

## 開心術 168例에 對한 臨床的 考察

廉 昱\* · 成 祥 鉉\*

— Abstract —

### Clinical Experience of Open Heart Surgery — 168 cases —

Youn, Wook M.D.\* and Sung, Sang Hyun M.D.\*

168 cases of open heart surgery had been performed in Korea Veterans Hospital from Aug. 1984 to Nov. 1987. There were 150 cases of congenital heart disease and 18 cases of acquired heart disease. In congenital heart cases, 123 cases (82%) were acyanotic and 27 cases (18%) were cyanotic. Common congenital defects were VSD, TOF, ASD, PS in order of frequency. There were 11 cases of operative mortality; 5 cases (4%) in acyanotic group, 6 cases (22%) in cyanotic group. There was no mortality in valvular heart disease group. Overall mortality rate was 6.5%.

#### I. 序 論

心臟疾患에 對한 診斷과 治療는 지난 30年間에 걸쳐 대단히 놀라운 發展을 해왔다.

이제 우리나라에서도 開心術을 施行하는 病院이 30餘 군데를 넘고 있으며 그 成績도 매우 向上되어 一部心臟 Center의 開心術의 成績은 다른 醫療先進國의 그것과 어느 면에서는 조금도 모자라지 않는 結果들을 보이고 있다.

本 韓國報勳病院에서는 1984年 8月 僧帽瓣置換術을 始初로 年間 約 60例의 開心術을 始行하여 1987年 11月까지 모두 168例의 心疾患에 對한 手術을 하여 왔다. 이들에 對한 臨床的 觀察所見 및 手術成績을 分析 하여 報告한다.

\* 韓國報勳病院 胸部外科

\* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery,  
Korea Veterans Hospital  
1987年 11월 3일 접수

#### II. 觀察對象 및 方法

1984年 8月부터 1987年 11월까지 3年 4個月間 韓國報勳病院 胸部外科에서 開心手術을 施行한 168例를 對象으로 하여 이들의 體重, 性別 및 年齡分布, 疾患의 種類 및 頻度, 手術方法 및 그 成績, 術後合併症등을 分析하였다.

#### III. 結 果

##### 1. 年齡 및 性別, 體重分布

總 168例중 先天性心疾患이 150例로 89.3%를 차지하였고 이중 青色症을 同伴한 경우가 27例로 전체 先天性心疾患의 18%를 점하였고 後天性心疾患은 모두 18例로 전체 患者의 10.7%를 점하였다.

患者의 年齡은 先天性心疾患의 경우 2歲미만의 幼兒가 37명으로 전체의 22%, 2歲에서 5歲까지 25.6%, 6歲에서 10歲까지 17.3%, 10代가 18.5%를 차지

하였다.

患者의 性別分布는 非靑色性心疾患에서 男子 72例, 女子 51例가 있었고 靑色性心疾患에서는 男子 17例, 女子가 10例이었다. 後天性心疾患 18例중 男子는 5例, 女子가 13例이었다.

年齡分布는 최저 2個月로부터 최고 59歲까지 였다 (Table 1).

**Table 1.** Age And Sex Distribution

Age (Year)	Congenital				Acquired		Total
	Acyanotic		Cyanotic		M	F	
	M	F	M	F			
0- 2	19	14	1	3			37
2- 5	23	12	6	2			43
6-10	9	14	3	3			29
11-15	9	6	2	1			18
16-20	5	1	3	1	1	2	13
21-30	7	1	2			1	11
31-40		2			1	2	5
41-50		1			2	5	8
>50					1	3	4
Total	72	51	17	10	5	13	168

**Table 2.** Weight Distribution of Congenital Heart Disease

Weight (kg)	O H S			Total	Deaths (%)
	Acyanotic		Cyanotic		
	O	H	S		
5-10	32		6	38	7
10-15	27		7	34	3
15-20	20		4	24	
20-30	18		2	20	
>30	26		8	34	1
Total	123		27	150	11 (7.3%)

先天性心疾患의 體重別 分布는 Table 2와 같으며 10 kg 미만의 所謂 體重的 幼兒는 모두 38例로 전체 先天性心疾患例의 25.3%를 점유하였다.

