

## 開心手術의 術後早期 臨床經過

金 鍾 煥\*

- Abstract -

### Early Postoperative Course of Open-Heart Surgery

Chong Whan Kim, M.D.\*

A total and consecutive 240 patients operated on using heart-lung machine and cold potassium cardioplegia for their either congenital or acquired heart diseases during the 6-month period between January and June 1981 were reviewed by studying the intraoperative procedures and early postoperative courses.

The conduct of extracorporeal circulation were monitored with hemodynamic parameters. The early postoperative management and the clinical data along with the changes of blood gas studies were summarized according to the seven groups divided in accordance with disease characteristics. They were: Groups I, Secundum atrial septal defect (15 patients); II, Pulmonary stenosis (9 patients); III, Ventricular septal defect (68 patients); IV, Tetralogy of Fallot (46 patients); V, Acquired valvular heart disease with valve replacements (79 patients); VI, Acyanotic other heart diseases (9 patients); and VII, Cyanotic other heart diseases (14 patients).

The most frequent complications after surgery were ventricular arrhythmias and low outputs. There were 20 deaths postoperatively: 19 patients (7.9%) died within 30 days after surgery and one patient (0.4%) 3 months after operation with overall mortality rate of 8.3% among 240 patients. The mortality rates according to the groups were as follows: Groups I, II and VI, none; III, three early deaths (4.4%); IV, ten early deaths (21.7%); V, two early and one late deaths (3.8%); VII, four early deaths (28.6%).

These clinical results suggested that early surgical risks of open heart surgery were related closely to the intracardiac anatomy rather than the patient's age and body size. Better clinical results would be expected from planning the reconstructive surgery of the right ventricular outflow tract with care when the hypoplastic pulmonary arteries are present.

開心手術의 臨床成績은 患者의 術前狀態와 함께 手術의 完全性 및 術後管理의 適切 如否에 依하여 向上될 수 있으며 特히 術後初期經過와 管理는 患者의 生死에 直接的으로 關與하는 重大한 要素이다.

서울대학교 醫科大學 胸部外科學教室에서 1959년부터 1980年末까지 總 1321例의 開心手術을 施行하였으며 手

術死亡率은 15.0%였다. 臨床成績을 改善하려는 持續의 努力으로 1980年度 416例의 手術死亡率은 12.3%였으며 1981年度의 9月末까지의 380例에서는 7.4%로 크게 改善되었다<sup>1)</sup>.

本 論文에서는 術後初期의 經過와 管理가 臨床成績에 미치는 影響을 檢討하여 보고져 1981年度 前半期の 開心手術患者 全例의 早期術後狀態를 綜合하여 分析하여 보았다<sup>1)</sup>.

本 論文은 1981年度 서울대학교病院 臨床研究費의 一部補助에 依하였음.

\* 서울대학교 醫科大學 胸部外科學教室

\* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery,  
College of Medicine, Seoul National University

對象 및 方法

1981年 1月 1일부터 6月 30일까지 總 240例의 患者에 對하여 開心手術하였으며 全例를 對象으로 觀察하였다. 全例의 65.0%인 156例는 先天性心臟畸形患者였으며 殘 84例(35.0%)는 後天性心臟疾患患者였다.

患者를 疾病의 特性에 따라 7個群으로 區分 綜合하여 檢討하였으며, 各各 I群: 二次孔型心房中隔缺損症, II群: 肺動脈狹窄症, III群: 心室中隔缺損症, IV群: 환로 4徵症, V群: 後天性心臟瓣膜疾患, VI群: 非青色症性其他心疾患 및 VII群: 青色症性其他心疾患으로 分類하였다.

體外循環의 手技上 特異한 變動은 없었으며 手術方法上의 原則的 變化는 없이 血液稀釋充填으로 中等度 低體溫下에 灌流하였고 1978年 2月부터 導入한 冷却心停

止液과 心囊內冷却으로 心筋을 保護하였다. 各群別로 觀測值를 綜合하여 症例數와 함께 平均値 및 1不偏標準 偏差로 表示하였으며 student t-檢定法을 使用하였다.

## 結 果

**性別 및 年齡:** (Table 1). 男子 140例와 女子 100例로 男女性比는 1.4對 1이었다. 最年少者는 生後 10個月의 女兒이고 最高齡者는 60歲男子患者였다. 最頻年齡層은 21~30歲群이고 15歲以下의 小兒患者가 140例로 全 240例의 58.3%를 占하였다. 이들중 2歲未滿의 幼兒는 18例였다.

**患者의 크기:** (Table 2). I - IV群 및 VII群에서 平

Table 1. Age and sex distribution.

Groups* Age (Yrs.)	I		II		III		IV		V		VI		VII		TOTAL		
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	Male	Female	Total
Below 2		1			4	8	2	2					1	6	12	18	
2 - 5	1	4	2		12	7	7	4					3	1	25	16	41
6 - 10	2	3	3	1	12	6	11	5			1	1	4	1	33	17	50
11 - 15	1	1			5	7	5	5	1	2	2		1	1	15	16	31
16 - 20	1	1	1		2	1	3	1	7	1			1		14	5	19
21 - 30	1				4		1		13	8		2	1	19	11	30	
31 - 40									15	8				15	8	23	
41 - 50	1								8	7		2		8	10	18	
51 - 60									5	4		1		5	5	10	
Total	3	12	7	2	39	29	29	17	49	30	3	6	10	4	140	100	240
TOTAL	n = 15		9		68		46		79		9		14		240		
Youngest	16/12		5		10/12		14/12		13		6		1		10/12		
Oldest	42		20		26		23		60		53		25		60		

\* Groups I: Atrial septal defect; II: Pulmonary stenosis; III: Ventricular septal defect; IV: Tetralogy of Fallot; V: Acquired valvular disease; VI: Acyanotic miscellaneous disease; VIII: Cyanotic miscellaneous disease.

Table 2. Size of the patients.

Groups	n=	Age (Yrs.)	Body Weight (Kg)	B.S.A. (M <sup>2</sup> )
I	15	10.52±11.56	21.65±14.85	0.821±0.369
II	9	9.56± 5.29	28.78±12.11	1.013±0.311
III	68	7.63± 6.06	20.55±12.97	0.791±0.348
IV	46	8.61± 5.38	22.15±12.60	0.847±0.321
V	79	33.98±12.16**	49.28±8.00**	1.540±0.397**
VI	9	24.89±16.91*	44.17±22.21*	1.306±0.433*
VII	14	9.21± 6.23	23.27±13.20	0.874±0.347
**P < 0.001 vs.		I-IV, VI, VII	I-IV, VII	I-IV, VII
*P < 0.01 vs.		I-IV, VII	I-IV, VII	I, III, IV, VII

均年齡上 有義한 差異는 없었으며 成人患者가 絶對多數  
 였던 V群과는 顯著한 年齡差를 보였다(P<0.001). VI  
 群의 9例中 5例가 成人患者로 亦是 이들 群들 보다 平  
 均年齡이 높았다(P<0.01). 患者의 平均體重도 年齡에서  
 와 類似하게 I-IV 및 VI群間에 有義한 差를 보지 못  
 하였다. 體表面積의 平均上 II群을 除外한 I, III, IV 및  
 VI群間에 差異가 없었으며 II群과 V 및 VI群에서 이들  
 에 比하여 컸다(P<0.001 또는 P<0.01).

