

## 大血管轉位症 剖檢 1例 報告

金學濟\* · 李寅聖\* · 李南洙\* · 宋堯準\* · 金炯默\*

= Abstract =

### Transposition of the Great Arteries (TGA)

#### —Report of An Autopsy Case—

Hark Jei Kim, M.D., \* In Sung Lee, M.D., \* Nam Soo Lee, M.D., \*  
Yo Joon Song, M.D., \* Hyoung Mook Kim, M.D. \*

Transposition of the great arteries is one of the commonest forms of severe congenital heart disease and produces severe cyanosis threatening survival from the day of birth.

Anatomical anomalies which the aorta arises from the infundibulum of the right ventricle and the pulmonary artery arises from the outflow tract of the left ventricle make the deranged circulation.

Survival is possible only if additional anomalies are present which allow mixing of the pulmonary and systemic circulations.

Preoperative diagnosis as TGA was taken on the 15 day old female via the preoperative examination and the right cordioangiography.

As palliative treatment for cyanosis, Blalock-Hanlon operation was performed in this patient.

The results were good as 54 mmHg changed from 27 mmHg of PO<sub>2</sub> in aorta, but sudden cardiac arrest was developed in postoperative 12 hours.

In order to confirm the cause of death and the cardiac anomalies, autopsy was performed on the date of death.

The diagnosis of the autopsy showed;

- (1) Transposition of the Great Arteries.
- (2) Patent Ductus Arteriosus.
- (3) Patent Foramen Ovale.
- (4) Ventricular Septal Defect, 2 Muscular Type.
- (5) Double Ureter, Right.
- (6) Artificial Atrial Septal Defect.
- (7) Total Collapse of the left lung and Intraparenchymal hemorrhage of right lung.

### 緒 論

1797年 M. Baillie 에 의해 最初로 記述된 大血管轉

\*高麗大學校 醫科大學 胸廓外科學敎室

\*Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery,  
College of Medicine, Korea University.

位症은, 大動脈이 右心室에서 肺動脈이 左心室에서 始作하는 先天性畸形으로 어느 心臟疾患보다도 循環障礙가 크다<sup>1, 17)</sup>.

生存可能은 肺動脈과 大動脈의 血液을 混合시켜 줄 수 있는 解剖學的 構造上 先天的인 短結의 存在時 可能하며, 外科的 治療 또한 問題를 解決해야 한다. 지금까지자

報告된 여러 가지 治療方法에는, 人工의 心房中隔切除術<sup>14)</sup>이나 左鎖骨下動脈과 左肺動脈吻合術 等の 姑息의 方法과, Mustard<sup>13)</sup>나 Mc Goon<sup>15)</sup> 等の 根治의 手術方法이 있으나, 많은 未解決問題가 남아 있다.

高麗大學校 醫科大學 附屬病院 胸部外科에서는, 手術 및 剖檢을 實施한 本疾患 1例를 經驗하였기에 報告한다.

## 症 例

患者는 15日된 女兒로써 入院 7日前부터 深한 呼吸困難 및 青色症을 主訴로 하여, 1976年 12月 4日 本症院 小兒科에서 肺炎 및 心不全을 治療中, 心臟病確診 및 治療를 爲해 1976年 12月 22日 胸部外科에 轉科되었다.

患者는 滿期正常分娩된 後 母乳食을 해왔고, 滿 8日 째부터 上記한 主訴가 올 때 深해졌으며, 過去歷이나 家族歷上 特記할만한 事項은 없었다.

### 理學的 所見

體重은 3.8 kg, 身長은 53 cm로 發育은 中等度, 營養狀態는 多少 不良하였다. 脈搏은 規則的이었으나 每分 156으로 頻脈을 보였고, 體溫은 36.6°C, 呼吸數 每分 68을 나타냈다. 올 때 顔面部 四肢體尖端에 重等度의 青色症을 나타냈고, 大臍門은 2橫指 열려 있었으며, 咽頭는 약간 充血되고 發赤擴張된 鼻孔과 中等度의 膨大된 頸靜脈을 나타냈으나, 表在性 淋巴腺腫脹은 없었다.

