

青色症 先天性 心臟疾患의 放射線學的 考察

서울大學校 醫科大學 放射線科學教室

延 敬 模 · 柳 時 準 · 韓 萬 青

서울大學校 醫科大學 小兒科學教室

洪 彰 義

서울大學校 醫科大學 胸部外科科學教室

李 寧 均

— Abstract —

Cyanotic Congenital Heart Disease

Kyung Mo Yeon, M.D., Shi Joon Yoo, M.D., Man Chung Han, M.D.

Department of Radiology, College of Medicine, Seoul National University

Chang Yee Hong, M.D.

Department of Pediatrics, College of Medicine, Seoul National University

Yung Kyoon Lee, M.D.

Department of Cardio-thoracic Surgery, College of Medicine, Seoul National University

Authors analyzed 265 cases of cyanotic congenital heart disease in which cardiac catheterization and angiocardiology were done at the Department of Radiology, Seoul National University Hospital between April 1973 and August 1979. The results are as follows;

1. Among 265 cases, 178 patients were male and 87 patients were female. 240 patients were below the age of 20 and none was over 35 year.
2. The incidence of individual lesions are as follows: tetralogy of Fallot-176; double outlet right ventricle-20; pentalogy-12; trilogy-11; corrected transposition of great arteries-10; complete transposition of great arteries-8; pulmonary atresia-7; single ventricle-6; Ebstein's anomaly-5; total anomalous pulmonary venous return-4; tricuspid atresia-3; double outlet left ventricle-1; truncus arteriosus-1; hypoplastic left ventricle-1.
3. Fallot's tetralogy, pentalogy and trilogy were characteristic in their simple chest and angiographic manifestations, but in a few cases of tetralogy and pentalogy it was difficult to differentiate them from double outlet right ventricle or pulmonary atresia.
4. In double outlet right ventricle and transposition of great arteries which are the pathologic spectrum resulting from abnormal conal growth, differential points were ventricular and great arterial loop patterns and their connections but it was very difficult to differentiate them from each other by single injection into one ventricle alone.
5. Ebstein's anomaly and total anomalous pulmonary venous return were so characteristic in angiographic appearance that there was no problem in their differential diagnosis.
6. In 7 cases with double outlet right ventricle and transposition of great arteries, selective biventriculography was done and more accurate diagnosis could be made, which was quite difficult with one ventriculography alone.
7. In 31 cases, cineangiocardiology was done and it gave more accurate informations about the type and degree of pulmonary stenosis and overriding of aorta, the origin of great arteries from the ventricles and the location of the interventricular septum.

* 本 論文은 1979 年度 서울大學校病院 臨床研究費 補助로 이루어진 것임.

I. 緒 論

1937年 Castellanos, Pererias 등이 처음으로 先天性心臟疾患을 가진 患者에 心臟造影術을 施行한 以後 心臟血管造影術은 心臟疾患의 形態學的 診斷에 있어 가장 正確한 方法으로 利用되어 왔으며 造影劑, 連續 필름交換機, 映畫透視攝影機 等の 發達과 Seldinger 氏의 血管穿刺技法 및 이를 利用한 Desilets-Hoffman 氏 導子管挿入器 等の 導入으로 보다 簡便한 方法으로 脚光받게 되었다^{1,2,11)}. 더욱이 比較的 複雜한 病理解剖을 갖는 靑色症 先天性 心臟疾患의 診斷에는 心臟血管造影術이 必須의이다.

著者等은 서울大學校病院 放射線科에서 心導子術과 心臟血管造影術을 行한 心臟疾患 患者의 主類를 차지하는 靑色症 心臟疾患 患者中 臨床資料의 蒐集이 可能的 最近 6年 5個月間의 265例를 對象으로 그 放射線科學의 所見을 中心으로 分析·檢討하였다.