**群別 特徵 및 手術 :** (Table 3~9). 二次孔型心房中隔缺  
 損症의 I群에서 平均肺動脈壓은 22.0±13.1mmHg이고  
 最高例는 左肺動脈의 缺如를 보인 1例로 60mmHg였다.  
 體·肺血流量比 및 體·肺血管抵抗比는 各各 2.554±  
 1.016 및 0.144±0.155였다. 15例中 14例에서 一次的縫  
 合閉鎖가 可能하였고 殘 1例에서는 補綴布片을 使用하

**Table 3. Group I: Atrial septal defect (n=15).**

Secundum defect	15
Tricuspid insufficiency	2
Absence of left pulmonary artery	1
Catheterization	
Mean PAP (mmHg)	22.0±13.1
Qp/Qs	2.554±1.016
Rp/Rs	0.144±0.155
Primary closure	14
Patch closure	1
Tricuspid annuloplasty	2
Exploration of left atrium	1
Exploration of right ventricle	1
Exploration of pulmonary artery	1

**Table 4. Group II: Pulmonary stenosis (n=9).**

Valvular	5
Valvular and infundibular	3
Valvular and subvalvular	1
Secundumatrial septal defect	2
Patent ductus arteriosus	1
Catheterization	
Systolic RVP (mmHg, n=8)	135.0±53.4
Systolic PAP (mmHg, n=5)	20.0±6.3
RV-PA gradient (mmHg, n=5)	107.2±55.8
Valvotomy	5
Valvotomy, infundibular resection and RV outflow tract patch	3
Valvotomy and resection of subpulmonary stenosis	1
Primary closure of ASD	2
Trans-PA closure of PDA	1

**Table 5. Group III: Ventricular septal defect (n=68).**

Type I defect	20
Type II defect	39
Type III defect	9
Aortic insufficiency	4
Mitral insufficiency	4
Atrial septal defect	4
Pulmonary stenosis	3
Patent ductus arteriosus	2
Mitral and tricuspid clefts	1
Ruptured sinus Valsalva aneurysm	1
Sinus Valsalva aneurysm	1
Catheterization	
Mean PAP (mmHg, n=65)	30.0±19.8
Qp/Qs (n=64)	2.138±0.790
Rp/Rs (n=64)	0.183±0.144
Patch closure	35
Primary closure	33
Closure of ASD	4
Aortic valve replacement	2
Infundibular resection	2
Pulmonary valvotomy	1
Closure of ruptured sinus Valsalva	1
Closure of valve clefts	1
Trans-PA closure of PDA	1
Tricuspid annuloplasty	1

**Table 6. Group IV: Tetralogy of Fallot (n=46).**

Ventricular septal defect	
Typical Fallot defect	43
Total conal defect	3
Pulmonary stenosis	
Valvular and infundibular	35
Infundibular	6
Valvular	5
Hemoglobin (gm%, n=43)	18.12±3.03
Hematocrit (% , n=43)	54.33±9.17
Arterial O <sub>2</sub> saturation (% , n=35)	76.8±15.3
Patch closure of VSD	40
Primary closure of VSD	1
Closure of VSD with holed patch	1
No closure of VSD	4
RV outflow patch	21
RV-PA patch	21

었다. 三尖瓣輪成形術을 2例에서 追加하였으며 3例에서  
 는 他部位도 檢索하였다.

肺動脈狹窄症患者 9例의 II群에서 5例는 瓣膜單獨狹  
 窄이었으나 3例에서는 右心室漏斗部狹窄을 他 1例에서

**Table 7. Group V: Acquired valvular heart disease (n=79).**

Mitral valve replacement	52
Tricuspid annuloplasty	8
Closure of atrial septal defect	2
Right ventricular exploration	1
Aortic valve replacement	10
Ascending aortic replacement	1
Ascending aortic aneurysmorrhaphy	1
Trans-PA closure of PDA and RV exploration	1
Mitral valve exploration	1
Mitral and aortic valve replacement	13
Ascending aortic aneurysmorrhaphy	1
Mitral and tricuspid valve replacement	4

**Table 8. Group VI: Acyanotic miscellaneous disease (n=9).**

Cardiac myxoma	5
Left atrium	3
Left ventricle	1
Right ventricle	1
Endocardial cushion defect	1
Valve cleft and ASD closure with patch	1
Cor triatriatum	1
Membrane resection and patch closure of ASD	1
Coronary arteriovenous fistula	1
Obliteration	1
Patent ductus arteriosus	1
Ligation and RV exploration	1

**Table 9. Group VII: Cyanotic miscellaneous disease (n=14).**

Trilogy	3
Total correction	3
Ebstein malformation	3
Tricuspid valve replacement	2
Tricuspid valve plication	1
Pulmonary atresia	2
Correction with RV-PA patch	1
Correction with RV-PA conduit	1
Double outlet right ventricle	2
Interventricular correction	1
RV exploration	1
Single ventricle and 1-TGA	2
Exploration	2
Total anomalous pulmonary venous connection	1
Diversion with patch	1
Corrected TGA with VSD and PS	1
Closure of VSD and pulmonary valvotomy	1

는 瓣膜下狹窄을 同伴하였다. 右心室·肺動脈間 收縮期 內壓差는  $107.2 \pm 55.8 \text{ mmHg}$ 이고 最高壓差를 보인 患者에서는  $200 \text{ mmHg}$ 였다. 瓣膜切開術과 漏斗部 또는 瓣膜下狹窄도 緩解하였으며 漏斗部狹窄이 있던 3例에서는 心囊片으로 右心室流出路를 擴張하였다. 同伴된 二次孔型 心房中隔缺損은 一次縫合閉鎖하였으며 動脈管開存은 經肺動脈으로 縫合閉鎖하였다.

Ⅲ群 68例의 心室中隔缺損症에서 Kyrklin Ⅱ型缺損이 가장 많아  $57.4\%$ 였고 I型 20例中 6例가 所謂 圓錐部缺損所見을 呈하였다. 平均肺動脈壓은 5例에서  $61 \text{ mmHg}$ 보다 높았으나 平均値는  $30.0 \pm 19.8 \text{ mmHg}$ 로 心房中隔缺損症群의 平均値에 比하여 有義하게 上昇되지는 않았다. 肺循環과 體循環間의 血流量比 및 血管抵抗比가 I群에 比하여 平均値上 多少 甚하였으나 有義한 差는 없었다. 心室中隔缺損을 35例에서 補綴布片으로 閉鎖하였고 殘 33例에서는 一次의 縫合閉鎖가 可能하였다. 大動脈瓣閉塞不全을 同伴하였던 4例中 2例에서는 大動脈瓣을 置換하였으며 他 11例에서 其他手術의 造作을 追加하였다.

Ⅳ群의 환로 4徵症 46例中 42例는 典型的 青色症患者였으나 殘 4例는 非青色症性患者였다. 心室中隔缺損은 43例에서 典型的이었으나 3例는 圓錐部缺損이었다. 35例에서 肺動脈瓣과 漏斗部의 複合狹窄이 있었으나 6例에서는 漏斗部狹窄만을 殘 5例에서는 肺動脈瓣狹窄만을 보였다. 心室中隔缺損은 40例에서 補綴布片으로 閉鎖하였고 他 1例에서는 一次縫合閉鎖하였다. 殘 5例는 姑息의 手術을 施行한 患者로 4例에서는 心室中隔缺損을 閉鎖하지 않았고 他 1例에서는 有孔補綴布片閉鎖로 右心室流出路擴張을 施行하였다. 右心室流出路를 心囊片으로 擴張한 患者는 42例( $91.3\%$ )였으며 4例의 姑息의 手術患者를 包含하여 21例에서 右心室流出路의 擴張을 肺動脈瓣輪을 지나 肺動脈까지 延長하였다.

