

心室中隔缺損의 Pulmonary Banding

—2 治 驗 例—

趙範九* · 崔龍萬* · 金昌權* · 洪承祿*

= Abstract =

Pulmonary Artery Banding for Ventricular Septal Defect

—Report of 2 Cases—

B. K. Cho*, Y. M. Choi*, C. K. Kim*, S. N. Hong*

Interventricular Septal Defect is probably the most common congenital cardiac lesion. Despite rapid technical advances and increasing surgical experience the risk of surgical intervention for correction of Ventricular Septal Defect in infants with pulmonary hypertension remains formidable.

Since Sirak et al (1959) reported a succesful case of two stage approach to their surgical correction, it has led to a policy of primary palliation, followed by complete correction as a secondary procedure, after age 3 to 4 years.

Most surgeon prefer to perform complete correction of Ventricular Septal Defect when body weight exceeds 30 Lbs. and before development of so-called Eisenmenger's complex, for the good post operative results.

Authors report 2 cases of Ventricular Septal Defect with pulmonary hupertension, who was underwent pulmonary artery banding as a palliative procedure in the Department of Surgery, Severance Hospital Yonsei University.

Case 1: 4 year old male, initially a complete correction of Ventricular Septal Defet was attempted by the help of mild hypothermia and extracorporeal circulation. During the procedure of a construction of an extracorporeal by-pass, a sudden cardiac arrest developed. After resuscitation of the heart pulmonary artery banding was performed as a palliation. On the first postoperative day the patient developed generalized tonic convulsion, cyanosis, vomiting and eventually shock. Patient discharged home after a full recovery. Case 2: 9 months old female, the pulmonary artery constricted with Teflon patch succesfully. After the patient's first postoperative day several cyanotic spells developed followed by 3 cardiac arrests. This repeated until when she expired with respiratory failure.

1. 緒 論

心臟疾患에 對한 診斷方法과 手術式이 많이 發展된

現在, 先天性 心臟疾患中에서도 其 頻度가 가장많은 先天性 心室中隔缺損症은 쉽게 確診이 되며 安全하게 手術을 받을 수 있다. 그러나 單純한 心室中隔缺損은 낮은 手術 死亡率로써도 完全矯正이 可能的 反面, 肺高血壓을 同伴하는 心室中隔缺損에 있어서는 心臟의 生理,

* 延世大學校 醫科大學 外科學教室

* Dept. of Surg., Yonsei University, College of Medicine

手術手技 其他 手術後 看護의 括目할만한 發展에도 不拘하고 아직도 手術死亡率은 높다. 人工心肺器가 心臟外科에 使用되기 以前에 Muller⁶⁾等에 依하여 始作된 Pulmonary Artery Banding 은 其後 繼續 利用되어 왔는데, 特히 肺高血壓을 同伴한 心室中隔缺損에 姑息的 療法으로 많이 利用되어왔었다.

Sirak⁹⁾等은 肺高血壓을 同伴하였던 心室中隔缺損에 一次의으로 Pulmonary Artery Banding 을 實施하고 其後 完全矯正術으로써 成功하여 報告한바 있다. 初生兒나 乳兒에서 때때로 대단히 큰 心室中隔缺損을 가지고 있어서 肺血流量가 增加하며, 肺動脈壓의 上昇을 초래하여 소위 Eisenmenger's phenomenon을 誘發하고 右側 心室에서 左心室로 血液의 逆流을 일으키는데, 이런 경우는 心不全을 일으켜 內科의으로도 治療안되는 경우가 많다. 이러한 狀態의 本疾患을 完全矯正하고자 함은 無理임으로 많은 心臟外科醫들은 姑息의 手術方法으로서의 pulmonary Artery Banding 은 認定하고 있다. 따라서 新生兒나 乳兒에서 完全矯正을 施圖하기에는 手術後 呼吸系의 合併症이나, 높은 死亡率때문에 二次 矯正術을 豫期하고 하는 手術이다.

本 延世大學校 세브란스病院 外科에서 肺動脈高血壓을 同伴하였던 心室中隔缺損 1例과 完全矯正을 施圖하려던 1例에서 各各 Pulmonary Artery Banding 을 實施하고 其 經驗을 文獻考察과 함께 報告하는바이다.