II. 對象 및 方法

(1) 對 象

1973年 4월부터 1979年 8월까지 6年 5個月間 서울大學校病院 放射線科에서 靑色症 先天性 心臟疾患을 가진 患者로 心導子術과 心臟血管造影術을 行한 284例中 臨床資料, 單純胸部X-線寫眞 및 心臟血管造影寫眞이 充分한 265例를 對象으로 하였다. 心臟血管造影術 施行 以前에 心臟手術을 받은 患者는 對象에서 除外하였다.

(2) 方 法

모든 例의 臨床所見, 單純胸部X-線寫眞, 心導子所見, 心臟血管造影寫眞 및 手術所見을 綜合하여 畸形別로 區分하고 各 畸形別로 單純胸部X-線寫眞과 心臟血管造影所見을 中心으로 檢討하였다. 全例에서 靜脈心室(venous ventricle, 大部分 右心室) 造影을 施行하였고 兩大血管右心室起始症 3例와 大血管轉位症 4例에서는 選擇의 兩心室造影(selective biventriculography)를 施行하였다. 最近의 31例는 映畫心臟血管造影術을 施行하였다.

III. 成 績

總 265例中 男子가 178例로 67.2%이었고, 女子가 87例로 32.8%이었다. 91%에 該當하는 240例는 20歲 未滿이었고 35歲 以上은 없었으며 平均年齡은 10.4

Table I. Incidence of Individual Lesions.

	Male	Female	Total(%)
Tetralogy of Fallot	117	59	176(66.4)
D. O. R. V.	15	5	20(7.5)
Pentalogy of Fallot	10	2	12(4.5)
Trilogy of Fallot	7	4	11(4.2)
Corrected T. G. A.	4	6	10(3.8)
Complete T. G. A.	5	3	8(3.0)
Pulmonary atresia	4	3	7(2.6)
Single ventricle	4	2	6(2.3)
Ebstein's anomaly	4	1	5(1.9)
T. A. P. V. R.	4	0	4(1.5)
Tricuspid atresia	2	1	3(1.1)
D. O. L. V.	1	0	1
Truncus arteriosus	1	0	1
Hypoplastic L. V.	0	1	1
Total	178	87	265

D. O. R. V.; Double Outlet Right Ventricle,
D. O. L. V.; Double Outlet Left Ventricle,
T. G. A.; Transposition of Great Arteries,
T. A. P. V. R.; Total Anomalous Pulmonary Venous Return,
Hypoplastic L. V.; Hypoplastic Left Ventricle.

歲이었다(Table II). 265例의 畸形別 分布는 Table I과 같다.

1. 활로氏四徵³⁾: 176名으로 66.4%를 차지하였고 男子가 117名, 女子가 59名으로 男女比가 2:1이었다. 年齡分布는 Table II와 같다.

單純胸部X-線寫眞所見;

① 心臟의 크기는 69.1%가 正常範圍內이었고 21.8%가 輕度の 肥大를, 5.5%가 中等度の 肥大를, 3.6% 高度의 肥大를 보였다. 中等度 以上の 肥大를 보인 例는 모두 15歲 以上이었다.

Table II. Age Distribution of Cases.

Age	T. O. F.(%)	Other than T. O. F.	Total(%)
0 ~ 4	28(15.9)	19	47(17.7)
5 ~ 9	58(33.0)	31	89(33.6)
10 ~ 14	45(25.6)	15	60(22.7)
15 ~ 19	28(15.9)	16	44(16.6)
20 ~ 24	12(6.8)	5	17(6.4)
25 ~ 29	3(1.7)	2	5(1.9)
30 ~ 34	2(1.1)	1	3(1.1)
Total	176(100)	89	265(100)

② 心尖의 모양은 60.6%가 心尖의 舉上을 보여 右心室肥大的 模樣이었고 41.4%는 經度の 舉上을, 17.4%는 中等度の 舉上을, 1.8%는 高度의 舉上을 나타내었다. 27.5%에서는 正常心尖模樣이었다. 11.9%는 左心室肥大와 類似的한 模樣이었다.

③ 大動脈의 크기는 91.7%에서 年齡에 比해 커져 있었고 8.3%는 正常範圍內이었다. 右側大動脈弓은 18.3%이었다.

