

年間(1987年)開心術 110例에 關한 檢討

曹洸鉉·禹鍾守·姜仁得·朴哲浩
柳智允·朴相燮·朴鍾源

-Abstract-

Open Heart Surgery 110 Cases in One Year(1987)

Kwang Hyun Cho, M.D., Jong Soo Woo, M.D., In Deug Kang, M.D.,
Chul Ho Park, M.D., Ji Yoon Ryoo, M.D., Sang Sup Park, M.D.,
Jong Weon Park, M.D.*

During one year(1987), 110 cases of open heart surgeries were performed in the department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Pusan Paik Hospital, Inje Medical College. And the results were summerized as follows.

1. Among the 110 cases, there were 77 cases of congenital heart diseases and 33 cases of acquired heart diseases. Age range of the congenital patients was 8 months to 30 years with the mean age of 8 years, and acquired patients was 16 to 56 years with the mean age was 32 years.

2. The heart lung machine used for cardiopulmonary bypass was Sarns 7000, 5-head roller pump, and the number and type of oxygenators were 50 of membrane type and 60 of bubble type. For all cases GIK(glucose-insulin-potassium) solution was used as cardioplegic solution for myocardial protection during operation.

3. Among the 77 congenital anomalies, there were 67 cases of acyanotic patients(ASD: 12, VSD: 50, PS: 1, AP window: 1, Gerbode defect: 1, ECD: 2) and 10 cases of cyanotic patients(TOF: 10), and to all of which the appropriate radical operations were applied.

4. Among the 33 acquired diseases, there were one case of left atrial myxoma, one of annuloaortic ectasia, 20 of mitral valve diseases(MS: 2, MSr: 8, MR: 2, MRs: 8), 9 of double valve diseases(MRs+AR: 1, MRs+ARs: 2, MRs+TR: 1, MSr+TR: 3, MSr+ASr: 1, MSr+ARs: 1), 2 of triple valve diseases(MSr+AR+TR: 1, MSr+ASr+TR: 1).

The left atrial myxoma was removed well with right atriotomy and atrial septal approach. And to the annuloaortic ectasia, Bentall operation was applied with good result. Mitral valve replacement(MVR) was applied to 20 cases of mitral valve diseases, double valve replacement(MVR+AVR) was applied to 6 cases of double valve diseases, MVR & tricuspid annuloplasty(TVA) was applied to 3 cases of mitral & tricuspid valve diseases, MVR+AVR+TVA was applied to 2 cases of triple valve diseases.

5. The number of replaced valve were 39 in 31 cases. In MVR, 5 of mechanical valves(St. Jude Medical Valve) and 26 of tissue valves(Carpentier-Edward valve) were used. In AVR, 3

* 仁濟醫科大學 釜山白病院 胸部外科學教室

* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Pusan Paik Hospital, Inje Medical College.
1988년 2월 4일 접수

of mechanical valves and 5 of tissue valves were used.

6. Postoperative complications were occurred in 23 cases, and among them 21 cases were recovered with intensive cares, but 2 cases were expired(mortality: 1.8%).

I. 緒 論

인제대학부속 부산백병원 흉부외과에서는 1985년 9월부터開心術을 시작한 이래¹⁾ 1986년 5월까지 40례²⁾, 1986년 9월까지 70례³⁾, 1987년 1월까지 약 1년 3개월만에 100례를 실시하여 그 성적을 보고⁴⁾한 바 있으며, 3년째인 작년 1987년도에 연간 110례의 수술을 시행할 수 있었기에 보고하고자 한다.

II. 症例의 分析

가. 질환별 분석

총 110례중 선천성질환은 77례였고 후천성질환이 33례였다. 선천성질환 중에는 非靑色症群(acyanotic group)이 66례, 靑色症群(cyanotic group)이 10례였던 바 前者의 66례 중에는 心房中隔缺損症(Atrial Septal Defect: ASD)群이 12례, 心室中隔缺損症(Ventricular Septal Defect: VSD)群이 50례, 肺動脈狹窄(Pulmonic Stenosis: PS)이 1례, 大動脈肺動脈窓(Aorticopulmonary window: AP window)이 1례, 左室右房短絡(Gerbode defect) 1례 및 心內膜床缺損症(Endocardial Cushion Defect: ECD) 2례 등이었고, 後者의 10례는 모두 파로우씨四症(tetralogy of Fallot)환자였다. ASD群 12례 중에는 靜脈洞缺損(sinus venosus defect)이 1례였고 나머지 11례는 二次孔缺損(secundum defect)였는데 이들중 1례는 PS를 동반하였고, 또 1례는 僧帽瓣 및 三尖瓣 閉鎖不全症(Mitral Regurgitation & Tricuspid Regurgitation: MR & TR)을 동반하고 있었다. VSD群은 50례로 선천성질환의 78%를 차지하고 있었는데 다른 기형이 동반되지 않았던 단순한 VSD는 31례(62%)였고, 나머지 19례에서는 左側上肺靜脈(Left Superior Vena Cava: LSVC), ASD, 卵圓孔開放(Patent Foramen Ovale: PFO), 動脈管開存症(Patent Ductus Arteriosus: PDA), 大動脈閉鎖不全症(Aortic Regurgitation: AR), PS 등이 동반되어 있었고 PFO 동반례가 8례로 가장 많았다. TOF 10례중 3례는 PFO를, 4례에서는 ASD를 동반하고 있었다(Table 1).

Table 1. Diagnostic classification of congenital group(in 1987)

Diagnosis	No. of cases
ASD	10
ASD+PS	1
ASD+MR+TR	1
VSD	31
VSD+LSVC	1
VSD+ASD	2
VSD+PFO	8
VSD+PDA	1
VSD+AR	2
VSD+PS	2
VSD+PS+PFO	3
PS	1
AP window	1
Gerbode defect	1
ECD	2
TOF	3
TOF+PFO	3
TOF+ASD	4
Total	77

ASD: atrial septal defect, PS: pulmonary stenosis, MR: mitral regurgitation TR: tricuspid regurgitation, VSD: ventricular septal defect, LSVC: left superior vena cava, PFO: patent foramen ovale, PDA: patent ductus arteriosus, AR: aortic regurgitation, AP: aorticopulmonary, ECD: endocardial cushion defect, TOF: tetralogy of Fallot.

후천성질환 33례 중에는 左心房粘液腫(myxoma) 및 Annuloaortic Ectasia가 각각 1례씩 있었고 나머지 31례는 心瓣膜疾患(rheumatic valvular heart disease)이었던 바 이 중에는 僧帽瓣疾患이 20례, 二重瓣膜疾患(double valve disease)이 9례, 三重瓣膜疾患(triple valve disease)이 2례 등이었다. 승모판질환 20례 중에는 승모판협착증(MS)이 2례, 협착이 우세한 협착 및 폐쇄부전증(MSr)이 8례 및 폐쇄부전이 우세한 폐쇄부전 및 협착증(MRs)이 8례 등이었다. 二重瓣膜疾患 9례 중에는 MSr에 三尖瓣閉鎖不全症(TR)이 동반된 례가 3례로 가장 많았고 MRs+AR이 1례, MRs+ARs가 2례, MRs+TR이 1례, MSr+ASr이 1례 및 MSr+ARs가 1례였다. 三重瓣膜疾患 2례 중에

는 MSr+AR+TR이 1례, MSr+ASr+TR이 1례였다(Table 2).

나. 성별 및 연령별 분석

총 110례 중 남자가 54례, 여자가 56례였다. 선천성질환 77례 중에는 남자는 45례, 여자는 32례였으며, 후천성질환 33례 중에는 남자가 9례, 여자가 24례였다.

선천성 77례 중에는 5세 이하가 42례(55%)로 가장 많았고 6세에서 10세 사이가 11례, 11세에서 20세 사이가 16례 및 21세에서 30세 사이가 8례였던 바 최연소자는 만 8개월의 VSD(8kg)환자였고 최고령자는 만 30세의 TOF(60kg) 환자였으며, 선천성질환자의 평균연령은 8세였다.

후천성 33례 중에는 20대가 12례로 가장 많았고 10대가 4례, 30대가 6례, 40대가 6례 및 50대가 4례 등이었던 바 최연소자는 16세의 MR(40kg) 환자였고 최고령자는 56세의 MRs(50kg) 환자였으며, 후천성질환자의 평균연령은 32세였다(Table 3).

