

大動脈絞約症 手術治驗 四例

金容珍* · 盧浚亮* · 金鍾煥* · 徐景弼* · 李寧均*

= Abstract =

Coarctation of Aorta; A Report of 4 Cases

Yong Jin Kim, M.D.,* Joon Ryang Rho, M.D.,* Chong Whan Kim, M.D.,*

Kyung Phill Suh, M.D.,* Yung-Kyoon Lee, M.D.*

Coarctation of aorta is well known congenital cardiovascular disease that can be treated to functionally normal level by operation.

Coarctation of aorta is relatively common in Caucacian race but rare in Asiarns.

From March 1973 to September 1978, 4 cases of coarctation of aorta were treated surgically in the Department of Thoracic Surgery, Seoul National University Hospital.

All had characteristic symptoms and signs of coarctation. The first case was 16 years old male with juxtaductal type of coarctation. The second case was 7 years old female with preductal type of coarctation and associated with patent ductus arteriosus. The third case was 22 years old male with postductal type of coarctation. The fourth case was 26 years old male with postductal type of coarctation.

Coarcted segments of the aorta were resected and end to end anastomosis were done in all cases, but in second case patent ductus arteriosus was closed by division before resection of the coarcted segment.

Postoperative course was uneventful in all cases and blood pressure was nearly in normal range at the postoperative follow-up period.

I. 緒 論

Crafoord와 Gross에 의하여 大動脈絞約症에 對한 外科的 治療의 成功의 試圖가 有은 以後 大動脈絞約症에 對한 外科的 關心이 增大되었다^{5,17)}

大動脈絞約症의 手術治療는 下行大動脈의 血流閉鎖를 除去함으로써 上肢高血壓의 減少와 絞約下部의 血壓을 增加시키고 大動脈絞約症의 自然經過에서 보이는 大動脈破裂, 細菌性心內膜炎, 大動脈炎, 高血壓에 依한

心不全, 또는 腦出血等の 合併症의 減少를 目的으로 하고 있다.^{7,16)}

大動脈絞約症은 歐美地域에서는 比較的 흔한 疾患으로 全體 先天性心臟血管疾患의 5.4~8%까지 차지하나 우리나라에서는 극히 드문 몇몇 例들이 報告되었다.^{25, 24, 25, 26, 27)}

著者들은 最近 1973年 3月부터 1978年 9月까지 서울 大學病院 胸外科에서 活驗하였던 4例의 大動脈絞約 症患者에 對하여 臨床觀察과 아울러 文獻考察을 하였다.

서울大學校 醫科大學 胸部外科學教室

*Department of Thoracic Surgery, College of Medicine, Seoul National University.

II. 觀察 結果

1) 症 例

Table I. Case Summary.

Case Findings.	Case I.	Case II.	Case III.	Case IV.
Age & Sex.	16. M.	7. F.	22. M.	26. M.
Major Symptoms.				
Dyspnea on Exertion	+	+	+	-
Intermittent Headache	+	-	+	+
Easy Fatigability	-	-	+	+
Frequent URI	+	+	-	-
Combined Cardiac Anomaly				
Bicuspid Aortic Valve	+	-	-	-
PDA	-	+	-	-
Others; None in this 4 cases.				

大動脈絞約症에 對한 外科의 治療를 施行하였던 4例中 男性 3例, 女性 1例이었으며, 年齡分布는 7歲에서 26歲사이였었다(Table 1).

2) 自覺症狀 및 理學的 所見

入院時 主症狀으로는 運動時呼吸困難 或은 間歇의 頭痛을 呼訴하였다. 入院時 大部分의 患者는 外見上으로는 正常으로 보였으나 理學的 檢査上 全例에서 上肢 高血壓 및 下肢低血壓를 觀察하였으며 上下肢動脈의 搏動의 差異를 보였으며, 全例에서 胸背部에서 發達된 副行肢血管의 脈搏을 觸知할 수 있었다. 心臟聽診上 全

例에서 收縮期心雜音을 聽診할 수 있었고, 特히 症例 II에서는 開放性動脈管에 해당하는 連續性心雜音이 들렸으며, 肝이 2橫指가량 觸知되었다. 症例 IV에서는 계속되는 高血壓으로 眼底檢査上 Grade III의 高血壓性網膜病變을 보였으며, 外의 理學的 檢査所見上 特別한 異狀所見은 없었다 (Table II).

