

## 개심술 477예에 대한 임상적 고찰

이 필 수\* · 김 한 용\* · 장 재 현\* · 조 재 호\*  
송 원 영\* · 유 병 하\*

—Abstract—

### Clinical Analysis of Open Heart Surgery —Review of 477 cases—

Pil Soo Lee, M.D., Han Yong Kim, M.D., Jae Hyen Chang, M.D., Jae Ho Cho, M.D.,  
Won Young Song, M.D., Byung Ha Yoon, M.D.

Between April, 1986 and July, 1991, 477 patients underwent open heart surgery with hypothermic cardiopulmonary bypass.

There were 242 patients (50.7%) of acyanotic congenital anomalies, 34 patients (7.1%) of cyanotic congenital anomalies, and 187 patients (39.2%) of acquired heart diseases, 8 patients (1.7%) of coronary artery diseases, and 6 patients (1.3%) of mixed anomalies. Among the 276 congenital cardiac anomalies, 147 patients (53.3%) were male and 129 patients (46.7%) were female, ranged in age from 2 years to 58 years.

Among the 187 acquired heart diseases, 72 patients (38.5%) were male and 115 patients (61.5%) were female, ranged in age from 10 years to 68 years.

The common congenital defect were VSD and ASD in acyanotic cardiac patients, and TOF in cyanotic cardiac patients.

Among the 187 acquired heart diseases, 180 patients underwent operation for cardiac valvular diseases, 4 patients were resected left atrial myxoma, and 3 patients underwent operation for aortic regurgitation with ascending aortic aneurysm.

The operative mortality rate was 1.2% in acyanotic cardiac patients, 11.8% in cyanotic cardiac patients, and 6.9% in acquired cardiac patients, with overall mortality rate 4.2%.

### I. 서 론

1953년 Gibbon<sup>2)</sup>이 체외순환을 이용하여 개심술을 처음 시행한 이래로, 국내에서도 1959년 이<sup>3)</sup> 등에 의

\*마산고려병원 흉부외과

\*Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery,  
Koryo General Hospital, Masan, Korea.  
1991년 7월 26일 접수

해 처음 시행된후 계속된 수술수기 및 체외순환, 심근 보호법 및 저체온법의 발달로 점점 수술성적이 향상되는 것으로 알려져 왔다.

마산 고려병원 흉부외과에서는 1986년 4월, 심실중격결손증에 대한 첫 개심술을 성공한 이래, 1991년 7월까지 477예의 체외순환을 통한 개심술을 시행하였다.

저자들은 본 개심술들을 대상으로, 임상분석을 하였으며, 이를 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

## II. 대 상

1986년 4월부터 1991년 7월까지, 본원에서 실시한 477예의 개심술환자를 대상으로 하였다.

477예중 선천성 심장병이 276예(57.8%), 후천성 심장병이 187예(39.2%)였으며, 선천성 심장병에 후천성 심장병이 동반된 경우가 6예(1.3%)였으며, 관상동맥 질환이 8예(1.7%) 있었다. 선천성 심장병중 비청색군이 242예, 청색군이 34예였고, 후천성은 187예중 180예가 판막질환이었으며, 그의 좌심방 점액종과. 상행 대동맥류가 7예 있었다.

관상동맥 질환 8예중 4예에서는 1개의 혈관에서만 동맥경화에 의한 협착이 있었고, 나머지 4예에서는 2개 또는 그이상의 혈관에 협착이 있었다(Table 1).

**Table 1.** Total cases operated (1986. 4-1991. 7)

Diagnosis		Cases	%
Congenital	Acyanotic	242	50.7
	Cyanotic	34	7.1
	Subtotal	276	57.8
Acquired	Valvular	180	37.8
	Myxoma	4	0.8
	Asc. aortic aneurysm	3	0.6
	Subtotal	187	39.2
Coronary artery disease		8	1.7
Mixed		6	1.3
Total		477	100.0

## III. 체외순환법 및 심근보호법

체외순환을 위한 Pump는 Sarns 7000, 5-head Roller Pump를 사용했고, 산화기는 shiley기포형을 사용했으며, 체외순환이 길어질 것으로 예상되는 복잡기형에서는 Cobe membrane형 산화기를 사용했다. 수술은 전예에서 흉골정중 절개를 하였고, 체외순환을 위한, 동맥관은 상행대동맥, 정맥관은 우심실을 통한 상대 및 하대정맥, 심정지약 관류를 위해서는 Y자 Cannular를 대동맥근부에 삽입하였고, Air Vent는 전례에서 좌심실첨부에 삽입했다(Table 2).

산화기내 충전액은 (Table 3)과 같이하여 적혈구 용

**Table 2.** Extracorporeal circulation

Pump	Sarns 7000, Roller pump
Oxygenator	Bubble type, Shiley of Membrane type, Cobe.
Hemodilution	Hematocrit 25-30%
Perfusion rate	1.6-2.4 L/min/m <sup>2</sup> of ESA
Cannulation	
Arterial	Ascending aorta
Venous	SVC and IVC via right atrium
Vent	Apex of left ventricle.