Table 2. Diagnostic classification of acquired group(in 1987)

Diagnosis	No. of cases
MS	2
MSr	8
MR	2
MRs	8
MRs+AR	1
MRs+ARs	2
MRs+TR	1
MSr+TR	3
MSr+ASr	1
MSr+ARs	1
MSr+AR+TR	1
MSr+ASr+TR	1
LA myxoma	1
Annuloaortic ectasia	1
Total	33

MS: mitral stenosis, MSr: mitral stenosis & regurgitation(stenosis dominant), MR: mitral regurgitation, MRs: mitral regurgitation & stenosis(regurgitation dominant), AR: aortic regurgitation, ARs: aortic regurgitation & stenosis(regurgitation dominant), TR: tricuspid regurgitation, ASr: aortic stenosis & regurgitation(stenosis dominant), LA: left atrial.

Table 3. Age & Sex distribution of patients

Age (year)	Congenital		Acquired		Total	
	M	F	M	F	M	F
0-5	26	16			26	16
6-10	6	5			6	5
11-20	10	6	1	3	11	9
21-30	3	5	1	11	4	16
31-40			1	5	1	5
41-50			3	3	3	3
51-60			2	2	2	2
Total	45	32	9	24	54	56

M: male, F: female

Ⅲ. 體外循環과 心筋保護法

전례에서 체외순환법을 도입하여 정상심장 및 폐장 기능을 정지시키고 심장의 필요부분을 절개한 후 直視下에서 수술하였다.

체외순환을 위한 人工心肺器(heart lung machine)는 Sarns 7000의 5-head roller pump에 酸化器는 bubble oxygenator(50례) 및 membrane oxygenator(60례)를 사용하였다. 심폐기 充填液(priming solution)은 新鮮血液(fresh whole blood), Hartman液, Mannitol液 등에 電解質液(KCl, CaCl₂, NaHCO₃)을 섞어 hematocrit(Hct.)를 25-30%로 유지하는 血稀釋法(hemodilution)을 적용하여 말초미세순환을 개선시키도록 노력하였다.

수술은 전례에서 胸骨正中切開(median sternotomy)로 開胸하고 체외순환을 위한 送血管(arterial cannula)은 상행대동맥에 脫血管(venous cannulae)은 상 및 하공정맥(superior & inferior vena cavae)에 삽입하였는데 상공정맥은 右心房耳를 통하여 하공정맥은 右心房下壁를 통하여 삽입하였다. 좌심실 vent는 전례에서 우상폐정맥을 통하여 좌심실에 삽입함을 원칙으로 하여 좌심실 自由壁(free wall)의 손상을 줄이도록 노력하였으나 수술도중 필요에 따라 左心室에 직접 삽입 하기도 하였다.

체외순환을 통한 관류량은 체표면적(m²)당 1분당 2.0~2.5 l 정도로 유지하면서 말초동맥평균압(mean arterial pressure)을 50~100mmHg로 유지하였다. 산소 주입량은 체외순환 개시와 더불어 관류량의 1.5배로 시작한 다음 약 5분이후부터는 관류량과 비슷하게 유지하여 산화기내의 산소분압이 200mmHg 정도 되

도록 유지하였다. membrane oxygenator를 이용하는 경우에는 CO₂의 공급이 동시에 요구되므로 압축공기 (compressed air)를 gas blander를 이용하여 적량 혼합하였다. 挿管(cannulation) 등 체외순환으로 야기 될 수 있는 혈액응고를 예방하기 위한 heparin의 투여는 대동맥 삽관 전에 체중 kg당 3mg을 CVP line을 통하여 정맥주입하고 첫 투여 후 시간경과에 따라 1시간 마다 처음량의 1/2씩을 추가 주사하였으며, 심폐기 충전액에 사용되는 全血에는 1 pint 당 30mg을 섞었다. 수술이 종료될 즈음 즉 모든 cannula가 제거된 직후부터 heparin 사용량의 1.5배 정도의 양으로 protamin을 희석 점적투여 함으로서 heparin을 중화시켰다(Table 4).

수술도중의 큰 과제인 심근보호를 위하여는 체외순환을 통한 全身低體温法(core cooling)과 얼음과 빙수를 이용한 심장국소냉각법(topical cooling), hypothermic blanket를 이용한 표면냉각법(surface cooling)에 4℃의 냉각 심장지역(cold cardioplegic solution)인 GIK(glucose-insulin-potassium)액의 관상동맥관류법을 혼용하여 신속한 心停止의 유발, 심근냉각(4℃ 정도) 및 저체온(hypothermia) 등을 초래하여 심근손상을 줄이도록 노력하였다. 저자들이 사용한 心停止 및 心筋保護液인 GIK液은 5% D/W 1000cc, Kcl 20 mEq., insulin 10 unit를 基調로 하여 25% albumin 100cc, NaHCO₃ 8.4 mEq, betamethasone 100mg 등을 섞어 PH는 7.8, osmolarity는 340mOsm / l 가 되도록 하였다(Table 5). 本液의 주

Table 4. Summary of cardiopulmonary bypass

Pump	Sarns 7000 roller pump
Oxygenator	Bubble type(William Harvey) Membrane type(Cobe, William Harvey)
Hemodilution	Hct. 25-30%
Perfusion rate	2-2.5 l / min / m ² body surface area
Blood pressure	50-100mmHg (arterial mean)
Body temperature	37-24℃ (nasopharyngeal)
Cannulation sites	
Arterial	Ascending aorta
Venous	SVC & IVC through RA
LV vent	LV through right SPV and LA
CPS line	Root of aorta or sepearate coronary infusion

SVC: superior vena cava, IVC: inferior vena cava, RA: right atrium, LV: left ventricle, SPV: superior pulmonary vein, LA: left atrium, CPS: cardioplegic solution.

Table 5. Composition of cardioplegic solution

5% D / W	1000 cc
25% Albumin	100 cc
NaHCO ₃	8.4 mEq.
KCl	20 mEq.
Regular insulin	10 unit
Betamethasone	50 mg.

Osmolarity: 340 mOsm / l, PH: 7.8

Table 6. Body temperature during bypass(hypothermia with core cooling)

Temperature (°C)	Congenital	Acquired	Total
above 33	15		15
33-30	10		10
30-28	20		20
28-25	31	32	63
below 25	1	1	2
Total	77	33	110

*: nasopharyngeal temperature

입을 위한 삽관은 대동맥을 裂開하지 않는 모든 레어서는 12~14F의 cannula를 대동맥기시부로부터 1.5~2cm의 상방에 별도 삽관하였으며, 대동맥을 열개하는 증례에서는 좌우 관상동맥구(coronary artery ostia)에 각기 cannula를 통하여 주입하였다. 주입량은 초기량(initial dose)으로 체중 kg당 20cc를, 다음 每 30분마다 유지량(maintenance dose)으로 체중kg당 10cc를 추가 주입하였다. 좌우 관상동맥구에 각기 주입하는 레어서는 전량을 좌:우=2:1로 주도록 노력하였다.

수술도중에 적용된 低體温의 정도는 선천성질환에서는 鼻咽頭(nasopharyngeal)온도를 33℃ 이상으로 유지한 경우가 15례, 33~30℃로 떨어뜨린 경우가 10례, 30~28℃로 떨어뜨린 경우가 20례, 28~25℃로 떨어뜨린 경우가 31례 및 25℃ 이하로 떨어뜨린 경우가 1례 있었던 반면 후천성 질환에서는 28~25℃로 떨어뜨린 경우가 32례, 25℃ 이하로 떨어뜨린 경우가 1례 있었다(Table 6).

IV. 手術所見 및 結果

가. 선천성 비칭색근

(1) 심방중격 결손증(ASD)군

12례 중 10례는 2차공형 결손증으로 ASD변연의 탄력성을 이용하여 단순봉합하였고, 1례의 靜脈洞결손에 MR+TR을 동반한 1례에서는 각기 패취봉합하였는데 패취로써는 Bovine pericardial patch를, 봉합사는 4-0 Prolene絲를 이용하였다. MR+TR 동반례의 경우는 MR은 posterolateral commissure를 좁혀줌으로써, TR는 DeVega 방법으로 좁혀줌으로써 교정되었다. 12례 모두 술후 좋은 경과를 취하였다(Table 7).

