicarbonate (6%)	15ml/500ml
Heparine	15mg/W.B.* 1 pint
Calcium gluconate	7ml/W.B. 1 pint
Hartmann solution	**Hct 25%

* W.B. : Whole Blood
 **Hct : Hematocrit

부를 통하여 심정지액을 유입하였으며, vent는 심장의 팽창이 있을때만 좌심실 심첨부를 통하여 실시하였다.

심폐기는 Sarns 5000 5 head roller pump를 사용하였고, 산화기는 기포형 산화기를 사용하였으며, 심폐기 충전액은 Table 5와 같이 하트만씨액과 신선혈액으로 체외순환회로 성립시 Hct가 25~30%가 되게하고, 첨가된 신선혈액 1 pint당 3% Calcium gluconate 7ml과 heparin 15mg을 첨가한 후 중탄산나트륨으로 pH를 7.4가 되게 하였다.

혈액응고 방지법으로 동맥관삽관 3분전에 heparin 을 2mg/kg의 비율로 중심정맥관을 통해 주입하고 Hemo-chron 400 D로 Activated Clotting Time (ACT)을 측정하여 약물반응곡선을 얻은후 이것을 연장시켜 ACT가 400~500초가 될 수 있는 추가량을 다시 투여하였다.

전신관류량은 2.0~2.5 l/min/m²로 하고 초저체온시에는 1.8 l/min/m² 까지 감소시켰으며, 저체온법은 질환에 따라 혹은 환자의 체중에 따라 중심냉각법과 표면냉각법으로 심도를 조절하였다 (Table 6).

심근보호를 위해 4°C로 냉각된 심정지액을 대동맥 기시부를 통하여 완전히 심정지가 되고 심근의 온도가 10~14°C로 될때까지 주입하였다. 심정지액으로는 Crysta-

Table 6. Cardiopulmonary Bypass

Pump	Sarns 5000 five Head Roller Pump
Oxygenator	Bubble Type, Cobe Co. Shiley Co.
Hemodilution	Hct : 25-30%
Perfusion Rate	2-2.4 l/min/m BSA
Hypothermia	Core and Surface Cooling
Cannulations	
Arterial :	Ascending aorta
Venous :	SVC and IVC through RA
Vent :	Lt. Ventricular Vent (Case by Case)

Table 7. Cardioplegia and Myocardial Protection

A. Methods	
1. Aortic Cross Clamping	
2. Infusion of Cold Cardioplegic Solution	
3. Topical Cooling with Ice Saline	
B. Cardioplegic Solution	
Sodium	100.0 mM/L
Potassium	30.0 mM/L
Chloride	84.0 mM/L
Bicarbonate	28.0 mM/L
Calcium	0.7 mM/L
Glucose	27.7 mM/L
Albumin	50.0 mM/L
Mannitol	27.5 mM/L
300-385 mosmol l/Kg of H ₂ O, pH: 7.5	

loid Potassium 심정지액을 사용하였고, 그 조성은 Table 7과 같다.

A) 선천성 심질환의 수술

a) 심실중격 결손증

심정지후 우심방을 절개하고, 삼첨관을 통하거나, 우심실을 종절개하여 심실중격 결손부위를 폐쇄하였는데, Kircklin Type II의 작은 심실중격 결손증 6에는 직접 봉합하여 폐쇄하고, 나머지 8에는 Dacron Patch를 사용하여 폐쇄하였다.

b) 심방중격 결손증

심방중격 결손증만 있는 4예의 환자중, 우심방 절개후 직접 봉합한 경우가 2예였으며 primum type의 직경 3cm 정도의 심방중격 결손증 2예는 Patch를 이용하여 폐쇄하였는데, 이중 1예는 Dacron patch를 이용하였고 1예는 심외막을 이용하였다.

c) 기타 비청색군의 수술

심실중격 결손과 심방중격 결손 합병 2예중 1예는 심방 및 심실중격 결손 모두 직접봉합 하였고, 1예는 심실중격 결손을 patch로 폐쇄하고 심방중격 결손을 직접봉합하여 폐쇄하였다. 심실중격 결손과 대동맥중격 결손증 합병 1예는 심실중격 결손부위를 Dacron patch로 폐쇄하고 대동맥중격 결손부위를 중복결찰하였다. 심방중격 결손과 선천성 동맥관 개존증 합병 1예는 심방중격 결손을 직접봉합하고 동맥관 개존을 중복결찰하였다. 선천성 승모판막 열공증 1예는 승모판막과 판막윤 성형술을 실시했고, 심방중격 결손과 승모판막 열공 동반 2예는 모두 심외막을 이용한 심방중격 결손 폐쇄와 승모판막 및 판막윤 성형술을 실시하였다. Type 1)의 삼중방심 1예