④ 左心緣의 肺動脈部位는 밋밋한 경우가 45%, 오목한 경우가 43%, 突出한 경우가 12%이었다.

⑤ 肺血管陰影은 84.4%에서 減少되었고, 15.6%는 正常範圍內이었다. 左右肺血管陰影의 不均等은 19.3%에서 認知되었으며 16.5%는 右側肺血管陰影의 優勢를, 2.8%는 左側 肝血管 陰影의 優勢를 보였다.

心臓血管造影所見:

① Kjellberg²²⁾等의 分類法에 依한 側面像에서의 大動脈의 前方轉位(overriding of aorta)의 程度는 3.2%가 75%의 轉位를, 54.3%가 50%의 轉位를, 36.2%가 25%의 轉位를 보였으며 25% 以下の 轉位를 보인 例가 6.3% 있었다.

② 肺動脈狹窄의 樣相은 73%에서 漏斗部와 肺動脈瓣이 함께 狹窄되었으며, 24.2%는 漏斗部만이, 2.8%는 肺動脈瓣만이 狹窄되어 있었다.

③ 左肺動脈閉鎖를 同伴한 例가 6例 있었다.

④ 最近 映畫心臓血管造影術을 行한 14例에서는 肺動脈狹窄의 樣相 및 程度와 大動脈의 前方轉位 程度를 보다 正確히 判斷할 수 있었다.

2. 兩大血管右心室起始症(Double Outlet Right Ventricle); 20例로 7.5%를 차지하였고 男女比는 3:1 이었고 年齡은 모두 20歲 未滿이었다.

單純胸部X-線寫眞所見: 心臓의 크기는 9例가 正常範圍內이었고 4例가 經度の 肥대를 7例가 中等度 以上の 肥대를 보였다. 心臓의 모양은 大部分 暎로氏四徵과 비슷하였다. 肺血管陰影은 肺動脈狹窄의 有無와 程度에 따라 增加, 正常 혹은 減少의 넓은 幅을 보였다.

心臓血管造影所見: 右心室造影으로 大肺動脈이 同時에 造影되고 大部分 兩大血管이 서로 側面으로 나란히(side by side) 位置하여 側面像에서 겹쳐보이나 大動脈이 약간 앞쪽에 位置하였다. 2例는 大動脈이 側面像에서 完全히 肺動脈의 앞쪽에 위치하여 右心室造影만으로는 大血管轉位症과의 鑑別이 어려웠으나 心室中隔缺損을 通하여 左心室造影을 施行함으로써 鑑別할 수 있었다. Neufeld等의 兩大血管右心室起始症의 分類^{21,22,23,25)}는 不可能하였다.

3. 暎로氏五徵: 12例로 4.5%를 차지하였고 男女比는 5:1 이었고 年齡分布는 10例가 15歲 未滿이었다.

單純胸部X-線寫眞所見: 心臓의 크기는 5例가 正常範圍內었고 經度の 肥대를 보인 例가 4例, 中等度 以上の 肥대를 보인 例가 3例 있었다. 左心房擴張所見을 보여 暎로氏四徵과 鑑別이 可能한 경우가 4例 있었고 나머지 8例는 心臓의 模樣이 暎로氏四徵과 恰似하여 鑑別이 어려웠다. 肺血管陰影은 全例에서 減少되어 있었다.

心臓血管造影所見: 映畫心臓血管造影術을 行한 2例中 1例는 levophase에 左心房에서 右心房으로의 轉流를 보였고 그외의 例에서는 暎로氏四徵의 所見뿐이었다. 全例에서 心導子上的 心房中隔缺損을 通한 轉流는 右→左, 左→右의 兩方(bidirectional shunt)으로 있었다.

4. 暎로氏三徵^{4,10)}: 11例로 4.2%를 차지하였다. 男女比는 7:4 이었고 2歲부터 31歲까지 比較的 高른 分布를 보였다.