(2) 심실중격결손증군

선천성 77례중 VSD군은 모두 50례(78%)였는데 이들을 Kirklin⁵⁾의 분류법에 준하여 나누어 보면 I형이 15례, II형이 32례, III형이 1례 및 I+II형이 2례

였다. 따라서, II형(64%), I형(30%), III형 順으로 많았다. 50례 중 다른 기형이 동반되지 않았던 단순 VSD는 31례(62%)였던 바 이중 14례는 단순봉합, 16례는 패취봉합하였는데 봉합사는 4-0 Prolene絲를 이용하였고 패취는 Dacron 布(0.7mm 두께)를 적당히 잘라서 사용하였다. 이때 결손공의 직경이 0.7~1.0cm이상인 경우에는 패취봉합을 하고 보다 작은 경우에는 직접 봉합함을 원칙으로 하였으나 Kirklin I형인 경우에는 대동맥판과의 관계를 살펴 작은 결손공이라도 수술후 AR이 오지 않도록 패취 봉합하였다. 패취 봉합을 위한 봉합사는 대개 Dacron 小片(pledget)을 가진 4-0Prolene絲를 사용하여 VSD 변연에서 5mm 정도 떨어진 곳에 여러개 U字 봉합을 함으로써 심자

Table 7. Surgical procedures of congenital acyanotic group(in 1987)

Diagnosis	Operative procedures	No.of cases	Mortality
ASD	Direct closure	9	—
	Patch closure	1	—
ASD+PS	Direct closure of ASD+Pul. valvotomy	1	—
ASD+MR+TR	Patch closure of ASD+MV plasty+TV plasty	1	—
VSD	Direct closure	14	—
	Patch closure	16	—
VSD+LSVC	Patch closure of VSD	1	—
VSD+ASD	Direct closure of VSD & ASD	1	—
	Direct closure of ASD+patch closure of VSD	1	—
VSD+PFO	Direct closure of VSD & PFO	5	—
	Patch closure of VSD+direct closure of PFO	3	—
VSD+PDA	Patch closure of VSD+division & suture-ligation of PDA	1	—
VSD+AR	Direct closure of VSD+AV plication	1	—
	Patch closure of VSD+AV plication	1	—
VSD+PS	Direct closure of VSD+Pul. valvotomy+patch widening of RVOT	1	1
	Patch closure of VSD+Pul. valvotomy+Infundibulectomy	1	—
VSD+PS+PFO	Direct closure of VSD & PFO+Pul. valvotomy	1	—
	Direct closure of VSD & PFO+infundibulectomy	1	—
	Direct closure of PFO+patch closure of VSD+infundibulectomy	1	—
PS	Pul. valvotomy	1	—
AP window	Direct closure	1	—
Cerboide defect	Direct closure	1	—
ECD(partial)	Patch closure of ASD	1	—
	Patch closure of ASD+MV plasty	1	—
Total		77	1

ASD: atrial septal defect, MR: mitral regurgitation, VSD: ventricular septal defect, PFO: patent foramen ovale, PDA: patent ductus arteriosus, LSVC: left superior vena cava, PS: pulmonary stenosis, AR: aortic regurgitation, ECD: Endocardial cushion defect, MVR: mitral valve replacement, AV: aortic valve, AVR: aortic valve replacement. MV: mitral valve, TV: tricuspid valve, RVOT: right ventricular outflow tract.

극전도계(conduction system)의 손상을 피하도록 노력하였으며, 심자극 전도계의 주행이 없을 것으로 사료되는 부위나 시야가 충분히 확보된 부위에는 연속봉합을 하도록 노력하였다.

左側上腔靜脈(LSVC)이 동반되었던 1례에서 이 LSVC는 右房內 coronary sinus 개구부의 바로 옆에 開口하고 있었는데 bypass 도중 외부 좌심방 뒤쪽에 혈관검자로 폐쇄시켜 둔채 VSD孔은 패취봉합하였다.

ASD를 동반한 2례에서 ASD孔은 모두 단순봉합(2차 공형결손증) 가능하였고, VSD孔 1례는 단순봉합, 1례는 패취봉합하였다.

PFO를 동반한 8례중 5례의 VSD는 단순봉합을, 3례는 패취봉합을 하였고, PFO孔은 모두 단순봉합하였다.

10세의 여자 환자 1례에서 PDA를 동반하고 있었는데 길이 0.8cm, 넓이는 1.0cm로 비교적 큰 PDA였다. 체외순환전에 PDA를 박리하던 중 과열되어 단순결찰이 어려워졌다. 이때 과열된 부위를 손으로 압박하고 있는 동안 체외순환을 시작하여 체온을 20℃까지 떨어트린 다음, 순환정지(total circulatory arrest)를 유발한 후 과열된 PDA를 확인하고 division 및 suture-ligation으로 PDA를 처리한후 다시 체외순환을 성립시킨 다음 VSD는 패취봉합하였다.

Kirklin I형의 VSD와 AR를 동반한 경우가 2례 있었는데 兩例 모두 VSD孔을 통한 판막일부의 prolapse에 기인한 것이었는데 術前 cineangiogram에서 Sellers⁶⁾ 2~3도의 비교적 심한 AR 이었기 때문에 兩例 모두 대동맥을 절개하고 좌우관상동맥구를 통하여 심정지액을 직접 주입하였으며, 이완, 하수 되어 있던 右尖 및 後尖은 瓣尖 상호간 및 대동맥벽에 plication(交連部縫合術 및 下垂瓣學上術)시킴으로써 극복하였다.

PS를 동반한 경우는 모두 5례 있었는데 1례에서는 valvular PS만 있었고, 2례에서는 infundibular PS만 나머지 2례에서는 혼합형이었다. valvular PS 2례에서는 모두 二尖性 肺動脈瓣이었는데 valvotomy로 충분히 확장시켰으며, 누두부협착만 있었던 2례에서는 누두부절제(infundibulectomy)만으로 우심실유출로(RVOT)의 확장이 가능하였으며, 2례의 혼합형중 1례는 valvotomy와 누두부절제로 치료하였고, 나머지 1례는 누두부절제 없이 valvotomy와 RVOT patch 확장으로 치료하였다. PVOT에 사용한 패취는

Bovine pericardium과 Dacron의 二重布를 이용하였다.

VSD孔 폐쇄에 있어서, Kirklin I형에서는 모두 폐동맥을 절개하여 폐동맥관을 통하여 폐쇄하였고, 나머지는 모두 우심방절개 및 삼첨관을 통한 폐쇄를 하였으나 폐동맥협착 동반 5례는 右室切開로 폐쇄하였다.

術後 경과를 비교적 양호하여 49례는 정상회복되었으나 VSD+PS 1례에서 술후 체외순환의 합병증으로 기인한 것으로 사료되는 DIC의 결과로 술후 사망한 선천성질환 1례가 있었다(Table 7).

(3) 기타 비청색증군

단순한 PS는 1례 였는데 심한 二尖性 valvular PS로 pulmonary valvotomy 만으로 충분히 교정되었다.

AP window 1례의 경우는 체외순환 개시후 폐동맥을 열고 단순봉합하였는데 폐동맥 內에서 본 窓(window)의 크기는 0.3cm×0.3cm이었다.

左心室과 右心室 사이의 短絡인 소위 Gerbode defect 1례는 三尖瓣 前尖的 右房 쪽으로 난 작은 결손(0.3cm×0.3cm)으로 단순봉합 가능하였다.

ECD 2례는 모두 부분형으로 1차 공형 ASD와 MV의 cleft가 있는 증례였다. 이중 1례(5세, 남자)는 여기에 2차공형 ASD(0.5cm×1.3cm)를 동반하고 있었는데 MR는 술전 심혈관 촬영에서 III도 이상이었다. 승모판 전첨에 깊은 cleft가 있었는데 6-0 Prolene絲로 6針 봉합하여 MR을 극복하고 2차 공형결손공은 단순 봉합으로 1차공형 ASD는 Bovine pericardium(4.5cm×2.5cm)으로 패취봉합하였다. 이 증례에서는 ASD 변연과 관상정맥동(coronary sinus) 사이의 간격이 유의하며 AV node 등 심자극전도계에 손상을 주지 않도록 관상정맥동을 右房 쪽에 그대로 두는 방법으로 폐쇄하였다. 나머지 1례(3세, 남자)는 MV의 cleft에 기인한 MR은 경미하여으나 ASD변연과 관상정맥동의 간격이 협소하여 ASD를 패취폐쇄할 때 관상정맥동을 左房 쪽에 오게하는 방법으로 AV node의 손상을 피하도록 노력하였다. MV는 손대지 않았고 ASD孔 폐쇄에 사용한 패취는 역시 Bovine pericardium(4.2cm×2.0cm)이었다.

술후 경과를 모두 양호하였다(Table 7).

나. 선천성 청색증군

10례의 TOF 중 3례는 PFO를, 4례는 ASD가 동반되어 있었다. PFO나 ASD가 동반되지 않았던 순수

TOF 3례 중 2례는 RVOT 협착은 누두부협착 뿐이었기 때문에 infundibulectomy를 시행하고 右室切開部 RVOT는 팻취(Bovine 및 Dacron의 二重布)로 확장시켰다. 1례는 누두부 및 판성협착이 같이 있었기 때문에 pul. valvotomy와 누두부절제 및 폐동맥관을 통한 transannular patch widening시켰다.

PFO를 동반하였던 3례중 1례는 누두부협착이, 2례에서는 판성 및 누두부 협착이 있었다.

ASD를 동반하였던 3례는 모두 판성 및 누두부협착을 갖고 있었다.