Table 8. Procedures of Congenital Heart Disease

Acyanotic		
VSD	Dacron Patch closure	8
	Direct simple closure	6
ASD	Direct simple closure	2
	Patch closure	2
VSD+ASD	Direct closures of VSD and ASD	1
	Ligation closure of VSD and direct closure of ASD	1
VSD+A-P Window	Patch closure of VSD and double	
	Ligation of A-P window	1
Mitral valve cleft	Valvuloplasty+annuloplasty	1
ASD+mitral cleft	Patch closure of ASD and	1
	Mitral valvuloplasty	2
Cor Triatriatum	Reconstruction of atrial septum	1
Cyanotic		
TOF	Patch closure of VSD with Infundibulectomy	3
	Patch closure of VSD with with TAP*	3
	Patch clos. of VSD with Infundibular patch	3
	Patch clos. of VSD with Pul. a. Prosthesis	1
Pentalogy	Direct Clos. of ASD+patch clos. of VSD	
	+ Infundibular patch	3
	Direct clos. of ASD+patch clos. of VSD + infundibulectomy	

* TAP : Transannular patch

는 심방중격을 절제해내고 심외막을 이용한 심방중격 재건술을 실시하였다 (Table 8).

d) 청색근의 수술

활로써 4증후군은 우심실을 종절개하여 Dacron patch로 심실중격 결손부위를 폐쇄하고 우심실 유출로를 확장해주는 근치술을 시행했는데, 우심실 유출로 확장법에 있어서 10예중 3예는 누두부의 비후근 절제만을 했고, 3예는 비후근 절제와 더불어 폐동맥 관막윤과 폐동맥 간에 이르는 patch를 사용하여 유출로를 확장시켰으며, 3예는 누두부에만 patch를 사용하여 유출로를 확장시켰고, 나머지 1예는 우심실 누두부와 폐동맥 간에 각각의 patch를 사용하고 폐동맥관은 교련절개만 실시하였는데, 전예에서 patch로 woven Dacron Arterial Prosthesis를 이용하였다.

활로써 5증후군 4예에서 심방중격 결손은 직접봉합하였고, 심실중격 결손은 우심실의 종절개에 의해 Dacron patch로 폐쇄하였으며, 1예는 비후근 절제만 시행했고 3예는 Dacron arterial prosthesis를 이용한 우심실 유출로 재건술을 실시하였다 (Table 8).

B) 후천성 심질환의 수술

승모판 협착증 8예중 5예는 협착이 비교적 관막에 국한되어 있고, 전색이나 유두근의 병변이 심하지 않아 적시하 교련절개술을 실시하였고, 3예는 관막치환술을 실시하였다.

순수한 승모판 폐쇄부전증 2예중 1예는 승모판윤 성형술을, 1예는 관막치환술을 실시하였다.

승모판 협착 및 폐쇄부전증 5예는 전례에서 관막치환술을 시행하였다.

승모판 협착과 삼첨판 폐쇄부전 합병 2예중 1예는 승모판막 치환술과 삼첨판막윤 성형술을 시행하였고, 1예는 삼첨판 폐쇄부전이 심하지 않아 승모판 치환술만을 시행하였다.

승모판 협착과 대동맥관 협착이 합병된 2예중 1예는 승모판 및 대동맥관을 치환했고, 1예는 대동맥관 협착이 심하지 않아 승모판막만을 치환하였다.

승모판 협착과 대동맥관 폐쇄부전 및 삼첨판 폐쇄부전이 합병된 1예에서는 승모판 치환술과 삼첨판윤 성형술을 시행하였다 (Table 9).

