

1984 년도 년간 개심술 103 예 보고

김규태* · 이종태* · 이재성* · 송원영* · 이정철* · 장봉현* · 방종경*

— Abstract —

Clinical Report of 103 Cases of Open Heart Surgery in 1984

Kyu Tae Kim, M.D.*, Jong Tae Lee, M.D.*, Jae Sung Lee, M.D.*,
Won Young Song, M.D.*, Jung Cheul Lee, M.D.*,
Bong Hyun Chang, M.D.*, Jong Kyung Bang, M.D.*

103 cases of open heart surgery were performed in the Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Kyungpook National University Hospital in 1984.

There were 90 congenital cardiac anomaly and 13 acquired heart diseases. Out of 90 congenital cardiac anomaly, 63 cases of acyanotic group and 27 cases of cyanotic group were noted. In 63 cases of acyanotic group, 11 ASD, 45 VSD and 7 other acyanotic anomaly were included. In 27 cases of cyanotic group, 4 Trilogy of Fallot, 15 TOF, 3 Pentalogy of Gasul and 5 other cyanotic anomaly were found.

Among 13 cases of acquired heart diseases, 12 valvular lesions and 1 atrial myxoma were noted. Two open mitral commissurotomy and ten valve replacements were performed for 12 valve lesions.

The frequent complications were acute respiratory insufficiency and low cardiac output syndrome occurred in 5 cases.

The perioperative mortality was 4.8% in acyanotic congenital cardiac anomaly, 7.4% in cyanotic congenital cardiac anomaly, and 0% in acquired heart diseases. Overall mortality for 103 cases of open heart surgery was 4.9%.

I. 서 론

경북대학교 의과대학 흉부외과학교실에서의 최초의 개심술은, 1961년 9월 13일, 저체온법을 이용하여 심방중격결손을 성공적으로 폐쇄시킴으로 시작되었다¹⁾. 그리고 14년이 경과한 1975년 Sarn 제 인공심폐기를 구입하여 1975년 12월 5일 심실중격결손을 수술하여 성공함으로써 체외순환하 개심술이 본격적으로 시작되었다²⁾. 그 이후 1983년까지는 년평균 30~40명의 개심술을 시행하여 오다가, 1984년에는 년간 개심술 103

예를 시행함으로써 개심술센터로서 구실할 수 있게 되는 최소한의 년간 개심술 100예 시행수준에 처음으로 도달하게 되었다. 이에 대한 임상적 관찰소견 및 수술 성적을 보고하고자 한다.

II. 수술 증례

1984년 1월부터 12월까지 만 1년간 경북대학교 의과대학 흉부외과학교실에서 개심술을 시행하였던 103예 중에는 선천성심질환 90예와 후천성심질환 13예가 있었다. 선천성심질환에서의 성별분포는 남자 61예, 여자 29예였으며, 연령분포는 3세부터 36세까지로서 평균연령은 10.5세였고, 후천성심질환의 경우는 남녀비는 6:7이었고, 연령분포는 16세에서 53세까지로서

* 경북대학교 의과대학 흉부외과학교실

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

Table 1. Age and Sex

	Congenital		Acquired	
	Male	Female	Male	Female
	61	29	6	7
Total	90		13	
Age (yr)	3-36		16-53	
Mean Age (yr)	10.5±6.7		30.2±11.3	

평균연령은 30.2세였다(표 1).

질환별 분포를 보면, 90예의 선천성심질환에서는 비청색군이 63예였고, 청색군이 27예였다. 비청색군에는 심방중격결손 11예, 심실중격결손 45예 그리고 기타 7예가 있었고, 청색군에는 활로 3증(trilogy of Fallot) 4예, 활로 4증 15예, 가설 5증(Pentalogy of Gasul) 3예 그리고 기타 5예가 포함되었다. 후천성 심질환으로는 승모판막협착(MS) 7예, 승모판막폐쇄

부전(MI) 2예, 승모판막협착부전(MSI) 및 대동맥판막폐쇄부전(AI) 1예, 승모판막협착부전 및 대동맥판막협착부전(ASI) 1예, 승모판막폐쇄부전 및 대동맥판막폐쇄부전 1예 그리고 양심방점액종 1예가 있었다(표 2, 3, 4).