胸部打診上 心臟은 左右로 약간 肥大되어 있고, 聽診上 左側 第二肋間과 胸骨在連에서 震顫音과, 心尖部에서 第四度의 收縮期雜音을 들을 수 있었다. 兩側點野에서 濕性肺雜音이 들렸다.

腹部에선 右側 肋骨下方으로 肝이 四橫指間 觸知되었으며, 腹水나 上下肢에 浮腫 等은 發見할 수 없었다.

### 檢査所見

一般檢査所見: 血液上은 白血球가 19,300/mm<sup>3</sup>, 血色素 12.3 gm%, Hct는 37%로 나타났고, Na가 115 mEq/L, K 4.4 mEq/L, 總蛋白質量 4.3 gm%이며, 入院當時 咽喉菌培養에선 多數의 黃色葡萄狀球菌이 자랐으며, 小便, 大便, 出血性素因 等に 對한 檢査는 正常範圍였다.

胸部 單純 X線 所見: 心臟은 鷄卵模樣으로 左右로 深하게 擴張되어, 心臟胸廓比率은 72%였고, 心臟腰部는 좁아져 있으며 肺血管陰影은 顯著히 增加되어 나타났다.

心電圖: 右心室肥厚所見을 나타냈다.

右心導子 및 造形所見: 術前 實施한 右心導子에서 心

導子를 下肢靜脈을 통해 右心室에 挿入한 後, 開放性卵圓孔을 發見했으며, 右心造形上에서 造影液을 注入하면서 連續撮影後, 右心室에서 大動脈이 始作되는 것과 開放性動脈管을 發見할 수 있었다(Fig. 1, 2 參照).

手術 및 手術經過: 上記한 臨床症狀 및 檢査所見을 통해, 開放性卵圓孔 및 動脈管을 同伴한 大血管轉位症이란 診斷下에, 1976年 12月 29日 姑息의 手術方法으로 心房中隔切除術(Blalock-Hanlon Op.)을 施行하였다.

手前 1時間 患者의 狀態는 深한 呼吸困難으로 매우 不良하여, 1回의 心臟停止를 蘇生術로 回復後 手術에 臨해, 15×10 mm 程度의 心房中隔切除를 施行後 手術前 大動脈의 酸素分壓 27.4 mmHg가 術後 54 mmHg로 上昇되어, 一時的으로 患者의 狀態가 好轉되었으나, 手前 殘存한 肺不全으로 因한 心停止가 다시와 術後 12時間 만에 끝내 患者는 蘇生치 못하였다.

### 剖檢所見

患者는 死亡한 날 1976年 12月 30日에 剖檢을 實施하였다.

身體外部 觀察에서 顔面部 및 肢體尖端에 青色症과, 肝이 右側肋骨下方에서 四橫指間 觸知되었다.

胸膜腔: 약간의 血液이 있었고 左側肺는 完全히 虛脫되어 있으며 兩側肺에 一部分씩 肺實質에 出血狀을 나타냈다.

心衰腔: 약간의 血液을 除外하곤 正常이었다.

心臟 및 大血管: 心臟은 重量이 30 gm이었고 鷄卵狀의 形態를 나타냈으며, 2.6 cm의 大動脈은 右心室에서, 6.0 cm의 肺動脈은 左心室에서 始作되었다. 左鎖骨下動脈의 末端部位에 0.2×2.1 cm의 開放性動脈管이 存在하며, 1.0×1.5 cm의 人工의 心房中隔缺損과 心室中隔下部에 0.3 cm 直徑의 2개의 筋肉形의 心室中隔缺損이 存在했다. 大動脈의 後尖은 前部에 位置했으며 左右 冠狀動脈은 正常이었다. 瓣膜의 둘레는 三尖瓣이 3.5 cm, 僧帽瓣이 4.0 cm, 大動脈瓣이 2.5 cm, 肺動脈瓣이 2.7 cm로 나타났으며, 左心室壁은 0.9 cm, 右心室壁 1.2 cm의 두께를 나타냈고, 血栓 等은 等見되지 않았다. 右心室의 流出路의 心筋肥厚가 약간 있었으나, 左心房 右心房 心筋에 對한 顯微鏡의 所見은 特記할만한 事項은 없었다.