C) 수술 치료

수술 중환자실에서의 환자감시는 심전도, 말초동맥압,

Table 9. Procedures of acquired heart disease

MVR with tissue valve	6
with Mechanical valve	5
Open Mitral Commissurotomy	5
MVR+Tricuspid Annuloplasty	2
Mitral Annuloplasty	1
MVR (Mechanical) + AVR (Mechanical)	1

MVR : Mitral valve replacement

중심정맥압, 좌심방압, 심낭이나 전중격동에 삽입한 흉관의 출혈양, 시간당 뇨량, Hb, Hct, 혈액가스분석, 혈청전해질을 측정하고, 흉부 X-선 사진을 촬영하였으며, 필요한 경우 Thermodilution-flow-directed Swan-Ganz catheter 로 심박출량 측정과 폐동맥압 측정, 우심실압 측정 및 각 부위의 산소포화도를 측정하였다.

환자가 중환자실에 도착하면 통상 Bennett MA-2 용적형 기계호흡기로 100% 산소로 CMV에서 시작하여 회복상태에 따라 SIMV, CPAP를 거쳐 기계호흡을 중단하였다.

판막치환술을 실시한 환자에서는 혈전증 예방을 위하여 수술 후 Prothrombin time 을 참작하여 48~72 시간부터 dicumarol 투여를 시작했으며, 용량은 Prothrombin time 이 30~40%가 되도록 하였다. 투여기간은 조직판막을 사용한 경우 6개월간, 인공판막을 사용한 경우 평생 복용하도록 하였다.

5. 수술 합병증 및 성적

합병증으로는 low cardiac out put syndrome이 9예로 가장 많았고, 요로협착 6예였으며, 불완전 교정 4예는 2차수술로 모두 완치되었다. 그외 합병증으로 출혈에 의한 재수술 3예, 급성 호흡부전증 3예, 수술 발생한 부정맥 2예, 탈모증 2예, 불완전 방실 block 2예였고, 창상감염과 비골신경마비가 각각 1예씩 발생하였다.

수술에 관계된 사망율은 VSD 2예(12%), TOF 3예(21%), 후천성 심질환 1예(5%)였다. VSD 2예중 1예는 수술 Rv/Lv 압력비가 0.65였던 환자로 우측 심부전과 급성 호흡부전에 대한 치료를 계속했으나 수술 7일째 사망하였고, 다른 1예는 barotrauma에 의한 급성 호흡부전이 호전되지 못하고 사망하였다. TOF 3예는 모두 low output syndrome 으로, 판막질환 1예는 부정맥에 의해 사망하였다 (Table 11).

Table 10. Complications

Complication	No. of Cases
Low Cardiac Output Syndrome	9
Urethral Stenosis	6
ARDS	3
Bleeding	3
Postop. Arrhythmia	2
A-V Block	2
Alopecia	2
Wound Infection	1
Peroneal Nerve Palsy	1
Use of Defibrillator	7
Incomplete Correction	4

Table 11. Operative Mortality

Disease	No. of Pt.	No. of Death	%
VSD*	16	2	11%
TOF	14	3	21%
Acquired	20	1	5%

* Contained VSD with other combined anomaly

고 찰

Gibbon¹⁾이 1953년 인공심폐기를 이용하여 심방중격 결손증 수술을 성공한 이래 인공심폐기의 발달과 술중심장보호법의 진보²⁻⁶⁾, 진단기 및 수술 계측기기의 발달 및 보편화로 심장수술이 현저히 발달되고 보편화되었음은 주지의 사실이다.

본 교실에서 개심술을 받은 환자의 빈도를 비교해 보면, 선천성 심질환이 66%, 후천성 심질환이 34%였고, 선천성 심질환중 가장 많은 것은 심실중격 결손증으로 심실중격 결손증 단독으로 있는 경우가 선천성 심질환의 35%였으며, 청색군에서 활로써 4중후군과 활로써 5중후군을 합하면 선천성 심질환의 35%를 점유하였다. 이는 이등⁷⁻⁸⁾, 신등⁹⁾의 보고에서와 비슷한 빈도였다.

수술은 heparin에 의한 혈액응고 방지와 protamine에 의한 heparin 중화의 적정, 술중 심근의 보호 및 혈액순환 보전의 적정으로 뇌와 신장같은 주요 장기의 보호가 중요하고, 유아에서는 이외에도 특수성을 고려한 수술방법의 채택이 필요하다고 본다.