**Table 3.** Composition of the priming solution.

Fresh whole blood	Calculated amount for Hct 25-30%
Heparin	2000 U/pint of whole blood
15% Mannitol	5ml/kg of body weight
3% Calcium chloride	20 ml/pint of whole blood
Sodium bicarbonate	1.1 mEq/kg of body weight
Solumedrol	15 mg/kg of body weight
Hartmann solution	Adequate amount

**Table 4.** Myocardial preservation technique

Repeat infusion of cold blood postassium cardioplegic solution during aortic clamp
Dosage
Initial ; 15-20ml/kg of body weight
Every 20min ; 1/2 of initial dosage
Infusion rate
Adult ; 300ml/min
Child ; 200ml/min
Topical cooling with ice slush

적을 25~30%로 혈회석을 하였고, 관류량은 분당 1.6~2.4 L/m<sup>2</sup> of B.S.A.로 하였으며, 체외순환중 말초혈압을 50~80mmHg가 되도록 관류량을 조절하고, 필요시는 혈압하강 혹은 상승제를 투여하였다.

환자의 체온은 직장내의 온도를 측정했으며, 대개 26~28℃ 정도의 저체온법을 사용하였다. Heparin은 대동맥삽관 전 350u/kg을 우심방을 통해 투여하고, 매 1시간마다 처음양의 1/2을 추가했으며, 삽관을 제거한 후는 사용한 Heparin의 1.3~1.5배의 Protamine Sulfate를 점적투여하여 Heparin을 중화시켰다.

대동맥차단후 심근보호를 위해서는 4℃ 냉혈K<sup>+</sup>심정지액을 체중 Kg당 15~20ml를 대동맥근부에 주입했으며, 대동맥차단 매20분마다, 첫 주입량의 1/2을 반복주입하고 동시에 Ice slush를 심낭내에 넣어, 국소냉각법을 병행하여 심근보호를 하였다(Table 4).

#### IV. 수술소견 및 결과

##### A) 선천성 심장질환

선천성 심장질환 276예중 비청색군이 242예, 청색군이 34예였으며, 연령분포는, 10세이하가 126예(45.7%)였으며, 최저2세, 최고 58세까지 분포되어 있었고, 남녀의 비는 1.14 : 1로 비슷하였다(Table 5).

##### 1) 비청색군

비청색군의 각 질환별 분포는, 심실중격 결손증이 130예, 심방중격 결손증이 85예로 거의 대부분을 차지하였고, 그외, 폐동맥 판막협착증이 13예, 심내막상 결손증이 8예 있었다. 수술사망은 3예로서 1.2%에 해당되었다(Table 6).

##### ② 심실중격 결손증

다른 심혈관질환을 동반한 심실중격결손증을 포함하여 총 130예였으며, 유형별로 제1형이 41예, 제2형이 86예였으며, 제1및 제2형이 동반된 복합형이 3예였다. 수술방법은 직접봉합이 68예, Dacron Patch를 이용한 결손부 봉합이 62예였다. 그중 수술사망은 2예에서 발생했다(Table 7, Table 8).

##### ③ 심방중격결손증

전 85예로서 유형별로는 2차공(Central type)이 65예로 전예에서 결손부를 직접봉합했으며, Venosum형 3예와, 부분폐정맥관류이상을 동반한 3예등은, 심낭편을 이용하여, 결손부를 폐쇄시킴과 동시에 폐정맥혈류를 좌심방으로 향하게끔 교정하였다. 슬후 사망에는 없었다.

**Table 5.** Age and sex distribution of congenital heart disease.

Age, year	Male	Female	Total	%
0 - 5	37	29	66	23.9
6 - 10	35	25	60	21.8
11 - 15	21	19	40	14.5
16 - 20	17	18	35	12.7
21 - 30	23	17	40	14.5
31 - 40	12	7	19	6.9
41 - 50	2	8	10	3.5
51 - 60	-	6	6	2.2
Total	147	120	276	100.0

**Table 6.** Diagnosis, incidence and mortality of acyanotic CHD.

Diagnosis	Cases	Incidence (%)	Mortality (%)
VSD group	130	53.7	
VSD	116		2
VSD+ASD	6		
VSD+PS	4		
VSD+PDA	3		
VSD+ASD+PS	1		
ASD group	85	35.1	
ASD	68		
ASD+PS	11		
ASD+PAPV*	3		
ASD+MS	2		
ASD+PDA	1		
P.S.	13	5.4	
E.C.D.	8	3.3	
RSVA**	4	1.7	1
Congenital SVAS***	1	0.4	
Interruption of Aortic arch+ VSD+PDA+PFO	1	0.4	

PAPVR\* : Partial anomalous pulmonary venous drainage

RSVA\*\* : Ruptured sinus valvular aneurysm

Congenital SVAS\*\*\* : congenital supra-avalvular aortic stenosis

**Table 7.** Anatomical locations (by Kirklin) and operative procedures of VSD groups. (n=130)

Location	Direct closure	Patch closure	Total
Type I	6	35	41
Type II	62	24	86
Type I+II	-	3	3
Total	68	62	130

##### ④ 폐동맥판막 협착증

우심실과 폐동맥사이의 압차가 50mmHg 이상인 경우 수술을 시행하였으며, 전 13예로서, 10예에서, 폐동맥판막 절개술만 시행했고, 3예는 누두부협착이 동반되어 우심실 유출부 근절개술을 겸했다.