3) 檢査所見

一般檢査上에는 全例 모두 特異한 異常所見은 없었다. 心電圖檢査上 左心肥大의 所見을 大部分의 例에서 觀察할 수 있었으며, 症例 II에서는 心臟電氣의 位置가

Table II. Preoperative Major Physical Findings.

Findings.	Case I.	Case II.	Case III.	Case IV.
Blood Pressure (mmHg)				
Upper Extrimity	170/100	170/70	160/100	210/125
Lower Extrimity	120/95	100/50	100/70	140/70
Collateral Pulsation	+	+	+	+
Auscultation Findings				
Systolic murmur	at LSB	at Apex	at Pulm.	at LBS
Contineous murmur	-	at pulm.	-	-
Hepatomegaly	-	2 FBP.	-	-
Fundosopic Finding				
Hypertensive Retinopathy	-	-	-	Grade III.

右側偏位와 左心房肥大의 所見을 觀察하였으며, 症例 III에서는 完全右側束支遮斷 및 第1度房室遮斷, 間歇의 完全房室遮斷, 等의 所見이 觀察되었다(Table III)

胸部 X-線檢査上 症例 II, III에서는 心肥대를 보였으며, 症例 III, IV에서는 肋骨切痕을 觀察하였으며, 症

例 II에서는 開放性動脈管에 依한 肺血管陰影의 增加가 있었다 (Table IV), 大動脈造形術 및 右心카테타 檢査로, 症例 I에서는 左鎖骨下動脈後方의 上部下行大動脈에 絞約部位가 觀察되었으며, 狹窄後 下行大動脈의 擴張을 보였으며, 副行循環도 잘 發達하였다. 이때

Table III. Preoperative EKG Findings.

Findings.	Case I.	Case II.	Case III.	Case IV.
Rhythm	RSR	RSR	Irregular	RSR
Axis	LAD	RAD	LAD	NAD
Chamber Enlargement	LVH	LVH		LVH
Conduction Anomaly	-	-	RBBB A-V Block PVC	-

測定된 狹窄前方, 大動脈內壓은 150/105mmHg이었고 狹窄後方, 大動脈內壓은 100/80mmHg이었으며, 大動脈造形上 大動脈瓣膜은 二尖瓣이었다. 症例II에서는

前動脈管型的 絞約症으로 動脈管이 開存하며, 그를 통한 血流의 方向은 雙方向性短絡임을 시사하였고 狹窄의 程度도 甚하였고, 副行循環이 잘 發達하였다. 左

Table IV. Preoperative X-Ray Findings.

Findings.	Case I.	Case II.	Case III.	Case IV.
Cardiomegaly	-	+	±	-
Pulmonary Vascularity	WNL	increased	WNL	WNL
Rib Notching	-	-	+	+
Pleural Effusion	-	+	-	-
Type of Coarctation				
Pre-ductal type		+		
Post-ductal type	+		+	+

側大腿動脈을 통하여 挿入된 카테타가 開存하는 動脈管을 통하여 肺動脈 및 右心室로 진행하였으려 그때 右心室內壓은 104/0mmHg, 酸素飽和度는 67.7%이었으며, 肺動脈의 內壓은 110/80mmHg, 酸素飽和度는 81.7%이었으며, 動脈管의 內壓은 110/80mmHg 이었으며, 이때 이와 連하는 下行大動脈의 內壓은 114/80mmHg, 酸素飽和度는 91.2%이었다. 한편 絞約上부의 大動脈內壓은 200/108mmHg로 前動脈管型的 大動脈絞約 및 開放性動脈管임을 알았다.