III. 수술 방법

개심술시의 마취는 Thiopental 과 근육이완제로 유도한 후, N₂O, O₂ 및 Morphine을 적당량 투여하여 전신마취를 유지했다. 환자는 전예에서 흉골 경중절개를 하였고, 개심술 중의 체외순환에 의한 전신관류방법을 기술하면 다음과 같다. 개심술중의 심정지 유발과 심근보호를 위해서는 중등도 저체온하에 대동맥기시부를 차단한 후, 대동맥근부내로 냉각심정지액을 주입하고, 아울러 중심냉각, 심근국소냉각 등을 병용하였다. 심정지액으로는 4℃로 냉각시킨 혈 심정지액(Blood Cardio-

Table 2. Clinical Materials and Mortality of CHD (Acyanotic group)

Diagnosis	Cases	Deaths (%)
ASD Group	(11)	
ASD	9	
ASD+MI	1	
ASD+MI+TI	1	1
VSD Group	(45)	
VSD	29	
VSD+PS	8	1
VSD+ASD	2	1
VSD+ASD+MI	1	
VSD+MS	1	
VSD+MI	1	
VSD+AI	2	
VSD+MI+ASI	1	
Others Group	(7)	
PS	1	
*ECD	1	
Gerbode's shunt (LV-RA)	3	
Gerbode's shunt+PDA	1	
AS (supravalvular)+MI	1	
Total	63	3 (4.8)

*ECD; Endocardial cushion defect

Table 3. Clinical Materials and Mortality of CHD (Cyanotic Group)

Diagnosis	Cases	Deaths (%)
Trilogy of Fallot	4	
TOF Group	(18)	
TOF	14	
TOF+PDA	1	
Pentalogy	3	
Others Group	(5)	
TGA	3	1
Ebstein's anomaly	1	1
TAPVC	1	
Total	27	2 (7.4)

Table 4. Clinical Materials and Mortality of AHD

Diagnosis	Cases	Deaths (%)
MS	7	
MI	2	
MSI+MI	1	
MSI+ASI	1	
MI+AI	1	
Myxoma (Biatrial)	1	
Total	13	0

plegic Solution)을 사용하였는데 초회 주입시에는 15 ml/kg의 양을 250 ml/min의 속도로 들어가도록 하여, 심근온도를 15°C 이하로 떨어뜨렸다. 그 후에는 매 20분마다 1/2분량의 심정지액을 대동맥 차단을 해제할 때까지 반복주입하여 심근온도를 20°C 이하로 유지토록 하였다.

산화기 충전액으로는 Hartman 용액과 15% Mannitol 용액을 사용하여 20~30%의 혈액희석을 시켰고, 관류율은 2.0~2.4 l/M²/min로 유지하였으며, 인공심폐기는 Sarns Model 2,000의 Roller Pump와 Polystan 재 기포형 산화기를 사용하였다. Heparin은 삼관전 3 mg/kg를 우심방과 산화기에 분할하여 주입하고, 이후

30분마다 0.75 mg/kg를 첨가토록 하였다. Protamin은 사용된 Heparin 총량의 1.5배를 삼관을 모두 제거한 후 서서히 정맥주사하는 것을 원칙으로 하였다.

IV. 수술조건 및 결과

A. 선천성 심질환

1) 비청색근

심방중격결손 11예는 1차공형결손이 1예, 2차공형결손이 10예였다. 그리고 단순심방중격결손인 경우가 9예였고, 심장판막질환을 동반한 경우가 2예 있었다. 단순심방중격결손에서는 3예는 직접봉합이고, 6예는 패취(patch)봉합하였으며, 승모판막폐쇄부전을 동반한 1예는 부전의 정도가 경미하여 심방중격결손의 패취봉합만 시행하였다. 그리고 승모판막 및 삼첨판막폐쇄부전을 동반하였던 1예에서는 승모판막대치술과 DeVega식의 삼첨판윤성형술 그리고 심방중격결손의 패취봉합을 실시하였으나 슬후 저심박출증으로 사망하였다(표5).

심실중격결손 45예중 단순 심실중격결손이 29예였고, 다른 심장기형 및 심질환을 동반한 경우가 16예 있었고, 심실중격결손의 형태별로는 Kirklin분류 Type I이 10예, Type II가 35예였다. 수술방법은 단순심실중격결손인 경우 20예에서는 결손부를 직접 봉합하였고, 9예는 패취봉합을 하였다. 심방중격결손을 동반

Table 5. Surgical procedures of Acyanotic congenital anomaly (ASD Group)

Diagnosis	Procedure	Cases	Deaths (%)
ASD	Direct suture closure	3	
	Patch closure	6	
ASD+MI	Patch closure	1	
ASD+MI+TI	Patch closure+MVR+Tricuspid anuloplasty	1	1
Total		11	1 (9.1)

Table 6. Surgical procedures of Acyanotic congenital anomaly (VSD Group)