肺 및 氣管枝: 肺重量은 右 80 gm 左 70 gm으로 150 gm 程度였으며, 兩側肺表面 出血과 左側肺는 完全 無氣狀態였다. 兩側 氣管枝에는 炎症狀細胞의 沈澱과 左側肺는 虛脫된 肺胞를 나타냈으며, 右側肺에는 顯著的한 肺胞出血과 血鐵素沈着 및 心不全細胞浸潤 等을 發見할 수 있었다.



Fig. 1. & Fig. 2. Chest P-A shows an enlarged heart with a narrow vascular pedicle as an "egg on its side". On right cardioangiography, A-P and lateral views show immediate filling of the contrast media from the Rt. ventricle into the aorta which arises at the far anterior portion of the heart. PDA is also opacified.



Fig. 3. The heart is 30 gm in weight. The aorta arises from the Rt. ventricle and PDA is noted. The left lung is totally collapsed.

肝: 重量은 150 gm이었고 表面은 赤褐色을 나타냈다. 右側に 位置했으며 약간의 鬱血을 同伴하고 있었다.

其他: 右側에서 2개의 輸尿管이 存在했다.

#### 剖檢診斷

1. 開放性卵圓孔, 開放性動脈管 및 筋肉性心室中隔缺損을 同伴한 大血管轉位症(d-TGA)

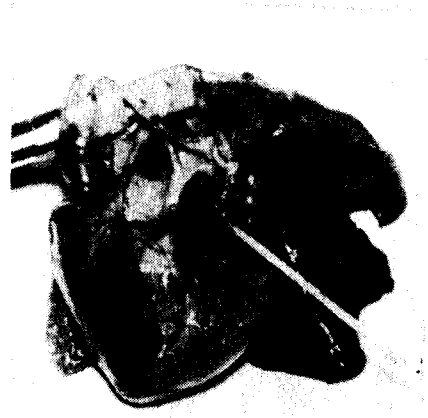


Fig. 4. On opening the left ventricle, the pulmonary artery arises from the left ventricle and PDA, 2.1 cm in diameter and less than 0.2 cm in length, is found at the just distal part of left subclavian artery. Mitral valve is normal.

2. 右側 肺出血 및 左側 急性無氣肺
3. 右側 重複輸尿管(Fig. 3, 4, 5 參照)

#### 考 按

大血管의 轉位症은 先天的으로 大動脈이 右心室에서 肺動脈이 左心室에서 始作하는, 深한 青色症과 呼吸困難을 同伴하는 가장 흔한 先天性心臟畸形中的 하나이다<sup>1, 17, 18</sup>.

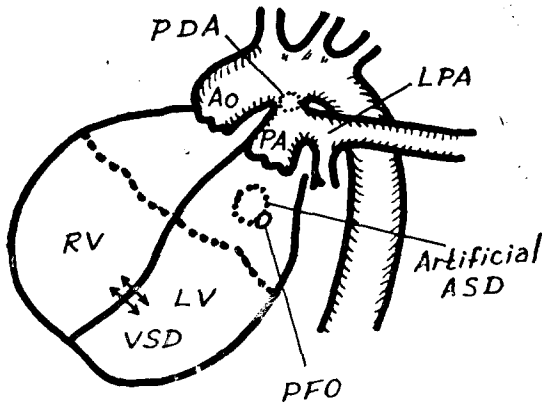


Fig. 5. VSD: 2 (muscular type), 0.3 cm in diameter.  
 PDA: 2.1×0.2 cm.  
 PFO: 0.3 cm in diameter.  
 Ao from RV, PA from LV.  
 Artificial ASD: 15×10 mm.  
 RV: Outflow obstruction (-).