##### ⑤ 심내막상 결손증

전8예중 불완전형이 5예로서, 승모판막 성형술과 Dacron Patch를 이용하여 심방결손 부위를 폐쇄시켰으며, 완전형 3예에서는 판막부위를 성형한 후, 심실

**Table 8.** Operation and mortality of acyanotic CHD.

Diagnosis	Operative procedure	Cases	Operative death
VSD	Direct closure	66	
	Patch closure	50	2
VSD+ASD	Patch closure of VSD+		
	Direct closure of ASD	4	
	Direct closure of VSD and ASD	2	
VSD+PS	Patch closure of VSD+		
	Infundibulectomy+valvotomy	4	
VSD+PDA	Patch closure of VSD+		
	ligation of PDA	3	
VSD+ASD+PS	Patch closure of VSD+Direct closure of ASD+Pulmonary valvotomy	1	
ASD			
Secundum	Direct closure	65	
Venosum	Patch closure	3	
ASD+PS	Direct closure of ASD+Pul. valvotomy or		
ASD+PAPVR	Infundibulectomy	11	
	Patch closure	3	
ASD+MS	Direct closure+Commisurotomy	2	
ASD+PDA	Direct closure+Ligation of PDA	1	
PS	Pulmonary valvotomy	10	
	Valvotomy+Infundibulectomy	3	
E.C.D.			
Partial type	Repair of mitral cleft+Patch closure of ASD	5	
Complete type	Repair of mitral cleft+Direct closure of VSD		
	Patch closure of ASD	2	
	Repair of mitral valve and tricuspid valve		
	+Patch closure of ASD and VSD	1	
RSVA to RA	Direct closure	1	
	Patch closure of VSD and aneurysm	2	
SVA+VSD+AR	Patch closure of VSD+AVR+Reinforcement of aneurysm	1	
SVAS	Aortic root reconstruction	1	
Interruption of aortic arch+VSD+PDA	Reconstruction of descending aorta+ Patch closure of VSD+ Ligation of PDA	1	1
Total		242	3(1.2%)

및 심방결손 부위는 Patch를 이용, 봉합하였으며, 사망예는 없었다.

㉔ 기타

발살바동류 4례중 우심방으로 파열된 1예는 직접봉합을 했으며, 심실중격 결손증과 동반된 2예에서는, 발살바동류근부를 절제하고, Patch 봉합후 다시 심실결손부를 Patch로서 봉합했으며, 심한 대동맥판 역류가 동반된 1예에서는, 대동맥판 치환술을 같이 시행했

다. 이중 1예는 갑작스런 발살바동 파열이 생겨 심한 심부전으로 쇼크상태가 지속되어 응급수술을 시행한 경우로 술후 사망했다.

그외 대동맥판 상부에 협착이 있는 1예는 Gortex patch를 이용하여 협착부 확장술을 시행하였다.

2) 청색군(Table 9)

34예중 활루씨 4증이 30예, Ebstein씨 기형이 2예, 그외 양대혈관 우심실기시증이 2예였다.

**Table 9.** Diagnosis, incidence and mortality of cyanotic CHD.

Diagnosis	Cases	Incidence (%)	Mortality (%)
TOF group	30	88.2	
TOF	24		2
TOF+ASD	2		1
TOF+PDA	3		
TOF+AP window	1		
DORV+PS	2	5.9	1
Ebsteins anomaly	2	5.9	
Total	34	100.0	4(11.7)

㉓ 활루씨 4징(T.O.F)

폐동맥협착증의 유형은 전30예중, 판막형이 3예(10.0%), 누두부협착증이 11예(36.7%), 합병된 예가 16예(53.3%)였으며, 심실중격 결손은 28예에서 제2형이였으며, 2예만이 제1형이었다.

수술교정에 있어서는 심실중격 결손은 전예에서 Dacron Patch를 이용 봉합하였으며, 우심실유출부의 유착은, 폐동맥판막 절개술 1예, 단순히 누두부 근절제술 3례였고, 양쪽을 겸한 경우가 1예였다. 그외 25예에서는 Dacron Patch를 이용하여 우심실유출부를 확장시켰는데, 이중 폐동맥까지 확장한 경우가 11예였다(Table 10).

전 30예중, 3예에서 사망하여 10%의 사망율을 보였다.

㉔ 기타

Ebstein씨 기형 2예에서는 삼첨판치환술을 시행했으며, 이중 1예는 술후 부정맥이 나타났으나, 곧 소실되었으며, 대혈관우심실동기시증 2예는 완전교정을

**Table 10.** Location and operative methods of RVO-T stenosis in T.O.F.

Location of RVOT stenosis	Cases	Operative method	Cases
Valvular	3	Valvotomy	1
		Transannular patch	2
Infundibular	11	Infundibulectomy	3
		Infundibulectomy+subvalvular patch	8
Mixed	16	Valvotomy+infundibulectomy	1
		Transannular patch	9
		Valvotomy+subvalvular patch	6

시행했으나 1예는 수술후 발생한 저심박출증으로 술후 3일째 사망했다.