## 2. 疾患의 種類 및 頻度

手術例 168명중 非靑色性 先天性心疾患의 경우 心室中隔缺損이 73例, 또다른 畸形을 同伴한 心室中隔缺損이 20例로 同伴된 畸形으로는 動脈管閉存 6例, 大動脈

瓣閉鎖不全 3例, 肺動脈狹窄 4例 心房中隔缺損 3例, 心房中隔缺損 및 肺動脈狹窄을 同時에 同伴한 경우가 1例, 二腔右心室 2例, 肺動脈狹窄 및 二腔右心室을 同伴한 1例가 있었다. 心室中隔缺損 外에 心房中隔缺損 13例, 部分心內膜床缺損 2例, 先天性僧帽瓣閉鎖不全 1例, 冠狀動靜脈瘻 1例, 其他 13例가 있었다(Table 3).

靑色群에서는 Fallot 4徵 20例, 完全大血管轉位[S. D. D] 1例, 兩大血管右心室起始 3例, 全肺靜脈環流異常 1例, 矯正型大血管轉位[S. L. L] 1例, 單心室 1例가 있었다(Table 4).

**Table 3.** Operative Mortality of Acyanotic CHD

Diagnosis	Operated Cases	Deaths (%)
VSD	73	2
VSD+PDA	6	1
VSD+AI	3	
VSD+PS	4	
VSD+ASD	3	
VSD+ASD+PS	1	
VSD+DCRV	2	
VSD+PS+DCRV	1	
ASD	13	1
ASD+PS	6	
PS	4	
PS+PDA	1	1
LV-RA Canal	1	
Partial ECD	2	
MI	1	
PDA+MI	1	
Coronary A-V Fistula	1	
Total	123	5 (4%)

**Table 4.** Operative Mortality of Cyanotic CHD

Diagnosis	Operated Cases	Deaths (%)
TOF	20	4
D-TGA	1	
DORV	3	
TAPVR	1	1
Corrected TGA + VSD+ASD+PS	1	
Cor Biloculare (Single Ventricle)	1	1
Total	27	6 (22%)

後天性心疾患으로는 僧帽瓣狹窄 6例, 僧帽瓣不全 1例, 僧帽瓣狹窄不全 3例, 僧帽瓣狹窄 및 三尖瓣不全 2例, 僧帽瓣狹窄不全 및 三尖瓣不全 1例, 僧帽瓣狹窄 및 大動脈瓣狹窄不全 3例, 大動脈瓣不全 1例, 大動脈瓣狹窄不全 1例로 모두 18例의 瓣膜疾患이 있었다(Table 5).

Table 5. Operative Mortality of Acquired Heart Disease

Diagnosis	Operated Cases	Deaths (%)
MS	6	
MI	1	
MSI	3	
MS+TI	2	
MSI+TI	1	
MS+ASI	3	
AI	1	
ASI	1	
Total	18	0

### 3. 手術方法

수술은 모든 患者에서 全身麻酔下에 正中胸骨 切開을 하여 冠狀動靜脈瘻 1例을 除外하고는 모두 體外循環下에 시행하였고 體外循環은 SARNS 5000 5Head Roller Pump 및 氣泡型酸化器를 使用하였으며 특히 小兒에서는 Bentley Bio-2를 使用하였다.

體外循環을 하면서 유아에서는 深部冷却(core cooling)을 시키고 心筋 및 直腸, 膀胱溫度를 수시로 確認하였다. 心筋保護時 心停止液으로는 初期에는 Bretschneider 溶液을 使用하였고 그후로는 MGH 및 St. Thomas Hospital 溶液을 使用하고 있다. 使用時 溶液은 4℃까지 冷却시켜서 10~20ml/kg를 大動脈基始部の 心停止液灌流 Cannula를 통하여 迅速히 注入하고 大動脈遮斷 每 30分마다 10ml/kg를 注入하였다. 특히 小兒에서는 血流遮斷(total circulatory arrest) 下에 手術을 시행하였으나 最近에는 低灌流法을 併用하고 있다.

### 4. 手術所見 및 結果

#### A. 先天性心疾患

先天性心疾患 150例中 非青色群 123例, 青色群 27例로 各各의 死亡率은 4% 및 22%로 先天性心疾患例의 全體死亡率은 7.3%이었다. 總 開心術에 對한 死亡率은 6.5%이었다. 體重分布에 의한 死亡率은 Table

2와 같으며 주로 10kg미만의 幼兒들이었다.

#### 1) 非青色群

心室中隔缺損 73例 및 다른 畸形을 同伴한 心室中隔缺損이 20例가 있었다. 형태별로 Anderson 分類에 따라 Subarterial type 21例, perimembranous type 72例이었고 perimembranous type 中 3例는 缺損이 두곳에 있는 二重心室中隔缺損이었다. 大動脈瓣不全을 同伴한 3例中 2例는 Subarterial type 1例는 Perimembranous type이었다.

