

## 1984 년도 연간 개심술 108 례 보고

박병순 \* · 민용일 \* · 조인택 \* · 오봉석 \* · 김상형 \* · 이동준 \*

— Abstract —

### Clinical Experience of Open Heart Surgery — A Report of Annual 108 Cases —

B.S. Park, M.D.\*, Y.I. Min, M.D.\*, I.T. Cho, M.D.\*

B.S. Oho, M.D.\*, S.H. Kim, M.D.\*, D.J. Lee, M.D.\*

108 cases of open heart surgery were done at our department in 1984. There were 58 male and 50 female patients ranging in age from 20 months to 52 years.

75 cases were congenital heart disease, and 33 cases were acquired heart disease.

There were 75 congenital heart anomalies with 5 operative deaths (6.7%), consisting of 62 acyanotic cases with 2 deaths (3.2%) and 13 cases of cyanotic cases with 3 deaths (23.1%).

In 33 patients of acquired valvular disease, 29 valves were implanted; 20 mitral valve replacement with 2 death (10%), 2 aortic valve replacement with 1 death (50%), 2 double valve replacement (MVR+AVR) and 2 open mitral commissurotomy plus aortic valve replacement with no death.

Postoperative, Warfarin sodium was medicated with checking prothrombin time.

Finally, the operative mortality was 9.2% in congenital anomaly, and 9.1% in acquired heart disease, overall mortality rate was 9.3%.

#### I. 서 론

1977년 5월 본 교실에서 심방중격결손증에 대한 첫 개심술을 시행한 이래 1984년 말까지 281예의 개심술을 시행하였으며 1984년도 연간 개심술 108례를 체험하였기에 이에 대한 임상적 관찰소견 및 수술성적을 보고하는 바이다.

#### II. 대 상

1984년 1월 1일부터 동년 12월 31일까지 만 1년간 본 교실에서 체외순환하에 실시한 108례의 개심수

술 환자를 대상으로 하였다. 연도별 전체 환자는 Table 1과 같으며 연간 총 사망은 8명으로 전 환자의 7.4%에 달했다.

108례중 선천성 질환은 75예이고, 후천성 질환은 33례로 각각의 분포는 Table 2와 같다.

환자의 성별, 연령별 분포는 Table 3과 같은데 선천성 심장질환은 남자가 45명, 여자는 30명이며, 후천성 질환은 각각 13명, 20명이었다. 연령은 최연소자는 20개월의 12kg인 심실중격결손증 환자였고 최고령자는 52세의 대동맥판 협착 및 폐쇄부전증 환자였다.

#### III. 체외 순환법

체외순환을 위한 pump는 Travenol 5-head Molecular pump를 사용했고 산화기는 주로 Bentley 산

\* 전남대학교 의과대학 흉부외과학교실

\* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Chunnam National University Hospital

Table 1. Annual number of open heart surgery

	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	Total
Acyanotic	1	2	8(1)	3	14(2)	21(1)	29(2)	62(2)	140(8)
Congenital									
cyanotic		2	7(3)	3	5(2)	9(2)	12(2)	13(3)	51(14)
valvular		2(1)		5(1)	8(1)	15(2)	25(1)	33(3)	88(9)
Acquired					1				1
myxoma					1				1
IVC obst			1(1)						1(1)
	1	6(1)	16(5)	11(1)	28(5)	45(5)	66(5)	108(8)	281(32)

Table 2. Summary of open heart surgery in 1984

	case (%)	operative death(%)
Acyanotic	62	2(3.2)
congenital		
cyanotic	13	3(23.1)
Total	75(69.4)	5(6.7)
Acquired		
valvular	33	3(9.1)
Total	33(30.6)	3(9.1)
Grand total	108	8(7.4)

Table 3. Age and sex distribution

Age	congenital		acquired		Total
	Male	Female	Male	Female	
below 5	11	5			16
6 - 10	10	9			19
11 - 15	14	9	1	2	26
16 - 20	5	4	2		11
21 - 30	4	1	7	10	22
31 - 40	1	2	1	4	8
41 - 50			1	3	4
above 51			1	1	2
Total	45	30	13	20	108

화기를 사용했다.