체의 순환시 혈액응고를 방지하기 위해 heparin을 투

여하고 수술후 protamine 으로 중화하는데, 그 방법이나 양에 있어서 약간의 차이를 보인다⁷⁻¹¹⁾. Pifar¹²⁾은 수술이 끝날때 ACT에 의거하여 heparin을 중화한후 중환자실에서 약 52%의 환자에서 순환혈액중 잔여 heparin의 중화를 위해 평균 70mg의 protamine을 추가로 투여하게 되었다고 보고하여 Gollub¹³⁾이 기술한 heparin rebound 현상을 Hepcon Unit를 이용해 혈중 heparin을 측정, 교정하는 방법이 좋다고 하였다.

본 교실에서는 heparin 투여 전에 기준치를 정하기 위하여 Hemochron 400 D로 ACT를 측정하고 동맥관 삽관 전에 2mg/kg의 heparin을 투여하고 3분후에 ACT를 측정하여 약물반응곡선을 얻은 후 ACT가 400~500초가 되는 점에 해당하는 양의 heparin을 추가로 투여하는 방법을 채택하여 필요이상의 heparin 투여나 protamine 자체에 의한 출혈성 소인을 배제할 수 있었다.

혈액회석 체외순환법은 말초순환의 개선, 용혈의 경감^{2,24)}, 신장의 보호²⁵⁾ 등의 장점이 있어서 현재 널리 사용하고 있는데, 회석액으로는 5% 포도당액²⁶⁾, Ringer's lactate solution²⁷⁾ 등이 쓰이고 있으나 본 교실에서는 체외순환회로 성립시 Hct가 25~30%가 되도록 하트만색의 양을 정하였다. 만일 추가 혈액이 요구되면 채혈 24시간 이내의 혈액을 사용하였다.

적절한 전신관류율은 환자의 체중, 체표면적 또는 저체온의 심도 등에 따라 차이가 있는데, Diesh¹⁶⁾은 정상체온에서 1.6 l/min/m² 이하가 되면 산혈증을 유발시킨다고 보고하였고, Levin¹⁷⁾과 Moffitt¹⁸⁾은 최소한 관류량이 1.8 l/min/m² 이상은 되어야 한다고 하였으나, 안전하게 하기 위해서는 2.2~2.5 l/min/m²가 되어야 한다¹⁴⁾. 그러나, 실제 개심술에서는 체온을 28℃ 정도로 저하시켰을 때 4세 이하의 소아나 유아에서는 2.5 l/min/m², 4세 이상의 환자에서는 2.2 l/min/m²가 적절하다¹⁴⁾.

Gordon¹⁹⁾은 체온이 30℃로 저하되면 산소 요구량도 약 50%로 감소된다고 하였으며, Kramer²⁰⁾은 16.8℃±3.5℃에서 30~60분간 순환정지후에 정상 체온으로 환원했을때 EEG의 회복과 정상의 89%에 해당하는 ATP 회복을 보고하였다.

본 교실에서는 28℃정도로 체온을 저하시켰을때 2.0~2.5 l/min/m²로 관류하였으며, 소아나 수술시간의 지연이 예상되는 경우에는 체온을 24℃로 저하시키고 관류율은 1.8 l/min/m²로 감소시켰다.

심근보호법은 1955년 Melrose²⁸⁾가 처음 시도했고 Shumway²⁹⁾가 deep cardiac hypothermia를 도입하였으며

Rodewald³⁰⁾가 chemical cardioplegia를 이용하게 됨으로써 개심술후의 유병율과 사망율이 현저히 감소되었다.

냉각된 심정지액을 사용함으로써 심근의 에너지 요구량을 감소시키고 허혈성 심근손상을 감소시키는데, 그 기전으로 제외된 것은 빨리 심근마비를 유발하여 심근의 일량을 중단시키고, 저온으로 에너지 요구량을 감소시키며, 혈기성 대사의 기질을 제공해 주고, 심근의 대사산물을 반복하여 세척할 뿐 아니라 calcium blockade와 potassium에 의한 심정지등인데, 가장 중요한 것은 심정지액의 고른 분포와 균일한 저체온을 유지하는 것이다³¹⁾.