II. 증 례

症例 1: 金○範, 3 $\frac{8}{12}$ 歲, 男, 12kg.

患者는 呼吸困難, 咳嗽, 頻繁한 上氣道感染症狀을 主訴로하여 本病院 胸部外科에 入院하였다. 現病歷을 보면 出生直後부터 呼吸困難의 症狀이 있었다고 하며 繼續的인 上氣道の 感染症狀과 頻繁한 咳嗽發作이 있었다고 한다. 入院當時의 理學的 所見으로는 血壓 90/60mmHg, 脈搏 130/分, 呼吸數 30/分, 體溫 36 $^{\circ}$ C였다. 顔面은 蒼白하였으나 青色症은 없었고 結膜에도 異常所見은 없었다. 胸部의 外見上 正常範圍內에 있었으나 胸部聽診에서 全般的으로 收縮期雜音과 心悸充進이 있었는데 心尖에서는 2~4度程度의 收縮期雜音이 있고 胸骨左右緣을 따라 3,4肋間에서 더욱 充進되어있고 聽診上 震顫音은 없었다. 其他 腹部나 四肢에 特記所見은 없었다. 檢査所見上 血色素 10.8gm%, 赤血球平均容積 35vol%, 白血球 10,000, 多核球 43%, 淋巴球 55%, 好酸球 1%, 好鹽基球 1%, 出血時間 1分, 凝固時間 5分, 尿所見에서는 pH=6.0, 比重 1.006, 顯微鏡所見에서는 白血球가 간혹 있었다. 血小板 128,000/mm³, 血液化學所見에

서는 總蛋白 8.5mg/dl, Albumin 5.2, Globulin 3.3 (A/G ratio 1.6:1), Prothrombin time 14秒로 100%였다. 胸部 X-線所見에 兩側肺野에는 肺血管陰影의 增加가 있고 心臟陰影은 輕度로 擴大되어 있었다. 心導子法 檢査에서 表1에서와 같이 右側에서 左側으로 甚한 血液의 轉流가 있고 肺動脈血流量 對 體動脈血流의 比는 3.5:1이었다. 心電圖檢査에서 兩側心室肥厚와 頻繁한 早期心室收縮이 있으며 T-波變化가 있었다.

手術所見: 人工心肺器를 利用, 體外副循環을 準備하고 全體矯正을 施圖하였다. 正中線의 胸骨切開術을 하고 心臟을 露出시켰다. 右心室의 流出路에는 震顫音을 觸知할 수 있었으며 上向大動脈의 輕度의 發育不全을 볼 수 있었다. No 20의 Bardic 型의 消息子導管을 上向大動脈에 插管하려는 순간 心臟의 搏動數가 減少하며 마침내 心停止가 發生하였다. 消息子導管을 뽑고 蘇生術을 實施하여 마침내 心臟律動의 回復을 보았다. 突發的인 事態로 할 수 없이 姑息的인 Pulmonary Banding 을 決定하고 肺動脈, 右心室, 大動脈壓을 測定하면서 肺動脈壓이 40mmHg 되는 點과 右心室과 大動脈壓이 一致하는 點에서 臍帶用 테이프로 肺動脈을 結紮하고 其 周圍에 Teflon patch로 補強하여 주었다.

手術後 X-線變化를 보면 兩側 肺野의 肺血管陰影이 手術前에 比하여 顯著히 減少하였고 心臟陰影도 若干 減少된 陰影을 하고 있었다. 手術後의 心電圖所見에 있어서는 瀰漫性 S-T波上昇이 있고 心囊炎의 症狀이 있었으며 右心室肥大와 S-T波 低下等이 交代로 出現하였다.

