

成人에 있어서 動脈管開存症의 外科的 治療

文炳倬* · 金相炯* · 李東俊*

- Abstract -

Surgical Treatment of Patent Ductus Arteriosus in the Adult

B.T. Moon, M.D.,* S.H. Kim, M.D.,* D.J. Lee, M.D.*

During the past six years from July, 1977 to June, 1983, fifteen adult patients of patent ductus arteriosus were surgically treated.

The results were as follows:

1. Of the 15 patients, their age range was 17 to 34 years with a mean of 24 years, and sexual predominance was women (9. cf. 6 men).
2. The most common symptom showed exertional dyspnea, and 10 patients were classed in NYHA class II, the rest were all class III.
3. On physical examination, all patients were auscultated continuous murmur, but concomitantly diastolic murmur was noted apical region in 2 patients.
4. On roentgenogram of chest, normal finding was 3 patients, and the other patients were revealed the evidence of pulmonary congestion.
5. The electrocardiogram was normal in 6 patients, but LVH was seen in 5, and 2 patients were LVH+LAH.
6. Cardiac catheterization was performed in 12, and mean value of $SO_2(LPA-RV)$ was 6.3%, Q/Q 2.09, peak systolic pulmonary arterial pressure 45.3 mmHg, and R_p/R_s 0.365.
7. All operations were carried out by posterolateral thoracotomy. In 6 patients, division and suture of ductus were possible, the other patients were treated by division and ligation with heavy silk or Dacron patch.
8. Postoperative complications were hoarseness, persistent murmur, reoperation for bleeding, and atelectasis.

Early and late mortality was 20% (3 patients), and cause of death was mainly aneurysmal rupture of previous operative site

緒 論

動脈管開存症은 心臟外的 短絡 中, 가장 많은 빈도를

차지하고 있으며 모든 先天性 心臟奇型 中 13%를 점하는 疾患이다.¹⁾

Christie²⁾에 의하면 생후 8주안에 88%가 閉鎖된다고 했으나 그 機轉은 確實치 않다.

1939년 Gross³⁾에 의해 手術로써 처음 矯正된 以來, 그 치료방법에 있어서는 開存症의 狀態와 患者의 연령 및 肺血管의 血力學的 變化에 따라 다양하며, 成人에 있

* 全南醫大 胸部外科學教室

* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Chonnam National University

어서는 幼兒나 小兒와는 달리 病態生理學, 閉存症의 조직학적 소견, 그리고 手術 方法에 있어서 다른 特徵을 갖는다.

이에 著者들은 1977년 7월부터 1983년 6월까지 6년동안 全南大學校 醫科大學 胸部外科學教室에서 治療한 17세 이상의 成人 動脈管閉存症 患者에 대한 臨床治療 및 그 結果를 文獻考察과 함께 報告하고자 한다.

II. 觀察對象 및 方法

1977년 7월부터 1983년 6월까지 本科에 入院한 動脈管閉存症 患者 中 17세 이상으로 手術을 받은 15명을 對象으로 하였으며 다른 奇型을 同伴한 경우는 제외시켰다.

觀察方法은 각 患者의 術前의 症狀 및 理學的 所見, 胸部 X-線 撮影, 心電圖檢査, 心導子法에 의한 血力學的 所見 및 手術과 그 경과에 따라 조사하였다.

III. 觀察 結果

1. 患者

本科에서 手術 治療를 받은 動脈管閉存症 患者 15명은 表 1에 나타난 바와 같고 연령은 17세부터 34세로 平均 24세였으며 性別은 男性이 6名, 女性은 9名으로 女性에서 1.5배가 더 많았다.

Table 1. Age and Sex Distribution of Patients

Age(yr)	Sex		Total
	Male	Female	
Below 20	1	3	4
21-25	3	2	5
26-30	0	3	3
Above 31	2	1	3
Total	6	9	15

2. 症狀 및 理學的 所見

全劑에서 入院 당시의 主訴는 運動時呼吸困難, 心悸亢進이었으며, 그외에 갖은 上氣道感染症, 피로감 등이 있었으며 1例에서는 心不全症의 症狀으로 陷凹浮腫과 야간에 呼吸困難症이 나타났다(表 2). NYHA 분류상 Class II가 10名, Class III가 5名이었다.