수술의 시작은 전예에서 흉골 정중절개로 개흉하고 체외순환을 위한 동맥관은 상행대동맥, 정맥관은 우심 방벽을 통해 상·하대정맥, 심경지맥 관류를 위해 12~14 Fr의 cannular를 대동맥 근부에 삽입했다. air vent는 비청색증 환자에서는 좌심실의 손상을 경감시키기 위해 심경지맥 관류를 위해 Y자로 연결시켜 사용하고 있으며 (Fig.1) 청색증 환자에서는 좌심실 침부에 삽입했다.

산화기내의 충전액은 Table 4와 같이 하여 25~30%의 혈회석이 되게 하였다. 관류량은 환자의 체중에 따라 35 kg 이하에서는 100ml/kg/min, 35~60 kg에서는 75ml/kg/min, 60 kg 이상에서는 50ml/kg/min 정도로 하였으며, 말초동맥압은 최소 50 mmHg, 최고 100 mmHg가 되지 않도록 관류량을 조절하고 필요시엔 혈압상승 내지 하강제를 산화기에 직접 투입하였다.

산소 주입량은 체외순환 초기에는 관류량의 1.5배로 유지한 다음 5분후에 관류량과 동일하게 해서 산화기내의 산소분압이 200 mmHg 정도 되게 유지시켰다.

환자의 체온은 식도와 직장내의 온도를 측정하였는데 대부분에서는 28~32 °C 정도의 저체온법을 사용하였으

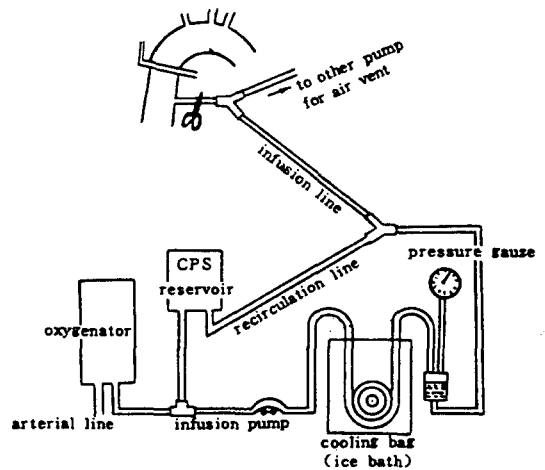


Fig. 1. Model of air vent and infusion system of cardioplegic solution.

나, 청색증의 선천성 심장질환에서는 20~25 °C 정도로 낮추었다.

Heparin은 대동맥 삽관 전에 체중당 300 unit/kg

## IV. 증 례

을 우심방을 통해 주입하고 첫 투여후 1시간마다 처음 양의 1/2씩을 추가했다. 모든 삼관을 제거한 직후부터 Heparin 사용량의 1.1~1.3배의 protamine sulfate를 점적 투여하므로써 Heparin을 중화시켜 지혈을 도왔다.

대동맥 차단후 심근보호를 위해서 심장국소냉각법과 4℃ 냉혈 K<sup>+</sup> 심장지액을 전신 냉각법에 병용해서 사용했다. 냉혈 K<sup>+</sup> 심장지액의 조성은 Table 5와 같으며 주입방법 Fig.1에서와 같이 산화기 충전액에서 cardioplegic delivery set로 뽑아서 cooling coil로 재순환시켜 2~6℃로 냉각시킨 뒤 대동맥 차단 직후 10ml/kg을 대동맥 근부를 통해 80~120 mmHg의 압력으로 주입했으며 그 후 간헐적으로 20~30분 간격이나, 심전도상에서 전기적 활성이 나타나면 5ml/kg을 추가로 투여했다.

