

개심술 100 예에 대한 임상적 고찰

공국영* · 이재성* · 최종범* · 최순호*

— Abstract —

Clinical experience of open heart surgery — 100 cases —

Kuk Yung Kong, M. D.*, Jae Sung Lee, M. D.*
Chong Bum Choi, M. D.*, Soon Ho Choi, M. D.*

100 cases of open heart surgery were done in the Dept. of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Won Kwang University Hospital from July, 1984 to October, 1986.

1. Among the 100 cases, there were 51 cases (51%) of acyanotic congenital heart anomalies, 10 cases (10%) of cyanotic congenital heart anomalies and 39 cases (39%) of acquired heart disease.
2. The age distribution of 100 cases was 18 months to 56 years old and mean age was 10.8 years old in congenital heart anomalies and 34.7 years old of acquired heart disease.
3. The overall mortality was 8%. and the mortality in each entity is 5.9% in congenital acyanotic cases, 10% in congenital cyanotic cases and 10.3% in acquired valvular heart disease.
4. For myocardial protection, high concentration potassium of cold blood cardioplegic solution (30mEq/L) had been used, associated with topical cooling of ice-slush.

I. 서 론

1984년 7월 본 교실에서 심실중격결손증에 대한 첫 개심술을 실시한 이래 1986년 10월까지 2년여에 걸쳐 개심술을 시행한 100예의 환자에 대한 임상적 관찰 및 수술성적을 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

II. 관찰대상 및 방법

1) 관찰대상

* 원광대학교 의과대학 흉부외과학교실
* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery,
College of Medicine, WonKwang University
1986년 11월 29일 접수

관찰대상 100예는 본 교실에서 체외순환하에 개심수술을 받은 환자로서 선천성 비정색증 환자가 51명, 선천성 청색증 환자가 10명, 후천성 판막질환 환자는 39명이었다(Table 1).

2) 연령 및 성별분포

선천성 심장 질환의 경우는 18개월에서 46세의 분포로 평균연령은 10.8세였으며 후천성 질환은 11세에

Table 1. Cases of Open Heart Surgery

Lesion		Cases
Congenital	Acyanotic	51
	Cyanotic	10
	Valvular	38
Acquired	Pul. embolism	1

Table 2. Age and Sex distribution

Age	Congenital		Acquired		Total	
	male	female	male	female	male	female
0 - 5	8	3			8	3
6 - 10	10	13			10	13
11 - 20	12	12	4	4	16	16
21 - 30	1	1	1	2	2	3
31 - 40			4	4	4	4
41 - 50	1		8	5	9	5
51 - 60			5	2	5	2
Total	32	29	22	17	54	46

56세 사이로 평균연령은 34.7세였다. 성별 분포는 남자 54명, 여자 46명이었고 선천성 심장질환은 남자 32명, 여자 29명의 분포로 1.1 : 1로 남자가 많았으며, 후천성 질환은 남자 22명, 여자 7명으로 1.3 : 1로 남자에 많았다(Table 2).

3) 수술방법

기관지 삽관 전신 마취하에 환자의 술중 술후 말초동맥혈압, 중심정맥압, 심전도, 직장 및 식도체온 측정을 위한 장치후 노도삽관을 하였으며 모든 예에서 흉골 정중 절개를 하였으며 심낭은 종절개를 하였다.

동맥관은 상해 대동맥에 상하공대정맥 삽관은 우심방 벽을 통해 시행하였고 심정지액을 관상동맥에 유입시키기 위해 대동맥 기시부에 Y형 Aortic root Cannula를 삽관하였으며 Vent는 초기엔 좌심실 침부에 삽입하거나 aortic root cannula를 통해 했으나 최근엔 우상폐정맥을 통해 좌심방 및 좌심실에서 시행하고 있다.

또한 Vent를 안한 경우는 needle aspiration 만으로 좌심방 및 좌심실의 잔류 공기를 제거하였다.

심폐기는 Gambro 5-head modular pump를 사용했고 산화기는 Harvey, Bentley등을 사용했으며 최근에는 Dideco 산화기를 사용하고 있다.

산화기의 총진은 Table-3과 같이 하여 Hct가 25-30%로 했으며 Fresh ACD whole blood로 조절했으며 whole blood 1 pint당 Heparin 20mg, Sodium bicarbonate 12mEq, Calcese 500mg을 첨가했다. 그리고 전신적인 항응고요법으로 동맥관 삽입 전에 Heparin 3mg/kg을 우심방을 통해 주입시키고, Hemochron을 이용한 activating clotting Line을

Table 3. Composition of priming volume

1. Fresh blood	calculated amount
2. Heparin	20 mg/pint of W.B.
3. Sod. bicarbonate	1.2mEq/kg + 12 mEq/pint of W.B.
4. Calcese	500 mg/pint of W.B.
5. Mannitol	0.8 gm/kg
6. Solumedrol	10 mg
7. H/S : 5% D/W	2 : 1

측정해 Heparin의 부족량을 보충하였다. 1시간 마다 처음 사용량의 1/2을 추가했으며 술후 Hemochron을 사용해 ACT를 재 Heparin을 중화하였다.