發生頻도는 先天性畸形中 10.8%로, 出生하여 생존한 全 幼兒中 1%이며, 男女比는 2:1로 男子가 많다<sup>18)</sup>. 本症의 解剖所見을 보면 大動脈이 右心室의 漏斗에서, 肺動脈이 左心室에서 始作되며, 僧帽瓣은 大動脈瓣과는 關係없이 肺動脈瓣과 纖維結合을 形成하는 것이 基本의 形態이나, 1967年 Van Praagh 에 依한 3個의 形態學的인 것과 1個의 解剖學的인 要素로 大血管轉位症을 區分할 수 있다<sup>17)</sup>.

첫째, 右心房에 對해 腹部 臟器(liver)가 正常으로 位置하면 Situs solitus 라 하고, 反對로 位置하면 Situs inversus 라 한다.

둘째, 右心房에 右心室이 附着되면 d-loop 라 하며, 左心室이 附着되면 l-loop 라 한다.

셋째, 形態學的으로 大動脈이 肺動脈의 前右에 位置하면 d-TGA 이며, 前左에 位置하면 l-TGA 라 한다.

넷째, 心尖部가 左側을 向하면 Levocardia, 右側을 向하면 Dextrocardia 라 한다.

本症은 Van Praagh 의 分類에 依하면 Situs solitus, d-TGA, d-loop, levocardia 에 該當된다.

先天性大血管轉位症의 單獨 存在는 50% 程度이나, 心室中隔缺損과 25%, 心室中隔缺損 및 肺動脈瓣狹窄症과는 20%, 其他와 合併畸形으로는 約 5%로 나타낸다<sup>18)</sup>.

이런 畸形에 따르는 血力學的變化는, 體循環과 肺循環이 無關하게 分離되어 肺循環이 體循環보다 2~3배의 많은 血量을 維持하게 된다.

體循環에서 肺循環으로 必要한 短絡形成은 不可能하

나, 心房中隔缺損을 通해 收縮期엔 左→右로, 弛緩期엔 右→左로 血流가 形成되며, 肺動脈의 高速의 血流가 血管閉鎖의 樣相을 나타내, 肺循環의 血流速度는 體循環의  $\frac{1}{2}$  程度로 減小될 수도 있다<sup>19)</sup>. 이러한 結果는 大血管轉位症과 大型의 心房中隔缺損이 同伴된 小數의 幼兒에 선 매우 낮은 酸素分壓을 나타낸다. 드물게는 높은 肺動脈의 抵抗 때문에 오는 青色症으로, 일찍 矯正手術을 要하는 수도 있다.

大血管轉位症의 症狀은 보통 生後 2日째에 青色症을 同伴하고, 生後 2週엔 모든 患者가 거의 心不全을 나타내며, 深한 呼吸困難 및 頻脈을 나타낸다. 深한 肝肥大와 聽診上 第Ⅱ音이 增加되거나 單一音으로 들리며, 酸素飽和度는 50-60%로 나타나며, 血色素은 19-20 gm %까지 增加된다<sup>19)</sup>.

心電圖上, 右心室 肥大와 心室中隔缺損이 共存時 兩心室 肥大所見을 나타낸다.

合併症으로 첫째로 心不全과 低酸素症 및 酸血症이 있고, 1967年 Shaher나 Kidd 에 依하면 心不全이 없으면 正常酸도를 維持하나 心不全이 생기면 增加된다<sup>9, 10, 19)</sup>. 둘째로 肺血管閉鎖症이다. 生後 1年內 死亡原因이 되며, 큰 心室中隔缺損이 同伴時엔 더 問題가 된다. 1971年 Cohn 等에 依하면 增加된 肺動流量이나 肺動脈壓의 上昇, 肺動脈의 高酸素飽和度 等이 肺血管閉鎖의 原因이 되며 1972年 Nadas나 Fyler 等은 全體血液의 低酸素症이나 Hct 도 問題로 삼고 있다<sup>7, 8, 10, 20)</sup>. 셋째로 肺動脈流出路의 閉鎖가 있다<sup>7, 21)</sup>.