心室中隔缺損에 對한 手術은 가능한한 右心室의 損傷을 막기 위하여 Perimembranous type의 경우 右心房 縱切開을 하여 三尖瓣을 통하여 矯正하여 주었고 Subarterial type의 경우는 肺動脈의 橫切開 또는 縱切開을 통하여 缺損을 矯正하였다. Perimembranous infundibular extension type의 一部 例에서는 右心房을 통한 矯正이 어려워 右心室縱切開을 통하여 缺損矯正을 施行하였다.

大動脈瓣不全의 경우 心造影上 Grade 1의 輕微한 不全 1例을 除外한 2例에서 大動脈橫切開후 Spencer式 大動脈瓣成形術을 施行한 後 中隔缺損을 矯正하였다. 其他 同伴된 畸形들도 通常의 手術方法으로 矯正하여 주었다.

心房中隔缺損 19例는 모두 2次孔型缺損으로 이중 4例는 缺損이 下空靜脈 쪽으로 據張된 形態이었고 1例는 篩狀(cribiform)의 多孔性缺損이었다.

肺動脈狹窄을 同伴한 6例中 5例는 肺動脈瓣 切開을 1例는 肺動脈瓣輪切開 및 漏斗部切除를 施行하였다.

同伴畸形이 없는 肺動脈狹窄 4例는 3例에서 肺動脈瓣切開을 시행하였고 1例는 肺動脈瓣輪切開 및 漏斗部切除 후 右心室流出路를 心囊切片을 使用하여 넓혀 주었다.

部分心內膜床缺損 2例에서는 右心房縱切開後 僧帽瓣 龜裂을 縫合矯正하고 1次孔型의 心房中隔 缺損을 1例에서는 Dacron 補綴片을 사용, 1例에서는 心囊片으로 막아 주었다.

先天性僧帽瓣不全 1例는 2歲된 體重 11kg의 女兒로 內科的治療에도 잘 反應하지 않는 심한 心不全症이 있었고 發育을 기대하기 어려웠던 例로 手術당시 僧帽瓣의 심한 變形 및 瓣膜的 據張을 보였고 瓣輪 및 瓣膜的 成形을 施行하였으나 手術後 狀態가 나빠져 體外循環을 停止할 수가 없어 다시 僧帽瓣을 除去한 후 21mm St. Jude 補綴瓣膜으로 代置하였다.

動脈管開存 및 僧帽瓣不全 1例는 體重 25kg의 9歲

된 女兒로 심한 肺動脈高血壓(92mmHg/60mmHg) 및 心臟造影上 GrⅣ의 僧帽瓣不全과 左心房의 膨大를 보이고 있었다. 體外循環下에 肺動脈縱切開을 通하여 動脈管을 直接 縫合閉鎖하고 左心房을 통하여 31mm의 St. Jude 補綴瓣膜으로 僧帽瓣置換을 施行하였다.

冠狀動靜脈瘻 1例은 2個月된 男兒로 右側 主冠狀動脈과 右心室과의 左右短絡이 있었던 경우로 心搏動下에 右側冠狀動脈을 露出시켜 短絡部位의 冠狀動脈을 結紮한 후 分離하였다.

## 2) 青色群

Fallot 4徵 20例, 兩大血管右心室起始 3例, 完全大血管轉位〔S.D.D〕, 矯正型大血管轉位〔S.L.L〕, 總肺靜脈還流異常(TAPVC), 單心室 등이 各 1例씩 있었으며 27例中 6例가 死亡 22%의 手術死亡率을 보였다.

Fallot 4徵 20例의 體重別 分布는 Table 6과 같고 모두 完全矯正을 施行하였는데 그중 1例는 과거에 Blalock-Taussig手術을 받았던 例이다.

肺動脈狹窄의 類型은 瓣膜型 2例, 瓣膜 및 漏斗의 重

復狹窄(combined stenosis)이 18例이었다. 矯正은 全例에서 心室中隔缺損을 補綴片으로 縫合矯正하고 肺動脈狹窄類型에 따라 肺動脈瓣切開 및 漏斗切除를 하여주었고 右心室流出部 및 主肺動脈을 心囊片을 사용 擴張시켜 주었다. 이 중 4例는 肺動脈瓣輪을 넘기지 않고 右心室에만 心囊片을 適用하였다.