관류량은 2.0~2.5 l/min/m²로 말초동맥압이 50~90mmHg가 되도록 유지하였다. 산소 주입량은 체외 순환 초기에는 관류량의 1.5배로 유지한 다음 5분 후에는 관류량과 동일하게 주입하면서 15분 간격으로 혈액가스를 분석하여 동맥혈 산소분압이 200~300mmHg 되도록 유지하였다. 환자의 체온은 대부분 28~32℃의 저체온법을 사용했으나 청색군 및 판막질환 환자는 26~28℃로 낮추었다.

대동맥 차단후 심근 보호를 위해서 심장 국소냉각법과 4~6℃ 냉혈 K⁺ 심정지액을 저체온법에 병행해서 사

Table 4. Myocardial preservation and composition of cold blood potassium cardioplegic solution

A. Methods for myocardial preservation	
1. Aortic cross-clamping with systemic hypothermia	
2. Infusion of cold blood potassium cardioplegic solution	
3. Topical cooling with ice-slush	
B. Composition of cold blood potassium cardioplegic solution	
1. blood	600ml
2. heparin	30mg
3. kcl	30Eq
4. sod. bicarbonate	18mEq
5. solumedrol	125mg
6. mannitol(15%)	100ml
7. Hartmann sol.	200ml
8. 5% Dextrose so.	100ml

* Hct 20-25%, Measured K⁺ : 28-30 mEq, Temperature : 2-6°C

Osmolarity:300-350 mOs., PH: 7.6-8.0

용했다.

병혈 K⁺ 심장지맥의 조성은 Table 4와 같으며 산화기
충진액에서 cardioplegic delivery set로 뽑아서 co

oling coil을 재순환시켜서 4~6℃로 냉각시킨 뒤 대
동맥 차단 직후 10ml/kg을 80~100mmHg 압력으로 주입했으며 그후 간헐적으로 20~30분 간격이나 심

Table 5. Surgical procedures and mortality of congenital acyanotic heart disease

Anomalies	Procedures	Cases	Op. death
1. V.S.D.	simple closure	10	2
		25	
	patch closure	25	
2. V.S.D. + Ai + DCRV	patch closure		
	resection of obl.m.	1	
3. V.S.D. + A.S.D.	patch closure of VSD		
	simple closure of ASD	2	
4. VSD + Ai	patch closure	2	
5. VSD + PDA + PFO	patch closure		
	and ligation	1	
6. ASD	patch closure	3	
		4	
	simple closure	1	
7. ASD + PS	patch closure + pul.		
	valvotomy	3	
	simple closure + pul	5	
	valvotomy	2	
8. ASD + PDA	patch closure & ligation	1	
9. ASD + PAPVD	patch closure	1	
10. Supraaortic stenosis	aortoplasty	1	
11. PS	infundibulectomy +	1	
	RVOR	4	
	pul. valvotomy	3	
12. LV to RA shunt	simple closure	1	
13. DCRV*	resection of obl.m.	1	
14. DORV	patch closure(conduit)	1	
15. PS + PFO + Ti	pulmonary valvotomy		
	simple closure of PFO	1	
Triology of Fallot	total correction		
		2	
T.O.F.	total correction		1
	& RVOTR*	6	
T.O.F.(with A.S.D)	total correction &		
	RVOTR* + patch closure of A.S.D.	1	
T.O.F. + absence of left main pulmonary artery	RVOTR*(due to accident of air embolism)	1	

* RVOTR: Right ventricular outtract reconstruction

전도상 전기적 활성이 나타나면 8ml/kg을 반복적으로 추가 주입하였다.

4) 심장질환의 종류 및 분포

개심술 100예중 선천성 심장질환이 61예, 후천성 심장질환이 39예였고 남녀비는 54 : 46이었다. 선천성 심장질환 61예중 비청색군이 51예, 청색군이 10예였다.