Table 4. Composition of Priming Solution

Fresh blood	Calculated amount*
Heparin	2,000 units/pint
Sodium bicarbonate	12mEq/10kg of BW + 12mEq/blood 1 pint
Calcose	0.5gm/blood 1 pint
Mannitol	0.8mg/kg
Solumedrol	10mg/kg
Hartmann's solution	20ml/kg
Total	1400-1800ml

$$* \text{Blood amount (L)} = \frac{0.3(0.08 \times \text{BW} + \text{PV}) - (0.08 \times \text{BW} \times \text{Hct})}{0.38}$$

Table 5. Composition of Cardioplegic Solution

Fresh blood	600 ml
Heparin	3,000 units
20% KCl	10 ml
Sodium bicarbonate	18 mEq
mannitol	15 gm
Hartmann's solution	1,000 ml

\*Hct: about 25%

Measured K<sup>+</sup>: 28 to 30mEq/L

Temperature: 2 to 6°C

Osmolarity: 320 to 350mOsm.

pH: 7.45 to 7.50

### A. 선천성 심장질환

선천성 심장질환 75예중 비첨색군은 62예, 첨색군은 13예로 각각의 사망율은 3.2%, 23.1%이며, 전체 사망율은 6.7%였다. 체중 분포에 따른 사망율은 Table 6에 나타난 바와 같으며 11~20 kg사이의 사망율이 11.5%로 가장 높았다.

#### 1) 비첨색군

비첨색군의 각 질환별 분포는 VSD가 31예, ASD가 18예로 대부분을 차지하며 복합기형까지 포함하면 VSD가 37예로 가장 많이 차지하고 있다. 수술사망은 2예로 3.2%에 해당한다(Table 7).

Table 6. Weight analysis in congenital heart disease

weight (Kg)	case	death(%)
below 10	0	0
11 - 20	35	4(11.5)
21 - 30	16	1
31 - 40	12	1
41 - 50	7	1
above 50	5	0
Total	75	7(9.3)

Table 7. Acyanotic congenital heart disease

case	number	death (%)
VSD	31	1
VSD + PFO	2	
VSD + PS	1	
VSD + PDA	1	
VSD + DCRV*	1	
ASD	18	
PS + PFO	1	
Partial endocardial cushion defect	2	
PS	2	1
common atrium	1	
cor triatriatum	1	
reoperation	1	
Total	62	2(3.2)

**Table 8.** Age and sex distribution of VSD.  
(Including complicating type)

Age	male	female	Total
0 - 10	14	7	21
11 - 20	8	4	12
21 - 30	3	1	4
31 - 40	0	0	0
Total	25	12	37

**Table 9.** Size of VSD.

Diameter (cm)	case
below 0.5	8
0.5 - 1.0	18
1.0 - 2.0	11
above 2.0	0
Total	37

㉑ 심실중격결손증 (VSD)

다른 심혈관 질환을 동반한 심실중격결손증을 포함하여 총 37명으로 그중 1명이 사망하였으며 각 연령별, 성별로는 Table 8 과 같다. 유형별로는 type I 이 9예, type II 가 25 예, 그리고 type I 과 II 의 복합형이 2 예였다. 심실중격결손부위는 대개 5 ~ 20 mm 였으며 (Table 9), 수술방법은 우심실의 손상을 막기위해 우심방을 절개하고 삼첨관을 짓히고 Dacron patch를 이용한 교정을 주로 시행하였다.

㉒ 심방중격결손증 (ASD)

성별 및 연령별 분포는 Table 10에 나타난 바와 같이 최고령자는 39세 남자였다. 크기는 직경이 2.0 ~ 3.0 cm가 14명으로 대부분이었고 1.0 ~ 2.0 cm가 8명였다 (Table 11).

유형별로는 2차공형이 20예, 승모판막 열공을 동반한 1차공형이 1예, 승모판막 폐쇄 부전증을 동반한 경우가 1예있었다. 수술은 대부분 patch를 이용해 봉합하였으며, 1차 공형에서는 승모판막 성형술을 함께, 승모판막 폐쇄부전증의 경우는 인공판막 이식수술을 함께 시행했다.