PFO 및 ASD孔은 모두 단순봉합하였고, VSD는 Dacron으로 팻취봉합하였다.

TOF 10례의 수술후 mortality는 없었다(Table 8).

Table 8. Surgical procedures of congenital cyanotic group(in 1987)

Diagnosis	Operative procedures	No.of Mort- cases	ality
TOF	Patch closure of VSD+infundibulectomy+RVOT patch widening	2	-
	Patch repair of VSD+Infundibulectomy+pul. valvotomy+RVOT transannular patch widening	1	-
TOF+PFO	Patch repair of VSD+Infundibulectomy+RVOT patch widening+direct closure of PFO	1	-
	Patch repair of VSD+Infundibulectomy+pul. valvotomy+RVOT patch widening+direct closure of PFO	2	-
TOF+ASD	Patch* repair of VSD+Infundibulectomy+pul. valvotomy+RVOT patch widening+direct closure of ASD	3	-
	Patch repair of VSD+Infundibulectomy+pul. valvotomy+RVOT transannular patch widening+direct closure of ASD	1	-
Total		10	-

TOF: tetralogy of Fallot, PFO: patent foraman avale, ASD: atrial septal defect, RVOT: right ventricular out-flow tract, pul.: pulmonary.

다. 후천성 심장질환군

33례의 후천성질환 중에는 좌심방점액종환자(53세, 여자)가 1례 있었다. 난원와의 좌심방쪽에 stalk를 가진 4.6cm×2.8cm×6cm 크기의 점액종을 심방중격切開를 통하여 제거하였다.

Annuloaortic ectasia 1례는 32세의 남자 환자였는데 동맥류의 크기는 최대직경이 8.5cm, 길이가 8cm 정도였으며, 대동맥관운의 확장은 심하여 관운의 직경이 4.8cm 정도로 술전 심혈관 촬영에서 Sellers⁶⁾ 4도의 AR이 지저되었었다. 수술은 복합이식편(composite vessel graft)을 이용한 Bentall 術式⁷⁾을 적용하였는데 woven Dacron(직경 35mm)혈관에 Bjork-Shiley관(31mm)을 가진 복합이식편을 이용하였다.

31례의 판막질환 중 승모판질환은 20례였는데 모두 승모판치환술(mitral valve replacement: MVR)을 시행하였다. MSr 1례에서 좌심방 內 혈전이 있었다.

二重판막질환 9례중 5례는 승모판과 대동맥판 질환이었기 때문에 二重瓣膜置換術(MVR+AVR)이 적용되었고 나머지 4례는 승모판질환과 삼첨판폐쇄부전증(TR)환자였기 때문에 MVR에 삼첨판성형술(DeVega 術式⁸⁾)을 적용하였다. 三重瓣膜疾患 2례에서는 MVR, AVR 및 삼첨판성형술을 동시에 적용하였다(Table 9).

瓣膜置換에 사용될 人工瓣膜의 선택에 있어서 본 교실에서는 耐久性이 강한 機械瓣(mechanical valve)인 St. Jude Medical瓣을 쓰는 것을 원칙으로 하였으나 항응고제의 終身 투여가 곤란한 耆老 50세 이상의 고령자 및 임신할 가능성이 있는 젊은 여자 등에서는 生體瓣(tissul valve)인 Carpentier-Edward판을 이용하였다. 31례의 판막환자에게 적용된 판막은 모두 39개였는데 MVR에 사용된 것이 31개, AVR에 사용된 것이 5개였고, AVR에는 St. Jude Medical판이 3개 Carpentier-Edward판이 5개 사용되었고 MVR에는 St. Jude Medical 판이 5개, Carpentier-Edward판이 26개 사용되었다(Table 10).

후천성질환 33례중 32례에서는 좋은 결과를 얻었으나 MSr+MRs 1례(여자, 28세)에서 MVR+AVR후 비교적 좋은 경과를 취하다가 술후 10일째 갑자기 발생한 출혈(대동맥과열로 추정)로 사망하였다(Table 9).

Table 9. Surgical procedures of acquired heart diseases(in 1987)

Diagnosis	Operative procedures	No. of cases	Mortality
MS	MVR	2	-
MSR	MVR	8	-
MR	MVR	2	-
MRs	MVR	8	-
MRs+AR	MVR+AVR	1	-
MRs+ARs	MVR+AVR	2	-
MRs+TR	MVR+AVR	1	-
MSr+TR	MVR+TVA	3	-
MSr+ASr	MVR+AVR	1	-
MSr+ARs	MVR+AVR	1	1
MSr+AR+TR	MVR+AVR+TVA	1	-
MSr+ASr+TR	MVR+AVR+TVA	1	-
LA Myxoma	Removal of myxoma	1	-
Annuloaortic ectasia	Bentall operation	1	-
Total		33	1

MR: mitral stenosis, MSr: mitral stenosis & regurgitation(stenosis dominant), MR: mitral regurgitation, MRs: mitral regurgitation & stenosis(regurgitation dominant), AR: aortic regurgitation. ARs: aortic regurgitation & stenosis(regurgitation dominant), ASr: aortic stenosis & regurgitation(stenosis dominant). TR: tricuspid regurgitation, LA: left atrium, MVR: mitral valve replacement, AVR: aortic valve replacement, TV: tricuspid valve.

Table 10. Artificial valves utilized

Valve	AVR	MVR	Total
St. Jude Medical	3	5	8
Carpentier-Edward	5	26	31
Total	8	31	39

MVR: mitral valve replacement, AVR: aortic valve replacement.

라. 합병증 및 결과

術後 합병증은 32례에서 발생하였는데 심박출증(low cardiac output syndrome: LOS)이 5례에서 발생하였고 Wound disruption이 10례에서 발생하였으며, 의미있는 부정맥이 3례에서, 늑막삼출이 3례에서, 기흉이 2례에서, 창상감염이 2례에서, 심한출혈(대동맥과열추정)이 1례 및 체외순환의 합병증으로 추정되는 intravascular coagulation이 1례에서 발생하였다. 이 중 21례에서는 술후 합병증이 극복되었으나 DIC가 발생한 1례(남자 3세 VSD+PS)와 심한출혈

Table 11. Postoperative Complications

Complications	No. of cases
L O S	5
Arrhythmia(significant)	3
Pleural effusion	3
Pneumothorax	2
Wound disruption	10
Wound indection	2
Hemothorax(massive)	1
D I C	1

LOS: low cardiac output syndrome.
DIC: disseminated intravascular cogulation.
* expired.

을 하였던 1례(여자 28세로 MSr+ARs 환자였으며, aortic rupture로 추정되었다)가 술후 사망하여 결국 사망율은 1.8%로 나타났다(Table 11).

V. 考 察

直視下 심장내 수술이 임상적으로 처음 성공된 것은 1953년 1월 Lewis와 Taufic⁹⁾이 低温法을 이용하여 心血流 차단하 開心으로 ASD孔을 봉합해쇄시킨 일이며, 同年 Gibbon¹⁰⁾은 최초로 당시의 원시적이 인공심폐기를 이용하여 ASD 환자의 開心手術에 성공하였다. 이후 약 30년 동안 國內外的으로 이 분야에 참으로 눈부신 발전이 거듭되어 왔으며, 수술성적이 크게 향상되어 가고 있는 것은 대단히 고무적인 일이며, 이것은 수술전 진단방법의 발달 개선과 심폐기 및 체외순환기술의 향상, 수술중 심근보호방법의 개선, 수술수기의 발전, 심장마취의 진보 및 수술후 환자관리의 프로그램에 있어서의 향상 등에 기인하고 있다고 사료된다.

체외순환 도입의 여명기에는 인공심폐기의 充填液(priming solution)으로는 全血이 가장 생리적이라고 생각하였으나 Zuhdi 등¹¹⁾의 실험적 및 임상적 성적의 발표 이후 그 개념에 변화가 오게 되었는데 이들은 처음으로 심폐기에 5% dextrose 용액을 충전시키고 중등도 저온법으로 체외순환을 실시한 결과 全血充填法보다 血稀釋充填法(hemodilution method)이 보다 우수하다는 결론에 도달한 것이다. 이후 다른 여러 학자들도 각기 비슷한 실험적, 임상적 성적을 발표하여 오늘날 血稀釋充填法의 우수성은 입증된 바이다¹²⁻¹⁵⁾. 회석액으로는 5% dextrose 용액뿐만 아니라 다른 용

액도 많이 사용되고 있는데 Hepp 등¹⁶⁾과 Roe 등¹⁷⁾은 low molecular weight dextran을 사용하기도 했지만 그후 Neville 등¹⁸⁾, Hirsch 등¹⁹⁾, Lillehei 등²⁰⁾, Burbank 등²¹⁾, Ojeter 등²²⁾은 buffered Ringeris lactate 용액 혹은 Ringer's lactate 용액을 충전액으로 이용하여 좋은 성적을 얻었다고 발표하였다.