手術後 經過: 手術 24時間後에 갑자기 緊張性痙攣이 오면서, 嘔吐, 青色症, 心悸充進, 低血壓을 誘發하였는데, 同時에 局所의 神經症狀을 나타냈다. 이때의 靜脈壓은 400~500mm H₂O의 範圍內에 있었는데 Sod. Amytal 50mg을 靜注하고 痙攣은 回復되고, 다시 Digitalization을 始作하여 Digoxin 0.4mg을 筋注하며 氣管切開을 實施하고 輕度의 低溫法을 適用하였다. 右心不全症과 大腦損傷의 痕跡이 있기 때문이다. 이때의 胸部 X-線所見은 全體的인 心擴大와 肺血管陰影의 增加, 氣體로 充滿된 胃擴大陰影을 보였다. 患者는 意識不明이었고 膝反射, 深腱反射의 充進이 있고 兩肺에서는 聽診上 喘鳴音이 들리었다. 過度呼吸과 頸部靜脈의 膨脹이 있었다. 氣管切開과 低溫法의 適用後에 靜脈壓은 150mmH₂O로 下降하였다. 모든 努力으로 患者는 3日後부터 意識回復하고 全體矯正을 期約하고 4月 11日 마침내 退院하였다. 이때 手術直後의 症狀을 大別하면 다음과 같다. (1) 大腦血液低酸素症 (2) 肺不全症 (3)

事故로 Banding 이 풀린 경우等이다.

症例 2: 金○희, 9/12歲, 女, 5kg.

本患者는 生後 1個月부터 先天性 心臟疾患이라는 臨床診斷下에 繼續觀察하여오든 患者인데 過去歷과 現病歷에는 頻繁한 上氣道感染症狀 以外에는 特異한 呼訴는 없었다. 1970年 8月 19日 心導子法檢査를 目的으로 本病

표 1. Cardiac catheterization

Position	Case 1		Case 2	
	O ₂ Sat.	Pressure	O ₂ Sat.	Pressure
Pulm. Art	90	80/43.8	88.5	63.0/17.0
Rt. Vent	90	90.5/3.8	82.8	72.0/0
Rt. Atr	79	8.56/2.9	60.2	3.0
Fem. Art	94	116.0/59.0	96.5	99.0/48.0
Rp: Rs	3.5 : 1		4.0 : 1	

院 小兒科에 入院하였다. 理學的所見으로는 甚한 成長障害가 있어서 9個月의 年齡에 體重 5kg 程度였다. 胸部聽診에 肺野에서는 別異常이 없었으나 心臟濁音界의 中等度 擴大가 있었으며 收縮期雜音이 左側胸骨에 綠하여 聽診할 수 있었다. 때로는 分裂雜音도 들을 수 있었다. 腹部의 膨大는 없었지만 1橫指程度의 肝肥大가 있었다. 其他 診察所見에는 異常없었다. 血液檢査所見에 血色素 12.0gm%, 赤血球平均容積 36vol%, 白血球 9500 多核球 44%, 淋巴球 48%, 好酸球 7%, 好鹽基球 1%, 出血時間 30秒, 凝固時間 3分, 尿檢査에는 比重 1.010, pH=6.0 外에 顯微鏡檢査에 若干의 白血球와 多數의 細菌을 보였다. 血液化學所見에는 總蛋白 7.3gm%, Albumin 3.8gm%, Globulin 3.5gm%(A/G ratio 1.1:1), Bilifubin 0.4mg%, SGOT 66 unit, prothrombin time 14.2秒로 98%, Partial thromboplastin time 이 control 85秒에 test 90秒였다. 咽喉培養上에는 α-型 連鎖狀球菌과 非病原性的 雙球菌(Neisseria)이 나왔고 血液內電解質에 있어서는 Na⁺ 137mEq/l, K⁺ 4.8mEq/l, Cl⁻ 106mEq/l, CO₂⁻ 29mEq/l 였다. X-線撮影에서는 心臟의 輕度擴大가 있고 中等度の 肺血管陰影의 增大가 있었다. 心電圖檢査에는 兩側心室擴大가 있으며 其他 特異所見은 없었다. 手術後에는 輕度の S-T 波의 低下가 I, II 及 aVF 에서 있었고 反射的으로 S-T 波의 上昇을 同伴하고 있었다. 6日後에는 S-T 波의 變化에 若干의 好轉이 있었으며 不完全右脚傳導枝斷이 있었으며 兩側心室擴大가 繼續되었다. 心電圖所見外에 心導子檢査上에는 (표 1) 左側에서 右側心室로의 血液轉流는 肺動脈

血流的 11.25%였고 肺動脈血流量對 體動脈血流量的 比가 4:1이었다.