3才된 남아의 1例에서 右冠狀動脈으로부터 左前下動脈(LAD)이 起始되어 右心室前部를 橫斷하는 1例가 있었는데 이 경우에는 左前下動脈 上部의 右心室流出路를 縱切開하여 肺動脈狹窄 및 漏斗狹窄을 除去하고 心囊片 및 Dacron 補綴片을 使用 右心室流出部를 擴張시키고 左前下動脈과 平行으로 右心室下部에 또하나의 橫切開를 하여 이곳을 통하여 心室中隔缺損을 縫合矯正하였다.

兩大血管右心室起始 3例는 全例가 肺動脈狹窄을 同伴한 大動脈下心室中隔缺損形으로 手術은 2例에서 上行大動脈의 內徑과 같은 人造血管을 일정한 길이로 잘라 내고 이것을 2등분하여 만든 baffle을 사용 左心室流出路가 大動脈으로 通하도록 하여 心室中隔缺損을 막아주

Table 6. Analysis of Operative Mortality

Age/Sex	Wt. (Kg)	Dx.	Op. procedures	Cause of death
7yr/M	13	TOF	Total correction	LCOS*
3.5yr/F	10	TOF	Total correction	LCOS
1.5yr/F	10	TOF	Total correction	LCOS
2.5yr/M	10	TOF	Total correction	LCOS
1.3yr/F	7	TAPVC	CPV-LA anastomosis ASD closure Vertical vein ligation	LCOS
1.5yr/F	9.3	Single ventricle	Palliative RVOT patch widening	LCOS
47yr/F	40	ASD+PH	ASD closure	Pump weaning failure
6mo/M	6	VSD	VSD patch closure	Accident
9mo/F	6.5	VSD	VSD patch closure	Accident
4yr/F	14	VSD+PDA	VSD patch closure Transpulmonary arterial closure of PDA	Air embolism
2mo/M	6.3	PS+PDA	transannular RVOT patch widening Transpulmonary arterial closure of PDA	LCOS

\*LCOS: Low Cardiac Output Syndrome

었고 1 예에서는 Dacron 補綴片을 아령모양(dumb-bell shape)으로 잘라내어 心室中隔缺損을 矯正하였다. 1 예에서는 冠狀動脈의 異狀을 同伴 右心室縱切開時 冠狀動脈의 損傷을 피하기 위하여 冠狀動脈의 上·下部에 2중으로 右心室橫切開를 행한 후 각각의 切開部位를 통하여 漏斗狹窄 및 肺動脈狹窄, 心室中隔缺損을 矯正하고 각각의 橫切開에 心囊切片 및 Dacron 補綴片을 適用하였다. 完全大血管轉位〔S.D.D〕 1例는 左心室 流出路狹窄 및 心室中隔缺損이 없이 心房中隔缺損만 同伴한 例로 心囊片을 使用 mustard手術을 施行하였다.

矯正型大血管轉位〔S.L.L〕 1例는 肺動脈狹窄, 心房 및 心室中隔의 缺損을 同伴한 예로 左心房을 縱切開 하여 心房中隔缺損을 矯正하고 三尖瓣을 통해 心室中隔 缺損을 Dacron 補綴片으로 縫合矯正하고 肺動脈을 절개 하여 肺動脈瓣切開를 施行하였다.

全 肺靜脈環流異常 1例는 體重 7kg의 15個月된 女兒로 總 肺靜脈이 下空靜脈으로 流入되는 橫隔膜下型으로 總肺靜脈과 左心房을 側側物合하고 下行垂直 靜脈을 結 한 후 心房中隔缺損을 縫合矯正 하였다. 單心室은 大血管轉位를 同伴하고 肺動脈의 심한 發育不全을 보여 完全矯正을 하지 않고 體外循環下에 心囊片을 이용 肺動脈으로의 血流路를 擴張하여 주었다.

#### B. 後天性心疾患

後天性心疾患은 모두 18例의 瓣膜疾患이었고 이 중 13例가 僧帽瓣의 疾患으로 이중 3例에서는 三尖瓣不全을 同伴하였다.

3例는 僧帽瓣 및 大動脈瓣膜의 重復瓣膜疾患 이었고 2例는 大動脈瓣疾患이었다. 수술은 全例에서 瓣膜置換術을 施行하고 三尖瓣閉鎖不全이 同伴된 3例에서는 De-

Vega式 三尖瓣輪成形術을 함께 시행하였다.