3) 술후 합병증 및 사망율

선천성 심장병 276예의 수술후, 회복가능했던 합병증으로는 창상감염이 13예로서 가장 많았고, 술후 과다출혈로 인한 재수술이 11예, 일시적인 부정맥이 10예였으며, 그외 술후 지연성 심압진증이 3예, 기흉 3예등이 발생하였다(Table 11).

또한 술후 7예(2.5%)에서 사망했는데, 이중 청색군이 4예(11.8%), 비청색군이 3예(1.2%)였다.

사망원인은, 비청색군은, 2예가 수술실에서 사망했으며, 그중 1예는 이미 술전 폐동맥 고혈압이 심했고, 술후 체외순환기 제거가 되지 않았으며, 다른 1예에서는 술중 원인불명으로 Stony heart가 되어 사망했다. 특히 발살바동류 파열로 수술후 사망한 1예는 응급실 내원시 심부전, 폐부종이 심했으며, 심마비증상이 있어 응급수술을 한 경우로, 술전에 받은 뇌손상을 회복치 못하고 술후 4일째 사망했다.

청색군에서의 사망원인은 전예에서 저심박출증이 원인이었다(Table 12).

B) 후천성 심장질환

전 187예중 판막질환이 180예로서 후천성심장병의 96.3%를 차지했고, 그의 좌심방점액종 4예, 상행대동맥류 및 대동맥판막 역류가 3예였다.

연령분포는 최저 10세에서 최고 68세였으며 30대와 40대에서 절반이상을 차지했다(51.9%).

남여별 발생빈도는 1 : 1.63으로 여자에서 많았다(Table 13).

**Table 11.** Non-fatal postoperative complications CHD.

Complication	Cases	Remarks
Wound infection	13	
Bleeding	11	Reoperation : 11
Transient arrhythmia	10	
Cardiac tamponade due to pericardial effusion	3	Pericardiocentesis : 2 Pericardiectomy : 1
Pleural effusion	3	Closed thoracostomy : 3
Pneumothorax	3	Closed thoracostomy : 3
Residual shunt	2	Observation : 2
Decubitus ulcer	2	Skin graft : 2

**Table 12.** Operation and mortality of acyanotic CHD.

Diagnosis	Age /sex	Operation	Cause of death	Date of death
VSD	3/F	Patch closure	Acute RV failure. (Preop Rp/Rs=0.6	In OR
VSD	3/M	Patch closure	Stony heart? Unknown cause	In OR
RSVA+VSD	39/M	Patch closure of VSD and aneurysm	Brain damage due to pre-op cardiac arrest (Emergency op)	POD 4th
T.O.F.	3/M	Total correction	LCOS*	POD 9th
T.O.F.+ASD	5/M	Total correction	LCOS	In OR
T.O.F.+PFO	4/M	Total correction	LCOS	POD 13th
DORV+PS	6/M	Total correction	LCOS	POD 2nd

LCOS\* : Low cardiac output syndrome.

**Table 13.** Age and sex distribution of acquired heart disease.

Age, year	Male	Female	Total	%
0 - 10	0	1	1	0.5
11 - 15	10	8	18	9.6
21 - 30	13	15	28	15.0
31 - 40	14	29	43	23.0
41 - 50	18	36	54	28.9
51 - 60	12	18	30	16.0
61 - 70	5	8	13	7.0
Total	72	115	187	100.0

#### ㉔ 판막질환

판막질환 180예중, 승모판막협착증이 55예, 폐쇄부전증이 16예, 동반된 경우가 41예였으며, 전예에서 판막치환술을 시행했다. 대동맥 판막질환에서는 협착이 13예, 역류가 16예였으며, 1예는 삼첨판막성형술을 동시에 시행했고 이중 6예에서 사망했다. 판막질환은 전 180예중 12예에서 사망하여 사망율 6.67%를 보였다.

#### ㉕ 좌심방 점액종

4예에서 수술했으며 전예에서 심방중격의 난원형부위 반대편에서 기시되어 있었다. 크기는 각각 3.5×3.5cm, 4×4.5cm, 6×7cm, 5×5.5cm였다.

#### ㉖ 상행대동맥류 및 대동맥판역류

비교적 드문질환으로 소위 annuloaortic ectasia라 기도 하는 이질환을 2예에서, 대동맥판막치환과 상행대동맥류 절제후 인조혈관 치환을 시행했으며, 1예에서는 aortoplasty와 대동맥판막치환을 시행했다.