後天性心臟疾患 Ⅴ群患者는 79例로 52例는 僧帽瓣單一置換例이고 大動脈瓣置換은 10例였다. 殘 17例는 二個瓣膜의 重複瓣置換患者였다. 16例에서는 瓣膜置換手術以外의 追加手術의 操作을 要하였다.

Ⅵ群은 5例의 心臟粘液腫患者와 4例의 其他先天性心臟畸形患者였다. 心臟腫瘍은 全例에서 剔出하였다. 先天性心臟畸形도 全例에서 手術矯正하였으며 動脈管開存症患者의 術前診斷은 心室中隔缺損症이었다.

14例의 Ⅶ群은 青色症을 同伴하는 複雜畸形患者다. 환로 3徵症 3例를 矯正手術하였으며 Ebstein畸形 3例中 2例에서 三尖瓣을 置換하면서 瓣膜輪을 舉上하였으며 他 1例에서는 瓣膜輪舉上만으로 矯正하였다. 肺動脈瓣閉塞

症 2例에서는 各各 心室中隔缺損을 閉鎖하고 肺動脈瓣輪을 지나는 心囊片 또는 有瓣補綴血管으로 右心室流出路를 再建하였다. 右心室大血管重複起始症中 1例는 心室間矯正이 可能하였으나 他 1例에서는 解剖學的 構造上 矯正하지 못 하였다. 單心室症 2例도 亦是 矯正不可能이었고 總肺靜脈連結異常 1例는 血流方向을 矯正하였으 더 矯正型大血管轉位症例는 心室中隔缺損閉鎖와 肺動脈瓣切開術로 矯正手術하였다.

**體外循環 :** (Table 10~12). 體外循環手技에 特異한 變動은 없이 heparin化血液을 使用 稀釋充填하였고 中等度의 冷却法을 使用하였다. 體外循環開始後 上行大動脈에서 血流量을 遮斷하고 心筋保護目的으로 Bretschneider

**Table 10. Extracorporeal circulation.**

<b>Priming:</b>	
Heparinized ACD blood	800 ml
Hartmann solution	10-12 ml/Kg
15% Mannitol	6 ml/Kg
Sodium bicarbonate	1.2 mEq/Kg
Potassium	1.2-1.3 mEq/Kg
Sodium penicillin	500,000 U/Kg
Heparin	3 mg/Kg
Dexamethasone	1 mg/Kg
<b>Flow rate</b>	
Adult	2.0-2.2 L/M <sup>2</sup> /Min
Child	2.4-2.6 L/M <sup>2</sup> /Min
<b>Cardioplegic solution</b>	
Sodium chloride	12 mEq
Potassium chloride	10 mEq
Magnesium chloride	4.2 mEq
Procaine hydrochloride	2 gm
Mannitol	43.5 gm
H <sub>2</sub> O	q.s. ad 1,000 ml

ider溶液 變形인 冷却心停止液을 冠動脈內로 注入하였으며 大體로 體重 kg當 10ml를 基準하여 初回投與後 追加하였고 一部例에서는 初回投與量이 보다 적었다.

實際 體外循環血流量은 平均最低量과 最高量이 V群에서 顯著히 적었으나(P<0.001) 其他群間에서는 血流量平均値에 差가 없었다. 體外循環時間은 V群에서 가장 延長되어 VII群을 除外한 各群에서보다 顯著하게 길었다(P<0.001). 大動脈血流遮斷으로의 心停止時間도 V群에서 가장 길었다(P<0.001). 體外循環中 最低體溫은 時間이 延長되는 手術에서 平均體溫이 낮으나 群間差는 없었다. 體外循環開始前, 大動脈血流遮斷後, 心停止手術中, 大動脈血流再開後 및 體外循環終了後에 該當하는 動脈壓과 中心靜脈壓을 通하여 血流動學的 變動을 觀察하였다. 各群에서 共히 體外循環 初期에는 平均動脈壓은 下降이 顯著하다(P<0.001 또는 P<0.01) 術中에는 大體로 回復傾向을 보였다. 體外循環終了後 血流動學的 回復處置에 反應하여 體外循環前 動脈壓으로 復歸하였다. 한편 中心靜脈壓은 體外循環開始後 上昇하고 III-V群에서는 體外循環終了後에도 術前靜脈壓보다 높은 中心靜脈壓을 持續하였다.

**術後 經過 :** (Table 13~15). 手術當日의 輸液量은 手術後부터 翌朝까지의 投與量으로 353±154~600±236ml로 體表面積 M<sup>2</sup>當으로는 320.1ml/M<sup>2</sup>(V群)~477.7ml/M<sup>2</sup>(I群)의 範圍에 있었다. 術後第1日의 24時間輸液量은 보다 增量되어 651±232~1157±337ml. 또는 751.2ml/M<sup>2</sup>(V群)~973.4ml/M<sup>2</sup>(I群)이었다. 그러나 尿排泄量은 各群에서 共히 手術當日과 術後第1日間에 有義한 增量이 없었다.

胸管을 통한 失血量은 他群에 比하여 V群에서 顯著하게 많았으며(p<0.001) 術後第1日에는 失血量이 크게 減少하였다. 失血量을 補充하고 血流動學的 安定

**Table 11. Extracorporeal circulation.**

		Flow Rate		Bypass Time (Min)	Body Temperature (°C)	Aortic Clamp Time (Min)	Cardioplegic Solution (ml/Kg)
		Low (L/M <sup>2</sup> /Min)	High				
I	15	2.06±0.26	2.38±0.22	32.93±11.76	32.65±1.85	21.73±10.28	9.66±3.37
II	9	2.05±0.25	2.38±0.14	46.67±28.54	31.98±1.60	28.22±22.50	9.27±4.39
III	68	1.97±0.17	2.43±0.18	56.09±29.03	30.53±1.63	38.31±19.95	8.68±3.32
IV	46	1.95±0.21	2.44±0.20	77.50±32.20	29.18±1.25	61.98±17.78	9.90±3.56
V	79	1.69±0.11*	2.12±0.15*	112.34±53.91*	28.87±1.40	86.09±36.22*	12.30±5.18
VI	9	1.89±0.28	2.25±0.25	66.67±34.91	30.26±2.07	49.75±19.68	10.38±4.40
VII	14	1.91±0.18	2.41±0.14	94.64±43.91	28.46±2.08	68.79±34.50	11.79±6.26