聽診上, 전형적인 持續性雜音이 左側 2, 3번째 肋間

Table 2. Symptoms of 15 Patients

Symptoms	No. of patients
Exertional dyspnea	15
Palpitation	14
Frequent URI	6
Fatigue	6
Weight loss	4
Nasal bleeding	3
Cough	1
Pitting edema	1
Nocturnal dyspnea	1

의 前胸壁에서 들렸으며 이는 腋窩部位로 轉移되었다.

그리고 2例에서는 擴張期心雜音이 心尖部에서 동시에 나타나는 것을 발견할 수가 있었다.

3. 胸部 X-線 所見

胸部 X-線 所見上, 3名(20%)에서만이 正常 所見을 나타내고 있으며 나머지는 肺高血壓을 암시하는 所見들이 나타나는데 이는 肺血管陰影의 증가, 肺動脈의 隆起, 그리고 4名(27%)에서는 左心室肥大的 所見을 보이고 있었으며 主肺動脈部位의 石炭化를 보이고 있는 例는 발견할 수가 없었다.

4. 心電圖 所見

6名(40%)의 患者에서는 정상 범위였으나 9名の 患者에서 異常 所見을 보이고 있는데 이는 表 3에 나타난 바와 같다.

Table 3. Electrocardiographic Finding of Patients

Findings	No. of patients
Within normal limit	6
LVH	5
LVH+LAH	2
RVH	1
LVH+RVH	1

5. 血力學的 所見

12名の 患者에서 心導子法을 실시하여 動脈管閉存症을 確診하고 肺高血壓 정도와 短絡量 等を 측정하였으며 4例에서만이 카테터가 閉存部位를 통해 下行大動脈으로 내려가므로써 "8"字型을 취하는 것을 볼 수가 있었다.

Table 4. Hemodynamic Data of 12 Patients

Case	SO ₂ (LPA-RV)*, %	Q _p /Q _s	SPAP**, mmHg	R _p /R _s
1	7	1.4	30	0.31
2	6	2.0	25	0.34
3	4	3.1	43	0.43
4	2	1.2	18	0.26
5	11	3.0	48	0.50
6	3	1.6	15	0.24
7	8	4.3	35	0.37
8	3	2.2	55	0.24
9	14	2.5	20	0.16
10	6	1.7	85	0.45
11	5	1.4	105	0.52
12	7	1.4	65	0.31
Mean	6.3	2.09	45.3	0.365

* oxygen saturation difference between left pulmonayr artery and right ventricle

** Systolic pulmonary arterial pressure

각患者로부터 얻은 所見을 요약한 것이 表 4에 나타나 있는데 右心室과 左側肺動脈 間의 酸素飽和度 차이는 2~14% (mean; 6.5%)로 나타났으며 收縮期肺動脈壓은 15~105 mmHg (mean; 45.3 mmHg)로 나타났다.

酸素飽和度로부터 求한 Q_p / Q_s (體血流量에 對한 肺血流量比)는 1.2~4.3 (mean; 2.09)였으며 收縮期肺動脈壓과 大動脈壓에 의한 R_p/R_s(體血管抵抗에 對한 肺血管抵抗比)는 0.16~0.54 (mean; 0.356)로 나타나고 있다.

6. 手術方法

全例에서 左側 第四肋間을 통한 後側方 開胸術을 실시하여 左側肺를 아래로 虛脫시킨 후, 開存症 部位에서 持續性 振顫을 觸診하고 縱隔洞 部位의 肋膜을 鎖骨下動脈부터 下行大動脈까지 충분히 切開했다.

迷走新經과 反回神經을 따로 박리하고서, 주의깊게 開存部位를 노출시키는데 特히 후벽을 박리할 때는 大出血을 방지하기 위해서 비교적 끝이 뾰족한 直角 鉗子를 사용해서 노출시키되, 最近 몇 例에서는 大動脈 후방의 縱隔洞 肋膜으로부터 완전 박리하는 방법을 시도했다.