A. 선천성 비청색증 심질환

개심술 100예중 51예를 차지해 51%를 차지하며 심실중격결손증 25예, 심방중격결손증 및 폐동맥관협착증 5예, 심방중격결손증 4예, 폐동맥관협착증 4예, 심방중격결손증 및 심실중격결손증 2예, 심실중격결손증 및 대동맥관부전증 2예 순으로 많았으며 (Table 5) 심실중격결손증은 다른 심혈관질환을 동반한 경우를 포함하여 총 32예였으며 (T, O, F 제외) Kirklin분류에 의한 유형별 분류는 I형 6예, II형이 21예, III형은 3예, II와 III형 합병예는 2예였으며 Kirklin II형이 67%로 가장 많았으며 IV형은 볼 수 없었다. 심실중격결손증 32예중 22예는 Patch closure를 했으며 10예는 direct closure를 시행하였다.

심방중격결손증은 다른 심혈관질환을 동반한 경우를 포함해서 11예였으며 이차공형이 대부분이었으며 sinus venosus type c PAPVD는 patch를 사용해 교정하였다. 1예의 대동맥관상 협착증은 elfin facies, mental retardation, 야봉증을 합병하고 있었으며 상행대동맥의 협착부위를 종절개시 lumen내로 concentric hypertrophy를 보였으며 대동맥관의 Right cusp와 Left cusp는 경도의 deformity를 볼 수 있었으며 valvuloplasty 후 Prosthetic diamond-shaped patch를 사용해 협착을 제거하였다.

B. 선천성 청색증 심질환

선천성 심장질환 61예중 10예를 차지하고 있으며, 초기에 pump weaning 과정 중 뇌경색증으로 1명이 사망해 사망율은 10%를 점하고 있다.

환로 4 징증이 6예, Triology 2예, 환로 5 징증이 1예 그리고 TOF \bar{c} absence of Left pulmonary artery가 1예였다 (Table 6).

심실중격결손증은 모두 Kirklin II형이었으며 누두부 협착형이 3예로 누두부 절제술만 실시했으며 판막형 및 누두부 협착형이 7예로 누두부 절제후 심낭과 Dacron patch를 대서 우심실유출로 및 폐동맥을 확장시켰다. 그리고 좌폐동맥이 없는 1예는 뇌색전의 사고로 소생술후 심실중격결손증을 뇌두고 우심실유출로만 확장시켰다.

C. 후천성 심장질환

100예의 개심술 환자중 39예로 남자가 22예, 여자가 17예로 연령분포는 11세에서 56세 사이였고 평균 연령은 34.7세였다. 이중 4명이 사망해 사망율은 10.3%였다.

질병별 분포로는 승모판 폐쇄부전증이 8예로 가장 많았고 승모판 부전증 7예, 승모판 폐쇄부전증과 삼첨판 부전증 합병 5예, 승모판 및 대동맥판 폐쇄증 4예, 승모판 폐쇄증 4예 순이었다 (Table 7).

중복 판막질환은 17예였으며 폐동맥경색증으로 응급수술한 1예가 있다.

승모판부전증이 있는 7예중 4명에서 Kay 및 Red annuloplasty를 실시했으나 1예에선 부전증의 증상 소실엔 실패했다.

승모판 폐쇄 및 부전증이 있는 환자에서 삼첨판부전증이 합병한 환자에서는 승모판막 치환술후에 우심방을

Table 6. Surgical Procedure and Mortality of Congenital Cyanotic Heart Disease

Anomalies	Procedure	Case	Death
Triology of Fallot	Total correction	2	
T.O.F.	Total correction & RVOTR*	6	1
T.O.F. (with A.S.D)	Total correction & RVOTR* + patch closure of A.S.D.	1	
T.O.F. + absence of left main pulmonary artery	RVOTR* (due to accident of air embolism)	1	

*RVOTR: Right ventricular outtract reconstruction

Table 7. Surgical Procedure and Mortality of Acquired Heart Disease

Disease	Procedure	No. of Cases	Death
1. MST	MVR	8	1
2. MSI + TI	MVR + Tricuspid annuloplasty	5	1
3. AS + MS	AVR + MVR	4	
4. MI	MVR & Mital annuloplasty	7	1
5. MS	MVR	4	
6. MSI + AI	MVR + AVR	2	
7. MS + TI	MVR + Tricuspid annuloplasty	2	
8. MS + ASI	MVR + AVR		
9. MSI + AI + TI	MVR + AVR + Tricuspid annuloplasty	3	1
10. AI	AVR	1	
11. Pul. Embolism	Embolectomy	1	
Total		39	4

통해서 De Vega's annuloplasty를 실시했으며 1예에서는 Carpentier-Edward annuloplasty ring을 사용해 삼첨판부전증에는 좋은 결과를 얻었다. 대동맥판과 승모판의 폐쇄부전증이 합병된 11예에서 2중 판막치환술을 실시하였으며 처음 몇예에서는 Carpentier-Edward, Wessex 등의 조직판막을 사용했으나 최근에는 항응고제요법의 급기사항이 아닌 경우는 전예에서 Medtronic-Itall Valve 나 St. Jude Valve 등의 금속판막을 사용하고 있으며 대개 술후 48~72시간후부터 항응고제를 투여하기 시작했으며 Prothrombin time이 control의 1.5~2배로 연장시키려고 하고 있다.