胸部 X線 所見은 生後 數日에 卵圓形의 肥대한 心臟과, 좁아진 血管部를 나타내며 開放性動脈管 等과 共存時 增加된 肺陰影을 나타낸다.

超音波上 中間에 稜(crista)이 없이 重複血管으로 나타나고, 右必導子 및 造影上 右心室에서 大動脈이 始作하며 心房 및 心室中隔缺損과 開放性動脈管 等 다른 合併畸形을 發見할 수 있다.

鑑別疾患은 竇로四徵, 三尖瓣狹窄症, 總肺靜脈還流異常總動脈殘遺症 等이 있다<sup>12)</sup>.

本症의 死亡率은 生後 第一週에 29%, 第1個月에 52%, 第1年에 89%로 나타나고 있다<sup>18)</sup>.

外科的 治療方針은 青色症을 없애주는 것으로 姑息的 或은 根治的 方法이 있다.

姑息的 手術方法은 1950年 Blaccek 과 Hanlon<sup>14)</sup>에 依한 心房中隔切除術을 最初로 施行하여, 生存者를 처음 報告했으며, Cooley 等은 이 方法을 使用하여 1958年 부터 1960년까지 手術患者 28名中 23名의 生存者를 經驗한 것을 報告하고 있다<sup>11)</sup>. 1966年 Raskind<sup>11, 20)</sup> 等에 依하면 開膈없이 心導子 끝에 氣球를 利用하여 心房中

隔缺損을 만들어, 患者半數에서 血液의 酸素飽化度를 60% 以上으로 만들 수 있었다고 報告하고 있다.

1964年 Edwards<sup>22, 25</sup> 등은 心房中隔의 右側端을 右側肺靜脈의 開口의 後方에 附着시켜, 血路를 變更하는 手術을 施圖했었으며, Blalock-Taussig 등은 大動脈轉位症이 深한 肺動脈瓣狹窄症과 心室中隔缺損을 同伴된 患者에, 鎖骨下動脈과 肺動脈을 連結해 주는 短絡手術을 施行해 낮은 死亡率과 좋은 效果를 얻었다고 Stark 등은 報告하고 있다<sup>23</sup>.

1958年 Glenn<sup>27</sup> 등이 上大靜脈과 右肺動脈을 連結시키는 方法을 使用하여 좋은 結果를 얻었으며, 1972年 Stark<sup>4, 28</sup> 등은 大血管轉位症이 肺動脈瓣狹窄症과 큰 心室中隔缺損을 同伴한 患者에 肺動脈을 좁혀줌(Banding)으로써, 33患者中 4名の 死亡者를 除外하고 나머지 1년에 正常的인 肺動脈壓을 維持할 수 있었다고 報告하고 있다.

根本的인 外科의 手術의 治療目的은, 心臟의 解剖學的 構造보다는 生理的 機能의 向上을 초래하는 것으로 大血管의 位置의 矯正, 心房 및 心室에서 血路의 變更, 人工的 合成 血管의 利用, 心室中隔缺損의 矯正없이 姑息的으로 心房內 血路의 再調整 等이다.

1955年 Albert 에 依해서 처음으로 合成物質의 使用이나 心房의 血路變更に 施圖되었으나<sup>11</sup>, 1964年 Mustard 等に 依해 心房中隔을 切斷하고, 心衷瓣狀조각을 利用하여 心房의 血路를 再調整하는 手術을 했으나, 不靜脈이나 大靜脈 或은 肺靜脈으로부터 血流의 閉鎖를 招일으키는 短點이 있었다<sup>1, 2, 3, 5, 12</sup>. 實際로 心室中隔과 缺損同伴된 患者에서 施行되나, 心室中隔缺損의 閉鎖는 肺와 體 血流量의 比가 0.7 以下이거나 或은 肺動脈抵抗이 10單位 未滿일 經過에 限한다<sup>12, 15, 29</sup>.