㉓ 폐동맥판막 협착증 (PS)

2예를 경험하였는데 우심실과 폐동맥 사이의 압차는 각각 88, 92 mmHg였다. 치료는 1예는 폐동맥판막

**Table 10.** Age and sex distribution of ASD  
(Including complicated type)

Age	male	female	Total
0 - 10	5	5	10
11 - 20	5	3	8
21 - 30	1	0	1
31 - 40	1	2	3
Total	12	10	22

**Table 11.** Size of ASD

Diameter (cm)	case
below 0.5	0
0.5 - 1.0	0
1.0 - 2.0	8
above 2.0	14
Total	22

**Table 12.** Cyanotic congenital heart disease

case	number	death (%)
TOF	12	2(16.6)
TGA	1	1
Total	13	3(23.1)

절개술을 실시했고, 1예는 누두부 협착을 동반하고 있어 우심실 유출부 근절제술을 겸하였으나 좌심실의 심한 발육부전으로 수술직후 저심박출증으로 사망하였다.

㉔ 삼중방심 (Cor triatriatum)

심방중격결손증을 동반한 삼중방심 1예를 수술교정하였다.

㉕ 재수술 (reoperation)

심실중격결손증과 동맥관개존증을 가진 환자에서 수술후 심한 좌우 단락이 발생하여 심도자후 재수술을 시행하였다. 수술소견은 VSD 12시 방향의 suture material 2개 (Ethibond)가 느슨하여 있었다.

2) 협색균

할로씨 4정 12예, 양대혈관 전위증이 1예로 총 13예중 3예가 사망하여 23.1%의 사망율을 나타내고 있다 (Table 12).

㉔ 할로써 4정 (TOF)

성별 및 연령별 분포는 Table 13과 같으며, 최연소자는 6세의 여자 환자였고 최고령자는 25세된 남자 환자였다.

폐동맥 협착증의 유형은 판막형이 1예 누두부 협착형이 6예, 그리고 이들이 합병된 형이 5예로 나타났다. 심실중격결손의 형태는 전부 type II였다. 우측에 대동맥궁이 있었던 경우가 1예 있었다.

수술 교정에 있어서는 심실중격결손증은 모두 Dacron patch를 이용해서 봉합하였으며 폐동맥 협착증과 우심실 유출부의 교정은 Table 14에 나타난 바와 같이 단순히 누두부 절제술만 실시한 경우가 7예, 폐동맥 판막 절개술을 겸한 경우가 3예였으며, 우심실 유출부와 폐동맥까지 심낭과 Dacron patch를 대어 확장시킬 때 심낭으로 monocusp valve를 대고 실시했다.

Table 13. Age and sex distribution of TOF

Age	male	female	Total
0 - 5	0	0	0
6 - 10	1	1	2
11 - 20	5	4	9
21 - 30	1	0	1
Total	7	5	12

Table 14. Operative method for RVOFT reconstruction

PS relief	infundibulectomy RVOFT patch only	infundibulectomy plus valvotomy	Total
none	0	3	3
RV only	0	0	0
Transanular	7	2	9
Total	7	5	12

㉕ 양대혈관 전위증 (TGA)

심실중격결손증과 폐동맥 협착증을 동반한 SLL 형에서 심실중격결손증을 Dacron patch로 봉합하였으나 수술후 저심박출증으로 사망하였다.

B. 후천성 심장질환

33예의 후천성 심장질환 모두 판막질환으로 그중 3명이 사망하여 9.1%의 사망율을 보이고 있다(Table

Table 15. Acquired heart disease

Disease	case	death (%)
MS	7	1
MR	6	1
MSR	10	1
MSR+AR	4	
MSR+AS	2	
MSR+TR	1	
MS+TR	1	
AI	1	
AS	1	1
Total	33	3(9.1)

15).

33예의 판막질환중 31예에서 승모판막질환이 있었으며 이중 6예에서는 대동맥판막질환, 2예에서는 삼첨판막질환을 동반하고 있었다. 대동맥 판막질환만을 갖는 경우가 2예있었다.

수술방법은 승모판막협착증 총 25예 중 8예에서 판막 절개술, 17예에서는 인공판막 이식술을 실시했으며, 승모판막부전증은 6예 모두 인공판막 이식술을 실시했다. 삼첨판막의 부전증이 동반된 경우 2예 모두 삼첨판막 성형술을 겸했다. 대동맥 판막질환을 동반한 6예에서 2예는 그 정도가 Grade I 이어서 승모판막만을 치환했으며 2예는 승모판막절제술과 대동맥판막 이식술, 나머지 2예는 이중판막이식술을 실시했다.