\*P < 0.001 vs. I-VII I-IV, VII I-VI I-VII

**Table 12. Hemodynamic changes during extracorporeal circulation.**

Groups	n=	Before Bypass	Aortic Clamp-on	Middle of Bypass	Aortic Clamp-off	After Bypass
<b>Mean arterial pressure (mmHg):</b>						
I	15	87.3±11.7	56.1±14.3**	62.9±12.6*	60.7±16.5**	77.1±15.9
II	9	91.1±21.1	64.2±17.1*	76.2±18.1	67.2±17.6	88.0±14.5
III	68	82.0±11.2	49.4±10.4**	69.7±14.8**	61.0±13.8**	79.9±13.9
IV	46	83.9±11.0	45.4± 9.2**	76.5±12.6*	63.2±15.1**	72.5±15.0**
V	79	85.8±11.3	52.7±13.3**	88.8±14.1	72.2±14.8**	82.4±12.9
VI	9	85.0±12.3	54.2±16.1**	69.4±12.4	63.3±15.3*	86.2±16.2
VII	14	79.9±13.2	50.3± 6.9**	76.3±14.1	62.9±11.0*	72.0±12.1
<b>Central venous pressure (cmH<sub>2</sub>O):</b>						
I	15	13.4±4.7	16.7±8.1**	21.4±5.4*	18.6±4.9	15.5±5.3
II	9	10.5±4.3	18.7±5.7*	17.8±8.1	17.8±6.0*	13.3±5.5
III	68	12.0±4.5	17.2±5.6**	17.8±6.9**	15.0±6.3*	15.0±3.4**
IV	46	12.5±4.5	16.4±4.5**	17.5±5.8**	16.4±10.5	16.5±3.5**
V	79	11.4±3.8	15.4±5.7**	14.3±7.5**	12.6±5.4	14.0±3.2**
VI	9	12.0±7.0	15.8±5.0	17.4±3.5	17.7±4.7	16.2±4.4
VII	14	15.2±7.7	17.4±7.4	15.6±5.7	14.3±6.4	17.3±4.0

\*\*P<0.001 vs. data before bypass

\*P<0.01 vs. data before bypass

**Table 13. Postoperative intake and output.**

Groups	I	II	III	IV	V	VI	VII
<b>Fluid intake (ml):</b>							
n=	15	8	67	41	76	9	10
POD # 0	392±156	472±222	375±190	353±154	600±236	418±204	475±256
n=	12	6	58	35	71	7	9
POD # 1	799±384	815±132	651±232	687±241	1157±337	1031±329	757±240
<b>Urine output (ml):</b>							
n=	15	8	67	41	76	9	10
POD # 0	613±315	698±350	618±381	630±409	1154±465	903±606	861±559
n=	12	6	58	35	71	7	9
POD # 1	589 ±293	833±361	628±402	647±413	1253±540	1128±408	978±343
<b>Chest tube drainage (ml):</b>							
n=	15	8	67	41	76	9	10
POD # 0	230±313	140±85	184±176	261±231	607±521	112±85	271±216
n=	12	6	51	35	71	7	9
POD # 1	65±53	72±31	114±137	193±180	368±372	164±137	163±113
<b>Blood transfusion (ml):</b>							
n=	15	8	67	41	76	9	10
POD # 0	372±343	505±259	412±429	569±433	1208±785	578±540	609±488
n=	12	6	26	25	50	7	3
POD # 1	15±37	92±150	199±171	288±217	626±657	174±373	673±1021

**Table 14. Potassium intake (mEq) and serum level (mEq/L).**

Groups	I	II	III	IV	V	VI	VII
POD #0: n=	15	8	67	41	76	9	10
Intake	16.17±7.63	15.56±5.55	13.72±6.30	13.17±5.92	20.74±8.63	15.11±10.78	16.80±10.55
Add	5.47±5.10	5.11±5.40	6.72±5.63	5.02±6.42	16.16±15.77	7.89±11.54	5.74±4.01
K Level	3.95±0.62	4.04±0.42	3.90±0.66	4.21±0.77	4.40±0.72	4.46±1.01	4.16±0.63
	4.14±0.52	4.69±0.59	4.40±0.55	4.76±0.60	5.05±0.67	4.81±0.77	4.54±0.71
POD #1: n=	15	8	67	40	73	9	10
Intake	16.67±7.08	21.50±4.38	15.39±7.11	16.75±7.93	27.47±9.87	20.89±9.12	22.00±10.87
Add	0.33±0.99	2.00±4.28	1.76±2.87	2.05±3.72	6.34±11.03	1.11±3.33	3.40±5.89
K <sup>+</sup> Level	4.49±0.41	4.75±0.50	4.37±0.51	4.59±0.47	4.80±0.62	4.71±0.40	4.39±0.53

**Table 15. Arterial and central venous pressures on the postoperative day zero.**

Groups	I	II	III	IV	V	VI	VII
n=	15	8	67	41	76	9	10
Systolic arterial pressure (mmHg):	118.0±11.8	109.1±5.9	111.9±11.8	103.2±13.6	110.6±22.4	116.7±14.1	103.5±10.8
Diastolic arterial pressure (mmHg):	75.0±9.1	74.4±5.6	73.3±8.8	74.6±9.5	71.3±9.0	76.1±6.5	70.5±9.3
Low central venous pressure (cmH <sub>2</sub> O):	6.07±2.46*	10.44±0.50	9.24±2.81	11.78±3.13	9.24±3.80	8.89±3.48	12.30±3.50
High central venous pressure (cmH <sub>2</sub> O):	9.47±3.07*	14.88±1.36	13.44±3.16	16.07±2.78	13.92±4.30	12.33±3.91	15.70±3.80

\*P<0.001 vs. Groups II-V, VII

을 위한 혈액량은 수술 당일에는失血量보다 77ml~601ml의超過輸血을 보였으며術後第1일까지 적은量이나輸血을要하였다.

手術後血清 K<sup>+</sup>測定値를正常範圍의 높은方向으로維持토록維持量과追加量을投與하였고術後第1日에는大體로維持量만으로血清 K<sup>+</sup>測定値가維持되었으며追加投與는보다少量이었다.術後の收縮期 및擴張期動脈壓은正常을保持하였다. I群에서의中心靜脈壓은他群에比하여顯著히 낮으나(p<0.001)動脈壓은正常으로維持되었다.

術後血液개스值: (Table 16) 術後全患者는定量呼吸機에連結하여 FiO<sub>2</sub> 0.75~1.0으로始作하여調節하였으며呼吸機轉, 血液개스分析 및臨床所見에 따라 가능한早速하게 FiO<sub>2</sub> 0.4~0.5로나침을原則으로하였다.呼吸機補助를要한少數例를除外하고手術當日 또는術後第1日에呼吸機에서患者를分離하였다.手術當일의 FiO<sub>2</sub> 0.75~1.0時, FiO<sub>2</sub> 0.4~0.5時 및術後第1日의呼吸機에서患者를分離하고氣管 튜브의拔管前後的血液개스分析値를群別로綜合하였다.

各群의 pH의平均値는大體로正常範圍인 7.350~7.450間에位置하였으며術後第1日에는보다安定되었다. 그러나 N群의死亡患者 6例에서는平均 pH가 7.350보다 낮아酸症所見이었다. FiO<sub>2</sub> 0.75時의平均血液酸素分壓은 I-V群에서 250mmHg보다 높았으며平均値로 보아肺胞·動脈血間分壓差는 200~250mmHg의平均値를 보였다. 그러나手術矯正이不可能하였던 3例를包含하는 VII群에서血液酸素分壓이 낮고平均値上的肺胞·動脈血間酸素分壓差도 330mmHg였다.類似한傾向은 FiO<sub>2</sub> 0.4~0.5時에도持續되었다. 특히 N群의死亡 6例의手術當日과翌日呼吸機에서의分離에失敗한 10例에서도酸素分壓은同群의生存例에比하여顯著히 낮았다(p<0.01).