VSD	Direct suture closure	20	
	Patch closure	9	
VSD+PS	Direct suture closure+Infundibulectomy	1	
	Patch closure+Infundibulectomy	3	
	Patch closure+Valvotomy+Infundibulectomy	1	
	Patch closure+Valvotomy+Infundibulectomy+RVOT reconstruction & pericardium	1	1
VSD+ASD	Patch closure+Direct suture closure	2	1
VSD+ASD+MI	Patch closure+Direct suture closure	1	
VSD+MS	Direct suture closure	1	
VSD+MI	Patch closure	1	
VSD+AI	Direct suture closure	1	
	Patch closure	1	
VSD+MI+AI+AS	Direct suture closure+Mitral and aortic anuloplasty+Subvalvular membrane resection	1	
Total		45	2 (4.4)

하였던 3예에서는 이를 모두 직접 봉합하였고, 폐동맥 협착증이 합병되었던 6예에서는 폐동맥판막절개술이나 누두협착제거술(Infundibulectomy) 등을 함께 시행하였는데, 그 중 우심실유출로를 심낭편을 사용하여 확대하였던 1예는 슬후 수혈시 Blood mismatching에 의한 심한 신부전증이 발생하여 여러번의 혈액투석에도 불구하고 슬후 16일만에 사망하였다. 그리고 심방중격결손을 동반하였던 1예에서 슬후 출혈때문에 재수술을 시행하였는데 재수술후 뇌부종으로 인한 Brain hernia가 발생하여 슬후 4일만에 사망하였다. 심실중격결손과 함께 여러가지 판막질환을 동반하였던 6예중 5예는 판막질환의 장애정도가 경미하여 심실중격결손만 교정하였고, 1예에서는 심한 승모판막폐쇄부전, 선천성대동맥판하협착 및 대동맥판막폐쇄부전이 동반되었으므로 심실중격결손부의 봉합과 아울러 승모판유성형술, 대동맥판하협착제거술 그리고 대동맥판막성형술등을 동시에 시행하여 호전되었다(표 6).

그밖의 비청색군에 속하는 예들을 보면, 누두협착이 심한 폐동맥협착증 1예는 누두협착제거술(Infundibulectomy)로 교정되었고, 심내막상결손 1예에서는 우심방절개를 통해 승모판막 구열과 심실중격결손은 직접봉합하고, 1차공형의 심방중격결손은 팻취봉합으로 폐쇄하여 호전되었다. 좌심실에서 우심방으로 단락이 일어나는 Gerbode's shunt 4예는 모두 우심방절개를 통해 직접봉합하였고, 이중 1예에서 동반되었던 개존동맥관은 폐동맥절개를 통해 직접 봉합폐쇄하였다. 매우 드문 심기형에 속하는 supravalvular aortic stenosis 1예에서는 심한 승모판막폐쇄부전이 동반되어 있었으므로 승모판막대치술과 함께 혈관팻취를 사용하여 상행 대동맥을 확대시켜주어 호전되었다(표 7).

2) 청색군

심방중격결손에 심한 폐동맥협착증이 합병되어 있는 활로 3증(trilogy of Fallot) 4예 중에서 심방중격결손부를 3예는 팻취봉합하고 1예는 직접봉합하였고 폐동맥협착은 모두 폐동맥판막절개술로서 교정하였다. 완전교정수술을 시행하였던 활로 4증이 15예 있었는데 이중 과거에 단락수술(shunt)을 받았던 환자가 2예 있었고, 이들은 모두 활로 4증의 완전교정수술시에 폐쇄되었다. 활로 4증 15예에서의 폐동맥협착의 유형으로는 폐동맥판막협착과 누두협착이 합병된 것이 11예였고, 누두협착만 있었던 경우가 4예였는데, 이들은 완전교정수술시에 폐동맥판막절개술과 누두협착제거술(Infundibulectomy)로서 모두 교정되었다. 그리고 활로 4증의 완전교정수술시 우심실유출로확장을 위해 팻취를 사용하였던 경우가 14예 있었는데, 이중 우심실유출부만 확대한 경우가 8예였고, 폐동맥관운을 지나서 폐동맥까지 확대시켜 준 경우가 6예 있었으며, 이를 위해서는 woven Dacron graft나 심낭편을 사용하였다. 심방중격결손과 심실중격결손 그리고 심한 폐동맥협착을 합병하고 있는 가설 5증(pentalogy of Gasul)이 3예 있었는데 모두 심방중격결손을 직접봉합으로 폐쇄함과 아울러 활로 4증에 준하는 완전교정술을 시행하여 호전되었다(표 8).