대동맥 판막 질환이 있는 2예는 대동맥판막만을 이식술을 하였다.

전체 판막질환의 수술결과는 3명이 사망하여 9.1%의 사망율을 보이고 있다(Table 16).

판막치환술에 있어 그 결과는 총 25예에서 29개의

Table 16. Treatment of valvular heart disease

operative method	case	death (%)
MVR	20	2
AVR	2	1
MVR+AVR	2	
OMC	6	
OMC+AVR	2	
MVR+ASD	1	
Total	33	3(9.1)

Table 17. Valve utilized

position valve	mitral	aortic	Total
Ionescue-shiley	6		6
Bjoerk-shiley		6	6
ST. Jude	17		17
Total	23	6	29

판막이식술을 실시하여 3명이 사망하여 12%의 사망율을 보이고 있다. 사용된 판막은 Ionescue-shiley, Bjork-shiley, St. Jude valve로 각각 이식된 부위는 Table 17과 같다.

항응고치료는 수술후 3일째 흉관을 제거하고 Wafarin sodium과 Dipyridamole으로 시작했다. 혈전증의 과경력이 있거나, 심방세동, 거대 좌심방, 좌심방내에 혈전이 있는 경우, 금속판막을 사용한 경우를 제외하고는 술후 3개월간 실시했으며 치료중엔 prothrombin time을 25~30%로 유지시켰다.

C. 합병증 및 사망에

합병증의 종류는 창상감염, 저심박출증, 혈전증, 심장압전, 심차단, 신부전, 혈흉, 심낭제거증후군, 기흉, 부경맥 등 다양하였으며 선천성 심장질환에서 6예 후천성 질환에서 5예로 총 11예의 합병증이 발생되었다. 심차단이 초래된 경우는 1예가 심실중격결손증 교정후이고 1예는 대혈관전위증의 경우였다.

술 후 사망은 총 8명으로 Table 18에 질환별과 원인별로 구분되어 있다. 그 원인중 가장 많은 것은 저심박출증인데, 수술중 철저한 심근보호로 이에 대해서

는 감소시킬 수 있다고 사료된다.

V. 고찰

본 교실에서는 1977년 5월 첫 개심술을 시행한 이래 1982년 11월 개심술 101예를 체험하였고 1984년에는 연간 108예를 체험하여 1984년말 현재 281예의 개심술을 체험하였다.

최근 수십년동안 국내에서 개심술의 증가와 그 수술성적이 크게 향상된 것은 진단방법의 발달, 수술중 심근보호방법의 개선, 체외순환기술의 향상, 수술수기의 발달, 술 후 환자관리의 진보등으로 사료된다.

본 교실에서 1983년에 발표한 바 있는 101예의 분석<sup>2)</sup>과 비교해 보건데 그후 1년 7개월동안 약 181예의 증가와 수술사망에 있어서는 14.8%에서 7.4%로 감소하였다.

연간 108예의 개심술중 선천성 질환이 75예, 후천성 질환은 33예로 그 비는 2:1였으며 선천성 기형중 비청색군과 청색군은 5:1로 나타났다. 이중 가장 많은 질환은 선천성 심질환에서는 심실중격결손증, 심방중격결손증, 할로세 4징 순이었고, 후천성에서는 대부분 승모판막질환이었다.

수술중 심근보호에 있어 현재 가장 보편적으로 사용하는 방법으로는 전신 냉각법, 심장국소냉각법 및 심정지역의 관상동맥 관류를 병합하고 있다. 본 교실에서 실험<sup>3)</sup>을 거쳐 1979년 후반기부터 사용하기 시작한 냉혈 K\* 심정지역은 Buckberg<sup>4)</sup>, Follette<sup>5)</sup>, Curningham<sup>7)</sup> 등에 의해 탁월한 심근보호효과를 보인 이래 각광을 받아왔다. 그러나 냉혈 K\* 심정지역은 저온에서 응혈을 초래할 수도 있으나 혈회석과 mannitol의 사

Table 18. Analysis of operative mortality

age	patient sex	preoperative diagnosis	operative procedure	cause of death
5	M	C-TGA	patch closure of VAD	low cardiac out put
11	M	MI	MVR	"
6	M	PS	RV outflow reconstruction	"
52	M	ASI	AVR	"
12	M	TOF	radical correction	"
6	F	TOF	"	"
4	M	VSD	patch closure of VSD	complete heart block
38	F	MSI	MVR	arrhythmia

용으로 cold agglutinin에 의한 심근손상을 방지할 수 있다<sup>11</sup>.