開存症의 閉鎖方法은 完全 切斷과 結紮法을 시행했다 (表 5).

開存症 部位가 굵고, 길면 完全 切斷하는 방법을 사용했으며 動脈瘤가 있거나 주위 조직이 軟하면 結紮法을 시행했다.

完全 切斷時에는 potts 鉗子로 開存部位의 大動脈과

Table 5. Operative Technique of 15 Patients

Operative technique		No. of patients
Ligation	Silk ligation	6
	Patch ligation	3
Division and suture		6
Total		15

肺動脈部位를 각각 잡고 먼저 절반 가량 切開하고서 4-0 prolene으로 mattress 縫合하고 다시 나머지 부분을 切斷했다. 이리므로써 完全 切斷後 切斷部位가 縫合하기 前에 함몰되는 것을 방지할 수 있었으며, 나머지 切斷部位도 계속 mattress 縫合을 실시했다. 大動脈部位는 다시 Continuous over and over suture 法으로 二重 縫合을 하고나서 鉗子를 떼고 약 15分 가량 縫合部位에 거어즈를 대고 압박을 가했다. 肺動脈部位도 二重으로 縫合하고 鉗子를 떼면 肺門쪽으로 함몰되어 버었으나 出血이 나타나지 않음을 확인하므로써 開存症에 대한 切斷을 완료하고 縱隔洞部位의 肋膜을 느슨하게 間歇적으로 縫合하였다. 結紮方法은 初期엔 굵은 縫合絲에 의한 二重結紮을 실시했으나 後期 3例에서는 Dacron patch에 의한 加壓結紮을 시행했다.

Dacron patch에 의한 結紮法은 그림 1에 잘 나타나 있는 것처럼 이는 Dacron patch를 動脈管開存症部位의 크기에 맞게 오린 다음 양쪽으로 縫合絲를 걸어서 (Fig. 1-B) 開存部位를 완전히 싸서 압박하면서 結紮을 시도했다 (Fig. 1-A). Dacron patch에 의한 압박 結紮法을

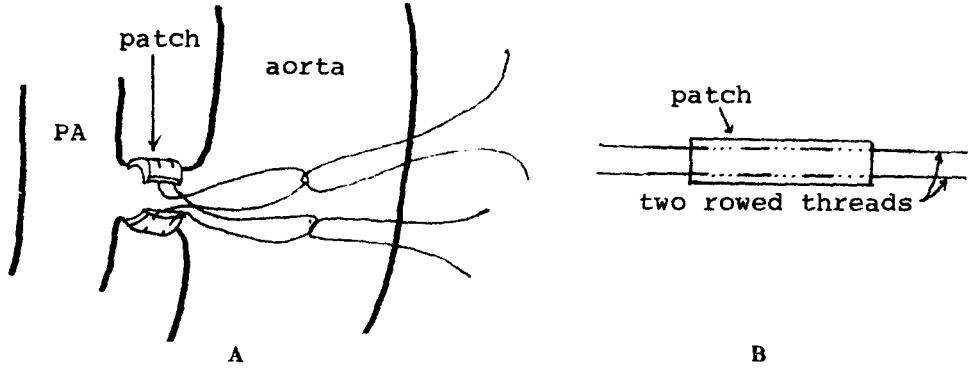


Fig. 1. Compressive double ligation of PDA using Dacron patch

開存症에 動脈瘤가 생겼거나, 軟하거나, 넓은 부위, 圓錐狀인 경우에 安全하게 그리고 빨리 시행할 수가 있는 長點을 가지고 있었다.

7. 術後 經過

死亡한 3例를 제외하고는 特別한 合病症 없이 退院할 수 있었으며 術後 早期 合病症은 表 6과 같다.

Table 6. Early Postoperative complications*

Complications	No. of patients
Horseness	4
Persistent murmur	2
Reoperation for bleeding	1
Atelectasis	1

*Excluded 3 patients for death

嘔聲이 나타난 경우는 전부 일시적이어서 術後 6개월 안에 모두 正常的인 音聲으로 되었다. 術後에도 계속 雜音이 聽診된 경우에 1例에서 結紮法을 시행했던 例로 心導子法을 실시하였으나 再開通의 所見을 볼 수가 없었

으며 다른 1例는 切斷法을 실시한 例로 心導子法을 실시하지 못했으나 아마도 일시적으로 矯正한 開存症部位에서 血流의 回旋에 의해 나타난 것으로 생각되며 현재 까지 추적 중에 있으나 雜音外에는 건강 상태는 양호하다.