기타 청색군으로는 대혈관전위증 3예, Ebstein기형 1예 그리고 완전 폐정맥환류이상 1예가 있었다. 대혈관전위증 3예중 대동맥판하 심실중격결손과 폐동맥협착을 합병한 9세 남아 1예에서는 좌심실내 혈액이 심실중격결손부를 통해 대동맥으로 유출될 수 있도록 팻취를 사용하여 심실내 환류교정을 시키고, 우심실과 폐동맥간을 둔판막(20 mm 직경)이 내재된 valved con-

Table 7. Surgical procedures of Acyanotic congenital anomaly (Others Group)

Diagnosis	Procedure	Cases	Deaths (%)
PS	Infundibulectomy	1	
ECD	Patch closure of ASD		
	Repair of mitral cleft		
	Direct suture closure of VSD	1	
Gerbode's shunt (LV·RA)	Direct suture closure	3	
Gerbode's shunt + PDA	Direct suture closure		
	+ Intravascular PDA closure	1	
AS (supravalvular) + MI	Aortic patch reconstruction + MVR	1	
Total		7	0

duit로 연결하는 Rastelli 수술을 시행하여 호전되었고, 심방 및 심실중격결손과 폐동맥협착 그리고 삼첨판 윤협착을 합병한 대혈관 전위증 12세 남아 1예에서는 심방중격결손부와 삼첨판막을 폐쇄하고 우심방과 폐동맥을 직접 연결하는 Modified Fontan 수술을 시행하여 호전되었다. 그리고 심방 및 심실중격결손과 폐동맥협착을 합병하였던 대혈관전위증의 나머지 1예 5세 남아에서는 개심소전상 심실중격결손이 심내막결손형으로서 심실내 환류교정이 불가능하고 중증도의 우심실 발육부전이 동반되어 있었으므로 역시 Modified Fontan 수술을 시행하였으나 술후 1일에 갑작스런 저심박출증이 발생하여 사망하였다. Ebstein기형을 가진 10세 남아 1예의 수술에서는 35 mm Capentier-Edwards 돈판막을 사용하여 삼첨판막대치술과 심방중격결손부의 팻취봉합을 시행하였었는데, 술후 심한 부정맥과 저심박출증으로 사망하였다. 관상정맥동으로의 완전 폐정맥환류이상을 보였던 청색증의 12세 여자 환자는 우심방절개후 관상정맥동의 혈류가 좌심방으로 유입되도록 팻취를 사용하여 교정해 줌으로서 호전되었다(표 8).

B. 후천성 심질환

1) 심장판막질환

심장판막질환을 가진 12예는 모두 승모판막 질환이었고, 그중 3예는 대동맥판막질환을 동반하고 있었다. 이들의 남녀비는 6:7 이었고, 연령분포는 최연소 17세에서 최연장 53세까지로서 평균연령은 30.2세였다. 승모판막협착만 있었던 경우가 7예로서, 이 중 5예에서는 Carpentier-Edwards 돈판막을 사용한 승모판막대치술을 시행하였고, 2예에서는 개방성 승모판막교련부절술을 실시하였다. 그리고, 승모판막폐쇄부전이거나 승모판막협착부전이 있었던 예들은 모두 승모판막대치술을 시행하였고, 대동맥판막폐쇄부전이 동반되었던 1예에서는 승모판막과 대동맥판막의 동시 증부판막대치술을 시행하였고, 대동맥판막협착부전을 동반하였던 1예는 승모판막대치술과 대동맥판막성형술을 함께 시술하였다. 심방세동은 술전에 7예에서 있었는데 이들중 1예에서 개심술시 좌심방혈전이 발견되었으며, 술후 1예에서는 심방세동이 소실되고 정상 심박동으로 회복되었다. 판막대치술을 시행한 모든 예에서 Carpentier-Edwards 돈판막을 사용하였는데 술후 항혈전제 사용은 혈전증의 과거력이 있거나, 심방세동이나 좌심방내 혈전형성이 있는 경우를 제외하고는 통상 술후 6개월간 Coumadin을

Table 8. Surgical procedures of Cyanotic congenital anomaly

Diagnosis	Procedure	Cases	Deaths (%)	
Trilogy of Fallot	Direct suture closure + Valvotomy	1		
	Patch closure + Valvotomy	3		
TOF Group	TOF	Total correction	8	
		Total correction + Transannular patch reconstruction	5	
	TOF + PDA	Total correction + Intravascular B-T shunt closure	1	
		Total correction + Intravascular PDA closure	1	
Pentalogy	Total correction	2		
	Total correction + Transannular patch reconstruction	1		
Others Group	TGA	Fontan operation	2	1
		Rastelli operation	1	
	Ebstein's anomaly	TVR + Patch closure of ASD	1	1
	TAPVC	Patch closure of ASD	1	
Total		27	2 (7.4)	

사용토록 하였으며, 이에 따른 특별한 합병증이나 부작용은 볼 수 없었다(표 9).