저자들은 新鮮血液, 15% mannitol, hartman액, NaHCO_3 , Kcl 및 CaCl_2 등을 혼합하여 Hematocrit(Hct.) 치를 25~30%로 유지하는 血稀釋法을 사용하였다.

開心術을 시행하기 위해서는 어떠한 경우에도 결국 심장의 어느 부위를 절개하고 병소에 접근해야 하므로 대동맥을 차단하고 심장을 정지시킨 후 심장 절개로 병소에 도달한 후 無血視野를 확보해야만 한다. 따라서 심장절개 자체 뿐 아니라 대동맥 차단으로 인한 관상동맥 혈류차단 등으로 심근의 손상은 필연적으로 따라오게 된다. 수술후 즉각 活動再開해야 하는 심장의 입장에서 이러한 손상의 확대는 치명적일 수 밖에 없다. 따라서 수술도중에 심근보호 혹은 심근손상극소화 작업은 절대적인 한 과제라고 할 수 있다. 1970년까지만 하여도 開心術에 있어서 심근보호의 방법은 대동맥을 차단하고 수술도중 약 30분 간격으로 5분동안 대동맥차단을 풀고 관상동맥에 혈류를 통과시키는 소위 anoxic arrest 및 간헐적 관상동맥 재관류 방법만이 사용되었던 바 적절한 수술시야의 확보 및 심근보호에 장애가 많았다. 그러나 근래에 와서 심정지액(cardioplegic solution)의 관상동맥관류법에 의하여 심근보호가 크게 개선되어 개심술의 성적 또한 크게 향상되었다²³⁻²⁵⁾ 따라서 현재에는 전신냉각법(topical cooling) 및 심정지액의 주입 등이 심근보호방법의 핵심을 이루게 되었다²⁴⁾. 즉 냉각법(hypothermia) 및 심정지액의 사용으로 궁극적인 목표인 심근보호를 이룩할 수 있게 된 것이다. 심장의 에너지요구는 주로 심근의 electromechanical work에 의해서 결정되고 심근벽의 긴장이나 심근의 온도 등도 일부 관여한다. 즉, 정지된 심장의 산소요구량은 37℃에서는 1.0ml/100gm/min이나 22℃에서는 0.3ml/100gm/min로 저온이 될 수록 산소 요구량은 감소한다. 그러나 같은 저온(22℃)일지라도 electromechanical work가 있을 때는 2.0ml/100gm/min로 심정지 때보다 8~10배의 산소요구량이 증가하는 것이다²⁶⁾ 따라서 심장의 electromechanical work를 신속히 정지시킴으로써 저온과 더불어 심근의 에너지 요구

를 더욱 감소시킬 수 있다 하여 오늘날 4℃로 냉각시킨 심정지액의 사용은 상기한 바의 이중효과가 있으므로 심장외과 의사들의 관심의 대상이 되고 있다.

심장의 국소냉각법과 심정지액의 임상이용은 1955년 Merlose 등²⁷⁾에 의하여 처음 시도되었는데 그당시 사용되었던 Merlosl 용액은 高濃度의 potassium (245mEq/l)을 함유한 potassium-citrate 액으로서 osmolarity 448mOsm/l의 高漿液이었는데 이것으로 심정지를 유도하였던 바 오히려 심한 심근의 손상이 발생하였다고 한 보고가 있었던 후 이에 관한 연구 및 임상적용은 止揚되었다가 1973년 Gay²⁸⁾가 다시 적당량의 potassium 농도의 용액으로 안전한 심정지를 유도할 수 있다는 보고가 있었던 후 다시 Follette 등²⁹⁾은 2시간의 계속되는 대동맥 차단 동안에 심정지액을 반복 관류시켜 안전하게 심근보호를 할 수 있게 되었다. 그후 각국의 여러 학자들에 의한 계속적인 심근보호액의 연구의 결과가 축적되면서 근래에는 적절한 PH, osmolarity, substrate의 추가, calcium, magnesium, potassium의 적절농도의 유지 등으로 이 분야에 큰 발전이 오게 되었으며 아직도 歐美 각국에서 활발한 연구 활동 및 임상경험의 결과가 발표되고 있으나 아직까지 통일된 처방은 없는 실정이다³⁰⁻³⁴⁾. 그러나 근자에 미국의 각 clinic은 종전의 다소 복잡한 처방에서 dextrose, Nacl, Kcl, NaHCO_3 만의 비교적 단순한 처방으로 변화되어 가고 있으며, 혼합된 액의 PH는 7.7~7.8, osmolarity는 400~500mOsm의 높은 농도로 하는 경향으로 되어 가고 있다. 그외에 각 학자의 연구 결과에 따라 MgCl_2 , CaCl_2 , albumin, mannitol 등을 추가하고 있다. 한편 美國의 clinic들이 procaine을 사용하지 않는 반면에 유럽 각국의 clinic에서는 procaine을 함유한 심정지액을 사용하는 것이 흥미롭다. 이는 procaine이 가지는 心停止能 및 세포막의 안정효과를 노린 것인데 실제로 서독의 Bretschneider액과 Kirsh 액 등은 magnesium과 procaine을 다량 함유하고 있으며, 英國의 St. Thomas Hospital액도 前者들 보다는 소량이나 역시 magnesium과 lidocaine을 함유하고 있다³⁶⁻⁴⁰⁾

Hyperkalemic 용액이 심정지를 유발하는 기전은 이 용액을 관상동맥내로 주입하였을 때 발생하는 extracellular hyperkalemia가 심근의 세포막을 depolarization 시킴으로서 지속적인 이완상태를 만들기 때문이다. 그러나 K^+ 의 농도가 40mEq/l를 초과하면 세포막의 변성을 초래하여 extracellular calcium이 세

포내로 이입되어 오히려 에너지소모를 증가시키게 되므로 불리하며 만약에 100-200mEq/l 정도가 되면 비가역적인 심근의 조직손상을 일으킨다고 한다.^{32,41)} 따라서 적절한 K⁺의 농도는 15~20mEq/l 이며 이를 4℃로 냉각하여 사용하였는데 냉각 potassium 용액의 심근보호 효과에 관한 원리를 정리해 보면 다음과 같다. 첫째, 즉각적인 심정지를 유발함으로써 anoxic cardiac arrest 때 볼 수 있는 심실세동 즉 electro-mechanical work에 의한 심근의 에너지 낭비를 줄일 수 있는 점, 둘째, 냉각수의 관동맥관류에 의하여 신속하고도 효율적으로 심근을 냉각시키므로써 심근의 신진대사 저하와 산소소모량의 감소를 가져올 수 있는 점, 셋째, 이 용액으로 심근모세혈관을 washout 시켜서 혈액세포성분의 잔류가 없어짐으로 혈소판 응집과 정체에 따른 미세순환장애를 제거할 수 있다는 점, 넷째, 또 이 용액에 적절한 다른 성분(substrate)을 추가하면 에너지 공급원이 될 수도 있다는 점 등이다.^{31,41-44)} 심장이 정지된 상태에서도 심근의 기초적인 신진대사와 세포의 membrane gradient를 건전하게 유지하기 위해서는 극히 소량이지만 지속적인 에너지의 공급이 필요하므로 glucose와 같은 substrate를 심정지역에 포함시키는 것은 유효하다. 여기에 insulin을 첨가하면 glucose의 활용을 증가시키는데 도움이 된다.^{30,45,46)} 저자들이 사용하는 GIK 용액에는 1000cc당 glucose 50gm, regular insulin 10unit씩을 함유하고 있으며 적절한 PH와 osmolarity를 유지하기 위하여 25% albumin과 NaHCO₃를 혼합하고 여기에 세포막의 안정을 유지시키기 위하여 steroid(betamethasone)를 첨가하였던 바 PH는 7.8, osmolarity는 340mOsm/l인데 이 용액을 초기량으로는 20cc/kg으로 주입하고 이후 每 25~30분마다 처음량의 반량을 재주입하는 multiple dose 투여법을 이용하고 있는 바 예 開心術 전례에서 수술중 심근보호에 특별한 결함이 있었다고는 사료되지 않았다.