#### ㉗ 합병증 및 사망율

후천성 심장병의 수술후 합병증은, 창상감염 16예,

**Table 14.** Diagnosis, operative procedures and mortality of AHD.

Diagnosis	Op. procedure	Cases	Mortality (%)
MS	MVR	55	2
MR	MVR	16	1
MSR	MVR	41	2
AS	AVR	12	1
	Valvotomy	1	
AR	AVR	16	
MSR+ASR	MVR+AVR	38	6
MSR+AR+TR	MVR+AVR+TAP*	1	
LA myxoma	Removal	4	
Ascending aortic aneurysm+AR	AVR+Replacement of aorta	2	1
	AVR+Aortoplasty	1	
Total		187	13(6.95%)

**Table 15.** Non-fatal postoperative complications of AHD.

Complication	Cases	Remarks
Wound infection	16	
Bleeding	11	Reoperation : 11
Cardiac tamponade due to pericardial effusion	5	Pericardiectomy : 5
Atrial fibrillation	4	
Pleural effusion	3	Closed thoracostomy : 3
Cerebral thromboembolism	2	
Decubitus ulcer	3	Skin graft : 3

**Table 16.** Analysis of operative mortality of AHD.

Diagnosis	Age / Sex	Operation	Cause of death	Date of death (POD)
MS	34 / F	MVR	Rupture of LA	2nd
MS	42 / F	MVR	LCOS*	2nd
MSR	47 / F	MVR	LCOS & respiratory failure	2nd
MR	46 / F	MVR	Respiratory failure due to phrenic nerve paralysis	12th
AS	64 / M	AVR	LCOS	In OR
MSR+ASR	48 / M	MVR+AVR	Ventricular fibrillation	2nd
MSR+ASR	46 / M	MVR+AVR	Ventricular fibrillation	12th
MSR+ASR	32 / F	MVR+AVR	LCOS-Acute renal failure	11th
MSR+ASR	56 / M	MVR+AVR	LCOS	10th
MSR+ASR	53 / M	MVR+AVR	DIC+LCOS	10th
Asc. Aort. An**+AR	65 / F	AVR+Replacement of asd.aorta	Bleeding	In OR
MSR+ASR+Rt.coronary+LAD coronary a disease	66 / F	MVR+AVR+Coronary artery bypass surgery	LCOS LCOS+respiratory failure	2nd
MSR(Valve endocarditis)	32 / F	MVR		18th

LCOS\* : Low cardiac output syndrome

Asc. Aort. An\*\* : Ascending aortic aneurysm.

술후출혈에 의한 재수술 11예, 지연성 심압진증 5예였다(Table 15).

전체 187예중 13예가 사망하여 6.95%의 사망율을 보였으며, 사망원인은 (Table 16)에서와 같았다.

**C) 관상동맥 질환**

전8예중, 4예에서는 1혈관질환이었고, 3예에서 2중혈관질환이었고, 1예는 3중혈관질환이었다.

전예에서 모두 대복제정맥을 이용한 관상동맥 우회술을 시행하였다.

각 증례별 문합부위로는 좌전하행지는 전례에서 좌전하행지 중간부에 문합하였으며, 좌회선지는 협착이 있는 대각지(obtuse marginal branch)의 중간부 혹은 원위부에 문합하였다. 우측관상동맥은 중간부 및 원위부에 문합했다.

**D) 선천성 심장질환과 동반된 후천성 심장질환**

전 6예중, 3예에서 심방중격결손증과 동반된 류마티스성 승모판 협착증으로, 승모판치환술과 심방중격결손부 직접봉합을 했으며, 심실중격결손과 동반된 류마티스성 승모판협착증에서는, 승모판치환술 및 Dacron Patch를 이용한 심실중격결손을 봉합했고, 대동맥판 역류와 동반된 심실중격결손증 1예는 대동맥판막치환

**Table 17.** Overall operative mortality.

Diagnosis	cases	Mortality	%
Congenital			
Acyanotic	242	3	1.2
cyanotic	34	4	11.8
Acquired	187	13	6.9
Coronary	8	0	0
Mixed	6	0	0

및 심실중격결손부 직접봉합했으며, 전예에서 술후 특별한 합병증은 발생하지 않았다(Table 17).

**V. 고 안**

1953년 Lewis<sup>1)</sup> 등은 처음으로 직시하에, 저체온법을 이용하여 심혈류차단하 심방중격결손증을 성공적으로 봉합폐쇄하였다. 같은해 Gibbon<sup>2)</sup>은 최초로 인공심폐기를 이용하여 개심술에 성공하였다. 그후 약 40년동안 개심술은 진단방법, 마취, 심폐기 및 체외순환 기술의 발전, 심근보호법 및 술후관리의 향상등에 의해서 수술성적에 큰 향상을 가져왔다.

국내에서도 1959년 이<sup>3)</sup>등에 의해 첫개심술이 시행되었으며 1977년 의료보험제도의 도입이후로 급격히

증가되었다<sup>4)</sup>.

본병원에서도 1986년 4월 첫 개심술을 시행한 이래 1991년 7월현재 477예 시행되었다.

김<sup>4)</sup> 등에 의하면 1959년 부터 1984년까지 국내에서 총 9189예의 개심술이 시행되었으며, 선천성 질환과 후천성 질환의 비율은 2.2 : 1이었다. 수술사망율은 매년 현저히 감소하여 1984년 Overall mortality는 7.2%였다.

정<sup>5)</sup>은 개심술 1000예중 선천성 질환이 68%, 후천성 질환이 32%였으며 전체수술사망율은 7.9%로 보고하였다.