2) 심장점액종

과, 우심방에 함께 발생한 양심방점액종을 가진 17세 여자 1예가 있었는데, 개심술시 좌우심방을 동시에 절개하여 약 7 cm직경의 Dumb-bell樣 점액종을 심방중격과 함께 절제해 냄으로서 호전되었다(표 9).

C. 합병증 및 사망예

술후 합병증이 23예(22.3%)에서 발생하였는데 급성호흡부전과 저심박출증이 가장 많았으며, 뇌허혈이 있었던 2예는 술후 약 1개월경에 후유증없이 회복되었고, Modified Fontan수술을 받았던 1예에서는 술후 3개월에 뇌혈전증이 발생하였으나 치유되었다(표 10).

1984년도 본병원 흉부의과에서 시행된 년간 개심술

103예중 5예가 사망하여 수술사망율은 4.85%를 못하였으며, 사망원인을 살펴보면 술후 심한 부정맥과 저심박출증으로 사망한 경우가 3예 있었고, 술후 수혈시 Blood mismatching으로 인해 급성 신부전증이 발생하였던 1예는 반복된 혈액투석을 시행하였으나 술후 16일에 사망하였으며, 개심술후 출혈때문에 재수술을 시행하였던 2예중 1예에서는 뇌부종에 기인한 Brain herniation이 발생하여 사망하였다. 사망례들의 질환별 분류를 보면, 선천성 심질환중 비청색군 3예, 청색군 2예였으며, 청색군 중의 활로 4증이나 후천성 심질환군에서는 사망례가 없었다(표 11).

V. 고 찰

최근 각종 심장질환에 대한 개심술이 보편화되고 수

Table 9. Surgical procedure of Acquired heart disease

Diagnosis	Procedure	Cases	Deaths (%)
MS	MVR	5	
	*OMC	2	
MI	MVR	2	
MSI+AI	MVR	1	
MSI+ASI	MVR+Aortic		
	valvuloplasty	1	
MI+AI	MVR+AVR	1	
Myxoma (Biatrial)	Removal	1	
Total		13	0

*OMC: Open mitral commissurotomy

Table 10. Perioperative complications

Complication	No. of cases
Respiratory insufficiency	5
Low cardiac output syndrome	5
Urinary tract complication	4
Re-operation (Bleeding)	2
Hepatitis	2
Cerebral ischemia	2
Cerebral thromboembolism	1
Renal failure	1
Postoperative psychosis	1
Total	23 (22.3%)

Table 11. Analysis of Operative mortality

Patient Age	Sex	Diagnosis	Operative procedure	Cause of death
13	M	ASD+MI+TI	Patch closure + MVR + Tricuspid anuloplasty	Ventricular fibrillation Low cardiac output
4	F	VSD+PS	Patch closure + Valvotomy + Infundibulectomy + rvot reconstruction & pericardium	Renal failure
3	M	VSD+ASD	Patch closure + Direct suture closure Re-operation for bleeding	Brain herniation
11	M	Ebstein's Anomaly	TVR + Patch closure of ASD	Ventricular fibrillation Low cardiac output
5	M	TGA + VSD + PS	Fontan operation	Low cardiac output

술성적이 크게 향상되어 가고 있는 것은 술전 진단방법의 발달과 심폐기 및 체외순환기술의 향상, 술중 심근 보존방법의 개선 및 수술수기의 발달 그리고 술후 환자관리기술의 향상등에 기인하고 있다¹⁻⁵⁾.

1953년 Gibbon⁶⁾이 인공심폐기를 이용하여 심방중격결손증 수술을 성공한 이래 Mayo Clinic의 J.Kirklin⁷⁾에 의해 인공심폐기의 사용이 체계적으로 도입되기 시작했으며, 심폐기의 충전액구성 및 순환혈류량의 적정량 선택 등에 있어서의 방법적인 개선으로 안정성이 향상됨에 따라 인공심폐기에 의한 체외순환하 개심술시행은 보편화되어 널리 이용하게 되었다.

본 교실에서 이^{1,2)} 등은 1961년 9월 13일 저온법을 이용하여 심방중격결손의 봉합을 성공적으로 시행한 이후, 1975년 12월 3일 처음으로 인공심폐기를 이용한 체외순환하 개심술을 시도하여 심실중격결손증의 교정을 성공적으로 시행하였다. 그후 해마다 30~40예씩의 개심술을 시행하여 오다가 1984년도에 처음으로 103예의 개심술을 시행함으로써, 개심술센타로서의 역할을 담당할 수 있게되는 기준선이라 할 수 있는 “년간 개심술 100예 시행”을 달성할 수 있게 되었다. 아울러 수술성적도 전체 103예 개심술의 수술사망율이 4.85%였고, 또한 증례수는 적지만 활로 4증과 가설 5증(pentalogy of Gasul)을 합한 18예와 심장판막대치술 10예에서 수술사망율 0%였음은 매우 고무적인 사실이라 하겠다.