D. 사망율 및 사망원인

개심술후엔 여러가지 합병증이 발생할 수 있으며 합병증이 발생한 8예에서 사망하여 전체 사망율은 8%

Table 8. Oeprative mortality rate of Open Heart Surgery

Congenital			
Acyanotic	51	3	5.9%
Cyanotic	10	1	10 %
Acquired			
Valvular	38	4	10.5%
Pul.embolism	1	0	

였다 (Table 8).

사망의 원인은 저심박출증 6예, ARDS 1예, 심폐기사고 1예였다.

Ⅲ. 고 찰

인공심폐기를 가동한 체외순환으로 심장내 적시할 수 있을 1953년 Gibbon¹⁾의 심방중격결손증을 1954년 Lillehei²⁾는 심실중격결손증 및 활모 4정증을 성공한 이래 1960년 초반에는 Harken³⁾과 Starr⁴⁾ 등에 의해 인공판막치환술이 실시되었고 1960년 말기에는 좌상동맥회로수술이 가능하게 되었으며⁵⁾ 초기에는 인공 심장이식수술의 성공이 발표되기까지 실로 눈부신 발전을 거듭해 오고 있다.

최근 국내에서 각종 심장질환에 대한 개심술의 영역이 확대되고 수술 성적이 향상된 것은 진단기술의 발달 인공심폐기 및 혈액회석법에 의한 체외순환 기술의 향상⁶⁾ 심근 보호법의 개선, 술후 환자 관리기술등의 향상에 의한 직접적인 요인 뿐아니라 의료 보험제도 및 심장재단의 발족으로 인해 환자의 경제적 부담의 감소로 조기 진단과 치료가 크게 이바지했으리라 생각된다. 그 중에서도 심근보호법의 개선이 큰 비중을 차지하리라 생각된다. 한편 Heparin에 대한 개체의 반응과 체내

대사속도는 개인에 따라 다르므로 최근에 와서는 Heparin과 Protamine의 투여량을 결정하기 위해 Hattersley⁷⁷가 activating clotting time을 처음 발표후 activating clotting time과 Heparin의 농도가 증가가 직선 관계에 있다는게 밝혀졌다⁸⁾. 그래서 Heparin과 Protamine의 투여에 정확성을 기여함으로써 Heparin rebound phenomenon이 적고 술후 출혈이 감소되었다⁹⁾. 본 교실에서도 Hemochron을 사용해 Heparin과 Protamine의 투여량을 조절하고 있다.

수술중 심근보호로 가장 보편적으로 사용하는 방법은 전신냉각법, 심장 국소냉각법 및 심정지액의 관상동맥 관류를 병합하고 있다. 심장의 energy 요구는 주로 심근의 electromechanical work에 의해 결정되며 또한 심장벽의 긴장이나 심근 온도에 의해 이차적으로 결정되기도 한다. 즉 동일 온도시라도 심정지때보다도 electromechanical work가 있을 때는 산소 요구량이 8~10배 증가한다¹⁰⁾. 따라서 심장의 electromechanical work를 정지시키고 동시에 온도를 저하시킬 때는 심근의 에너지 요구를 더욱 감소시킬 수 있으므로 냉 심정지액의 사용이 관심의 쟁점이 되고 있다.

Buckberg¹¹⁾ 등은 이상적인 심정지액으로 즉각적인 심정지를 유발하여 에너지요구를 감소시키고 심 박동으로 인한 에너지소비를 줄이며 심근 온도를 낮추어 에너지 요구를 감소시키고 심박동의 재현을 방지하며 혐기성 또는 호기성 에너지생산을 위한 substrate의 제공을 해야 하며 혐기성 산증을 교정하여 저온하에서도 계속적인 대사가 이루어질 수 있게 해야 하며 저온과 anoxia로 인한 부종의 방지와 membrane stabilization의 효과가 있어야 한다고 주장하였다.

심장의 국소 냉각법과 심정지액의 임상 이용은 저체온이 심혈관에 미치는 영향에 대해 1937년 Hamilton¹²⁾ 이후 Forbes¹³⁾, Fairfield¹⁴⁾ 등에 의해 연구되었고 1950년 Bigelow¹⁵⁾에 의해 체온이 감소하면 산소 소비가 비례하여 감소한다고 보고한 이래 저체온법의 심근 보호 효과는 뛰어나지만 저체온이 될 때까지 시간이 소요되어 즉각적인 심정지를 유도할 수 없고 병해등을 예방하기 위해 심정지액을 사용해야 한다고 하였다.