症例III에서도 역시 左鎖骨下動脈後方の 上部下行大動脈에 絞約部位가 觀察되었고 兩側 鎖骨動脈 모두 甚한 擴張을 보였으며, 絞約下部 역시 狹窄後 擴張되어 있었으며, 副行循環의 發達을 보았다. 右心카테타檢査上 肺動脈壓은 正常이었고, 酸素飽和度の 差異는 없었다. 症例IV의 大動脈造形術上 역시 左鎖骨動脈後方 上部下行大動脈에 絞約部位가 觀察되었으며, 非正常的으로 擴張된 副行循環을 觀察하였으며, 腹部大動脈의 異狀은 없었다.

4) 手術 및 結果

全例 모두 大動脈絞約症의 診斷하에 手術을 施行하였다. 全例 모두 左側標準後側切間後에 第4肋間을 통하여 開胸하였다.

症例I의 手術所見은 動脈韌帶 부착부에서 下行大動脈이 外徑 6mm程度의 狹窄이 있었으며 狹窄後 大動脈의 外徑은 30mm로 擴張되었다. 手術은 上部肋間動脈 및 動脈韌帶를 結紮切斷하여 大動脈을 剝離하고 血流遮斷後 狹窄部位를 中心으로 2cm 程度의 大動脈片을 切除後 連續縫合으로 端端吻合하였다. 大動脈血流遮斷時 Arfonad를 點滴注射하여 血壓上昇을 조절하였다

症例II의 手術所見은 下行大動脈의 外徑은 13mm로 開放性動脈管 부착부 10mm上方부에는 漏斗狀으로 좁아져 開放性動脈管의 上緣에서는 3mm에 불과하였고, 開放性動脈管의 外徑은 15mm, 길이 5mm였으며 絞約部後方 下行大動脈은 狹窄後擴張을 보여 外徑 18mm이었다. 手術은 開放性動脈管을 血管鉗子로 遮斷切斷하고 肺動脈側 切斷部位는 連續縫合으로 閉鎖하고, 絞約部 上下의 大動脈을 剝離한 後 血管鉗子로 血流遮斷한 後 動脈管을 包含하여 絞約部를 中心으로 12mm의 大動脈片을 切除하고 上下大動脈을 連續縫合

으로 端端吻合하였다.

症Ⅲ例의 手術所見은 動脈靱帶 부착부에서 下行大動脈의 外徑이 7mm程度로 좁아져 있었으며, 狹窄後 下行大動脈의 外徑은 25mm程度의 擴張을 보였고, 副行循環은 잘 發達하였다. 手術은 大動脈 및 動脈靱帶를 剝離結紮切斷後 上部 肋間動脈을 剝離하였고 血流量을 遮斷한 後에 狹窄部位를 中心으로 15mm程度의 大動脈片을 切除後 後側部는 連續縫합하고 前側部는 結節縫합으로 上下部 下行大動脈을 端端吻合하였다.

症Ⅳ例의 手術所見은 下行大動脈의 動脈靱帶下方 5mm에서부터 좁아져 그 外徑은 약 5mm 程度이었다 絞約前의 下行大動脈의 外徑이 25mm이었고, 狹窄後의 擴張으로 絞約後方의 下行大動脈은 外徑이 20mm程度이었다. 手術은 動脈靱帶를 剝離結紮, 切除後에 下行大動脈 및 肋間動脈等을 剝離하고, 血管鉗子로 血流量

遮斷한 後에 絞約部位 大動脈片을 15mm切除後에 上下部 下行大動脈을 連續縫합으로 端端吻合하였다. 手術中에 Arfonad를 點滴注射하여 血壓上昇을 조절하였다.