술중 심근보호에 있어 현재 보편적으로 사용하고 있는 방법으로는 전신냉각법 및 심근국소냉각법, 심정지액의 관상동맥류 등이 있으며 대부분 병합사용되고 있다.

1955년 Melrose 등⁸⁾은 고농도의 potassium을 함유한 고장액으로 심근보호법을 처음 시도했고, Shumway 등^{9,10)}은 중등도 이상의 저온법을 도입하여 심혈동안 대사를 늦추고 산소결핍상태에서도 장기간 견디어 술후 빠른 회복이 됨을 보고하였다. 그후 Bretschneider 등¹¹⁾은 저농도의 sodium, mannitol, procaine을 함유한 심정지액을 사용하였고, Kirsch 등¹²⁾은 magnesium, procaine, aspartate 등을 함유한 심정지액을 사용하였다. 그리고 1973년 Gay and Ebert 등¹³⁾은 Melrose 용액의 심근손상이 고농도의 potassium과 고장액 때문이라고 생각하고 potassium 심정지액의 개념을 재도입하였으며, potassium 심정지액이 심근의 산소소모량을 감소시키고 lactate생산이 없으며 관상혈관저항이 감소하고 심근세포의 구조적인 변화도 없다고 보고하였다.

현재 임상에서 흔히 사용하고 있는 심정지액으로는 여러가지 구성성분의 무혈심정지액(Crystalloid cardioplegic solution)과 최근 Buckberg 등^{14,15)}에 의해 도입된 냉혈 potassium 심정지액등이 있다. 혈심정지액을 사용함으로써 유익한 점을 살펴보면, 우선 혈액이 모든 용액중에서 가장 생리적이며 산화된혈액이 재주입됨으로써 저온에서의 심정지동안 계속되는 대사와 ATP repletion에 대해 산소공급원이 될 수 있다. 또한 저체온으로 인해 혈액소로부터의 산소가 적게 유리될지라도 매 20분마다 재주입할 경우, 대사에 필요한 충분한 양의 산소를 공급할 수 있게 된다. 그래서 Buckberg 등¹⁶⁾은 심정지시 심근산소요구량이 22°C에서는 0.3 ml/100 gm/min인데 산화된 혈액을 간헐적으로 주입함으로써 완전히 충족시킬 수 있다고 하였다. 그리고 냉혈심정지액의 반복주입은 심근을 저온상태로 유지할 수 있고 대사의 종산물들을 씻어낼 뿐만 아니라 metabolic substrates를 공급해 주며, 그 외에도 buffering capacity와 oncoticity가 우수하고 reperfusion injury도 적게 발생한다고 하였다¹⁷⁾.

본 교실에서도 개심술시 심근보호를 위한 심정지액으로는 냉혈심정지액을 사용하고 있는데, 그 사용법은 혈심정지액을 4°C로 냉각시켜 대동맥근부내로 초회 15 ml/kg의 양을 주입한 후, 대동맥차단을 해제할 때까지 매 20분마다 초회주입량의 1/2 양을 반복주입하여 심근온도를 15°C 이하로 유지시키고, 대동맥차단 해제 직전에는 온혈심정지액을 주입함으로써 심근손상을 최소화하도록 노력하였다.

선천성 심질환 중에서 활로 4증의 치료는 가능하면 학령기전 3세 내지 5세때 교정수술을 받는 것이 좋다¹⁸⁾고 하며, 증상이 심할 경우는 출생후 몇일 이내에 교정수술이 시행될 수도 있다. Calder¹⁹⁾, Daily²⁰⁾, Kirklin²¹⁾ 등은 활로 4증의 교정술이 나이에 관계없이 체외순환하에 시행되는 것이 좋다고 한 반면에, Chopra²²⁾ Neches²³⁾, Wood²⁴⁾ 등은 systemic-to-pulmonary shunt가 다소 안전하므로 통상 Blalock-Taussig shunt를 먼저 시행하는 것이 좋다고 하였다. 그리고 이밖의 고식적 수술방법으로는 Potts 단락술, Waterston-Cooley 단락술 등이 있으나, 근래에는 Gazzaniga 등²⁵⁾이 1975년 처음 도입한 후 Stark 등²⁶⁾에 의해 널리 보급된 PTFE tube graft를 이용하여 쇄골하동맥과 폐동맥 사이를 연결하는 Great Ormond Street 형의 단락술(GOBT)을 많이 시행하고 있다.