血液의二酸化炭素分壓의平均値는 40mmHg보다 낮아呼吸性鹽基症所見이었으나 N群의死亡例들은呼吸性酸症所見을 보였다. 한편血液重碳酸基는 20.81±2.11(II群)~23.81±2.78mEq/L(I群)으로手術當日에는代謝性酸症을呈하다가術後第1日에는呼吸機에서分離後 I, II群을除外한他群에서는代謝性鹽基症의傾

Table 16. Postoperative blood gases.

Groups	Time	n=	POD	pH	pCO <sub>2</sub> (mmHg)	pO <sub>2</sub> (mmHg)	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mEq/L)
I	FiO <sub>2</sub> 0.75	15	#0	7.430±.054	34.89±5.60	302.6±43.4	23.81±2.78
	FiO <sub>2</sub> 0.5			7.397±.066	36.97±7.00	211.6±32.4	23.19±2.30
	Pre-extubation	14	#1	7.380±.048	37.54±4.07	227.8±51.2	22.69±3.57
	Post-extubation			7.398±.083	36.59±3.08	225.1±61.4	23.09±2.37
II	FiO <sub>2</sub> 0.75	8	#0	7.390±.054	34.71±6.23	294.5±70.7	21.38±2.49
	FiO <sub>2</sub> 0.5			7.384±.059	34.48±5.00	190.1±34.9	20.81±2.11
	Pre-extubation	8	#1	7.395±.028	35.51±5.40	225.2±50.0	23.06±2.04
	Post-extubation			7.402±.026	36.00±4.05	225.4±31.8	22.84±2.55
III	FiO <sub>2</sub> 0.75	67	#0	7.414±.080	36.37±7.61	251.5±63.0	23.33±3.23
	FiO <sub>2</sub> 0.5			7.395±.065	36.91±6.21	176.9±43.4	22.80±3.15
	Pre-extubation	53	#1	7.396±.041	38.81±5.32	179.4±54.1	24.12±3.66
	Post-extubation			7.395±.039	38.96±4.54	195.3±73.2	24.35±3.38
	Failed extubation	14	#1	7.391±.046	36.17±6.42	164.7±56.4	23.38±5.29
IV	FiO <sub>2</sub> 0.75	35	#0	7.386±.082	35.24±7.40	254.6±80.9	21.15±3.60
	FiO <sub>2</sub> 0.5			7.377±.058	36.96±6.39	169.0±50.6	22.00±3.44
	Pre-extubation	31	#1	7.415±.053	37.47±5.26	164.3±55.9	24.39±3.06
	Post-extubation			7.406±.043	38.52±4.86	190.9±66.6	24.67±2.69
	Failed extubation	10	#1	7.404±.012	39.52±10.02	88.6±45.8	23.42±5.51
	Deaths	FiO <sub>2</sub> 0.75	6	#0	7.326±.046	43.47±9.18	138.0±122.2
FiO <sub>2</sub> 0.5		7.348±.094			40.68±15.52	89.3±64.0	22.47±2.81
V	FiO <sub>2</sub> 0.75	76	#0	7.372±.094	35.26±6.48	290.2±60.2	20.82±3.32
	FiO <sub>2</sub> 0.5			7.374±.075	35.29±5.31	193.7±39.2	20.98±3.05
	Pre-extubation	52	#1	7.396±.037	40.40±4.00	158.1±45.8	25.37±2.72
	Post-extubation			7.408±.027	39.10±3.89	178.1±46.0	25.32±2.26
	Failed extubation	23	#1	7.403±.081	35.46±6.96	153.8±43.4	22.33±3.86
VI	FiO <sub>2</sub> 0.75	9	#0	7.446±.040	33.61±5.13	268.7±70.8	23.47±3.36
	FiO <sub>2</sub> 0.5			7.402±.046	36.63±6.34	208.1±84.6	22.66±3.90
	Pre-extubation	9	#1	7.419±.036	37.76±5.33	162.9±79.1	24.84±3.19
	Post-extubation			7.421±.031	39.16±4.05	161.0±68.2	26.08±1.69
VII	FiO <sub>2</sub> 0.75	10	#0	7.356±.081	38.47±8.16	172.9±101.1	22.15±5.47
	FiO <sub>2</sub> 0.5			7.361±.084	36.21±5.46	116.4±59.9	21.74±4.30
	Pre-extubation	10	#1	7.408±.051	35.56±3.87	101.2±57.3	24.74±4.38
	Post-extubation			7.400±.049	39.22±3.17	120.1±95.9	25.42±3.46

向을 보였다. 그러나 術後第1日에 拔管에 失敗한 患者와 N群의 死亡例에서는 代謝性酸症이 持續되었다. 大體로 이러한 所見은 大部分의 患者는 手術當日에 呼吸性鹽基症과 代謝性酸症이 混在하는 狀態에 있으나 手術後第1日에는 I, II群을 除外한 III-VII群에서는 呼吸性 및 代謝性鹽基症을 互하게 됨을 示唆한다.

術後合併症: (Table 17). 術後 低心搏出症은 心筋不全 其他 原因으로 適切한 血壓維持가 困難한 狀態가 長

時間 持續되거나 恢復하지 못 하였을 때로 重篤한 合併症이 되었을 때는 13例였으나 全 240例中 50例에서 術後 一時的이나 domamine 또는 isuprel의 投與가 必要하였다. III群의 低心搏出症을 보인 患者는 Valsalva 洞動脈瘤破裂과 心室中隔缺損症을 矯正하였으나 體外循環 時間이 184分으로 53回の 電氣刺戟後 心律動을 恢復하였고 各種處置에 抵抗하는 낮은 血壓을 持續하다가 術後第1日에 死亡하였다. IV群의 低心搏出症 4例中 2例는



**Table 17. Postoperative complications and deaths.**

Complication	I	III	IV	V	VI	VII	Total
Low output syndrome		1/1	4*/4	2/5		3/3	10/13
Atrioventricular dissociation	1	1	5	4	1	1	13
Ventricular premature beat		1	11				12
Ventricular tachyarrhythmia	1	3	1/1	5			1/10
Wound complication			1/2	6			1/8
Supraventricular tachycardia	1			4		1	6
Urethral stricture	1	3			2		6
Congestive heart failure		1	2	1	1		5
Pulmonary edema		1	1/3				1/4
Postoperative bleeding		1		2	1		4
Cardiac tamponade				3			3
Peripheral embolism				1/3			1/3
Gastrointestinal bleeding			2				2
Atelectasis		1	1				2
Coma		1/1	1				1/2
Anticoagulation bleeding		1/1		1			1/2
Intubation granuloma				1	1		2
Atrio-ventricular block						1	1
Sinus arrest			1				1
Postpericardiotomy syndrome				1			1
Drug-induced nephritis			1				1
Median nerve injury				1			1
Alopecia areata		1					1
Cortical blindness			1				1
Hearing disturbance				1			1
Pulmonary artery aneurysm			1				1
Angina pectoris				1			1
Hepatitis				1			1
Failed come-off bypass			3/3			1/1	4/4
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>3/16</b>	<b>10/39</b>	<b>3/40</b>	<b>6</b>	<b>4/7</b>	<b>20/112</b>