手術所見: 症例 1에서와 같이 正中線 胸骨切開를 하고 肺動脈, 右心室과 大動脈의 壓을 測定하였든바 各各 63mmHg, 70mmHg, 111mmHg 였는데, 이때 肺動脈 壓을 調整하면서 35mmHg 에서 Teflon 을 縫合하였다. 縫合後의 壓力은 肺動脈에서 30mmHg 를 維持하였다.

手術後 經過: 手術後 約 15時間後부터 呼吸困難과 輕度の 青色症을 呈하고 氣道에서는 分泌物이 많아졌다. 처음에는 氣道內에 插管을 하였으나 氣道內吸引에 別効果 없었으며 蒼白하여지고 青色症이 繼續됨으로 最終으로 氣管切開術을 施圖하였다. 그러나 呼吸器系의 看護가 至極히 困難하여 全肺野에서는 喘鳴音이 聽診되고 心搏 亢進이 있었다. 모든 努力으로 氣道の 分泌物을 吸引하고 全身狀態는 改善되었다. 以後 類似한 發作이 每日 4~5回 繼續하든中 第3日에는 發作期間이 길어지며 마침내는 心停止를 誘發하였으므로 모든 蘇生術을 施圖, 마침내는 다시 正常狀態로 回復되었다. 患者는 이러한 發作을 反復 마침내 手術後 第8日에 蘇生하지 못하고 死亡하였다.

剖檢所見:

1. 心室中隔缺損, 膜狀部位(1.0cm, 直徑), 右心室肥大(두께 0.7cm).
2. 高血壓性 肺脈管疾患
Edward's class I (動脈內膜의 反應이 없는 動脈性肥厚).
3. 肺, 右側: 鬱血과 氣管枝에는 粘液性分泌物이 있으며
左側: 肺內出血과 氣管枝에는 粘液性多血質分泌物로 充填되어 있다.
4. 開胸術後狀態
5. 氣管切開術狀態

Ⅲ. 考 按

心室中隔缺損이 있는 新生兒는 生後 數週乃至 數個月內에 흔히 心不全이 發生한다. 이때 心不全을 同伴한 患者가 이 時期를 잘 忍耐하던 漸次 症狀의 好轉이 있으며 肺小動脈의 肥厚와 動脈內腔의 狹少로 肺動脈의 抵抗이 增大된다. 即 左側心室에서 右側으로의 血液轉流에는 患者가 잘 견디어 낼 수 있으나 右心室에서 左心室로의 轉流에는 心臟의 負荷가 增加하여 休息에도 呼吸困難, 頻繁한 青色症等이 出現한다. 이 時期가 되면 肺血管의 中層膜의 甚한 肥厚가 오고 肺小血管의 內膜

에 纖維增殖이 甚하여진다.

이러한 心室中隔缺損의 新生兒나 乳兒는 肺高血壓을 同伴하며 心不全을 誘發하여 內科의 治療가 不可能한 경우가 많다. 이때 救命手段으로써 外科의 手術治療는 不可避하다. 그러나 全體完全矯正은 死亡率이 높기때문에 姑息의 手術方法이 一次의 必要하다.

1951年 Hufnagel²⁾ 등은 肺動脈을 人爲의 으로 좁혀주는 手術技를 發表한바 있는데, 同年 Blalock 등이 肺動脈의 크기를 減少시켜 姑息의 方法으로 心室中隔缺損을 治療하였으나 失敗하고 結局 右心室에 一層더 부담을 加한다고 하였다. 1938年 Mann⁷⁾ 등은 血管의 直徑을 67% 程度 減少시키면 血流量이 44.5% 乃至 49% 減少한다고 하였다. 1956年 Muller⁵⁾ 등은 肺動脈을 좁혀 肺脈管床에서 高血壓을 除去하고 血管中層膜의 肥厚와 內膜의 纖維增殖으로 오는 血管內腔의 狹小를 豫防할 수 있다고 하였다. 따라서 左右心室에서의 血液流出에 均衡을 維持하고 心臟의 負擔을 減少시키며 心不全을 豫防 乃至 治療할 수 있다. 開心術이 發展되기 以前에 Pulmonary Arterial Banding은 Muller⁵⁾ 등에 依하여 始作되었다. Pulmonary Artery Banding의 目的은 (1) 肺循環의 流出路에 抵抗點을 두어 小動脈의 進行性 變化를 防止하고 (2) 肺循環과 體循環의 均衡을 갖게 한다. 人爲의 肺動脈狹窄을 만들어 주어 小動脈의 抵抗으로 發生하는 肺動脈中層肥厚와 內膜纖維增殖을 防止하여 末梢肺動脈壓力를 低下시키며 肺脈管疾患을 誘發하는 緊張을 除去하여 脈壓을 低下시키고 收縮期最高壓을 除去한다.