單純胸部X-線寫眞所見: 心臓의 크기는 7例에서 커져 있었고 4例는 正常範圍內이었다. 左心緣의 肺動脈部位는 9例에서 突出되어 있었고 1例를 除外하고는 모두 肺血管陰影이 減少되어 있었다. 全例에서 左心房擴張의 所見을 보였다.

心臓血管造影所見: 全例에서 肺動脈瓣의 深한 狹窄所見을 나타내었고 漏斗部는 2次的으로 肥大所見을 보였으나 狹窄은 보이지 않았다. 肺動脈은 모두 狹窄後擴張을 보였다. 右心房造影이 된 4例는 大動脈이 희미하게 造影되었다.

5. 修正大血管轉位症(Corrected Transposition of Great Arteries): 10例로 3.8%를 차지하였다. 男女比는 2:3 이었고 모두 12歲 未滿이었다.

單純胸部X-線寫眞所見: 心臓의 크기는 4例가 正常範圍內이었고 3例는 經度の 肥대를 3例는 中等度 以上の 肥대를 보였다. 肺血管陰影은 全例에서 減少되어 있었다. 5例에서 轉位된 上行大動脈에 依한 左上心緣의 深한 突出을 보였다.

心臓血管造影所見: 靜脈心室(venous ventricle)造影으로 右心房이 解剖學的 左心室과 連結되고 肺動脈이 左心室에서 起始하는 것을 볼 수 있었다. 대부분 上行大動脈이 左上心緣의 突出部位를 이루고 肺動脈의 左前側에 位置하였다. 全例에서 肺動脈狹窄과 心室中隔缺損이 同伴되어 있었다. 全例에서 大動脈下 圓椎部를 가졌다.

6. 完全大血管轉位症(Complete transposition of great arteries): 8例 있었고 男女比는 5:3 이었고 모두 20歲 未滿이었다.

單純胸部X-線寫眞所見: 心臓의 크기는 全例가 中等度 以上の 肥대를 보였고, 心臓의 모양은 3例가 典型的인 달걀의 側面像모양(egg-on-side appearance)을 하고 있었다. 肺血管陰影은 5例가 增加를 보였고 15歲

以上の 3 例에서는 減少되어 있었다.

心臟血管造影所見: 右心房과 連結된 解剖學的 右心室에서 圓錐部를 가지는 大動脈이 起始하고 大部分 上·下行大動脈이 前後像에서 心臟陰影의 中央에 겹쳐 있었고 肺動脈狹窄이 深하여 大·肺動脈의 相關位置를 判斷하기 어려웠다.

7. 其他: 肺動脈狹窄이 7 例있었고 이들은 深한 肺動脈狹窄을 同伴한 暎로氏四徵과의 鑑別이 어려웠다. 單一心室(single ventricle)이 6 例있었고 이中 3 例는 手術로 發見하였다. 外 三尖瓣의 Ebstein 氏畸形이 5 例, 全肺靜脈 流異常이 4 例, 三尖瓣閉鎖가 3 例, 兩大血管 左心室起始症^{13,22)} 總動脈幹(truncus arteriosus), 右心室發育不全이 各各 1 例씩 있었고 이들은 心臟血管造影所見이 特徵의이어서 쉽게 鑑別할 수 있었다. 總動脈幹과 左心室發育不全의 例는 大動脈中斷(interrupted aorta)를 同伴하였다.

8. 心臟의 異常位置^{5,6)}: 모두 24 例있었고 이中 3 例는 無脾臟症이었다. 心臟畸形은 兩大血管右心室起始症 8 例, 完全大血管轉位症 4 例(1 例는 無脾臟症), 修正大血管轉位症 4 例, 暎로氏四徵 3 例(2 例는 無脾臟症), 單一心室 2 例, 三尖瓣閉鎖 1 例, 暎로氏三徵 1 例, 暎로氏五徵 1 例이었다.