또 동량의 심정지액 사용시, 1회 다량사용하는 것보다 완충능력이 높은 심정지액을 여러번 나누어 투여할때 심근의 산화(acidosis)를 더 잘 예방할 수 있으며³²⁾, 통상 심근의 온도를 직접, 혹은 심장후방에 위치한 식도의 온도를 측정하는 방법으로 심근의 온도를 감시하는 것보다 심근의 pH를 감시하는 것이 더 좋은 방법이라는 보고³³⁾가 있다.

본 교실에서는 중등도의 전신 저체온법, 심장의 국소 냉각법 및 냉각된 심정지액을 사용하여 심근보호를 하였으며 심정지액으로 미리 재순환에 의해 4℃정도로 냉각된 crystalloid potassium 심정지액을 사용하였다. 술중 심근보호의 정도는 심전도 혹은 직접 육안으로 완전한 심마비를 확인하고 심장 직하부에 위치한 식도온도에 의하여 심근의 간접 온도를 측정함으로써 파악하였다.

술후 심근보호의 정도를 알 수 있는 방법으로 술후 심전도소견, 혈청효소 측정, 강심제의 사용여부 및 투여기간, 방사성 동위원소에 의한 검사 등이 이용되나, 대부분(88%)이 심실세동에서 자발적으로 정상적인 심박동으로 환원되었고 강심제를 사용한 경우가 15%에 불과했으며 술후 중환자실에서 측정한 심박출량이 88%의 환자에서 술후 6시간 이내에 정상범위로 회복된 것으로 보아 심근보호법은 양호한 것으로 생각된다.

술후 환자관리로써 호흡기계 관리는 통상 용적형 호흡기를 이용하여 100%의 산소로 CMV에서 시작해, 혈액 가스 검사 경과에 따라 Fio₂를 점차 줄이고, 환자가 호흡하려는 의도가 보이면 SIMV, CPAP로 전환했다.

인공호흡기의 이유과정은 호흡근관의 소견이 보이지 않고, vital capacity가 10ml/kg 이상이며, 15분 이상 환자 자신의 호흡에 의하여 혈액가스 분석치가 만족할만하고 호흡수가 35/min 이하이며, 환자의 흡기력이 -20cm H₂O 이상일때 환자 자신의 호흡으로의 전환을 시도했다.

술후 심장의 기능은 심장 고유의 질환이나 수술과정에

서 현저히 저하되어 있는 상태이므로 그 기능이 회복될 때까지 가장 적절한 상태에서 일할 수 있도록 심박출량이나 각 방실의 압력을 계속 측정하여 순간순간의 상태를 정확히 파악해 교정해 주는 것이 아주 중요하리라 생각된다. 본 교실에서는 통상 말초 동맥압, 좌심방압, 중심정맥압을 측정할 수 있도록 직접 삽관하였고, 폐동맥압 우심실압의 측정과 심박출량의 측정을 위해서는 flow-directed thermodilution Swan-Ganz catheter를 삽입하였다. 좌심방압은 특히 좌심실의 기능을 알 수 있는 가장 중요한 요소로 술전에 미리 충분한 길이로 삽입해둔 중심정맥관을 심방중격을 통해 좌심방에 삽입했으며, 우심방을 절개하지 않는 경우에는 직접 흉벽을 통하여 우측 폐정맥과의 연결부위에 작은 관을 삽입하는 방법을 이용하였다.

좌심방관은 심박출량이 정상화되고, 혈액응고 인자에 대한 검사가 허용한계에 들었을 때 좌심방압이 정상 범위이면 제거하였고, 좌심방관을 제거한뒤 심낭내의 흉관을 제거할때까지는 최소 2시간 동안 심낭내의 출혈 유무를 관찰하도록 하였다.

주된 합병증은 정등³⁾과 신등⁴⁾의 보고와 별 차이가 없으나, 노로협착이 6예(10%)에서 발생했는데 Hakim⁴⁾에 의하면 개심술시 노로 카테터를 삽입한 환자에서 노로협착의 빈도가 높음을 발표하였다.

결 론

전북의대 흉부외과 교실에서는 1983년 7월 개심술을 시작하여 1984년 6월까지 60예의 개심술을 시행하였으며 그 결과는 다음과 같다.

1. 개심술 60예중 선천성 심질환이 40예, 후천성 심질환이 20예였으며, 이중 남자가 42명, 여자가 18명이었다.

2. 선천성 심질환 40예중 비청색군이 26예였고, 이중 심실중격 결손증이 14예로 가장 많았으며, 청색군은 활로씨 4증후군 10예와 활로씨 5증후군 4예를 합하여 14예였다.