본 교실에서도 1984년도에 활로 4증을 포함한 청색

증의 선천성심질환 중에서 완전교정술이 불가능하였던 환아들에게 고식적 수술로서 Classic B-T 단락술 4예 상행대동맥과 주폐동맥사이를 PTFE vessel graft 로 연결하는 central PTFE 단락술 3예, 그리고 GOBT 단락술 2예를 시행하여 수술사망에 없이 모두 호전되었다.

심장판막질환에 대한 수술방법으로는 원칙적으로 자가판막을 보존하는 것이 바람직하나, 대부분의 경우에서 판막의 심한 변형과 석회침착 등으로 자가판막으로는 정상기능을 회복할 수 없기 때문에 인공판막대치술을 요하게 된다.

판막대치술에 사용되는 인공판막은 여러종류가 있으며 이들 판막에 대한 임상적 평가는 매우 다양하다.

Oyer 등²⁷⁾은 인공판막의 임상평가에 있어서 혈전증 및 항응고제 사용에 따른 출혈, 판막으로 인한 심내막염 그리고 판막부전(prosthetic failure) 등과 같이 판막과 연관된 합병증을 조사분석해야 된다고 하였으며, Jamieson 등²⁸⁾은 Carpentier-Edwards 돈판막을 사용한 355예의 환자를 6년이상 추적관찰한 결과 87~93%에서 판막과 연관된 합병증이 없었으며, 혈전증발생율 중환자의 생존율 및 이병율에 있어서도 금속판막(mechanical prostheses)보다 훨씬 우수하다고 하였다.

본 교실에서는 현재까지 대부분의 환자에서 인공판막대치술을 시행할 경우 조직판막인 Carpentier-Edwards 돈판막을 사용하고 있는데, 그에 따른 임상적 평가는 추후 얻어질 것으로 사료된다. 그러나, 향후에는 적당한 적응증이 될 경우에는 금속판막들도 자유롭게 사용해 보는 것이 바람직할 것으로 믿어진다.

VI. 결 론

경북의대 흉부외과학 교실에서는 1984년도에 연간 개심술 103예를 시행하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 전체 개심술 103예 중에는 선천성 심질환이 90예, 후천성 심질환이 13예 있었다.

2. 선천성 심질환 90예 중, 비청색군이 63예였고 청색군이 27예였다. 비청색군 중에는 심실중격결손이 45예로 가장 많았으며, 심방중격결손은 11예 그리고 그밖의 비청색군 심질환이 7예 있었다. 청색군에는 활로 3증 4예, 활로 4증 15예, 가설 5증 3예 그리고 기타 청색군 8예가 있었다.

3. 후천성 심질환의 경우, 1예가 양심방첨액종이었고 12예가 판막질환이었는데, 이중 10예에서 Carpen-

tier-Edwards 돈판막을 사용하여 인공판막대치술을 실시하였다.

4. 슬후 합병증으로 가장 많았던 것은 호흡부전증 5예와 저심박출증 5예이었다.

5. 수술사망에는 선천성 심질환 중 비청색군에서는 3예(4.8%), 청색군에서는 2예(7.4%)있었고, 후천성 심질환에서는 수술사망예가 없었으며, 전체사망율은 개심술 총 103예 중 5예가 사망하여 4.9%였다.

REFERENCES

1. 이성행: 저온법에 관한 연구. 대한의과학회지, 3: 259, 1961.
2. 이성행외: 선천성 심장병의 개심술—6예 수술경험, 대한흉부외과학회지, 9(2): 220, 1976.
3. 이영균외: 1977년도 연간 개심술 100예보고. 대한흉부외과학회지, 11: 213, 1978.
4. 이영균외: 연간 개심술 416예 보고(1980년도). 대한흉부외과학회지, 14: 17, 1981
5. 박영관외: 심질환의 개심수술—32예 보고—(개심술의 보편화 시대를 열며). 대한흉부외과학회지, 17: 53, 1984.
6. Gibbon, J.H., Jr.: *Application of a mechanical heart and lung apparatus to cardiac surgery.* Minn., 37:171, 1954.
7. 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. Proc. Staff Meet. Mayo clinic, 30:201, 1955.
8. Melrose, D.G., Dryer, B., Bentall, H.H., and Baker J.B.E.: *Elective cardiac arrest.* Lancet, 2:21, 1955.
9. Shumway, N.E., Lower, R.R., Stofer, R.C.: *Selective hypothermia of the heart in anoxic cardiac arrest.* Surg. Gynecol. Obstet., 109:750, 1959.
10. Griepp, 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 aorto-coronary bypass graft.* J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 70:995, 1975.
11. Bretschneider, H.J., Hubner, G., Knoll, D., et al.: *Myocardial resistance and tolerance to ischemia: Physiologic and biochemical basis.* J. Cardiovasc. Surg., 16:241, 1975.
12. Kirsch, U., Rodwald, G., and Kalmal, P.: *Induced ischemic arrest.* J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 63:121, 1972.
13. Gay, W.A., Jr., Ebert, P.A.: *Functional, metabolic, and morphologic effects of potassium-induced cardioplegia.* Surgery, 74:284, 1973.