1955년 Melrose¹⁶⁾ 등에 의해 처음 시도되었는데 고농도의 포타씨움(245mEq)을 포함한 고장액으로 심정지를 유발하였으나 심한 심근의 구조적인 변화를 초래한다는 보고에 따라서¹⁷⁾ 이 용액의 사용이 중단되었다가 1967년 Bretschneider¹⁸⁾, 1972년 Kirsch¹⁹⁾, 1973년 Gay & Ebert²⁰⁾ 등에 의해 다시 연구 개발되어 임

상에 응용하게 되었다. 심정지액 포타씨움의 이상적인 농도는 아직도 의견이 다양하지만 Buckberg 등은 40mEq/l 이상을 초과하지 않아야 한다고 했으며 Jellinek²¹⁾ 등은 30mEq/l가 적절하다고 보고한 이래 현재 25~30mEq/l 농도가 보편화되고 있다.

본 교실에서 사용하고 있는 냉혈 K⁺ 심정지액은 과거 Cross²²⁾, Barnhard²³⁾에 의해 심근 보존방법으로 사용되었으나 심한 심근 손상이 발생된다는 보고 이래 일시 사용이 중단되었다가 1978년 Follette²⁴⁾, 1979년 Cunningham²⁵⁾에 의해 우수한 심근 보호효과가 있다는 보고 이래 많이 이용되고 있다.

이상적인 심정지액이라도 일회 주입후 시간이 경과함에 따라 non-coronary collateral flow에 의해 심정지액이 씻겨 나가고 심근 온도가 상승하므로 심정지액 효과는 감소된다²⁶⁾. 이런 이유에서 Nelson²⁷⁾은 single dose cardioplegia보다 multiple cardioplegia가 심근 보호효과로써 우수하다고 하였다. 동량의 심정지액을 사용시 일회 다량 사용하는 것 보다 완충 능력이 높은 심정지액을 여러번 나누어 투여할 때 심근의 산화를 더 잘 예방할 수 있으며²⁸⁾ 심근의 온도를 감시하는 것보다 심근의 PH를 감시하는 것이 더 좋은 방법이라는 보고가 있다²⁹⁾.

본 교실에서는 냉혈 심정지액을 초기엔 10ml/kg씩 대동맥 근부에 주입해 최대한의 심근 보호 효과를 얻을 수 있었으며 20~30분 간격으로 심전도계에 심장의 전기적 자극이 나타날 때 8ml/kg씩 반복 주입함으로써 효과적인 심근보호 효과를 얻을 수 있었다. 그러나 냉혈 K⁺ 심정지액의 간헐적 반복 사용에 의한 포타씨움의 과량 사용으로 고포타씨움증과 함께 부정맥 출현에 대한 문제점을 제시한 이도 있다³⁰⁾. 그러나 Mammana³¹⁾ Azar³²⁾ 등에 의하면 냉혈 K⁺ 심정지액을 사용하여 총량이 50mEq 미만일 때는 고포타씨움증은 초래하지 않으며 오히려 술후 포타씨움 보충이 덜 요구된다고 보고하였다.

본 교실에서는 냉혈 K⁺ 심정지액을 사용한 결과 2시간 이상 대동맥 차단 제거 직전과 체외순환 완료 2시간 후에 각각 혈청 K⁺치의 증가를 보이나 그 측정치는 4.2~4.9mEq/l로 정상 이내였으며 심정지액 투여 횟수 5회(대동맥 차단시간 < 180분)까지 술후 K⁺치의 의미있는 증가는 보이지 않았고 대동맥 차단 중 심정지액으로 추가된 K⁺량(mEq/kg)에 의해 혈청 K⁺치의 변화는 없는 것으로 보아 투여 횟수나 추가된 K⁺량이 혈청 K⁺치에 영향을 미치지 않았다. 또한 체외순환중 심

정지액 투여로 추가된 K^+ 과 체외순환중 및 두시간 후 까지 노중 K^+ 배설량과는 비례되는 상관관계를 얻을 수 있었다.

혈중 K^+ 증가로 오는 대동맥 차단 제거후 심박동 재연의 지연이나 일시적인 방실차단을 보였으나 체외순환 완료후에는 모두 정상적인 심전도를 보이는 것으로 봐 반복 투여된 K^+ 심정지 혈액이 혈청 K^+ 치에 미치는 효과는 고포타씨움증을 초래하지 않으며 술후 포타씨움 보충이 덜 요구되었다.