手術後 全例에서 上肢血壓의 下降을 觀察하였으나, 後에 入院中 症例 I, II, IV에서 高血壓의 傾向을 보여 血壓下降劑 reserpine을 投與하여 治療하였다. 그러나 退院時에는 全例 모두 血壓은 正常범위를 유지하였으며, 별다른 合併症없이 退院하였다. (Table V).

追跡觀察中에서도 全例에서 血壓下降劑나 利尿劑의 投與없이 正常血壓을 유지하였고, 頭痛, 呼吸困難等の 障礙를 呼訴하지 않았고, 特히 手術前 心不全이 있었던 症例Ⅱ에서는, 追跡期間中 單純胸部, X-線所見上 心肥大도 없어졌으며, 心雜音도 들리지 않았다. 그러나 症例Ⅲ에서, 手術前에도 觀察되었던, 一過性房室遮斷과

Table V. Post-operative Blood Pressure Measured at Discharge.

Blood Pressure(mmHg)	Case I.	Case II.	Case III.	Case IV.
Upper Extrimity	140/90	130/100	130/80	140/90
Lower Extrimity	130/90	130/100	150/90	140/70

徐脈症이 手術後 惡化되어 Isuprel 錠劑를 舌下投與하여 徐脈症을 治療하였다. 退院後 追跡觀察中에 心電圖 檢査上 完全房室遮斷과 甚한 徐脈症으로 心搏調律機挿入을 勸告하였다.

II. 考 索

先天性心臟血管畸形의 하나인 大動脈絞約症의 發生 機轉은 아직 未詳이나 先天性心臟畸形이외에 Turner氏 症候群, 尿道下裂, 彎曲足等에서도 同伴된다고 報告하였고 男性에서 女性보다 4~5배가량 더 好發하며 全體 先天性心臟畸形의 5.4~8.0%까지 報告하였다⁷⁾

大動脈絞約症을 動脈管과의 關係를 解剖學的으로 前動脈管型絞約과 後動脈管型絞約으로 區分하는데⁷⁾ 前動脈管型絞約의 發生頻度を Glass等에 依하면 1歲미만의 患者의 90%는 前動脈管型으로 이들의 65%에서 開放性動脈管, 33%에서 心室中隔缺損症, 10%가 大血管轉位症 6%에서 心房中隔缺損症의 合併이 觀察되고⁸⁾ Becker 等은 幼兒의 大動脈絞約症患者 100例를 觀察한 中 6個月以前에 死亡한 경우가 79例이며, 中 91%가 1個 或은 2個以上의 心臟畸形을 合併하여 大部分이 心不全에 依하여 幼兒期에 死亡한다하여 幼兒型이라고도 하였다⁷⁾ 反面 後動脈管型絞約의 若 3/1의 患者에서

大動脈絞約症과 同伴하는 先天性心臟畸形으로 大動脈二尖瓣膜, 開放性動脈管, 心室中隔缺損症, 心房中隔缺損症, 大動脈下狹窄症等이 同伴되어 그 心臟畸形의 同伴與否와 狹窄의 程度 및 類型에 따라 臨床症候 및 豫後가 달라지나, 大部分 다른 心臟畸形이 드물고 늦게 症狀이 나타나며 豫後가 좋은 경우로 分類되어 平均年齡이 若 35歲라고 추정되며 成人型이라고 하였다^{7,17)}

大動脈絞約症은 아주 드문 例를 除外하고는 理學的 檢査만으로도 比較的 쉽고, 正確하게 診斷할 수 있고 臨床에서 經驗하는 大部分의 患者는 絞約上部의 高血壓에 依하여 左心室의 緊張으로 發生하는 呼吸困難症勢가 가장 頻繁하고 腦高血壓의 影響에 依한 頭痛이 있으며 絞約下部에서 發生되는 低血壓으로 下肢의 不充分한 血流量의 影響으로 間歇的인 跛行等の 症狀를 볼 수 있다. 本 症例들에서도 역시 運動時 呼吸困難과 間歇的인 頭痛을 呼訴하였고, 理學的 檢査上 上下肢의 血壓差를 觀察하였다.