IV. 總括 및 考按

先天性 心臟疾患은 出生 約 200 名에 1 名 發生하며 이中 35 %가 青色症을 同伴한다^{7,8,9,18,22,23)}. 青色症 先天性 心臟疾患의 頻度는 調査對象의 年齡層에 따라 큰 差가 있어 一括의으로 表現하기가 어렵다^{7,8,9,18,22,23)}. 青色症 先天性 心臟疾患은 心室中隔缺損, 心房中隔缺損, 開放性動脈管 等の 非青色症 先天性 心臟疾患과 달리 複雜한 病理解剖를 가지므로 臨床所見과 心導子術 等만으로는 그 正確한 形態學的 診斷이 어려워 心臟血管造影術이 必須의이며 특히 手術對象의 選定, 手術方法의 選擇 및 手術後의 豫後를 豫測하는 데 있어 重要한 指針이 된다^{1,2,3,10,13)}.

青色症 先天性 心臟疾患의 75 %^{7,8,9,22,28)} 以上을 차지(著者等의 例에서는 66.4 %)하는 暎로氏四徵은 臨床所見과 放射線學的 所見이 特徵의이어서 쉽게 診斷할 수 있으나 가끔 單純胸部 X-線寫眞上 正常과 鑑別이 되지 않는 경우가 있고^{3,19,22)} 心臟血管造影所見이 兩大血管右心室起始症이나 大血管轉位症과 鑑別이 어려운 때가 있다^{1,2,3,19,22)}. 暎로四徵의 診斷에 重要한 所見은 右心室 漏斗部 및 肺動脈瓣의 狹窄 樣相과 程度, 大動脈의 前方轉位 程度와 肺動脈閉鎖 또는 狹窄(pulmonary artery atresia or stenosis)等이며 이들에 關한 細密한

觀察이 手術對象 및 方法 選定에 큰 도움을 준다^{3,19,22,28)}. 深한 肺動脈狹窄을 가지는 暎로四徵은 右心室造影으로 肺動脈閉鎖와 鑑別하기 어려우나 上行大動脈造影으로 肺의 側副血行의 樣相을 보면 도움이 된다^{17,19,20)}. 最近 映畫心臟血管造影術로 診斷한 14 例에서는 大動脈의 前方轉位 程度와 肺動脈閉鎖 樣相 및 程度를 보다 正確히 判斷할 수 있었으나 視野가 좁아 末梢肺動脈의 縮窄 與否의 判斷이 어려웠다.

Van Praagh^{5,26,27)}의 假說에 依하면 圓錐部の 異常發育(abnormal conal growth)에 依하여 招來되는 完全 또는 修正大血管轉位症, 兩大血管右心室 또는 左心室起始症 等이 著者等의 例에서는 18.4 %로 比較的 많은 頻度를 보였다. 이들을 鑑別診斷함에 있어서는 心房, 心室, 大血管의 各 發生學的 分節(segment)에 따라 段階的인 分節式 診斷法(segmental diagnosis)을 使用하면 正確을 基할 수 있다^{5,15,18,22,24,26)}. 心臟血管造影上 心房과 心室의 連結 및 心室과 大血管의 連結, 圓錐部の 位置와 크기, 兩大血管의 相關位置 및 走路等이 이들의 鑑別點이 된다^{5,12,15,22,24,26)}. 또한 한 心室의 造影으로는 鑑別診斷이 어려운 경우가 많으므로 選擇的 兩心室造影術(selective biventriculography)이 必要하다^{2,22)}. 著者等도 兩心室造影術을 7 例에서, 映畫心臟血管造影을 15 例에서 施行하여 診斷에 큰 도움이 되었다.

三尖瓣의 Ebstein 氏畸形은 單純胸部 X-線寫眞으로 特徵的인 箱子模樣(box-like)을 하며^{16,18,22)}. 著者 等の 全例에서 觀察되었다. 右心室造影으로 深하게 擴張된 右心室이 三尖瓣不全을 通하여 造影되고 正常三尖瓣輪의 遠部位 右心室內에 轉位된 三尖瓣葉을 볼 수 있고 右心室의 流出路(outflow tract)가 深한 擴張을 보여 左心中緣의 突出部를 차지한다^{16,18,22)}. 著者等의 全例에서 위의 特徵의 所見을 볼 수 있었다.