저자들의 경우 총 477예중 선천성이 57.8%, 후천성이 39.2%였으며 수술사망율은 4.2%였다.

심장수술이 다른수술에 비해 크게 어려운 점은 없으나 심장수술을 하기 위해서는 고가의 장비—Cineangiogram, Pump, Ventilator, 환자관리를 위한 Monitor system 등—와 많은 전문인력이 필수적일뿐 아니라 각 임상과와 검사실 Nursing care system과의 밀접한 협력관계가 이루어져야 한다. 그러므로 심장수술의 양과 질은 바로 그 병원의 수준을 간접적으로 표현해주는 척도라고 할 수 있다.

성공적인 심장수술이 되기 위해서는 심장으로의 혈액유입이 완전히 차단되어 수술시야가 깨끗해야되고, 또한 심근의 손상없이 심장을 정지시켜 완벽한 수술수기를 시행하는 것이 필수적이다.

심장수술시 심장절개뿐 아니라 관상동맥 혈류 차단으로 인한 심근손상은 필연적이며 심근손상을 극소화하기 위해 많은 연구가 되고 있다.

대부분의 개심술시 Roller type의 Pump를 이용하며 상·하대정맥으로부터 bypass된 정맥혈액을 폐장의 기능을 하는 산화기에서 충분히 Oxygenation시켜 대동맥이나 대퇴동맥을 통해 관류시킨다. 주로 사용되는 산화기는 Bubble type이나, 최근 혈구손상이 적고 공기색전의 위험이 없는 Membrane oxygenator가 개발되어 체외순환시간이 긴 수술에 이용하기도 한다<sup>6)</sup>.

1955년 Melrose<sup>7)</sup>가 심근손상을 극소화하고 완전한 심정지를 위해 처음으로 심정지액을 사용했으며, 현재도 심정지액의 성분, 농도, 주입방법에 대한 연구가 계속되고 있다.

심장정지액의 주요성분은 K<sup>+</sup>, Mg<sup>++</sup> 등이 있고, substrate로 Glucose, Buffer로 THAM, bicarbonate, phosphate, 세포막의 안정을 위한 steroid, pro-

caine 등이 있다.

본병원에서는 4℃ 냉혈 K<sup>+</sup>심정지액을 사용하는데 이것은 Buckberg<sup>8)</sup>, Cunningham<sup>9)</sup> 등에 의해서 우수한 심근보호효과가 입증된 것이다.

심장수술시 환자의 체온을 낮춤으로써 기계적 결합에 의한 일시적인 체외순환의 정지시, 무혈수술시야를 위한 Low Perfusion flow시, 충분한 Safety margin을 얻을 수 있다. 체온이 10℃ 떨어지면 산소요구량은 50%정도 감소한다고 하며 Naso-pharyngeal temperature가 28℃일때 10~15분간 혈액순환이 정지되어도 안전하다고 한다<sup>10)</sup>.

저자들은 26℃~28℃의 저체온법을 사용하였다.

선천성 심장질환의 발생빈도는 보고된 문헌에 따라 다소 차이가 있으나, 심실중격결손증이 제일 많으며 청색증을 동반하는 질환 중에서는 활로써 심장수술예를 집계한 문헌에 따르면 심실중격결손증이 28%, 동맥관개존증이 26%, 활로써 4징이 22%, 심방중격결손이 8.6%의 순이었다.

저자들의 경우 심실중격결손증이 가장 많았고, 다음은 심방중격결손증, 활로써 4징의 순이었다.

심방이나 심실중격의 결손부위는 직접 봉합하거나 심낭편이나 Dacron Patch를 이용하여 봉합한다.

심방중격결손증의 수술적용은 Q<sub>o</sub>·Q<sub>s</sub> ratio가 1.5 : 1 이상인 경우이고, 수술적기는 학교에 가기전 4~5세로 생각한다.

R<sub>o</sub>/R<sub>s</sub>가 0.5이상인 경우 수술사망율은 약 50%정도이고, 수술에 성공하더라도 임상증상의 호전을 기대하기는 어렵다고 한다. 심실중격결손증 환자에서는 폐혈관저항의 정도가 중요한 것으로 되어 있다. small sized 또는 moderate sized VSD의 경우 폐혈관저항이 증가되지 않았다면 중격결손의 자연폐쇄를 기대하며 5세까지 기다려볼 수 있다. 그러나 5세이후에 자연폐쇄는 거의 없으므로 수술을 고려해야 한다<sup>11)</sup>. 술후 사망율은 결손공의 모양 및 크기, 술전 폐고혈압의 유무와 정도, 환자의 연령 동반기형의 유무와 종류등에 의해서 차이가 있으나 3~10% 정도로 보고되고 있다<sup>12, 13)</sup>.

활로써 4징의 수술방침을 결정하는 폐는 폐동맥 발육상태뿐 아니라 좌심실의 발육상태, Valved conduit의 필요성 등도 고려해야 한다고 한다<sup>14)</sup>.

김<sup>4)</sup> 등은 총개심술 9189예중 후천성 심장질환이 31%라고 하였으며, 정<sup>5)</sup> 등은 개심술 1000예중 32.3%



가 후천성 심질환이라고 보고하였다.