Sirak⁸⁾는 體重이 4.5kg(10 Lbs) 以下の 心室中隔缺損患者는 心不全과 上氣道感染이 內科의 治療로서 反應이 없는 경우 緊急手術을 要할때가 있다고 하였으며 正常兒에서는 肺動脈의 中層肥厚가 數週後에는 없어지는데 乳兒에서는 肺高血壓과 動脈內膜과 中層膜의 變化가 있기때문에 手術後에 漸進的인 衰退가 오기 때문이다. Sirak⁸⁾는 처음으로 二次의 手術으로써 心室中隔缺損을 完全矯正하여 주었다. 肺高血壓과 肺脈管의 抵抗이 增加되어 있으면 完全矯正後에 50% 死亡率인데 比하여 肺高血壓이 없는 경우는 2.5%의 死亡率이라고 하였다.

1964年 Hallman & Cooley⁹⁾는 肺高血壓의 程度를 分類하여 死亡率과의 關係를 考察하였는데 다음과 같다.

輕度: 肺高血壓이 體動脈壓의 50—64%인때를 말하며 死亡率 9%이고

中等度: 肺動脈壓이 體動脈壓의 65—80%인때 死亡率 15%.

重症인때는 肺動脈壓이 體動脈壓의 80% 以上인 경우

라고 하며 26%의 死亡率이라고 하였다.

Wada⁹⁾는 肺高血壓이 體動脈壓의 40~60% 以上인 때는 2歲以下에서는 Pulmonary Artery Banding을 實施하여 9%의 死亡率을 보였다. 同時에 二次 完全矯正 때의 手技上 難題에 言及하면서 心囊癒着과 壓縮된 肺動脈의 再建術이 있지만 克服할 수 있는 問題라고 하였다. 心導子法으로 手術後에 脈動脈壓의 測定하면 手術直後부터 肺動脈壓은 下降하기 始作하며 數年內에는 漸次 壓力의 衰退를 가져온다고 하며 만일 手術後에 壓力의 低下가 없으면 患者는 手術後에도 死亡한다고 하였다. 따라서 肺脈管疾患은 中隔缺損을 完全矯正하기 前에 Banding 方法으로 治療해야된다고 하였다. Banding 方法으로 治療를 함으로써 完全矯正때 補助呼吸이나 氣管切開가 거의 必要없다고 하였다.

今般 經驗例中 症例 2에서는 手術後에 肺不全을 誘發하였는데 一般的으로 乳兒에서 心臟手術後에 肺不全症이 오면 死亡率 49%라고 한다.