심장질환의 수술조건(indication)을 결정하는 요소는 질환의 종류에 따라 차이가 난다.⁴⁷⁾ 선천성심장기형이 발견되었으나 임상증상이 없는 경우가 있을 것이다. 이런 경우에는 후에 나타날 가능성이 있는 심기능장애와 심내막염, 불가역성폐동맥손상, 뇌혈관질환(CVA) 등의 합병증을 예방하기 위하여 학동기 이전에 수술을 하는 것이 좋다.^{48,49)} 선천성심장기형을 갖고 태어나는 신생아의 과반수이상은 대개 심한증상을 나타내고 치료하지 않으면 유아기에 이미 사망하게 된

다. 이러한 경우에 질환의 종류나 외과 수술팀의 능력에 따라 다소 차이는 있겠으나 응급으로 심도자법과 수술은 물론 고식적일수도 있고 근치수술일 수도 있으나 응급수술 없이 가끔 급격히 상태가 악화 사망하게 되는 수도 있기 때문이다.⁴⁷⁾ 울혈성심부전(cogestive heart failure)에 이미 빠져있는 환자는 術前 evaluation과 동시 안정요법, 이노제 투여, digitalis 투여, 염분 및 수분제한(salt & fluid restriction)요법 등을 시도하여 가능하면 심부전증상이 소실된 후에 수술함이 좋다. 이런 조건을 형성하기에는 주수일이 걸릴지도 모르지만 가능한한 환자의 dry weight 상태에서 수술하는 것이 術後 예후에 큰 도움이 되기 때문에 꾸준히 시도해야 한다.⁵⁰⁾ 그러나 일부 환자에서는 심한 폐염, 심근경색증상, 대사성장애 등의 정도가 심하여 수술요법의 적용이외의 내과적 요법으로는 증상의 호전을 기대하지 못하는 경우도 있는 바 이런 때에는 물론 충분한 술전조치 없이도 바로 수술을 해 주어야 할 것이다.⁴⁷⁻⁵⁰⁾

저자들의 선천성기형 77례 중에는 1세 미만의 유아가 5례(10kg 미만)있었는바, 이 중 3례는 술전 심부전상태의 폐유 없이 준 응급수술을 시행하였으나 나머지 2례는 심부전상태를 약물로 호전시킨 후 수술하였다. 학동기 이전(만 5세 미만)에 수술하였던 례는 42례 나머지 35례는 학동기 이후에 수술하게 되었으며, 특히 청색증환자(TOF) 10례중 2례가 만 30세에 달한 환자였으며, 술후 회복에 어려움이 많았다.

판막질환을 가진 환자의 수술, 특히 판막치환술이 적용되는 경우는 적절한 내과적 요법에도 불구하고 activity가 크게 제한되게 되는 환자에게 해당되는데 예를 들면 대동맥판질환을 가진자가 angina나 syncope(이런 증상은 sudden death를 유발할 수도 있다)를 나타낼 때, 승모판 질환자가 폐동맥의 상승(pulmonary hypertension)을 나타내게 되는 때 및 심초음파 등의 noninvasive test로 좌심실기능의 심한 저하가 인지될 때 등이다.⁴⁷⁾ 靑色症을 심하게 나타내거나 critical valvular stenosis나 acute valvular regurgitation 때문에 低心迫出症(low cardiac output) 상태에 빠져 있는 환자는 내과적 요법에 반응하지 않고 오직 빠른 수술요법만이 기대되는 경우에 해당한다. 이러한 상황에 놓인 환자에게 종종 시도되는 강력한 내과적 처치는 종종 전해질균형의 파괴, 탈수, 신기능장애(renal failure), 혈관내 응고(intravascular thrombosis) 등등의 합병증을 초래할 수도 있다.⁴⁷⁾ 또 장기

간의 bed rest는 pulmonary embolism을 초래할 가능성이 있으므로 이를 예방하기 위하여 小量の heparin (5000 unit/12h.)을 투여하기도 하며⁵¹⁾, 지속적인 이뇨작용으로 순환혈액량의 감소를 초래한 경우 막상 수술을 시행해야 할 때 마취에 혼돈과 지장을 초래하며, 수술실에서 급속한 volume expansion을 유도해야 하는 어려움으로 남게 되기도 한다⁴⁷⁾. 따라서 수술의 candidate를 결정할 때에는 환자 개개인의 조건에 따른 신속하고 완전한 검토가 시행되어야 할 것이다.

본 교실에서는 31례의 심장판막질환의 수술이 1987년도 1년간 시도되었는데 대개 NYHA III~IV 정도의 호흡곤란을 가진 환자들 이었는데 16세의 젊은 환자로부터 56세의 환자에 이르기까지 연령의 폭이 넓었다. 수술은 판막이식요법을 적용하였고, 삼첨판폐쇄부전(TR)에 관하여는 전부 DeVega術式的 성형을 적용하였다. 심부전증상이 심한 환자들은 일단 내과적 요법을 실시하여 호전이 있는 경우는 3~4개월 충분한 치료를 한 후에 수술요법을 적용하였고, 내과적요법에 저항하는 경우에는 조기 수술을 시도하였다.

판치환술에 사용되는 여러가지 人工瓣膜중에서 환자 각자에 어떤 것을 선택해 줄 것인가 하는 문제는 여러가지 검토되어 왔다. 최근의 경향은 일단 耐久性이 강하다고 인정되는 機械瓣이 우선 선택되는 쪽으로 경향이 기울고 있다. 그러나 機械瓣을 치환했을 경우 평생토록 warfarin 등의 항응고제를 복용해야 한다는 점을 고려하여 항응혈요법에 저항하는 경우들 즉 간장질환소유자, 소화성궤양환자, 기타 출혈성향 질환을 가진 자 등과 여러가지 여건으로 규칙적인 약물투여가 어려운 자 및 임신을 필요로 할 젊은 여자환자 등에서는 生體瓣이 적용되고 있다. 또한 瓣의 耐久性이 크게 문제되지 않는 고령자에서도 상기한 바 문제들을 감안하여 역시 생체판이 적용되는 경향이다.⁵²⁾

본 교실에서는 機械瓣으로는 St. Jude Medical판⁵³⁾을, 生體瓣으로는 Carpentier-Edward판⁵⁴⁾을 선택하여 후천성판막질환 33례에서 39개의 판치환이 있었다.

심장과 심방에 발생하는 원발성종양은 매우 드물어 사체부검에 의하여 발견되는 율은 0.001~0.28% (McAllister의 collected postmortem series)⁵⁵⁾라고 하였다. 양성종양 중에서 가장 많은 것은 myxoma로서 원발성 종양의 약 50%를 정하고 있으며, 좌심방(75%), 우심방(18%), 좌심실(4%), 우심실(4%) 順으로 발생한다⁵⁶⁾ 좌심방점액종은 대개 난원좌에 stalk를 가지는 것이 많으나 심방내벽 승모판판울, 승

모판자체 등에서도 발생하기도 한다^{57,58)} myxoma는 대개 soft, gelatinous, mucoid하여 gray-white 색조를 띄게 된다. 크기는 직경이 1~15cm정도로 다양하나 대개는 5~6cm 정도라고 한다⁵⁵⁾. 본 교실의 증례는 난원좌의 우심방쪽에 stalk를 가진 4.6cm × 2.8cm × 6cm 크기의 腫瘍이었으며, 이는 심방중격을 통하여 쉽게 제거되었다.

Annuloaortic ectasia는 대동맥기시부(aortic root)에 발생하는 심한 大動脈瘤가 대동맥판폐쇄부전을 동반하는 질환을 말하며 이 질환의 다수에서는 Marfan 증후군의 특징을 볼 수 있다. 그러나 이 증후군에 속하지 않는 환자라도 cystic medionecrosis를 야기하는 모든 경우는 결국 本症의 원인이 될 수도 있다⁵⁹⁾ 이 질환에 관한 수술요법은 2가지로 대별할 수 있는데, 첫째는 Groves 등⁶⁰⁾과 Wheat 등⁶⁰⁾이 초기 문헌에서 보고한 바 동맥류와 대동맥관을 자기 인공혈관과 인공판막으로 치환해 주는 방법이며, 둘째는 그 이후 Bentall과 DeBono⁷⁾가 고안한 바 복합이식편(composite graft containing valve prosthesis)을 이용한 방법으로 이 때는 좌우 관상동맥을 인공혈관의 좌우에 재이식(reimplantation)시켜 주어야 한다. 이 두가지 방법의 장단점에 대하여는 최근까지 활발히 검토되어 왔으며, 아직도 논란의 여지는 많지만 대체로 後者가 보다 권장되어 지고 있다⁶²⁻⁷⁰⁾. 본 교실의 증례는 일부 Marfan 증후군의 특징을 지닌 33세의 남자였는데 Bentall術式을 적용하여 수술후 좋은 경과를 취하였다.