본원에서는 후천성 심질환이 39.2%를 차지했으며, 상행대동맥류 3예, 좌심방정맥종 4예를 제외한 180예가 판막질환이었다.

판막질환에서의 슬후 사망율은 6.9%로서 서구의 3~7.4%와 비슷했다<sup>15,16,17,18</sup>). 판막질환의 수술방법은 판윤성형술, 교련절개술, 판막치환술 등이 있으나, 대개의 경우 인공판막을 이용한 판막치환술을 요한다.

이상적인 인공판막의 조건은 혈액학이 좋아야하고, 반영구적으로 구조와 기능이 유지되어야 하며, 혈구의 손상을 초래하지 않고 혈색전증의 합병이 없어야 하며 기술적으로 판막치환의 어려움이 없어야 한다.

인공판막에 대한 많은 연구와 개발이 계속되고 있으나 아직 모든 조건을 만족시키는 판막은 없는 실정이다.

현재 사용되고 있는 인공판막은 크게 생체판막(Biologic valve)과 기계판막(Mechanical valve)으로 나눌 수 있는데, 선택은 혈액학적 기능 및 항혈전성, 내구성 등 판막의 특징에 따라 신중히 결정되어야 한다<sup>19</sup>).

일반적으로 생체판막은 혈색전증의 발생가능성은 적으나 제한된 내구성이 문제이다. 반면 기계판막은 내구성이 좋으나 혈색전증의 합병가능성 때문에 평생 항응고제를 받아야하는 점이 단점이다. 최근에는 기계판막을 주로 사용하는 추세이나 소화성궤양이나 간장질환, 임신을 원하는 젊은여성, 직업상 외상을 받기 쉬운 사람, 규칙적인 항응고제복용을 하지 못할 정신질환자등에서는 생체판막을 사용한다<sup>20</sup>).

소아에서는 생체판막은 조기에 심한 석회화와 변성으로 valve failure가 잘 초래되므로 기계판막을 사용하는 것이 좋다. 또한 평균연령이 크기때문에 내구성 면에서도 생체판막은 적합치 않다<sup>22</sup>). 또한 소아에서의 판막치환시 환자의 성장에 따른 문제점을 고려하여 가능한 자기 판막을 살리는 보존적인 교련절개술이나 판성형술(valvuloplasty)를 시행하고 부득히 판막치환이 요구될때는 가능한 큰크기의 판막을 심고, 외경에 비해 내경이 큰 판막을 선택해야 한다<sup>21</sup>). 인공판막치환술의 합병증으로는 심내막염, 혈색전증, 판막부전(Valve failure) 등이 있다. 인공판막심내막염시 사망율은 상당히 높게 보고되고 있다<sup>23</sup>).

치료는 혈액배양에 따른 감수성 항생제를 투여하며, 때에 따라서는 판막의 재치환을 요한다. 판막의 재치

환을 하는 경우가 항생제 단독으로 치료하는 것보다 사망율이 낮은 것으로 보고되어 있다.

인공판막치환술후 혈색전증을 예방하기 위해서 항응고제와 Aspirin이나 Dipyridamole과 같은 anti-platelet agent를 사용한다. 생체판막을 이식한 경우 슬후 약 6~8주정도 항응고제를 투여하는 것이 좋다고 하며 생체판막을 이식한 경우라도 심박세동이 있거나, 좌심방이 상당히 큰 경우, 저심박출증이 있을때는 장기적인 항응고요법을 해야한다고 한다.

Cohn<sup>24</sup>)등은 porcine tissue valve를 이식한 환자에서 정상 동 조율(Normal sinus rhythm)인 경우 슬후 8년간 embolus free survival이 95%인 반면, 심방세동이 있는 경우에는 7%정도 밖에 안된다고 보고하였다.

Steel<sup>25</sup>) 등은 Aspirin의 항혈전성에 의해 Coumadine과 Aspirin의 병용사용시 혈색전의 발생이 현저히 감소한다고 보고하였다.

본원에서는 모두 180예의 판막질환중 179예에서 인공판막 치환술을 시행하였으며 생체판막은 Ionescu-shiley판막, Intact-tissue 판막을 사용하였고, 기계판막은 Bjork-Shiley 판막, Carbomedics, Duromedics, St. Jude판막 등을 사용하였다.

## VI. 결 론

저자들은 1986년 4월부터 1991년 7월까지, 개심술 477예를 시행하였으며 그 결과는 다음과 같다.

그 결과는 다음과 같다.

1) 총 477예중 선천성 질환이 276예(57.8%), 후천성 질환이 187예(37.2%), 관상동맥질환이 8예(1.7%)였고, 선천성과 후천성이 동반된 예가 6예(1.3%) 있었다.

2) 선천성 심장질환자의 남녀비는 147 : 129였고, 후천성 심장질환의 남녀비는 75 : 115이었다.

3) 선천성 심장질환중 심실중격결손증이 가장 많았고(130예), 다음 심실중격결손증, 활루트 4장의 순이었고, 후천성 심장질환으로는 좌심방 점액종 4예와 상행대동맥류 3예를 제외한 180예가 판막질환이었다. 이중 승모판막질환이 112예, 대동맥판막질환이 29예, 중복판막질환이 39예였다.