全肺靜脈環流異常은 單純胸部 X-線上 “8” 字型 心臟陰影을 갖고 肺血管陰影이 增加되며 肺動脈造影術로 이를 確認할 수 있다^{14,18,22)}. 著者等의 全例에서 위의 特徵의 所見을 볼 수 있었다.

外 三尖瓣閉鎖, 總動脈幹, 左心室發育不全等의 稀貴한 畸形이 있었다.

V. 結 論

著者等은 最近 6 年 5 個月間 서울大學校病院 放射線科에서 心導子術과 心臟血管造影術을 行한 青色症 先天性 心臟疾患 患者 265 例를 對象으로 分析하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 全體 265 例中 男子가 178 名, 女子가 87 名이었으며 240 名이 20 歲 未滿이었고 35 歲 以上은 없었다.

2. 활로氏四徵이 176 예로 66.4%를 차지하였고, 兩大血管右心室起始症이 20 예, 활로氏五徵이 12 예, 활로氏三徵이 11 예, 修正大血管轉位症이 10 예, 完全大血管轉位症이 8 예, 肺動脈閉鎖가 7 예, 單一心室이 6 예, Ebstein 氏畸形이 5 예, 全肺靜脈環流異常이 4 예, 三尖瓣閉鎖가 3 예, 其他 3 예 있었다.

3. 활로氏四徵, 五徵, 三徵은 心導子所見, 單純胸部 X-線寫眞所見 및 心臟血管造影所見이 特徵의이어서 쉽게 鑑別되나 활로氏四徵과 五徵은 가끔 兩大血管右心室起始症, 肺動脈閉鎖 等과의 鑑別이 어려운 때가 있었다.

4. 兩大血管右心室起始症, 大血管轉位症 等の 複雑한畸形은 靜脈心室 (venous ventricle) 造影만으로는 心房→心室의 連結, 大血管의 心室과의 連結 및 相關位置 判斷에 어려운 點이 많아 選擇의 兩心室造影術 (selective biventriculography) 과 映畫心臟血管造影術을 導入이 必要하다.

5. 三尖瓣 閉鎖, Ebstein 氏畸形, 全肺靜脈環流異常 等은 單純胸部 X-線寫眞과 心臟血管造影所見이 特徵의이어서 全例에서 쉽게 診斷할 수 있었다.

6. 14 例의 활로氏四徵, 6 例의 兩大血管右心室起始症, 5 例의 大血管轉位症 等 31 例에서 映畫心臟血管造影術을 施行하여 肺動脈의 狹窄과 大動脈의 前方轉位 樣相 및 程度, 大血管의 心室로부터의 起始狀態와 心室中隔의 位置 等を 正確히 判斷할 수 있어 鑑別診斷에 큰 도움이 되었다.

REFERENCES

1. 韓萬青, 鄭圭柄, 崔柄寅, 金周完, 朱東雲: 心脈管攝影術 自驗 1, 120 例에 關한 考察, 大韓放射線醫學會誌, 14(2): 285, 1978.
2. 韓萬青, 朱東雲, 金周完, 任廷基: 心脈管攝影術 618 例에 關한 考察, 大韓放射線醫學會誌, 13(1): 196, 1977.
3. 韓萬青, 林在勲, 張基賢, 李明旭: 활로四徵候群의 心脈管攝影所見에 關한 考察, 大韓放射線醫學會誌, 12(1): 20, 1976.
4. 鄭圭柄, 任廷基, 延敬模, 韓萬青: 활로三徵의 放射線學的 所見에 關한 考察, 大韓放射線醫學會誌: 14(2): 307, 1978.
5. 柳時準, 任廷基, 延敬模, 韓萬青: 心臟의 異常位置, 15(1): 86, 1979.
6. 韓萬青, 柳時準, 延敬模: 心臟의 異常位置 22 例 (抄錄), 循環器, 9(1): 83, 1979.
7. 洪彰義: 循環器疾患. 小兒科診療 第四版, 香隣社 1977.