1985년 全 등⁷¹⁾의 보고에 의하면 1959년부터 1984년 사이에 우리나라에서 시행된 총 開心術은 선천성 심장기형이 6314례로 그중 616명이 사망하였고, 후천성질환은 2875례로 그중 897명이 사망하여 開心手術로 인한 전체 사망율은 약 9.7%로 나타났다. 처음 10년 동안에는 155명 수술례 중에서 47명이 사망하여 30%의 사망율을 보였으나 1980년 이후부터 성적이 향상되어 선천성 비청색기형은 4.5%, 선천성 청색기형은 20%, 후천성 심혈관질환은 7.8%정도의 수술 사망율을 나타내고 있다고 보고하고 있다. 물론 1985년 후에는 성적이 더욱 향상되었으리라 사료되며 본 교실의 1987년도 110례 開心術에서는 2례의 사망이 있어서 사망율 1.8%를 나타내었다.

저자들은 인제대의 부산백병원 흉부외과에서 1987년도에 연간 100례 이상(110례)의開心手術을 실시하여 그 결과를 다음과 같이 요약하는 바이다.

1. 110례 중 선천성질환은 77례, 후천성질환은 33례였으며, 선천성질환자의 연령분포는 만 8개월에서 30세 사이로 그 평균연령은 8세였고 후천성질환자의 연령분포는 만 16세에서 56세 사이로 그 평균연령은 32세였다.

2. 체외순환용 인공심폐기는 Sarns 7000, 5-head roller pump를 사용하였고, 산화기로는 membrane type(50례) 및 bubble type(60례)을 사용하였으며, 術中心筋保護를 위한 心停止液은 全例에서 GIK(glucose-insulin-potassium)液을 사용하였다.

3. 선천성질환 77례 중에는 ASD群이 12례, VSD群이 50례, PS가 1례, APwindow가 1례, Gerbode defect가 1례, ECD가 2례 및 TOF群이 10례 등이었던 바 全例에서 각기 상응하는 根治手術을 실시하였으며, 후천성질환 33례 중에는 좌심방점액종이 1례, annuloaortic ectasia가 1례, 승모판질환이 20례(MS: 2, MSr: 8, MR: 2, MRs: 8), 二重판막질환이 9례(MRs+AR: 1, MRs+ARs: 2, MRs+TR: 1, MSr+TR: 3, MSr+ASr: 1, MSr+ARs: 1), 三重판막질환이 2례(MSr+AR+TR: 1, MSr+ASr+TR: 1) 등이었던 바 좌심방점액종은 심방중격을 통하여 제거하고, annuloaortic ectasia는 Bentall 術式을 적용하여 根治手術 하였으며, 판막질환은 승모판치환술(MVR: 20례) 二重판막치환술(MVR+AVR: 6례) 승모판치환술과 삼첨판성형술(MVR+TVA: 3례) 二重판막치환술과 삼첨판성형술(MVR+AVR+TVA: 2례) 등으로 根治手術 하였다.

4. 사용된 人工瓣膜은 모두 39개 였는데 MVR에는 機械瓣(St. Jude Medical Valve)이 5개, 生體瓣(Carpentier-Edward valve)이 26개 사용되었고 AVR에는 機械瓣이 3개, 生體瓣이 5개 사용되었다.

5. 수술후 합병증은 23례에서 발생하여 21례는 극복되었으나 나머지 2례는 사망하여 수술사망율 1.8%를 나타내었다.

1. 조광현, 우중수, 김종성, 김철호, 이경순, 조영일, 박태인: 난원공 개방을 동반한 심실중격결손증(치험 1례), 부산시의사회지, 21권 11호: 31, 1985.
2. 조광현, 우중수, 황윤호, 이양행, 박철호, 류지운, 김종성, 이경순, 조영일, 박태인, 박철홍: 개심술 40례. 부산시의사회지, 22권 7호: 35, 1986.
3. 조광현, 우중수, 황윤호, 이양행, 박철호, 류지운: 개심술 70례의 임상경험. 대한흉부외과학회지, 19: 644, 1986.
4. 조광현, 우중수, 이양행, 박철호, 류지운, 박상섭, 최석철, 정영지: 개심술 100례의 임상경험, 부산시의사회지 23권 6호: 4, 1987.
5. Sellers, R.D., Levy, M.J., Amplatz, k., and Lillehei, C.W.: Left retrograde cardiography in acquired cardiac disease. *Am. J. Cardiol.*, 14:347, 1964.
6. Kirklin, J.W., and Harshberger, H.G.: Surgical correction of the VSD: anatomical and technical consideration. *J. Thorac. Surg.*, 33:45, 1957.
7. Bentall, H., and BeBono, A.: A technique for complete replacement of the ascending aorta. *Thorax*. 23:338-339, 1968.
8. DeVega, N.G.: La anuloplastia selectiva, Regulable y permanente. *Rev. Esp. Cardiol.*, 25:555, 1972.
9. Lewis, F.T. and Taufic, M.: Closure of atrial septal defect with the aid of hypothermia; Experimental case, *Surgery*, 35:52, 1953.
10. Gibbon, J.H.: Application of a mechanical heart and lung apparatus to cardiac surgery, *Minnesota Med.*, 37:185, 1954.
11. Zuhdi, N., Cardy, J., Sheldon, W., and Greer, A.: Comparative merits and results of blood and 5% dextrose on water for heart-lung machines; Analysis of 250 patients, *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 47:66, 1964.
12. Greer, A.E., Garey, J.M., and Zuhei, N.: Hemodilution principle of hypothermic perfusion; a concept of obviation blood priming, *J. Thorac. Surg.*, 43: 642, 1962.
13. Panico, F.G., and Neptune, W.B.: Mechanism of eliminate the donor blood prime from the pump oxygenators, *S. Form.*, 10:605, 1959.
14. Long, D.M. Jr., Sanchez, L., Barco, R. L., and

- Lillehei, C.W.: *The use of low molecular weight dextran and serum albumin as plasma expanders in extracorporeal circulation*, *Surg.*, 50:12, 1961.
15. Cooley, D.A., Beall, A.C. Jr., and Grondin, P.: *Open heart operations with disposable oxygenators; 5% dextrose prime and normothermia*, *Surg.*, 52:713, 1962.
 16. Hepps, S.A., Roe, B.B., Wright, R.R., and Gardner, R.E.: *Amelioration of the pulmonary postperfusion syndrome with hemodilution and low molecular weight dextran*, *Surg.*, 54:232, 1963.
 17. Roe, B.B., Swenson, E.E., Hepps, S.A., and Bruns, D.L.: *Total body perfusion in cardiac operation; Use of perfusion of balanced electrolytes and low molecular weight dextran*, *Arch. Surg.*, 88:128, 1964.
 18. Neville, W.E., Calby, C., Peacock, K.H., and Kornkowsky, T.C.: *Superiority of buffered Ringers lactate to heparinized blood as total priming of the large volume disc oxygenators*, *Ann. Surg.*, 165:206, 1967.
 19. Hirsch, D.M., Hadidian, C., and Neville, W.E.: *Oxygen consumption during cardiopulmonary bypass with large volume hemodilution*, *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 56:197, 1968.
 20. Lalke, B.R., Castanaeda, A., and Lillehei, C.W.: *A clinical evaluation of Temptol disposable blood oxygenator; Experience in 150 consecutive undergoing cardiopulmonary bypass*, *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 57:697, 1969.
 21. Burbank, A. Ferguson, T.B., and Burford, T.H.: *Disposable bubble oxygenator, Experimental studies of its performance*, *Arch Surg.*, 93:669, 1966.
 22. Dieter, R.A. Jr., Neville, W.E. and Pifarre, R.: *Serum electrolyte changes after cardiopulmonary bypass with Ringer's lactate solution used for hemodilution*, *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 59:18, 1970.
 23. Roe, B.B., Hutchinson, J.C., Fishman, N.H., and Smith, D.L.: *Myocardial protection with cold, ischemic, potassium induced cardioplegic solution*, *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 73:265, 1977.
 24. Hearse, D.J., Stewart, D.A., and Braimbridge, N.V.: *Myocardial protection during ischemic cardiac arrest*, *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 75:877, 1978.
 25. Laks, H., Barner, H.B., Standven, J.W., Hahn, J.W., and Ment, L.J.: *Myocardial protection by intermittent perfusion with cardioplegic solution versus intermittent coronary perfusion with cold blood*, *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 76:158, 1978.
 26. Buckberg, G.D., Brazier, J.R., Nelson, R.L., Goldston, S.M., McConell, D.H., and 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.
 27. Merlose, D.G., Preyer, B., Bental, H.H., and Baker, J.B.E.: *Elective cardiac arrest* *Lancet* 2:21, 1955.
 28. Gay, W.A., and Ebert, P.A.: *Functional, metabolic and morphologic effects of potassium-induced cardioplegia*, *Surgery*, 74:284, 1973.
 29. Follette, D.M., Fey, Y., Mulder, D.G. Maloney, J.V. Jr., and Buckberg, G.D. *Prolonged safe aortic clamping by combining membrane stabilization. multiple dose cardioplegia and appropriate PH perfusion*, *J. Thorac. Cardiovasc Surg.*, 74:282, 1977.
 30. Buckberg, G.D.: *A proposed solution to the cardioplegic controversy*, *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 77:803, 1979.
 31. Ellis, R.J., Pryor, W., and Ebert, P.A.: *Advantage of potassium cardioplegia and perfusion hypothermia in left ventricular hypertrophy*, *Ann. Thorac. Surg.*, 24:299, 1977.
 32. Engelman, R.M., Bauman, G., and Boyd, A.D.: *Myocardial injury associated with potassium arrest*, *Ann. Thorac. Surg.*, 22: 557, 1976.
 33. Mundth, R.M., Goel, I.P., and Morgan, R.J.: *Effect of potassium cardioplegia and hypothermia on left ventricular function in hypertrophied and non hypertrophied hearts*, *Forum* 26:257, 1957.
 34. Kay, H.R., Rao, R., Butchart, E., Sbokos, C., Eldridge, R., and Austen, W.G.: *Correction between ischemic metabolism and postischemic cardiac function*, *J. Surg. Res.* 24:193, 1978.
 35. Bretschneider, H.J.: *Überlebenszeit und Wiederbelebungszeit des Herzens bei Normo- und Hypothermie*, *Verh. Dtsch. Ges. Kreislauforsch.*, 30:11, 1964.
 36. Bretschneider, H.J., Hubner, G., Knoll, D., Lohr, B., Nordbeck, H., and Spieckermann, P.G.: *Myocardial resistance and tolerance to ischemia; physiological and biochemical basis*, *J. Cardiovasc. Surg.*, 16:241, 1975.