使用된 人工瓣膜은 僧帽瓣疾患 8例에서 Ionescu-Shiley bovine xenograft 4例, 또 4例에서 Carpentier-Edward porcine xenograft를 사용하고 그 외는 全例에서 St. Jude 補綴瓣膜을 使用하였다. 수술후의 死亡例는 없으며 모든 例에서 Warfarin Sodium 및 Dipyridamole, Aspirin을 투약하며 추적관찰 중이다.

#### C. 手術死亡 및 合併症

手術死亡은 총 11例로 전체 死亡率 6.5%, 青色群手術例의 死亡率 22%, 非青色群 4.1%, 後天性心疾患에서의 死亡例는 없었다. 死亡原因은 Table 6과 같다.

合併症의 종류는 매우 다양하였으며 先天性心疾患에서 23例, 後天性心疾患에서 2例로 모두 25例의 合併症이 發生하였다(Table 7).

## IV. 考 案

요즘 우리나라의 여러 心臟 Center에서의 手術의 結果는 先天性心疾患의 手術對象年齡이 점차 낮아지는 추세로 1歲미만의 幼兒들이 주종을 이루고 있다<sup>1-3)</sup>. 또한 手術死亡率이 점차 威小하는 경향으로 이 원인으로 術前의 精確한 診斷, 體外循環 및 心筋保護方法의 개선, 手術後 呼吸管理의 發展을 들 수 있다.

本 病院의 問題點으로 幼兒 青色症心疾患의 手術例에 對한 死亡率을 들 수 있다. 이것은 현재로 점차 개선되어 가고 있으나 아직 手術예가 많지 않아 그 추세를 精確히 파악하기는 어렵다.

Fallat 4종의 死亡例 4例中 유아가 3例도 이중 3

Table 7. Postoperative Complications

Complications	No. of Cases	Remark
Cerebral ischemia	3	improved
Arrhythmia	7	returned to normal
Convulsion	1	improved
Aspiration pneumonia	3	improved
Pneumothorax	2	improved
Bleeding	4	reopened and improved
Post pericardiotomy syndrome	2	improved
Low cardiac output	1	improved
Residual Shunt	2	follow-up
Total	25	

예 모두 肺動脈의 크기로 보아 完全矯正 보다는 Blalock-Taussing 등 고식적 수술요법의 대상으로 생각되며 수술 방법의 選擇에 問題가 있었고 다른 1例는 수술후 右心不全보다 肺浮腫을 보이는 左心不全에 의한 低心搏出로 死亡한 例로 手術中 心筋保護에 問題點이 있지 않았나 생각한다.

아직도 幼兒의 Fallot 4 증은 手術 死亡率이 높은 것으로 一次의 完全矯正의 成功을 저하시키는 요인중 가장 問題가 되는 것이 肺動脈의 狹窄 發育不全 및 右心室 流出路의 閉鎖의 정도이다. 또한 左心室內腔의 용적도 문제가 될 수 있다<sup>4-6)</sup>.

死亡한 全肺靜脈環流異狀 1例는 總肺靜脈과 左心房과의 吻合이 적절치 못하여 수술후 肺靜脈鬱血로 死亡하였다.

單心室 1例는 術後 低心搏出로 死亡하였다. 이 경우도 차라리 Blalock-Taussig 수술이 낳지 않았을까 생각된다.

先天性心疾患中 心室中隔缺損의 거의 모든 例에서 右心室切開을 避하고 右心房이나 肺動脈切開을 통하여 缺損部位를 縫合矯正하였다. 이중 死亡한 2例는 모두 3개월 미만의 유아로 수술후 별다른 問題없이 回復되어 가다가 遇發의으로 死亡한 경우이다. 原因은 急性 氣道閉鎖로 생각되며 적절한 조치가 時間內 行하여지지 못한 안타까운 例이다.

心室中隔缺損 및 動脈管開存의 死亡 1例는 3才된 女兒로 空氣塞栓으로 腦死한 경우이었다.

心房中隔缺損의 死亡 1例는 59才된 女子로 Eisenmenger 로 移行되었던 例이다. 肺動脈狹窄 및 動脈管開存의 死亡 1例는 生후 2個月된 男兒로 肺動脈의 發育不全 및 漏斗狹窄을 同伴한 例로 完全矯正을 施行한 것이 무리였던 것으로 생각된다.