냉혈심정지액의 단점은 저온에서 응혈을 초래할 수 있는데 16°C 에서 cold agglutinin test를 하여 양성 시는 경도 저온법을 사용해야 한다³⁹⁾. 또한 20~30% 정도의 혈회석과 mannitol의 사용으로 cold agglutinin에 의한 심근손상을 방지할 수 있다³⁴⁾. 또한 Berreklouw³⁵⁾ 등은 경도 저온법을 사용하면서 전신적으로 cold agglutinin을 제거하는 동시에 심정지액을 사용하기 전에 37°C 심정지액을 먼저 관상동맥으로 관류시켜 관상동맥 순환으로부터 혈액을 제거하여 심장내의 cold agglutinin을 제거하여 냉 정지액을 사용하였고 rewarming 시도 대동맥 차단을 해제하기 전에 37°C 심정지액을 사용하여 심근의 온도를 올린 후 해제함으로써 심근 손상을 방지할 수 있다 하였다. 비교적 좌심실 기능이 불량한 환자나 대동맥 차단이 90분이상으로 긴 수술시는 무혈성 심정지액보다 냉혈심정지액이 우수하다고 하였다³⁶⁾.

최근엔 냉혈 K^+ 심정지액에 Ca^{++} channel blocker를 혼합하여 Ca^{++} 과 연결되어 초래될 수 있는 심근 손상을 최대한으로 방지하고 있는데 calcium channel blocker의 두가지 중요한 역할은 저체온법, K^+ 심정지액과 같이 사용시 지속적인 electromechanical 심정지를 유지하여 심근의 에너지를 보존하며 대동맥 차단을 해제한 후 심근 세포내로 Ca^{++} 이 들어가는 것을 억제해 reperfusion injury를 감소시켜 준다는 보고가 있다³⁷⁾.

선천성 심장질환도 진단 기술의 발달과 아울러 수술수기의 표준화등으로 수술성적이 향상되었다. 특히 Axial Angiography와 Two-dimensional Echocardiography의 개발로 수술시에 정확한 심장의 해부학적인 구조를 인지함으로써 복잡한 심장기형의 수술에 많은 도움을 주고 있다.

선천성 심장기형중 청색증을 동반하는 것중 활로씨 4 징증에 대해 많은 연구가 발표되었으며 사망률도 현저하게 감소하였다. 최근 여러 보고에서 일차적인 완전교

정술이 권장할 수 있는 방법으로 보고하고 있으며³⁸⁾ 완전 교정수술 적응의 중요한 결정 요인은 폐동맥의 크기이며 우심실에 압력 부하를 가져오지 않는 우심실 유출로 확장이 수술 성공의 판전이다. 본 교실에서는 Yasuaki³⁹⁾ 등에 의한 기준을 주로 적용하였으며 전예에서 완전 교정술을 실시하였다.

후천성 판막질환에 있어서 여러가지 인공판막이 사용되 왔는데 이상적인 인공판막 요건은 항응고제 치료없이 혈색전증의 발생이 없어야 하며 거의 정상적인 수력학적, 기능의 유지, 반영구적인 구조나 기능의 유지를 해야 한다⁴⁰⁾.

현재 이용되고 있는 판막으로는 tissue valve와 Mechanical valve가 있는데 Mechanical valve는 지속적인 항응고제 치료를 요하나 내구성에서 거의 영구적인 장점을 갖고 있으므로 어린애나 항응고제가 금기가 아닌 환자에서 사용하고 있으며 조직판막은 항응고제 치료 없이도 혈전 발생 빈도가 낮아 항응고제 치료가 불가능한 환자와 고령자에 많이 사용하는데 내구성 문제는 계속적인 관찰 및 연구개발이 요구된다.

심장판막 치환술후 어떤 판막을 사용하던간에 심방세동이 계속적으로 있는 경우, 좌심방이 클 때, 술중 좌심방에 혈전이 있을 때, 특히 승모판막 치환술후 저심박출증이 계속될 때는 지속적인 항응고제 치료를 권장하고 있다⁴¹⁾.

본 교실에서는 조직판막 치환술후 상기 조건에 해당될 때나 금속판막 치환술에는 Sodium Warfarin, Dipyridamole, Ticlid 등을 사용하고 있다.

결 론

원광의대 흉부외과학교실에서 1984년 7월부터 1986년 10월까지 2년여에 걸쳐 개심술 100예를 실시했으며 그 결과는 아래와 같다.