大動脈絞約症에서 보이는 上肢高血壓의 原因은 아직 糾明되지는 않았으나, 末梢血管抵抗의 增加에 依해서나, 或은 腎血流力學的 障礙에 依한 Renin-Angiotensin-Aldosterone의 腎血壓上昇系가 함께 作用하여 發生하는 것 보다는 大動脈狹窄自體의 副行枝循環의 血流抵抗에 依한 直接的인 影響에 依한 것으로 생각되어지

고 있다^{6, 16, 20)}

心臟聽診上 前胸部에서 收縮期心雜音が 들리는 原因으로는 大動脈의 狹窄에 依하여 發生하는 지는 確實치 않으나 擴張期의 心雜音が 들릴 때는 大動脈瓣膜의 大動脈 二尖瓣에 依한 大動脈瓣膜閉鎖不全이나, 細菌性心內膜炎의 結果, 或은 開放性動脈管의 合併을 고려해야한다^{7, 21)} 本症例中에서도 前胸部에서 收縮期心雜音を 全例에서 聽診할 수 있었으며, 症例Ⅱ에서는 擴張期心雜音を 聽診하여 開放性動脈管의 同伴을 疑心하였다.

胸部 X-線上의 肋骨切痕은 副行循環의 發達에 따라 發生하는 것으로 이것의 出現은 大개 10歲以前에는 드문것으로 되어 있으며 반드시 狹窄의 程度를 의미하는 것은 아니다²⁾

心電圖所見은 絞約上部의 血壓의 程度와 患者의 年齡에 따라 여러 程度의 左心室肥大의 所見을 보인다. Wisheart의 報告에 依하면 50~75%의 모든 年齡群에서 左心室肥大 및 緊張을 보였으며, 手術後 數年間 觀察結果 73%에서 手術前 心室肥大가 好轉됨을 보였다고 하였으며,¹⁰⁾ Karnell은 30歲以前에 心電圖上 左心室 乏血(ischemia)이 보이면 大動脈狹窄을 疑心한다 하였으며¹¹⁾ Tawes는 左心室乏血은 手術後 死亡率增加의 重要한 原因이 된다고 하였다¹²⁾ 本 症例들에서도 大部分左心室肥大를 보였다.

1945年 Crafoord와 Nyline, 그리고 Gross와 Hufnagel에 依하여 手術이 試圖된 以來 手術 經過 및 豫後가 良好하여 外科의 治療가 可能한 重要한 先天性心臟疾患으로 되어 있으며, 大部分의 모든 患者가 手術의 適應이 되지만 1歲미만의 幼兒期와 30歲以後의 成年期에서는 相當한 手術死亡率을 보이고 있다^{9, 14)}

手術의 方法은 여러가지가 있으나, 大部分 絞約部의 切除와 端端吻合術로 可能하며 絞約部位가 겨거나 高齡의 患者에서 大動脈의 彈力減少, 大動脈硬化, 心絞肋間動脈瘤가 있을 때에는 人造血管代置術이 必要하게 되며, 此外에 絞約部成形術이 剝離하기 어렵고, 危險률이 많은 患者에서 施行된다.^{2, 17, 18)} 本 症例들은 全例에서 人造血管을 使用하지 않고 絞約部切除後에 端端吻合하였다.

手術死亡率은 患者의 年齡과, 合併하는 心臟疾患의 有無에 따라 差異가 크나, 單純한 大動脈絞約만 있을 경우는 大개 5~6%미만이나, 幼兒期에 副行循環이 發達하기 前과, 血管抵抗이 增加된 30歲以後에 늙기 때문에 手術適齡期는 5~15歲 사이가 理想的이다. 手術死亡의 主要原因으로는 心不全, 肺浮腫, 心室細動等의 心臟血管系의 合併症에 依한 것이 가장 많고, 此外 感染에