1969年 Rastelli 등은 心室中隔缺損과 肺動脈瓣膜 狹窄症을 同伴한 患者에서, 心室中隔缺損을 閉鎖하여 大動脈으로 血流를 轉換하며, 右心室에서 肺動脈으로 導管移植을 使用하였다. 1974年 Stark 等に 依하면 Rastelli 手術을 12名에 行하여, 2名の 死亡을 除外하곤 83.4%에서 좋은 效果를 얻었다고 한다<sup>11</sup>.

1972年 Mc Goon 등은 크고 上部에 位置한 心室中隔缺損時 心室中隔缺損을 閉鎖시키고, 導管을 利用하여 右心室과 肺動脈을 連結하고, 大動脈과 肺動脈을 吻合하는 方法을 報告하고 있다<sup>1, 16</sup>.

이상과 같은 手術結果는 心房中隔切斷術의 境遇 Raskind 的 氣球를 利用하는 方法이 널리 利用되며<sup>11</sup>, 1973年 Vlad 等に 作하면 術後 6個月 以後에 半數의 患者에서 體血液의 酸素飽化度를 60% 以上으로 되었다고

報告했으며, 1971年 Raskind 는 40名中 5名만이 死亡했다고 報告하고 있다<sup>11</sup>.

根治的 手術로는 Mustard 手術이 널리 利用되며, 1974年 Mair 등은 54名の Mustard 手術을 받아 生存한 49名에서, 肺血管疾患의 2名을 包含하여 10名이 死亡했고, 3名の 不整脈, 2名은 再手術, 1名の 肺靜脈閉鎖를 報告하고 있다<sup>23</sup>.

手術時期는 初期 6個月 以下에선 傷處의 收縮 및 靜脈血路의 閉鎖 等を 招來하여, 生後 6個月 以後가 根治的 手術으로써는 適合하다<sup>11</sup>.

本 疾患은 先天性心臟畸形中 가장 흔한 것으로, 正常의 瓣膜이나 心房 및 心室을 가지고 正常的 壽命을 營爲도록 血流를 再調整하는 새로운 技術과 手術의 開發이 研究課題로 남아 있다.

## 結 論

高麗大學校 醫科大學 附屬病院 胸部外科에서는 先天性心臟疾患中 大血管轉位症을 術前檢査를 通해 診斷하고, 姑息的 治療로 心房中隔切斷術을 施行한 後 死亡한 患者에서 剖檢을 實施하여, 心臟畸形에 對한 剖檢을 하었기에 報告하는 바이다.

## REFERENCES

1. Sabiston, D.C., & Spencer, F.C.: *Transposition of the Great Arteries. GIBBON'S Surgery of the Chest. 3rd. Edi.: 1092, 1976.*
2. Dillard, D.H., et al.: *Prefabricated Dacron Baffle for use in correction of Transposition of the Great Arteries. Ann. Surg., 23:204, 1977.*
3. Mair, D.D., Danielson, G.K., Wallace, R.B., and McGoon, D.C.: *Long term follow up of Mustard operation survivors. Circulation, 49 and 50 (Suppl. 2):46, 1974.*
4. Stark, J. Tynan, M.J., et al.: *Obstruction of pulmonary veins and superior vena cava after Mustard procedure. Circulation 45: Suppl. 1: 116, 1972.*
5. Noonan, J.A., Nadas, A.S., Rudolph, A.M., and Harris, G.B.C.: *Transposition of the Great Arteries.: A correlation of clinical, physiologic, and autopsy data. N. Engl. J. Med., 263:592,*