**\* Deaths**

姑息의 手術患者로 心室中隔缺損을 閉鎖하지 않았고 發育不全의 肺動脈까지 經瓣輪擴張例와 有孔補綴布片으로 心室中隔을 閉鎖하였던 他例로 術後 낮은 血壓과 낮은 血液酸素分壓을 持續하다가 肺浮腫의 臨床所見도 보이면서 各各 術後 4일에 死亡하였다. 他 2例는 完全矯正하였으나 低心搏出症候를 보이면서 各各 術後第 1일에 死亡하였으며 1例는 經瓣輪擴張例였고 他 1例는 體外循環後 急發하는 肺浮腫이 있고 臨床의으로 稀貴한 合併症中의 하나가 原因으로 推測되기도 하였으나 確認은 없었고 이들도 血液酸素分壓이 낮았다. V群의 5例의 低心搏出症合併患者中 2例가 死亡하였다. 體外循環 225분과 心停止時間 55분에 僧帽瓣을 置換하였으나 體外循

環後부터 心筋不全의 所見을 보이며 術後 4일에 死亡하였고 他 1例는 術前狀態에서 NYHA Class IV로 巨大한 心臟에서 體外循環 101분과 心停止 81분에 僧帽瓣을 置換하였으나 術後 1일에 死亡하였다. 他 3例는 低心搏出症候의 繼續으로 氣管切開下 延長된 呼吸機管理를 要하였으나 術後 2週에 病室로 復歸할 수 있었다. VII群의 3例의 低心搏出症中 2例는 肺動脈瓣閉塞症과 心室中隔缺損이 있어 矯正하였으나 術後 낮은 血壓과 낮은 血液酸素分壓을 持續하다 術後 10日內에 各各 死亡하였으며 他 1例는 單一房室瓣을 갖는 單心室症으로 試驗의 心室切開에 그쳤으나 術後 1日까지 낮은 血壓을 持續하다 死亡하였다.

이들 低心搏出症患者外에도 IV群과 VII群에서 4례가 心肺機에서의 分離가 困難한 狀況에서 死亡하였다. IV群의 3例中 2례는 肺動脈의 甚한 發育不全例로 完全矯正한 患者와 姑息手術患者에서 같이 經瓣輪擴張을 要하였었으며 他 1례는 完全矯正하였으나 247分の 延長된 體外循環後 心筋不全으로 心肺機分離直後 死亡하였다. VII群의 Ebstein畸形患者는 體外循環時間도 81分으로 짧았으나 三尖瓣置換으로 矯正한 直後 心肺機分離에 抵抗하면서 死亡하였다.

房室解離所見은 術後 一時的이나 頻發하였고 心室性期外收縮 또는 頻脈性心室不整脈等 心室性不整脈이 低心搏出症候群에 이어 多發하는 合併症이 었다. 이들중 lidocaine은 7例에서 必要하였고 電氣刺戟處置는 5例에서 使用하였다. IV群의 姑息手術例가 術後 昏睡가 持續되다 術後 9日에 意識을 恢復하였으나 房室解離所見까지 보이다가 術後27日에 心室性頻脈으로 死亡하였을 뿐 其他患者에서는 術後管理中 消失되었다.

上記 15例의 死亡合併症患者外에 5例의 死亡이 있었다. 胸骨切開創의 感染合併症患者中 1例가 縱隔肺炎까지 進行되어 死亡하였고 III, IV群에서 4例의 肺浮腫合併症을 보였으며 1例가 死亡하였다. III群의 1例는 心室中隔缺損의 一次縫合閉鎖後 昏睡狀態에서 낮은 血壓과 甚한 代謝性酸症을 보이며 死亡하였으며 腦栓塞이 疑心되었다. III群의 大動脈瓣閉塞不全을 同伴한 心室中隔缺損患者가 大動脈瓣도 置換하였었고 抗凝血劑管理中 術後 25日에 腦內出血合併症으로 死亡하였다. V群의 僧帽瓣置換患者中 1例가 術後 14日에 抗凝血劑管理中 失神卒倒하여 腦栓塞이 疑心되었고 其後 昏睡가 持續되다 術後 3個月에 死亡하였다.

左心不全과 함께 鬱血性心不全 또한 頻發하였으며 II - IV群에서 볼 수 있었다. 術後出血 4例中 2例에서는 再開胸止血하였고 他 2例는 術後 胸管을 통한 失血이 延長되다 止血되었다. 心臟담포네이드 3例中 1例는 術後第 1日에 再開胸하였고 他 2例는 術後 各各 4日과 13日에 胸管插入을 要하였다. 死亡 1例를 包含하는 3例의 栓塞合併症中 1例는 術後 5日에 左股動脈栓塞除去術로 治療하였고 他 1例는 術後3日에 中腦動脈栓塞이 疑心되는 顔面神經癱痺와 言語障得를 보였으며 殘 1例는 死亡例였다.

IV群의 心室不整脈 및 肺浮腫 合併症의 死亡 各 1例는 術後經過中 上部胃腸管出血이 있어 스트레스性潰瘍으로 看做되었으며 이들중 1例는 下部食道部切除手術을 要하였다. III群의 抗凝血劑合併症의 死亡 1例外에 V群의 本報告最高齡者가 退院後 抗凝血劑使用中 十二指腸

潰瘍出血이 있었으나 抗凝血劑中止와 制酸劑로 止血後 抗血少板製劑만을 服用하고 있다. 矯正型大血管轉位症에서 心室中隔缺損症과 肺動脈狹窄을 矯正하였던 患者가 完全房室부족이 있어 一時的搏動機를 使用한 後 永久心搏動機의 埋入을 要하였다. 術前後處置上의 合併症도 比較的 頻發하여 小兒에서의 導尿管合併症으로 退院後 尿道擴張을 6例에서 施行하였으며 氣管插管으로 인한 聲帶肉芽腫을 2例에서 除去하였다.

靜脈內插管時의 切開創部에서 中腕神經의 部分損傷도 있어 長期間의 物理治療를 要하였다. IV群의 5例와 姑息手術例中 唯一한 生存例는 右心室流出路擴張部位의 動脈瘤가 發生하였으며 術後 5個月에 再手術로 完全矯正하였다.

死亡率: (Table 18). I群과 II群에서와 VI群에서 死亡例는 없었다. 術後 30日以內의 死亡患者는 19例로 總 240例에서의 手術死亡率은 7.9%이며 術後 3個月에 死亡한 V群의 患者가 있어 總死亡率은 20例로 8.3%였다.

心室中隔缺損症手術의 68例中 3例가 死亡하여 手術死亡率이 4.4%였으나 Valsalva 洞動脈瘤破裂同伴例 1例의 死亡을 除外한 單純心室中隔缺損症의 死亡率은 보다 낮아 3.0%였다. 心臟瓣置換患者 79例中 2例가 術後 30日以內에 死亡하여 手術死亡率은 2.5%였으며 術後 3個月에 他 1例가 死亡하여 總死亡率은 3.8%였다.

환로 4徵症 46例中 術後 30日以內에 10例의 死亡으로 手術死亡率은 21.7%였다. 그러나 姑息手術死亡 4例를 除外한 完全矯正手術의 死亡率은 14.8%였다. 靑色症性複合心畸形 14例에서 4例가 死亡하여 28.6%의 가장 높은 手術死亡率을 記錄하였다.

Table 18. Mortality rates.

Groups	n=	Deaths	Mortality Rate (%)
I	15	—	—
II	9	—	—
III	68	3	4.4
IV	46	10	21.7
V	79	3	3.8
VI	9	—	—
VII	14	4	28.6
Total	240	20	8.3

考 按

體外循環의 方法과 材料의 꾸준한 改善에 따라 開心

手術의 安全性은 크게 向上되었으나 아직도 完全한 生理學的基準은 아니어서 血管作用物質의 生成, 低酸素性毛細管損傷 및 腎障礙等 不利한 危險要素가 있다. 따라서 主要報告例에서의 臨床成績도 顯著히 改善되고 危險要素도 極少化되고 있지만 手術死亡率은 尙存한다.