1. 개심술 100예중 선천성 심장질환이 61예, 후천성 심장질환이 39예였으며 연령분포는 18개월부터 56세 사이에 분포되어 있었으며 선천성 심장질환의 평균 연령은 10.8세였으며 후천성 질환은 34.7세였다.
2. 전체 100예의 환자중 선천성 비청색증 심장질환은 51예로 51%, 선천성 청색증 심장질환은 10예로 10%였으며 후천성 심장질환은 39예로 39%였다.
3. 전예 100예의 개심술중 8예가 사망하였으며 수술 사망율은 8%였으며 선천성 심장질환은 61예중 4명이 사망하여 6.6%였으며 선천성 비청색증 환자는

51예중 3예가 사망하여 5.9%의 사망율을 보였고 선천성 청색증은 10예중 1명이 사망하여 1%, 그리고 후천성 심장질환은 39예중 4예가 사망하여 10.3%의 사망율을 보였다.

4. 심장지액은 100예 전예에서 고농도 칼륨 냉혈심장지액을 사용했으며 심폐기는 Gambro 5-head modular pump를 사용했으며 산화기는 Bentley, Harvey 등을 사용했다.

REFERENCES

- Gibbon, J.H.J.R.: *Application of a mechanical heart and lung apparatus to cardiac surgery*. Minnesota Med., 37:171, 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. Harken, D.E., Soroff, H.S., Taylor, W.J., et al.: *Partial and complete prosthesis in aortic insufficiency*. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 40:744, 1960.
 4. Starr, A., Edwards, M.L.: *Mitral replacement: Clinical experience with a Ball-valve prosthesis*. *Ann. Surg.*, 154:726, 1961.
 5. Johnson, W.D., Flemma, R.J., Lepley, D.Jr., Ellison, E.H.: *Extended treatment of severe coronary artery disease: a total surgical approach*. *Ann. Surg.*, 170:460, 1969.
 6. Sade, R.M., Richi A.A., Dearing J.P. and Charleston B.S.: *Calculation of blood flow with pulmonary artery thermister probe*. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 78:576, 1976.
 7. Hattersley, P.G.: *Activated coagulation time of whole blood*. *J.A.M.A.*, 194:436, 1966.
 8. Congdon, J.E., Kardinal, C.G., and Willin, J.D.: *Monitoring heparin therapy in hemodialysis*. *J.A.M.A.*, 226:1529, 1973.
 9. Kaul, T.K., Cross, M.J., Rajah, S.M., Deverall, P.B., and Waton, D.A.: *Heparin administration during extracorporeal circulation: Heparin rebound and postoperative bleeding*. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 78:95, 1979.
 10. Buckberg G.D., Brazier J.R., Nelson R.L., Goldstein S.M., McConnel D.H., Cooper N.: *Studies of the effect of hypothermia on regional myocardial blood flow and metabolism during cardiopulmonary bypass*. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 73:87, 1977.
 11. Buckberg, G.D.: *A proposed solution to the cardioplegic controversy*. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 77:803, 1979.
 12. Hamilton, J.B., Dresbach, M., Hamilton, R.S.: *Cardiac changes during progressive hypothermia*. *Am. J. Physiol.* 118:71, 1937.
 13. Dill, D.B., Forbes, W.H.: *Respiratory and metabolic effects of hypothermia*. *Am. J. Physiol.* 132:685, 1941.
 14. Fairfield, J.: *Effects of cold on infant rats: Body temperatures, oxygen consumption, electrocardiograms*. *Am. J. Physiol.* 155:355, 1948.
 15. Bigelow, W.G., Lindsay, W.K., Harrison, R.C., Gordon, R.A., Greenwood, W.F.: *Oxygen transport and utilization in dogs at low body temperature*. *Am. J. Physiol.* 160:125, 1950.
 16. Melrose D.G., Dreyer B. Bentall H.H., Baker J.B.E.: *Elective cardiac arrest*. *Lancet* 2:21, 1955.
 17. Helmsworth, J.A., Kaplan S., Clark L.C., McAdams, A.J., et al.: *Myocardial injury associated with asystole induced with potassium citrate*. *Ann. Surg.*, 149:200, 1959.
 18. Bretschneider, J., Hubner, G., Knoll, D., Lohr, B. and Spiekeman, P.G.: *Myocardial resistance and tolerance to ischemia. Physiological and biochemical basis*. *J. Cardiovasc. Surg.*, 16:241, 1975.
 19. Kirsh, U., Rodewald, G. and Kalmar, P.: *Induced ischemic arrest. Clinical experience with cardioplegia in open-heart surgery*. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 63:121, 1972.
 20. Gay, W.A. and Ebert, P.A.: *Functional metabolic, and morphologic effects of potassium-induced cardioplegia*. *Surgery*. 74:284, 1973.
 21. Jellinek, M., Standev, J.W., Menz, L.J., Hahn, J.W., Barner, H.B.: *Cold blood potassium cardioplegia; Effects of increasing concentration of potassium*. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 82:26, 1981.
 22. Cross, F.S., Jones, R.D., Berne, R.M.: *Localized cardiac hypothermia as an adjunct to elective cardiac arrest*. *Surg. Forum*, 8:355-359, 1957.
 23. Barnhard, W.F., Schwarz, H.F., Mallic, N.P.: *Intermittent cold coronary perfusion as an adjunct to open heart surgery*. *Surg. Gynecol. Obst.*, 111:744-748, 1960.
 24. Follette, D.M., Mulder, D.G., Maloney, J.V., Buckberg, G.D.: *Advantage of blood cardioplegia over continuous coronary perfusion or intermittent ischemia*. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 76:604-619, 1978.
 25. Cunningham, J.N., Adams, P.X., Knoop, E.A., Baumann, F.G., Snnvely, S.L., Gross, R.I., Nathan, I.M., Spencer F.C.: *Preservation of A.T.P., ultrastructure, and ventricular function after cross-clamp time and reperfusion. Clinical use of blood potassium cardioplegia*. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 78:708, 1979.
 26. Brazier, J., Hottenrott, C., Buckberg, G.D.: *Non-coronary*