Berreklow<sup>10</sup> 등은 경도저온법을 사용하면서 전신적으로 cold agglutinin을 제거하는 대신 심정지액을 사용하기 전에 37°C의 심정지액을 먼저 관상동맥으로 관류시켜 coronary circulation으로부터 혈액을 제거하여 심장내의 cold agglutinin을 제거한 후 냉심정지액을 사용하였고, rewarming 시도 대동맥 차단을 해제하기 전에 37°C의 심정지액을 사용하여 심근의 온도를 올린 후 대동맥 차단을 해제하므로써 심근손상을 방지할 수 있다고 보고하였다.

본 교실에서는 1984년부터 대동맥 차단을 해제하기 전에 심정지액의 온도를 34~36°C로 올려 사용하고 있는 바 그 효과면에 있어서는 추후에 재평가가 있어야겠다.

본 교실의 연간 개심술 108예의 사망율이 7.4%로 아직 선진국 수준에는 미흡한데 이는 주로 청색증 환자의 수술 성적에 있어서 문제점이 있다고 판단되는데 특히 할로써 4정은 선진국의 5%의 수술사망율<sup>10,11</sup>에 비하면 16.7%로 이는 한국의 이<sup>12,13</sup>에 상회하고 있는 실정이다.

최근에는 할로써 4정의 치료시 그 환자 선택에 있어서 Yasuaki<sup>12</sup> 등에 의한 기준을 주로 적용하였다.

즉, 완전교정을 실시하는 경우는 ① 연령이 1세 이상이어야 하나, conduit를 사용해야할 때는 4세 이상이어야 하고, ② 심혈관 조영상 좌폐동맥과 우폐동맥의 평균 단면적이 정상 우폐동맥 단면적의 20% 이상이어야 하며, ③ 말초 폐혈관 협착이 없어야 하며, ④ 좌심실 완전 이완기시 좌심실내의 용적이 체표면적당 30 ml 이상이어야 한다. 위에서 말한 적응증에 해당되지 않으면 polytetrafluoroethylene 인조혈관을 이용한 쇄골하동맥과 폐동맥 단락술을 실시하였다.

후천성 심장질환에서 주종을 차지하고 있는 판막질환에서는 대부분 환자에서 인공판막대치술을 시행하고 있는 바, 그 판막의 선택에 있어서 상당한 주의를 요하고 있다.

이상적인 판막이 갖춰야할 조건은 ① 항응고제 치료 없이 혈색전증의 발생이 없어야 하며, ② 거의 정상적인 혈액학적인 기능의 유지, ③ 반영구적인 구조나 기능의 유지 등이다<sup>14</sup>. 이상과 같은 조건을 고려해 볼 때 금속판막과 생체판막은 각각의 특성에 따라 장단점을 가지고 있다. 혈색전증의 빈도는 확실히 생체판막이 낮지만<sup>15,16,17</sup> 수명의 문제에서 보면 금속판막이 더

유리하다<sup>18,19,20</sup>. 본 교실의 방침은 소아나 지속적인 항응고제를 사용해야할 경우에는 금속판막을 사용하고 자 한다.

1984년도 연간 108예를 경험한 본 교실은 1985년도 목표를 연간 200예로 잡고 개심술을 시행중에 있다.

#### IV. 결 론

본 전남의대 흉부외과학교실에서는 1984년도 연간 개심술 108예를 경험하였으며 그 결과는 다음과 같다.