8. 洪彰義: 韓國小兒의 先天性 心臟疾患의 頻度: 最新醫學, 10: 115, 1969.
9. 安考燮: 小兒의 心臟疾患의 統計的 觀察, 小兒科, 16: 935, 1973.
10. 李寧均, 梁起敏, 洪彰義, 金道鎮, 李迎雨, 韓萬青: 활로三徵開心術 3 例, 小兒科, 18: 59, 1975.
11. Abrams H.L.: *Angiography*, ed. 2, Little, Brown and Co., 1971.
12. Anderson R.H., Wilkinson J.L., Arnold R., Lubkiewicz K.: *Morphogenesis of bulboventricular malformations*. *Br. Heart J.* 36: 242 and 948, 1974.
13. Brandt P.W.T., Calder A.L., Barratt-Boyes B.G., Neutze J.M.: *Double outlet left ventricle; Morphology, cineangiocardigraphic diagnosis and surgical treatment*. *Am. J. Cardiol.* 39: 226, 1972.
14. Burroughs J.T., Edwards J.E.: *Total anomalous pulmonary venous return*. *Am. J. Cardiol.* 59: 913, 1960.
15. De la Cruz M.V., Berrazueta J.R., Arteaga M., Attie F., Soni J.: *Rules for diagnosis of arterioventricular discordance and spartial identification of ventricle. Crossed great arteries and transposition of great arteries*. *Br. Heart J.* 38: 341, 1976.
16. Ellis K., Griffiths S.P., Burris J.O., Ramsay G.L., Flaming R.J.: *Ebsteins anomaly of tricuspid valve; Angiocardiographic consideration*. *Am. J. Cardiol.* 92: 1338, 1964.
17. Guntheroth W.G., Arcasoy M.M., Phillips L.A., Fiegley M.M.: *Demonstration of collateral circulation to the lung with angiographic studies in congenital heart diseases*. *Am. Heart J.* 64: 293, 1962.
18. Hurst J.W.: *The Heart, Arteries and Veins*, ed. 4, McGraw-Hill Co., 1978.
19. Jefferson K.: *Clinical Cardiac Radiology*, ed. 1, Butterworth & Co., London, 1975.
20. Jefferson K., Lees K., Somerville J.: *Systemic arterial supply to the lungs in pulmonary atresia and its relation to pulmonary artery development*. *Br. Heart J.* 34: 418, 1972.
21. Lev M., Bharati S., Meng C.C.L., Liverthson P.R., Paul H., Idriss M.F.: *A concept of double outlet right ventricle*. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 64: 271, 1972.
22. Moss A.J.: *Heart Disease in Infants, Children and Adolescents*, ed. 2, Williams and Widins Co., 1978.
23. Nadas A.S.: *Pediatric Cardiology*, ed. 3, W.B.

Saunders Co., 1972.

24. Shinebourne E.A., Macartney F.J., Anderson R.H. : *Sequential chamber localization-logical approach to diagnosis in congenital heart disease. Br. Heart J.* 38: 327, 1976.
25. Sonoheime H.M. : *Double outlet right ventricle, clinical spectrum and prognosis. Am. J. Cardiol.* 39: 709, 1977.
26. Stanger P., Rudolph A.M., Edwards J.E. : *Cardiac malpositions; An overview based on study of 65 necropsy specimens. Circulation* 56: 159, 1977.
27. Van Praagh R., Durnin R.E., Jokin H., Wagner H.R., Kornis M., Garabedian H., Masahiko A., Calder A.L. : *Anatomically corrected malposition of the great arteries (S,D,L). Circulation* 51: 20, 1975.
28. Van Praagh R., Van Praagh S., Nebesar R.A., Muster A.J., Sinha S.N., Paul M.M. : *Tetralogy of Fallot; Underdevelopment of pulmonary infundibulum and its sequelae. Am. J. Cardiol.* 26: 25, 1970.
-