- collateral myocardial blood flow. *Ann. Thorac. Surg.*, 19:426, 1975.
27. Nelson, R., Fey, K., Follette, D.M., et al.: *The critical importance of intermittent infusion of cardioplegic solution during cross clamping.* *Surg. Forum*, 27:241, 1976.
 28. Tait, G.A., Booker, P.O., 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.
 29. Khuri, S.F., Josa, M., Marston, W., Braunwald, W.S., Smith, intramyocardial PH In man; 11 Assessment of adequacy of myocardial preservation. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 86:667-668, 1983.
 30. Tucker W.Y., Ellis R.J., Magano B.T., Ryan C.J.M., Ebert P.A.: *Questionable importance of high potassium concentrations in cardioplegic solution.* *J. Thorac. Cardiovas. Surg.* 787:183, 1979.
 31. Mammana R.B., Levitsky S., Beckamn C.B., Vasu A, Ser-
naque D.: *Systemic effects of multidose hypothermic potassium cardioplegia.* *Ann. Thorac Surg.* 31:347, 1981.
 32. Azar I., Satyanarayana T., Turndrof H.: *Urine and serum potassium levels after potassium cardioplegia.* *J. Thorac Cardiovasc Surg.* 81:516, 1986.
 33. Klein H.G., Flatz L.L., McIntosh C.L., et al.: *Surgical hypothermia in a patient with a cold agglutinin.* *Transfusion* 20:354, 1980.
 34. Hearse D.J., Stweqrt D.A., Brime bridge M.V., et al.: *Cellular protection during myocardial ischemia.* *Circulation* 54:193, 1976.
 35. Berreklouw E., Moulijn A.C., Pegels J.A., Meijne N.G.: *Myocardial protection cold cardioplegia in a patient with cold autoagglutinins and hemolysins.* *Ann Thorac Surg* 5:551, 1982.
 36. Roberts A.J., Abel R.M., Alonso D.R., Subramanian V.A., Paul J.S., Gay W.A. Jr.: *Advantages of hypothermic potassium cardioplegia and superiority of continuous versus intermittent aortic cross-clamping.* *J. Thorac Cardiovasc Surg* 97:44, 1980.
 37. Magee P.G., Flaherty J.T., Bixler T.J., Gardner T.J.: *Comparison of myocardial protection with nifedipine and potassium.* *Circulation* 60:suppl 1:151, 1979.
 38. Castaneda A.R., Freed M.D., Williams R.G., Norwood W.L.: *Repair of tetralogy of Fallot in infancy. Early and late results.* *J. Thorac Cardiovasc Surg.*, 74:372, 1977.
 39. Yasuaki N., Tsuyoshi F., Manabe H., et al.: *Total correction of tetralogy of Fallot; Operative results, surgical indication, operative procedure, and postoperative management.* *Jap. Thorac Cardiovasc Surg* 30:200, 1982.
 40. Ionescu M.I., Mary DAS.: *Which valve should I use? Durability of mitral valve substitutes. Presented at the second Henry Ford Hospital Internationall Symposium on Cardiac Surgery, Detroit, Mich. Oct 6-9, 1975.*
 41. Pipkin R.D., Buch W.S., Forgarty T.J.: *Evaluation of aortic valve replacement with a porcine xenograft without longterm anticoagulation.* *J. Thorac Cardiovasc Surg.* 71:179, 1976.