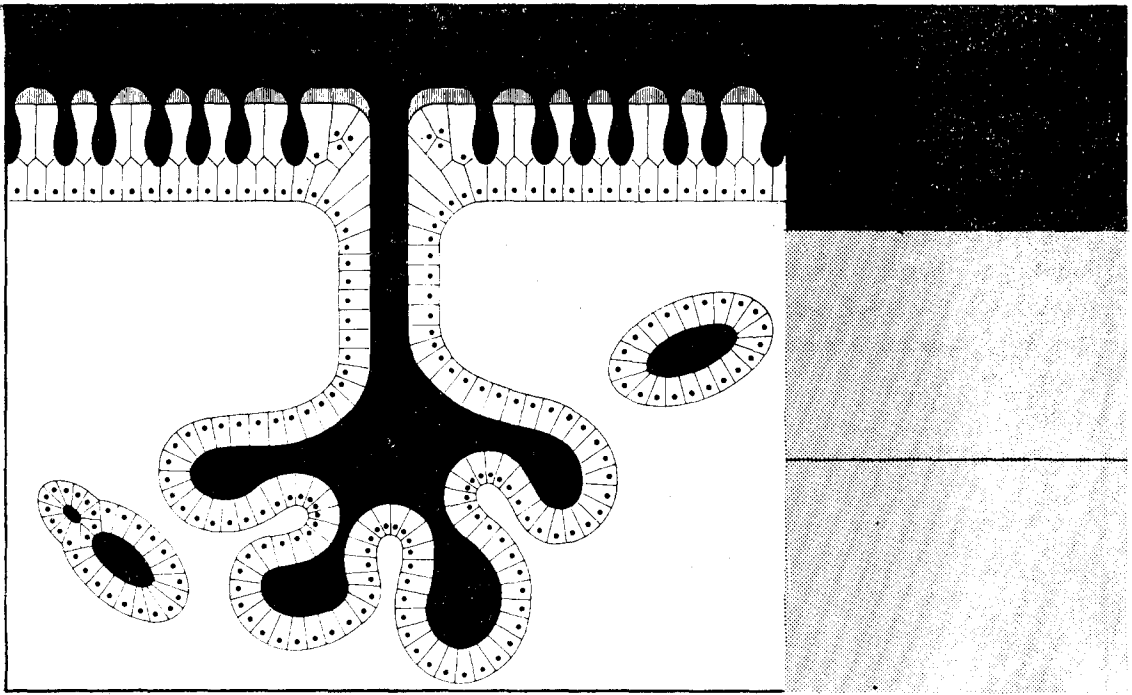
結 論

肺動脈高血壓을 同伴한 中室中隔缺損 二例에 대하여 Pulmonary banding을 시행한 결과 1예는 회복되어 退院하였고 1예는 수술후 8日만에 肺不全症으로 死亡하였다.

REFERENCES

1. Cartmill, T. B., DuShane, J. W., McGoon, D. C., and Kirklin, J. W. *Results of Ventricular septal defect. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 52; 486, 1966.
2. Dammann, J. F., McEachen, J. A., Thompson, W. M. Jr., Smith, R. and Muller, W. H. Jr. *The regression of pulmonary vascular disease after the creation of pulmonary stenosis. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 42;722, 1961.
3. Hufnagel, C. A. et al. *A technique for producing pulmonary artery stenosis. Surgery* 29;77, 1951.
4. Hallman, G. L., Cooley, D. A., Wolf, R. R., and McNamara, D. G. *Surgical treatment of Ventricular septal defect associated with pulmonary hypertension. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 48; 588, 1964.
5. Muller, W. H. and Dammann, J. F. Jr. *The treatment of certain congenital malformations of*

- the heart by the creation of pulmonic stenosis to reduce pulmonary hypertension and excessive pulmonary blood flow. Surg. Gyne. Obst. 95; 213, 1952.*
6. Muller, W.H. et al. *Results of following the creation of pulmonary artery stenosis. Ann. Surg 143;816, 1956.*
 7. Mann, F.G., Herrick, J.F., Esser, H.E., and Balde, J.E. *The effect on the blood flow of decreasing the lumen of a blood vessel. Surgery 4:249, 1938.*
 8. Sirak, H.D., Hosier, D.M., Clatworthy, H. W.Jr. *Defect of the Interventricular septum in infancy. A two stage approach to their surgical correction. New Eng. J. Med 260;147, 1959.*
 9. Zuro Wada and Takashi Iwa. *Two stage treatment of ventricular septal defect with pulmonary hypertension. Ann. Thorac. Surg 8;415, 1969.*
 10. Goldblatt, A., Bernhard, W.F., Nadas, A.S., and Gross, R.E.: *Pulmonary artery banding; indication and results in infants and children. Circulation, 32:172, 1965.*
-



Bisolvon[®]



西独 C. H. 베링거 · 존 · 인겔하임



제조원 白水醫藥株式會社 I.P.O. Box 1526

사