依한 吻合部 破裂, 手術中 또는 手術後 出血等이다²²⁾

大動脈絞約症의 手術目的이 絞約部 上下部의 血壓差를 줄이고 上肢高血壓을 없애는데 目的이 있으나 手術後 高血壓이 그대로 남았거나 輕度의 高血壓이 再發하는 경우도 있으면 手術直後에 일시적으로 血壓上昇을 보이는 경우도 있는데 그 機轉은 分明하지 않으나 狹窄部位除去한 後에 發生하는 反射的인 交感神經系의 機能亢進 때문으로 생각된다.^{13, 20)} 結局 手術後 正常血壓으로 돌아오는 데는 比較的 相當한 時間을 要하는 듯하다. Maron의 報告는 退院時에는 患者의 30%가 正常血壓을 보였고, 手術後 11~25 年間에 63%가 正常血壓으로 돌아왔으며³⁾ March의 報告 역시 退院時에 33%, 1~9年 사이에 74%가 正常血壓을 보여, 血壓下降은 5~10年에 걸쳐 好轉된다고 생각된다¹²⁾ 此外 合併症으로 大動脈絞約症 手術後 약 0.5%에서 下半身麻痺의 合併症을 報告하였는데 이는 手術時 肋間動脈等의 副行枝血管遮斷으로 前方脊椎動脈의 血流減少에 依한 것으로 생각되며¹¹⁾ 吻合部의 再狹窄의 原因도 分明치 않으나, 吻合部의 發育不全이나 手術時 不充分한 切除가 主要原因으로, 特히 幼兒時 手術받은 患者에서 많이 報告되어 小兒期나 幼兒期患者의 端端吻合術時에 連續縫합할 경우는 吻合部發育에 支障을 招來할 수 있어 連續縫합보다는 給節縫합을 勸하기도 한다¹⁴⁾ 結局 이러한 再狹窄이 進行하는 臨床症勢나 症後가 보이고, 上, 下肢血壓差가 40mmHg 이상인 경우는 再手術의 適應이 된다고 하였다.

IV. 結 論

著者들은 서울大學病院 胸部外科에서 手術治療하였던 4例의 大動脈絞約症 患者에 對한 臨床觀察과 아울러 文獻考察을 하여 報告하였고 다음과 같은 結果를 얻었다.

1) 4例의 大動脈絞約症患者의 年齡分布는 7歲에서 26歲사이였으며, 男性 3例, 女性 1例이었다.

2) 全例에서 大動脈絞約症의 特徵의 臨床症勢인 頸癆, 運動時 呼吸困難等을 呼訴하였다.

3) 大動脈絞約症의 解剖學的 分類에 依하면, 前動脈管型이 1例, 後動脈管型이 3例이었고, 1例에서 開放性動脈管이 1例에서 大動脈二尖瓣이 同伴하였다.

4) 全例 絞約部位 切除後 端端吻合으로 手術하였고, 手術後 特別한 合併症은 보이지 않았다.

5) 全例 追跡觀察中 症狀緩和 및 正常血壓을 유지하여 좋은 成績을 얻었다.