Kirklin<sup>2)</sup>은 大動脈瓣置換患者의 瓣膜單獨置換時와 其他手術을 追加하였을때의 手術死亡率 各各 1.7%와 3.0%의 結果로 보아 術前 NYHA Class IV 및 V의 患者만이 危險要素로 作用할뿐 K<sup>+</sup>冷却心停止液의 使用으로 單純冷却心停止時間의 延長 및 高齢等의 危險要素는 없었었다고 하였다. 또한 先天性心臟疾患患者에서도 낮은 年齡自體가 꼭 危險要素는 아니고 乳兒에서 小兒에서 보다 危險要素가 되는 것은 心臟內手術이라고 指摘하면서 心室中隔缺損症에서 3.6% 竇房4徵症에서 3.5%의 手術死亡率을 例示하였다. 그러나 經瓣輪擴張例에서는 14%로 手術死亡率이 높았다.

따라서 最近에 와서는 安全한 心筋保護方法과 心停止時間의 延長에 焦點을 두어 完全한 手術에 依한 臨床成績의 改善에 注力하고 있다. K<sup>+</sup>冷却心停止液의 使用方法에 따라 心停止時間은 2時間이 適切하며<sup>3,4)</sup> 臨床例에서 180분까지의 心停止로 不整脈頻度の 上昇을 보이고 瓣膜置換例에서는 血清酵素가 增加한다<sup>5)</sup>. 心臟手術後의 不整脈頻度は 血清 catecholamine의 增加와 有關하다고 한다<sup>6)</sup>. 本教室報告例 心停止時間이 180분을 超過한 患者는 V群에서 2例로 最長 237分으로 生存하였고 體外循環時間이 240分보다 延長되었던 患者는 4例로 最長 349分이었고 上記 最長心停止時間例였다. 本教室에서도 體外循環의 臨床 및 代謝效果의 改善에 努力하여 왔으며<sup>7-9)</sup> 本報告例의 體外循環中의 몇 測定值들로 反映되었다.

非靑色症性心臟畸形에 對한 手術成績은 96例中 3例의 死亡으로 3.1%의 手術死亡率을 보였고 瓣膜置換手術 79例에서는 2例가 術後 30日以內에 死亡하여 手術死亡率은 2.8%가 主要後告의 臨床成績에 匹敵한다. 그러나 靑色症性心臟畸形患者 60例中 14例가 死亡하여 23.3%의 手術死亡率을 記錄하였다. Sutherland<sup>10)</sup>는 濠洲에서 年間 200例以上の 先天性心臟畸形患者의 開心手術을 施行하고 있는 2個 病院의 竇房 4徵症의 矯正手術死亡率을 237例의 生後 6個月以後에서 5.1%, 36例의 6個月未滿兒에서 25%라고 報告하던서, 竇房 4徵症은 先天性心臟畸形의 어려운 手術과 쉬운 手術間을 分界하는 基準이라고 하였다. 따라서 竇房 4徵症에서의 適正手術死亡率을 얻을 수 없는 病院에서는 通常적으로는 보다 複雜한 畸形에 對한 選擇의 手術은 施行하지 않아야 한다고 指摘하였다.

一般的으로 先天性心臟疾患에 對한 早期矯正手術의 傾向이 있으며 畸形에 따라서는 肺血管疾患이 進行하거나 年齡에 따라 惡化될때도 있고 姑息手術의 比較的 높은 死亡率等 理由와 麻酔, 手術 및 術後管理의 改善等이 있어 2歲未滿兒에서도 좋은 成績이 發表되고 있다<sup>11-13)</sup>. 그러나 竇房 4徵症 또는 右心室流出路再建을 要하는 他疾患에서 完全矯正手術을 制限하는 要素는 肺動脈의 發育度이다<sup>14,15)</sup>. 肺動脈發育不全, 末梢狹窄, 部分分布 등이 있으면 完全矯正後 右心室에의 後方負荷의 過重을 招來하므로 臨床成績은 極히 나쁘게 된다. 따라서 不充分的 肺動脈의 크기 등으로 矯正手術이 適切하지 않으면 體肺動脈間短絡手術을 施行하여 왔으나<sup>16-18)</sup> 不利한 點도 있다<sup>19)</sup>. 이때 經瓣輪擴張을 施行하나 手術成績의 危險要素이다<sup>2,10)</sup>.

竇房 4徵症의 矯正手術適定決定에서 重要한 基準은 患者의 年齡이나 體重보다는 肺動脈의 크기이며<sup>20)</sup>, 右心室負荷를 輕減시켜 心室中隔缺損閉鎖布片에 구멍을 만들기도 하였다<sup>21)</sup>. 矯正手術終了後 左右心室의 收縮期內壓比를 基準으로 하여 經瓣輪擴張을 追加하거나<sup>22)</sup> 左右肺動脈의 크기와 下行大動脈의 크기 및 左右心室內壓比等의 相關公式으로 術前判斷이 可能하여 姑息의 手術後 段階의 矯正手術로 臨床成績이 向上되기도 한다<sup>15,17,18,22-26)</sup>. 또한 短絡手術時의 技術의 및 生理學的 短點을 避하고저 1歲以下患者에서 心室中隔缺損을 閉鎖하지 않고 右心室流出路를 擴張하여 肺動脈狹窄만을 緩解하는 姑息의 手術도 施行되었다<sup>19)</sup>. 그러나 이때에 肺動脈이 너무 크면 竇房 4徵 矯正後 殘留短絡이 있을 때와 같이 過度한 肺血流量 때문에 肺浮腫 및 心不全을 招來할 것이며 心室中隔缺損도 閉鎖하면서 肺動脈의 크기가 작거나 肺血流分布가 適切하지 못하면 低心搏出症으로 死亡하게 됨으로 實際 臨床에서 左心室流出路再建計劃의 安全幅은 좁아진다. 肺動脈狹窄의 積極的 緩解를 目的으로 하여 經瓣輪擴張의 自由로운 使用을 包含하는 右心室流出路閉塞을 解決한 2歲以上の 患者에서의 竇房 4徵症의 矯正手術報告<sup>27)</sup>에서의 手術死亡率은 4.7%였다. 그러나 殘留肺動脈狹窄과 殘留肺動脈瓣閉塞不全問의 均衡이 強調되기도 하며<sup>25)</sup> 甚한 術後 肺動脈瓣閉鎖不全은 手術死亡率을 增大한다<sup>28)</sup>. 또한 生後數個月에 竇房 4徵症을 矯正하려면 거의 大部分例에서 經瓣輪擴張을 要함으로 長期追續觀察이 必要하다고 指摘되었다.

現在로는 本 論文에서와 같이 體外循環管理는 比較的 適切하며 術後管理上 合併症의 頻도가 높은 便이나 手術死亡率은 낮아 主要報告의 臨床成績에 比肩하였다. 特히 幼兒에서의 右心室流出路 狹窄 또는 閉塞를 同伴할 때 右心室流出路再建手術과 보다 複雜한 解剖學的

構造를 同伴하는 心畸形의 手術의 管理로 臨床成績이 보다 改善될 것으로 期待된다.