1. 개심술 108예 중 선천성 질환이 75예, 후천성 질환이 33예였으며 남성이 58명, 여성이 50명 이었고 연령은 20개월부터 52세까지였다.
2. 선천성 심장질환 75예 중 비청색군이 62예로 2예(3.2%)가 사망하였고, 청색군은 13예중 3예(23.1%)가 사망하였다.
3. 후천성 심장질환은 33예로 모두 판막질환이었으며 27예에서 29개의 인공판막이식술을 실시하였다. 후천성 심장질환의 수술사망은 총 9.1%였으며 인공판막이식술을 시행한 경우는 11.1%였다.
4. 108예중 8명이 사망하여 7.4%의 수술 사망율을 나타냈다.

#### REFERENCES

1. 이동준: 심폐기를 이용한 심방중격결손의 외과적 교정. 대한흉부외과학회지 10:143, 1977.
2. 신기우, 김상형, 이동준: 개심술 101예의 임상적 고찰. 대한흉부외과학회지 16:147, 1983.
3. 이동준: 냉혈 potassium 심정지액을 이용한 심근 보호의 실험적 연구. 대한흉부외과학회지 13:186, 1980.
4. Buckberg GD, Braxier JR, Nelson RL, Goldstein SM, McConnell DH, Cooper N: Studies of the effects of hypothermia on regional myocardial blood flow and metabolism during cardiopulmonary bypass. J. Thoracic Cardiovasc Surg 73:87, 1977.
5. Buckberg GD: A proposed "solution" to the cardioplegic controversy. J Thorac Cardiovasc Surg 77:803, 1979.
6. Follette DM, Mulder DG, Maloney JV, Buckberg GD: Advantage of blood cardioplegia over continuous coronary perfusion or intermittent ischemia. J Thorac Cardiovasc Surg 76:604, 1978.
7. Cunningham JN, Adams PX, Knopp ZA, Baumann FC, Sunvely SL, Gross RI, Nathan IM, Spencer FC: Preserva-

- tion of ATP, ultrastructure, and ventricular function after aortic cross clamp time and reperfusion: Clinical use of blood potassium cardioplegia. *J. Thorac Cardiovasc Surg* 78:708, 1979.
8. Shapora N : Comparison of the effects of blood cardioplegia to crystalloid cardioplegia on myocardial contractility in man. *J. Thorac Cardiovasc Surg* 80:647, 1980.
  9. Berrekouw E, Moulijin AC, Pegels JA, Meijne NG : Myocardial protection cold cardioplegia in a patient with cold autoagglutinins and hemolysis. *Ann Thorac Surg* 35:521, 1982.
  10. Daily PO, Stinson EB, Griep RB, and Shumway NE : Tetralogy of Fallot; Choice of surgical procedure. *J Thorac Cardiovasc Surg* 75:338, 1978.
  11. 이영균 외 : 심장혈관질환 2,032 수술례 보고 대한 흉부외과학회지 13:375, 1980.
  12. 이영균 외 : 연간 개심술 416 예 보고 (1980년도). 대한흉부외과학회지 14:17, 1981.
  13. 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.
  14. Ionescu MI, Mary DAS : Which valve should use? Durability of mitral valve substrates. Presented at the Second Henry Ford Hospital International Symposium on cardiac surgery, Detroit, Mich. Oct 6-9, 1975.
  15. Stinson EB, Griep RB, Shumway NE : Clinical experience with a porcine aortic valve xenograft for mitral valve replacement. *Ann Thorac Surg* 18:391, 1974.
  16. Pipkin RD, Buch WS, Fogarty TJ : Evaluation of aortic valve replacement with a porcine xenograft without long-term anticoagulation. *J. Thorac Cardiovasc Surg* 71:179, 1976.
  17. Ionescu MI, Tandon AP, Mary DAS, Abid A : Heart valve replacement with the Ionescu-shiley pericardial xenograft. *J. Thorac Cardiovasc Surg* 73:31, 1977.
  18. Geha AS, Laks H, Stansel HC, et al : Late failure of porcine valve heart valves. *Ann Thorac Surg* 26:323, 1978.
  19. Clark RE, Swanson WM, Kardos JL, et al : Durability of prosthetic heart valves. *Ann Thorac Surg* 26:323, 1978.
  20. Karp RB, Cyrus RJ, Blackstone EH, et al : The Bjork-shiley valve. *J. Thorac Cardiovasc Surg* 81, 602, 1981.