小兒에서는 大部分 手術中 中心冷却 및 血流停止(core cooling & total circulatory arrest) 또는 低灌流를 施行하였다. 이 方法은 1970年 以後 널리 使用되어져 왔다<sup>9,10)</sup>. 手術後 呼吸管理時 PEEP, IMV, CPAP 등의 적절한 使用으로 幼兒開心術의 성적향상에 큰 몫을 하였다<sup>11,12)</sup>.

後天性心疾患에서는 初期에는 組織瓣膜을 使用하였으나 1986年 4月 小兒에 對하여 St. Jude 補綴瓣膜을 사용한 以來 모든 瓣膜置換에 St. Jude 補綴瓣膜을 使用하고 있다. 모든 瓣膜置換患者가 退院後 現在까지 外來로 追跡中이며 아직까지 別問題點은 보이고 있지 않다.

최근 들어와 諸般生活環境의 變化에 따라 冠狀動脈疾

患의 增加가 있으며 冠狀動脈迂迴術의 예가 增加 하고 있다.

이는 물론 診斷分野의 能動的이고도 積極的인 뒷받침으로 可能하여진 것이다. 瓣膜再置換의 예도 점차 增加하고 있으며 이러한 점으로 비추어 보아 後天性 心疾患의 手術樣狀은 向後 10年內에 현저히 바뀌어질 것으로 생각된다.

## V. 結 論

本 韓國報動病院에서 1984年 8月부터 1987年 11月까지 3年 4個月간 施行한 開心術 168例의 結果는 다음과 같다.

1. 先天性心疾患 150例중 青色群 27例, 非青色群 123例로 수술후 青色群 27例中 6명이 死亡하였고 非青色群 123例中 5例가 死亡하였다.

2. 先天性心疾患은 頻度順으로 心室中隔缺損 73例, Fallot 4徵 20例, 心房中隔缺損 13例, 肺動脈狹窄 4例 등이었다.

3. 後天性心疾患은 18例로 이중 僧帽瓣疾患이 13例 있었고 이 중 3例는 三尖瓣不全을 同伴하였다. 僧帽瓣 및 大動脈瓣의 重復瓣膜疾患은 3例, 大動脈瓣疾患이 2例이었다. 全例에서 瓣膜置換術을 시행하였고 三尖瓣不全에 對하여는 瓣輪成形術을 시행하였다. 수술후의 死亡例는 없었다.

4. 總 168例中 11例가 死亡하여 死亡率 6.5% 이었고 先天性心疾患의 手術死亡率은 青色群 22%, 非青色群 4%이었고, 後天性心疾患에 對한 死亡例는 없었다.

## REFERENCES

1. 金炯默 外: 韓國의 心臟血管 手術現況. 大韓胸部外科學會誌 18: 371, 1985.
2. 조범규외: 영아(10kg 이하) 개심술 환아의 임상적 고찰. 대한흉부외과학회지 18: 605, 1985.
3. 박표원외: 1986년 개심술 622예에 대한 임상적 고찰. 대한흉부외과학회지 20: 489, 1987.
4. 이철주, 심봉섭: 활로써 4중후군에서의 좌심실 용적에 관한 연구. 대한흉부외과학회지 18: 19, 1985.
5. Kirklin JW. et al: *Surgical results and protocols in the spectrum of Tetralogy of Fallot. Ann Surg* 198:251, 1983.
6. Castaneda AR: *Fallot's Tetralogy. In surgery for congenital*

- heart disease. (Stark J. and Leval M. Ed.) p.321, Grune & Stratton, New York, London, 1983.*
7. Nagao GI et al: *Cardiovascular anomalies associated with Tetralogy of Fallot. Am J Cardiol 20:206, 1967.*
  8. Graham TP Jr. et al: *Hypoplasia of the left ventricle; Rare cause of postoperative mortality in tetralogy of Fallot. Am J Cardiol 40:454, 1979.*
  9. Barratt-Boyes BG et al: *Intracardiac surgery in neonates and infants using deep hypothermia with surface dooling and limited cardiopulmonary bypass. Circulation 43(Suppl.):25, 1971.*
  10. Sade RM et al: *Corrective surgery for congenital cardiovascular defects in early infancy. Am Heart J 90:565, 1975.*
  11. Downs TB et al: *IMV; a new technique for weaning patient from mechanical ventilation. Chest 64:331, 1973.*
  12. Downs TB et al: *IMV. Arch Surg 109:519, 1974.*