## 結 論

서울대학교 醫科大學 胸部外科學教室에서 1981年度 1월부터 6月末까지 開心手術한 全 240例의 手術과 術後 早期의 臨床經過를 綜合分析하였으며 臨床成績에 미치는 影響을 檢討하였다.

體外循環中 血流動學的으로 監視한 測定値와 함께 術後管理와 臨床經過를 7個群으로 나누어 綜合하였다. 各各 I群: 二次孔型心房中隔缺損症 15例, II群: 肺動脈 狹窄症 9例, III群: 心室中隔缺損症 68例, IV群: 황로 4徵症 46例, V群: 心臟瓣膜置換群 79例, VI群: 非青色 症性其他心疾患 9例 및 VII群: 青色症性其他心疾患 14例 였으며 先天性心臟畸形患者 156例(65.0%)와 後天性心臟疾患患者 84例(35.0%)였다.

心室性不整脈과 低心搏出症은 가장 頻發하는 合併症 이었다. 術後 20例(8.3%)가 死亡하였다. I, II, 및 VI 群에서는 死亡患者가 없었으며 III群 3例(4.4%), IV群 10例(21.7%), V群 3例(3.8%)와 VII群 4例(28.6%)가 死亡하였다.

上記 臨床結果는 開心手術의 早期危險要素가 患者의 年齡이나 크기보다는 心內解剖學的 狀態에 起因함을 示唆하였다. 特히 肺動脈의 發育不全이 있을 때 右心室流出路再建術의 術前計劃에 留意하면 보다 改善된 臨床成績을 期待할 수 있음을 討議하였다.

## REFERENCES

1. 이영균의 14인: 년간 개심술 416에 보고 (1980년도). 大韓胸部外科學會誌 14: 17-25, 1981.
2. Kirklin JW: Presidential address. A letter to Helen. *J Thorac Cardiovasc Surg* 78:643-654, 1979.
3. Roe BB, Hutchinson NH, Ulliot DJ, Smith DL: Myocardial protection with cold, ischemic, potassium-induced cardioplegia. *J Thorac Cardiovasc Surg* 73:366-374, 1977.
4. Tyers GFO, Manley NJ, Williams EH, Shaffer CW, Williams DR, Kurusz M: Preliminary clinical experience with isotonic hypothermic potassium-induced arrest. *J Thorac Cardiovasc Surg* 74:674-681, 1977.
5. Engelman RM, Rousou JH, Vertrees RA, Rohrer C, Auvil J: Safety of prolonged ischemic arrest

- using hypothermic cardioplegia. *J Thorac Cardiovasc Surg* 79:705-712, 1980.
6. Boudoulas H, Snyder GL, Lewis RP, Kates RE, Karayannacos PE, Vasko JS: Safety and rationale for continuation of propranolol therapy during coronary bypass operation. *Ann Thorac Surg* 26: 222-227, 1978.
7. 김종환, 최지원, 김정석, 손광현, 서경필, 이영균: ACD혈액회석관류의 산염기평형, 서울의대잡지 10: 199-209, 1969.
8. 김종환, 장순명, 송요준, 노준량, 서경필, 이영균: 체외순환과 대사에 대하여, 中央醫學 26: 561-576, 1974.
9. Kim CW: Clinical and metabolic effects of cardiopulmonary bypass. *Seoul J Med* 17:179-199, 1976.
10. Sutherland HDA: The metamorphosis of cardiac surgery in Australia. *J Thorac Cardiovasc Surg* 80:808-823, 1980.
11. Sade RM, Williams RG, Castaneda AR: Corrective surgery for congenital cardiovascular defects in early infancy. *Am Heart J* 90:656-664, 1975.
12. Daily PO, Stinson EB, Griep RB, Shumway NE: Tetralogy of Fallot. Choice of surgical procedure. *J Thorac Cardiovasc Surg* 75:338-345, 1978.
13. Arciniegas E, Farooki ZQ, Hakimi M, Perry BL, Green EW: Surgical closure of ventricular septal defect during the first twelve months of life. *J Thorac Cardiovasc Surg* 80:921-928, 1980.
14. Alfieri O, Blackstone EH, Kirklin JW, Pacifico AD, Barger LM Jr: Surgical treatment of tetralogy of Fallot with pulmonary atresia. *J Thorac Cardiovasc Surg* 321-335, 1978.
15. Gill CC, Moodie DS, McGoon DC: Staged surgical management of pulmonary atresia with diminutive pulmonary arteries. *J Thorac Cardiovasc Surg* 73: 436-442, 1977.
16. Tucker WY, Ellis RJ, Mangano DT, Ryan CJM, Ebert PA: Questionable importance of high potassium concentration in cardioplegic solution. *J Thorac Cardiovasc Surg* 77:183-190, 1979.
17. Alfieri O, Blackstone EH, Parenzan L: Growth of the pulmonary annulus and pulmonary arteries after the Waterston anastomosis. *J Thorac Cardiovasc Surg* 78:440-444, 1979.
18. Gale AW, Arciniegas E, Green EW, Blackstone EH, Kirklin JW: Growth of the pulmonary annulus and

- pulmonary arteries after the Black-Taussig shunt. J Thorac Cardiovasc Surg 77:459-465, 1979.*
19. Tucker WY, Turley K Ulllyot DJ, Ebert PA : *Management of symptomatic tetralogy of Fallot in the first year of life. J Thorac Cardiovasc Surg 78:494-499, 1979.*
  20. Starr A, Bonchek LI, Sunderland CO : *Total correction of tetralogy of Fallot in infancy. J Thorac Cardiovasc Surg 65:45-57, 1973.*
  21. McGoon DC, Baird DK, Davis GD : *Surgical management of large bronchial collateral arteries with pulmonary stenosis or atresia. Circulation 52:109-118, 1975.*
  22. Blackstone EH, Kirklin JW, Pacifico AD : *Decision-making in repair of tetralogy of Fallot based on intraoperative measurements of pulmonary arterial outflow tract. J Thorac Cardiovasc Surg 77:526-532, 1979.*
  23. Blackstone EH, Kirklin JW, Bertranou EG, Labrosse CJ, Soto B, Bargerou LM Jr : *Preoperative prediction from cineangiograms of postrepair right ventricular pressure in tetralogy of Fallot. J Thorac Cardiovasc Surg 78:542-552, 1979.*
  24. Kirklin JW, Blackstone EH : *Editorial on papers by Naito, Wessel, and their colleagues. J Thorac Cardiovasc Surg 80:594-599, 1980.*
  25. Natio Y, Fujita T, Manabe H, Kawashima Y : *The criteria for reconstruction of right ventricular outflow tract in total correction of tetralogy of Fallot. J Thorac Cardiovasc Surg 80:574-581, 1980.*
  26. Arciniegas E, Farooki ZQ, Hakimi M, Green EW : *Results of two-stage surgical treatment of tetralogy of Fallot. J Thorac Cardiovasc Surg 79:876-883, 1980.*
  27. Arciniegas E, Farooki ZQ, Hakimi M, Perry BL, Green EW : *Early and late results of total correction of tetralogy of Fallot. J Thorac Cardiovasc Surg 80:770-778, 1980.*
  28. Osborn JJ, Gerbode F : *Optimum degree of pulmonary valvular stenosis in the presence of insufficiency after repair of tetralogy of Fallot. Circulation 24:1009, 1961.*
  29. Castaneda AR, Freed MD, Williams RG, Norwood WI : *Repair of tetralogy of Fallot in Infancy. J Thorac Cardiovasc Surg 74:372-381, 1977.*
-