3. 후천성 심질환의 경우 20예 모두 판막질환이었으며, 15예에서 한개 또는 그 이상의 판막치환술을 실시하였다.

4. 합병증중 가장 많은 것은 low cardiac output syndrome이었고 노로협착이 6예 발생하였다.

5. 수술 사망율은 선천성 심질환중 청색군에서는 3예(21%), 비청색군에서는 2예(12%), 후천성 심질환에서

는 1예(5%)였다.

REFERENCES

1. Gibbon J H : *Application of a mechanical heart lung apparatus to cardiac surgery.* Minn Med 37: 1603, 1954
2. Lillehei C W, Cohen M, Warden H E et al : *The direct vision intracardiac correction of congenital anomalies by controlled circulation.* Surgery, 38: 11-29, 1955
3. Kirklin J W, Dushane J W, Patrick R T, et al. : *Intracardiac surgery with the aid of a mechanical pump-oxygenator system (Gibbon Type): Report of eight cases.* Mayo Clin Proc 30:201, 1955
4. Bigelow W G, Lindsay W K, Greenwood W F : *Hypothermia: Its possible role in cardiac surgery. Investigation of factors governing survival in dogs at low temperatures.* Ann Surg 132:849, 1950
5. Lewis F J, Tauffic M : *Closure of atrial septal defects with aid of hypothermia: Experimental accomplishments and the report of one successful cases.* Surgery 33:52, 1953
6. Jacobs L A Klopp E H, Seamone W, Topaz S R : *Improved organ function during cardiac bypass with a roller pump modified to deliver pulsatile flow.* J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 58:703-712, 1967
7. Bull B S, Korpman R A, Huse W M, and Briggs B D : *Heparine therapy during extracorporeal circulation: I. Problems inherited in existing heparine protocols:* J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 69:674, 1975.
8. Bull B S, Huse W M, Brauer F S, and Korpman R A : *Heparine therapy during extracorporeal circulation: II. The use of a dose response curve to individualize heparine and protamine dosage.* J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 69:685, 1975
9. Friesen R H, and Clement A J : *Individual response to heparinization of extracorporeal circulation.* J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 72:875, 1976
10. Esposito R A, Culliford A T, Colvin S B, Thomas S J, Lacker H, Spencer F C : *The role of the activated clotting time in heparine administration and neutralization for cardiopulmonary bypass.* J. Thoac. Cardiovasc. Surg., 85:174, 1983