REFERENCES

1. Alexis F. Hartmann, Jr., M.D., FACC. et al : *Recurrent Coarctation of the Aorta After Successful Repair in infancy; The American Journal of Cardiology.* 25:405, 1970.
2. A. Venturini, A.M. Perna, G. Bianchi, : *Repair of Coarctation of the thoracic aorta without resection; J. Cardiovasc. Surg.,* 19:49, 1978.
3. Barry J. Maron, M.D., J. O'Neal Humphries, M.D., Richard D. Rowe, M.D., E. David Mellets, Sc.d. : *Prognosis of Surgically Corrected Coarctation of the Aorta: Circulation XLVII:* 119, 1973.
4. Carlos Ibarra-Perez, M.D., et al. : *Recoarctation of the Aorta: The American Journal of Cardiology.* 23:778, 1969.
5. Clarence Crafoord, M.D., G. Nylin, M.D., : *Congenital Coarctation of the Aorta and its Surgical Treatment; The Journal of Thoracic Surgery.* 1945.
6. Gerald C. Timnis, M.D., Seymour Gordon, M.D. : *A renal factor in hypertension due to coarctation of the aorta; The new England Journal of Medicine.* 16:814, 1964.
7. George H. Reifstein, M.D., Syracuse, N.Y., Samuel A. Levine, M.D., Robert E. Gross, M.D., Boston Mass : *Coarctation of the Aorta; American Heart Journal.* 33:146, 1947.
8. Irving H. Glass, M.D., William T. Mustard, M.D., John D. Keith, M.D. : *Coarctation of the Aorta in Infants; Pediatrics.* July. 1969.
9. Lyman A. Brewer, III, M.D. et al : *Spinal Cord complication following surgery for coarctation of the aorta: The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery.* 64:368, 1972.
10. James, D. Wisheart : *Coarctation of Aorta: Thorax,* 25:347, 1970.
11. Karnell W C. : *Coarctation of Aorta: Circulation.* 38; *Supple.* 5. P. 35. 1968.
12. H.W. March, H N. Hultgen, F. Gerbode : *Immediate and remote effects of resection of the hypertension in COA.: Brit. Heart. J.* 22:361, 1960.
13. McC. Goodall, M.D., Ph.D., W.C. Sealy, M.D. : *Increased Sympathetic Nerve Activity Following Resection of Coarctation of the Thoracic Aorta.; Circulation.* 39:345, 1969.
14. M.V. Braimbridge, FRC. S., A.Yen, M.R.C.P., F.R.C.S. : *Coarctation in the Elderly; Circulation.* 29:109, 1965.
15. R.J. Bing, J.C. Handelsman, J.A. Campbell, H.E. Griswold, Alfred Blalock. : *The Surgical Treatment and the physiopathology of Coarctation of the Aorta.; Annals of Surgery.* 128:803, 1948.
16. Robert E. Gross, M.D., Boston, Mass : *Surgical Correction for Coarctation of the Aorta.; Surgery.* 13:673, 1945.
17. Robert E. Gross, M.D. : *Coarctation of the Aorta; Circulation.* 1:41, 1950.
18. Samuel R. Schuster, M.D., Robert E. Gross, M.D., Boston, Mass. : *Surgery for Coarctation of the Aorta; J. Thoracic and Cardiovasc. Surg.* 43:54, 1962.
19. Tawes R.L. Jr. Aberdeen E. Waterston. D.J. Bonham Carter R. : *Coarctation of Aorta in infants and children.; A Review of 333 operative cases including 179 infants; Circ.* 39: *Supple* 5. P. 173. 1969.
20. Will C. Sealy, M.D., Pasit Panijayanond, M.D., et al : *Activity of the plasma angiotensin II in experimental coarctation of the aorta; The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery.* 65:283, 1972.
21. Wells et al. : *Sounds and murmurs in coarctation of aorta.; American Heart Journal.* 1949.
22. William R. Rumel, M.D., et al : *Surgical treatment of coarctation of aorta; J.A.M.A.* 164:5, 1957.
23. 김근호, 지행욱, 정윤채, 이종배, 오철수 : *대동맥 축착에 대한 인조혈관 이식술 시험례, 대한흉부외과 학회지* 10:90, 1977.
24. 노중기, 김학재, 이인성, 송요준, 김형목 : *대동맥 축착증 수술 1례 대한 흉부외과 학회지,* 11:69, 1978.
25. 송요준 : *대동맥 교막증 수술 1례, 대한흉부외과 학회지* 9(2):276, 1976.
26. 이정호, 유희성, 유수웅, 이학준 : *대동맥 축착증의 임상고찰, 대한 흉부외과 학회지,* 9:276, 1976.
27. 이광숙, 채종욱, 김종영, 김규태, 이성형, 대동맥 Coarctation 수술 1례 대한 흉부외과 학회지, 11:69, 1978.