37. Kirsch, U., Rodewald, G., and Kalmar, P.: *Induced ischemic arrest*, *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 63: 121, 1972.
38. Sabiston, D.C., and Spencer, F.C.: *Gibbon's Surgery of the chest*, 4th. ed., W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1983, P. 1356-1368.
39. Hearse, D.F., Braimbridge, M.V., and Jyunge, P.: *Protection of the ischemic Myocardium; Cardioplegia*, New York, Raven Press, 1981
40. Hearse, D.J., O'Brien, K., and Braimbridge, M.V.: *Protection of the myocardium during ischemic arrest: Dose-response curves for procaine and lidocaine solutions*. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, in Press.
41. Charagzloo, F., Bulkley, B.H., Hutchins, G.M., and Gardner, T.J.: *Potassium induced cardioplegia during normothermic cardiac arrest*, *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 77:602, 1979.
42. Hearse, D.J., Stewart, D.A., and Braimbredge, M.V.: *Hypothermic arrest and potassium arrest, myocardial protection during elective cardiac arrest*, *Circ. Res.*, 36:481, 1975.
43. Tyers, G.F.O.: *Metabolic arrest of the heart*. *Ann. Thorac. Surg.*, 4:12, 1967.
44. Adappa, M.G., Jawbson, L.B., Hetze, R., and Kerth, W.J.: *Cold hypothermia for coronary bypass surgery*, *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 75:171, 1978.
45. Lolley, D.M., Hewitt, R.L., and Drapanas, T.: *Retroperfusion of the heart with a solution of glucose, insulin and potassium during anoxic arrest*, *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 67:34, 1974.
46. Roe, B.B., Hutchinson, J.C., Fishman, N.H., Ulliyot, D.J., and Smith, D.L.: *Myocardial protection with cold, ischemic, potassium induced cardioplegia*, *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 73:366, 1977.
47. Behrent, D.M., and Auten, W.G.: *Patient care in cardiac surgery*, 4th. ed., Little, Brown and company, Boston, Boston. Toronto., 1985. p.2-3.
48. Engle, M.A., and Diaz, S.: *Long-term results of surgery for congenital heart disease. I. Surgery of specific anomalies*. *Circulation* 65:415, 1982.
49. Nadas, A.S.(Ed): *Report from the point study on the natural history of congenital heart defects*. *Circulation* 56(Suppl. 1.), 1977.
50. Stampfer, M., Epstein, S.E., Beiser, G.D., and Braunwald, E.: *Hemodynamic effects of diuresis at rest and during intense upright exercise in patient with impaired cardiac function*. *Circulation* 37:900, 1968.
51. American Heart Association council on Thrombosis. *Prevention of venous thromboembolism in surgical patients by low-dose heparin*. *Circulation* 55:423A, 1977.
52. Schaff, H.V., and Chesebro, J.H.: *Experience with the starr-Edwards silastic ball valve*. *Cardiology Clinics*, 3:414, 1985.
53. Emery, R.W., and Nicoloff, D.M.: *St. Jude Medical cardiac valve prosthesis; In-vitro studies*. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 78:269-267, 1979.
54. Carpentier, A., and Dubost, A.: *From xenograft to bioprosthesis; Evolution of concepts and techniques of valvular xenografts*. in Ionescu MI, Ross DN, WoollersGH(eds): *Biological Tissue in heart Valve Replacement*. London, Butterworths, 1971, pp. 515-541.
55. McAllister, H.A., Jr.: *Primary tumors and cysts of the heart and pericardium*. in W.P. Harvey(ed.), "Current Problems in Cardiology", Year Book Medical Publishers, Inc. Chicago, May 1979, Vol. IV, No. 2.
56. McAllister, H.A., Jr., and Fenoglio, J.J., Jr.: *Tumors of the Cardiovascular System*, Armed Forces Institute of Pathology, Washington, D.C., 1978.
57. St. John Sutton, M.G., Mercier, L.A., Giulianis E.R., and Lie, J.T.: *Atrial myxomas; A review of clinical experience in 40 patients* *Majo Clin. Proc.*, 55:371, 1980.
58. Sandrasafra, F.A., Oliver, W.A., and English, T.A.H.: *Myxoma of the mitral valve*, *Br. Heart J.*, 42:221, 1979.
59. Coolery, D.A.: *Surgical Treatment of Aortic Aneurysms*. 1st. ed., Philadelphia. London. Toronto. Mexico City. Rio de Janeiro. Sydney, Tokyo. Hong-Kong., WB Saunders Co., 1986, p. 35-42.
60. Groves LK, Effler DB, Hawk WA, Gulati K: *Aortic insufficiency secondary to aneurysmal changes in the ascending aorta*. *Surgical management*. *J. Thorac Cardiovasc Surg* 48:362-79, 1964.
61. Wheat MW, Wilson JR, Bartley TD: *Successful replacement of the entire ascending aorta and aortic valve*. *JAMA* 188:717-719, 1964.
62. Kouchoukos NT, Karp RB, Blackstone EH, Kirklin

- JW, Pacifico AD, Zorn GL: *Replacement of the ascending aorta and aortic valve with a composite graft.*
63. Miller DC, Stinson EB, Oyer PE, Moreno-Cabral RJ, Reotz BA, Rossiter SJ, Shumway NE: *Concomitant resection of ascending aortic aneurysm and replacement of the aortic valve. J. Thorac Cardiovasc Surg 79:388-401, 1980.*
64. Helseth K, Haglin JJ, Monson BK, Wickstrom PH: *Results of composite graft replacement for aortic root aneurysm. J. Thorac Cardiovasc Surg 80:754-759, 1980.*
65. Carbrol C, Pavie A, Gandjibakhch I, Villemot JP, Guiraudon G, Laughlin L, Etievent P, Cham B: *Complete replacement of the ascending aorta with reimplantation of the coronary arteries. New surgical approach. J. Thorac Cardiovasc Surg 81:309-315, 1981.*
66. Mayer JE, Lindsay WG, Wang T, Jorgensen CR, Nicoloff DM: *Composite replacement of the aortic valve and ascending aorta. J. Thorac Cardiovasc Surg 76:816-823, 1978.*
67. Symbas PN, Raizner AE, Tytas DH, Hatcher CR, Inglesby TV, Baldwin BJ: *Aneurysms of all sinuses of Valsava in patient with Marfan's syndrome. An unusual late complication following replacement of aortic valve and ascending aorta for aortic regurgitation and fusiform aneurysm of ascending aorta. Ann Surg 174:902-907, 1971.*
68. Borst HG: *Replacing the ascending aorta and aortic valve. Ann Thorac Surg 32:613-614, 1981.*
69. Blanco G, Adam A, Carlo V: *A controlled surgical approach to annuloaortic ectasia. Ann Surg 183:174-178, 1976.*
70. Koizumi S, Mohri H, Kagawa Y, Saji K, Haneda K, Kahata O, Itoh T, Yokoyama A, Ohmi M, Moriuchi T: *Surgical treatment of annuloaortic ectasia. Experience in seven consecutive patients. Ann Thorac Surg 25:425-430, 1978.*
71. 김형목, 김학재, 김광택, 신경 : 한국의 심장혈관수술현황. 대한흉부외과학회지. 18 : 371, 1985.