11. 김치경, 이흥균 : Heparine-protamine sulfate 상호 작용의 실험적 연구, 대한흉부외과학회지, 1:13, 1980.
12. Pifarre R, Babka R, Sullivan H.J, Montoya A, Bakhos M, et al. : *Management of postoperative heparine rebound following cardiopulmonary bypass. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 81:378, 1981
13. Gollub S : *Heparine rebound in open heart surgery. Surg Gynecol Obstet* 124:337-346, 1967
14. Sabiston D C Jr. : *Surgery of the chest. Saunders, 1983 pp913-915*
15. Mielke J E, Hunt J C, Maher F T, and Kirkline J W : *Renal performance during extracorporeal circulation without hemodilution. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 51:229, 1966
16. Diesh G, Flynn P J, Marable S A, Mulder D G, Schmutzer K J, Longmire W P Jr. and Maloney J V Jr. : *Comparison of low (azygos) flow and high flow principles of extracorporeal circulation employing a bubble oxygenator. Surgery* 42:67, 1957
17. Levin M B, Theye R A, Fowler W S, and Kirkline J W : *Performance of the stationary vertical-screen oxygenator (Mayo-Gibbon). J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 39:417, 1960
19. Gordon AS : *Heat exchangers as hypothermia inducers in heart surgery. Ann. Rev. Med.*, 13:75, 1962
20. Kramer R S, Saunders A P, Lesage A M, Woodhall b, Sealy W C : *The effect of profund hypothermia on preservation of cerebral ATP content during circulatory arrest. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 56:699, 1968
21. Long D M Jr, Sanchez L, Varco R L, and Lillehei C W : *The use of low molecular weight dextran and serum albumin as plasma expander in extracorporeal circulation, Surgery* 50:12, 1961
22. Cooley D A, Baell A C Jr. and Grodin P : *Open heart operation with disposable oxygenators, 5% dextrose prime and normothermia. Surgery*, 52: 713, 1962
23. Hood R M, Dooley B N, Cambell D C, Nichols R J Jr., and Kaveney R E : *Hemodilution disc oxygenator perfusion Ann. Thorac. Surgery*, 1:370, 1965
24. Zuhdi N, Carey J, Sheldon W, and Greer A : *Comparative merits and results of primes of blood, 5% dextrose in water for heart-lung machines: Analysis of 250 patients. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 47: 66, 1964
25. Melrose D G, Dryer B, Bental H H, Baker J B E : *Elective cardiac arrest. Lancet* 2:21, 1955
26. Griep R B, Stinson E B, Oyer P E, Copeland J G, Shumway N E : *The superiority of aortic cross-clamping with profound local hypothermia for myocardial protection during aorta-coronary bypass grafting. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 70: 995, 1975
27. Kirsch U, Rodewald G, Kalmer P : *Induced ischemic arrest. Clinical experience with cardioplegia in open-heart surgery. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 63: 121, 1972
28. Backe H, Vinten - Johnsen J, Buckberg G D, Follette D M, Robertson J M : *Critical importance of ensuing cardioplegic delivery with coronary stenosis. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 81:507-515, 1981
29. Daggett W M, Jacock M A, Coleman W S, Johnson R G, Lowestein E, Vander Salm TJ : *Myocardial temperature mapping. Improved intraoperative myocardial protection. Ann Thorac Surg* 28:317-322, 1979
30. Chiu RCJ, Blundell P E, Scott H J, Cain S : *The importance of monitoring intramyocardial temperature during hypothermic myocardial protection. Ann Thorac Surg* 28:317-322, 1979
31. Ekroth R, Berggren H, Södow G, Wojciechowski J, Zackrisson B F, William - Olsson G : *Thermographic demonstration of uneven myocardial cooling in patients with coronary lesion. Ann Thorac Surg* 29:341, 1980
32. Hilton C J, Teubl W, Acker M, Levinson H J, Millard R W, Riddle R, McEnany M T : *Inadequate cardioplegic protection with obstructed coronary arteries. Ann Thorac Surg* 28:323-334, 1979
33. Vaner Salm T J, Okike O N, Cutler B S, Paraskos J A, Ferulo J, Daggett W : *Improved myocardial preservation by improved distribution of cardioplegic solutions J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 83: 767-771, 1982
34. Tait G A, Booker P D, Wilson G J, Coles J G, Steward D J, Mac Gregor D C : *Effect of multidose*

- cardioplegia and cardioplegic solution buffering on myocardial tissue acidosis. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 83:824-829, 1982
35. Khuri S F, Josa M, Marston W, Braunwald W S, Smith B, Tow D, Van Cisin M, Barsamian EM : *First report of intramyocardial pH in man: II Assessment of adequacy of myocardial preservation. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 86:667-678, 1983
 36. 李寧均, 蔡 憲, 洪彰義, 李迎雨, 金光宇, 韓萬青, 金相仁 : 開心術에 關한 研究— 834 例 分析 (1959— 1979. 10 月末) — 대한흉부외과학회지 12:434, 1979
 37. 李寧均, 徐景弼, 金鍾煥, 盧俊亮, 梁起敏, 洪長洙 : 心臟血管疾患 2032 手術例 報告, 대한흉부외과학회지 13:375, 1980
 38. 이영균, 서경필, 김종환, 노준량, 김주현, 홍장수, 김삼현, 이영우, 서정돈, 최윤식, 홍창의, 윤용수, 김광우, 한만청, 김상인 : 년간 개심술 416 예 보고 (1980년도), 대한흉부외과학회지 14:17, 1981
 39. 정황규, 김종원, 성시찬, 청수상, 강인수, 이정래 : 개심술 치험 50 예, 대한흉부외과학회지 16 : 147, 1983
 40. 신기우, 김삼현, 이동준 : 開心術 101 例의 臨床的 考察, 대한흉부외과학회지, 16:147, 1983
 41. Hakim A A, Bernstein J, Teijeira J, and Elhilali M M : *Urethral stricture after cardiovascular surgery, A retrospective and a prospective study. The Journal of Urology* 130:1110, 1983