4) 선천성 심장질환의 수술사망율은 2.5%로서 비청색균은 1.2%, 청색균은 11.8%였다. 후천성 심장질환

의 사망율은 6.9%였다.

Over-all mortality는 4.2%였다.

## REFERENCES

1. Lewis, F.T. and Taufic, M. : *Closure of Atrial septal defect with the aid of hypothermia; Experimental case, Surgery.*, 35 : 52, 1953
2. Gibbon, J.H. : *Application of a mechanical hearth and lung apparatus to Cardiac Surgery. Minnesota Med.*, 37 : 185, 1954.
3. 이영균외 : 인공심폐에 관한 연구. 대한의학., 37 : 1794, 1960
4. 김형목외 : 한국의 심장혈관수술현황. 대한흉부외과지, 17 : 53, 1984
5. 정정기외 : 개심술 1000예의 임상적고찰. 대한흉부외과지, 24 : 271, 1991
6. Ennema, J.J., Mook, P.H., Wildevuur, R.H. : *A new hoolow fiber membrane oxygenator with an integral heart excanger: A hematological evaluation in dogs. J. Thoracic. Cardiovasc. Surg.*, 31 : 359, 1983.
7. Melrose, D.G., Dreyer, B., Bentall, H.H., Baker, J.B.E. : *Elective cardiac arrest. Lancet*, 2 : 21, 1955.
8. Buckburg, G.D. : *Approsed solution to the cardioplegic controversy. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 77 : 803, 1979
9. Cunningham, J.N., Adams, P.X., Knoop, E.A., Baumann, F.G., Sunvely, S.L., Spencer, F.C. : *Preservation of ATP, ultrastructure and ventricular function after cross clamp time and reperfusion: Clinical use of blood potassium cardioplegia. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 78 : 708, 1979.
10. Kirklin, J.W., Kirklin, J.K., Lee, W.A. : *Cardiopulmonary Bypass for Cardiac Surgery. In Sabiston, D.C., Spencer, F.C.(eds): Gibbon's Surgery of the Chest, 4th ed. Philadelphia, W.B. Saunders, 1983, p. 914*
11. Castaneda, A.R., Freed, M.D., William, R.G., and Norwood. W.T. : *Repair of tetralogy of Fallot in infancy. Early and late results. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 74 : 372, 1977
12. James, K.Kirklin, M.D., Aldo, R. Castaneda, John, F.Keane M.D. : *Surgical management to multiple ventricular septal defect: The journal of thoracic and cardiovascular Surgery Vol. 30 No. 2) ct. 1980*
13. Andre, J. Moulart, M.D., Cardoline, C.Bruins, M.D. and Arentje oppenheimer Dkker, D. : *Anomalies of the aortic arch and ventricular septal defect: Circulation Vol. 53 No. 6. Jun. 1976.*
14. Kirklin, J.W. : *Routine primary repair VS Two stage repair of Tetralogy of Fallot. Circulation*, 60 : 373, 1979
15. Kirklin, J.W., and Barratt-Boyes, B.G. : *Cardiac Surgery. New York, John Wiley and Sons, 1986*
16. Jacobs, M.L., Fowler, B.N., Vezeridis, M.P. : *Aortic valve replacement: A 9-year experience. Ann. Thorac. Surg.*, 30 : 439, 1980
17. Mcgoon, D.C., Ellis, F.H., Jr., and Kirklin, W. : *Late result of operation for acquired aortic vascular disease. Circulation* 31, 32(suppl I) : I-108, 1965
18. Ionescu, M.I., Mary DAS : *Which valve should use? Durability of mitral substitutes. Presented at the Second Henry Ford Hospital International Symposium on cardiac surgery, Detroit, Mich., Oct 6-9, 1975*
19. Robert, W.C. : *Choosing substitute Cardiac valve: type, size, surgeon. Ann. J. Cardiol.*, 38, 633, 1976
20. Nelson, R.M. : *The selection of Cardiac valve substitute. Ann. Thorac. Surg.*, 26 : 291, 1978
21. Geha, A.S., Laks, H., Stansel, et al. : *Late failure of porcine heterografts in children. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 78 : 351, 1979
22. Magilligan, D.J., Lewis, J.W., Jera, F.M., et al. : *Spontaneous degeneration of porcine bioprosthetic valves. Ann. Thorac. Surg.*, 30 : 259,, 1980
23. Rossiter, S.J., Stimson, E.B., Dyer, P.E., et al. : *Prosthetic valve endocarditis: Comparison of the heterograft tissue valves and mechanical valves. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 76 : 795, 1978
24. Cohn, L.H., Mudge, G.H., Pratter, F., and Collins, J.J., Jr. : *Five to eight year follow up of patients undergoing porcine heart valve replacement. N. Engl. J. Med.*, 304 : 508, 1981
25. Steele, P., Rainwater, J., and Vogel, R. : *Platelet suppressant therapy in patients with prosthetic cardiac valves. Relationship of clinical effectiveness to alteration of platelet survival time. Circulation*, 60 : 910, 1979