- 1950.
6. Scott Stewart, M.D.: *The Technique of ventricular septal defect closure in L-Transposition of The Great Vessels.* *Ann. Surg.*, 23:156, 1977.
  7. Newfeld, E.A., Paul, M.H., Muster, A.J. et al.: *Pulmonary vascular disease in complete transposition of the great arteries.: A study of 200 Patients.* *Am. J. Cardiol.* 34:75-82, 1974.
  8. Tynan, M.: *Transposition of the Great arteries: changes in the circulation after birth.* *Circulation* 46:809-815, 1972.
  9. Burchell, H.B.: *Some hemodynamic problems in transposition of the great vessels.* *Circulation* 33:181-182, 1966.
  10. Rastelli, G.C., McGoon, D.C., and Wallace, R.B.: *Anatomic collection of transposition of the great arteries with ventricular septal defect and subpulmonary stenosis.* *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 58:545, 1969a.
  11. Waldman, J.D. et al.: *Transposition of the Great Arteries with intact ventricular septum & patent ductus arteriosus.* *Am. J. Cardiol.*, 39: 232, 1977.
  12. Mustard, W.T.: *Successful two-stage correction of transposition of the great vessels.* *Surg.*, 55: 469, 1964.
  13. Mustard, W.T., Chute, A.L., Keith, J.D., Sirek, A., Rowe, R.D., and Vlad, P.: *A surgical approach to transposition of the great vessels with extracorporeal circuit.* *Surgery*, 36: 39, 1954.
  14. Blalock, A., and Hanlon, C.R.: *The surgical treatment of complete transposition of the aorta and the pulmonary artery.* *Surg. Gynecol. Obstet.* 90:1, 1950.
  15. McGoon, D.C.: *Intraventricular repair of transposition of the great arteries.* *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 64:430, 1972.
  16. McGoon, D.C.; Wallace, R.B., and Danielson, G.K.: *The Pastelli operation: Its indication and results.* *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 65: 65, 1973.
  17. VanPraagh, R., and Van Praagh, S.: *Isolated ventricular inversion: A consideration of the morphogenesis, definition and diagnosis of non-transposed and transposed great arteries.* *Am. J. Cardiol.*, 17:395, 1966.
  18. Liebman, J., Cullum, L., and Belloc, N.B.: *Natural history of transposition of the great arteries: Anatomy and birth and death characteristics.* *Circulation*, 40:237.
  19. Shaher, R.M., and Kidd, L.: *Acid-base balance in complete transposition of the great vessels.* *Am. J. Cardiol.*, 17:355, 1966.
  20. Quoted from "Nadas, A.S., Fuler, D.C., and Castaneda, A.R.: *The critically ill infant with congenital heart disease.* *Mod. Concepts Cardiovasc. Dis.*, 42:53, 1973.
  21. Edwards, J.E.: *Pathology of left ventricular outflow obstruction.* *Circulation*, 31:586, 1965.
  22. Edwards, W.S., and Bargeron, L.M., Jr.: *More effective palliation of transposition of the great vessels.* *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 49:790, 1965.
  23. Elliott, L.P., Anderson, R.C., Tuna, N., Adams, P., Jr., and Neufeld, H.N.: *Complete transposition of the great vessels:II. An Electrocardiographic analysis.* *Circulation*, 27:1118, 1963a.
  24. Raskind, W.J., and Miller, W.W.: *Creation of an atrial septal defect without thoracotomy: A palliative approach to complete transposition of the great arteries.* *J.A.M.A.*, 196:173, 1966.
  25. Edwards, W.S., Bargeron, L.M., Jr., and Lycens, C.: *Reposition of right pulmonary veins in transposition of great vessels.* *J.A.M.A.*, 188:522, 1964.
  26. Stark, J., Hucin, B., Aberdeen, E., and Waterston, D.J.: *Cardiac surgery in the first year of life: Experience with 1,049 operations.* *Surgery*, 69:483, 1971.
  27. Glenn, W.W.L.: *Circulatory bypass of the right side of the heart: IV. Shunt between superior vena cava and distal right pulmonary artery-report of clinical application.* *N. Engl. J. Med.*, 259:117, 1958.

28. Stark, J., Tynan, M., Tatioles, C.J., Aberdeen, E., and Waterston, D.J.: *Banding of the pulmonary artery for transposition of the great arteries and ventricular septal defects. Circulation, 41 and 42 (Suppl. 2):116, 1970.*
29. Lindesmith, G.G., Stiles, Q.R., Tucker, B.L., Gallaher, M.E., Stanton, R.E., and Meyer, B.W.: *The Mustard operation as a palliative procedure. J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 63:75, 1972.*
-