14. Follette, D.M., Fey, K., Mulder, D., Maloney, J.V., and Buckberg, G.D.: *Advantages of blood cardioplegia over continuous coronary perfusion or intermittent ischemia: Experimental and clinical study.* *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 76:604, 1978a.
15. Follette, D.M., Steed, D.L., Foglia, R., Fey, K., and Buckberg, G.D.: *Advantages of intermittent blood cardioplegia over intermittent ischemia during prolonged hypothermic aortic clamping.* *Circulation.* 58(Suppl.1): 200, 1978b.
16. Buckberg, G.D., Brazier, J.R., Nelson, R.L., Goldstein, S.M., McConell, D.H., Cooper, N.: *Studies of the effects of hypothermia on regional myocardial blood flow and metabolism during cardiopulmonary bypass.* *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 73:87, 1977.
17. Follette, D.M., Fey, K., Buckberg, G.D., Helly, J.J., Jr., Steed, D.L., Foglia, R.P., and Maloney, J.V., Jr.: *Reducing postischemic damage by temporary modification of reperfusion calcium, potassium, pH, and osmolarity.* *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 82:221, 1981.
18. Dobell, A.R.C., Charrette, E.P., and Chughtai, M.S.: *Correction of tetralogy in the young child.* *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 55:70, 1968.
19. Calder, A.L., Barrett-Boyes, B.G., Brandt, P.W.T., and Neutze, J.M.: *Postoperative evaluation of patients with tetralogy of Fallot repaired in infancy. Including criteria for use of outflow patching and radiologic assessment of pulmonary regurgitation.* *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 77:704, 1979.
20. Daily, P.O., Stinson, E.B., Griep, R.B., and Shumway, N.E.: *Tetralogy of Fallot. Choice of surgical procedure.* *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 75:338, 1978.
21. Kirklin, J.W., Blacston, E.H., Paifico, A.D., Brown, R.N., and Barger, L.M., Jr.: *Routine primary repair vs. two-stage repair of tetralogy of Fallot.* *Circulation*, 60:373, 1979.
22. Chopra, P.S., Levy, J.M., Dacumos, G.C., Jr., Berkoff, H.A., Loring, L.L., and Kahn, D.R.: *The Blalock-Taussig operation - the procedure of choice in the hypoxic infant with tetralogy of Fallot.* *Ann. Thorac. Surg.*, 22:235, 1976.
23. Neches, W.H., Naifeh, J.G., Parks, S.C., Lanox, C.C., Zuberbuhler, J.R., Siewers, R.D., Pontius, R.G., and Bahnson, H.T.: *Systemic pulmonary artery anastomosis in infancy.* *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 70:921, 1975.
24. Wood, W.C., McCue, C.M., and Lower, R.R.: *Blalock-Taussig shunts in the infant.* *Ann. Thorac. Surg.*, 16:454, 1973.
25. Gazzaniga, A.B., Lambert, J.J., Siewers, R.D., Sperling, D.R., Dietrick, W.R., Arcilla, R.A., Replogle, R.L.: *Arterial prosthesis of microporous expanded polytetrafluoroethylene for construction of aorta-pulmonary shunts.* *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 72:357, 1976.
26. Stark, J.: *Discussion of Lambert et al. Lambert, J.J., Campbell, C., Replogle, R.L., Anagnostopoulos, C., Lin, C.Y., Chiemmongkoltip, P. and Arcilla, R.A. ; The prosthetic (Teflon) central aortopulmonary shunt for cyanotic infants less than three weeks old. Results and long-term follow-up.* *Ann. Thorac. Surg.* 28:568-577, 1979.
27. Oyer, P.E., Stinson, E.B., Griep, R.B., Shumway, N.E.: *Valve replacement with the Starr-Edwards and Hancock prosthesis. Comparative analysis of late morbidity and mortality.* *Ann. Thorac. Surg.*, 186:301, 1977.
28. Jamieson, W.R., Pelletier, L.C., Michael, T.J., Bernard, R.C., Tyers, G.F.O., Robert, T.M.: *Five-year evaluation of the Carpentier-Edwards porcine bioprosthesis.* *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 88:324, 1984.