術後 多量の 出血이 나타난 경우는 24세의 女子患者에서 6時間동안 胸管을 통해 매시간 약 400ml의 出血이 나타난 바 再開胸을 실시하였다. 再開胸時 所見은 大動脈으로부터 기시한 肋間動脈으로부터의 계속적인 出血을 확인하고 止血시키므로써 양호한 結果를 얻을 수 있었다.

手術後 死亡한 3例는 전부 開存症部位의 破裂에 의해 死亡하였다. 각 患者에 대해서는 表 7에 요약되어 있다.

患者 1에서는 動脈管開存症을 手術하기 5개월전에 呼吸困難과 高熱로 인해 本病院에 來院하여 胸部單純擦影上(Fig. 2-A) 心囊炎과 多量の 心囊滲出液의 所見을 보여 일단 應急 心囊切開術을 실시하여 약 500ml의 漿液血液狀의 滲出液을 제거시켰으나, 그 후 肝腫大와 함께 滲出液이 每日 100ml 정도씩 排液되므로 入院 18일째

Table 7. Analysis of Expired Patients

Case	Age, Sex	Operation date	Expired date	Hemodynamic Data				Case of death
				SO ₂ (LPA-RV)	Q _p /Q _s	SPAP	R _p /R _s	
I	23, male	1982.12.8	1983. .18	6	2.0	25	0.34	aneurysmal rupture of pulmonic site (probably)
II	18, Female	1982.9.3	1982.9.24	11	3.0	48	0.50	aneurysmal rupture of aortic site
III	29, Male	1979.1.10	1982.5.14	3	1.6	15	0.24	aneurysmal rupture of aortic site (probably)

에 心囊切除術을 실시했다. 이때 血液培養도 *Staphylococcus aureus*가 나타났으며, 心囊滲出液의 培養結果는 陰性이었다. 그리고 切除한 心囊의 光學顯微鏡上 先檢所見은 非特異性炎症性 細胞의 浸潤으로 나타났다.

心囊切除術後 臨床狀態와 胸部 X-線所見(Fig. 2-B)은 호전되었으나 聽診上 左側胸部에서 持續性雜音이 發見되어 心導子法은 실시하여 動脈管開存症을 확인하고, 切斷法을 실시하여 開存症을 閉鎖시켰다.

당시의 手術所見은 1.3×0.8 cm정도의 開存症으로 主위의 조직과의 유착이 약간 있었을 뿐 手術中 큰 문제는 없었으며 10일 만에 퇴원하였다.

그 후에 별다른 症狀없이 지내다가 上氣道感染症의 症狀이 있는 후, 즉 開存症의 手術後 約 6개월에 呼吸

困難과 胸痛이 있어 來院하여 胸部 X-線 擦影上(Fig. 2-D, E) 左側 上部에서 漸進적으로 커가는 陰影을 발견할 수가 있었다. 再入院 4일째 갑자기 咯血을 한 후 X-線上 左肺에 無氣肺의 所見을 定하면서(Fig. 2-F) 咯血에 의한 窒息으로 死亡하였다.

死亡 剖檢은 실시하지 못했으나 開存部位에서 肺動脈側에서 動脈瘤가 發生하여 死亡한 것으로 추정되었다.

患者II에서는 1.0×1.4 cm의 開存症에 대하여 切斷을 시행한 자로 術後 8일째부터 37.5℃정도의 微熱과 함께 間歇的인 咯血이 동반되었고 胸部 X-線上 左側 上部의 肺動脈幹에 점차로 커가는 陰影을 볼 수 있었다(Fig 3). 抗生劑에 의한 치료 중에 咯血과 高熱이 나타나 術後 21일 만에 再開胸을 실시하였다. 手術所見은 前에

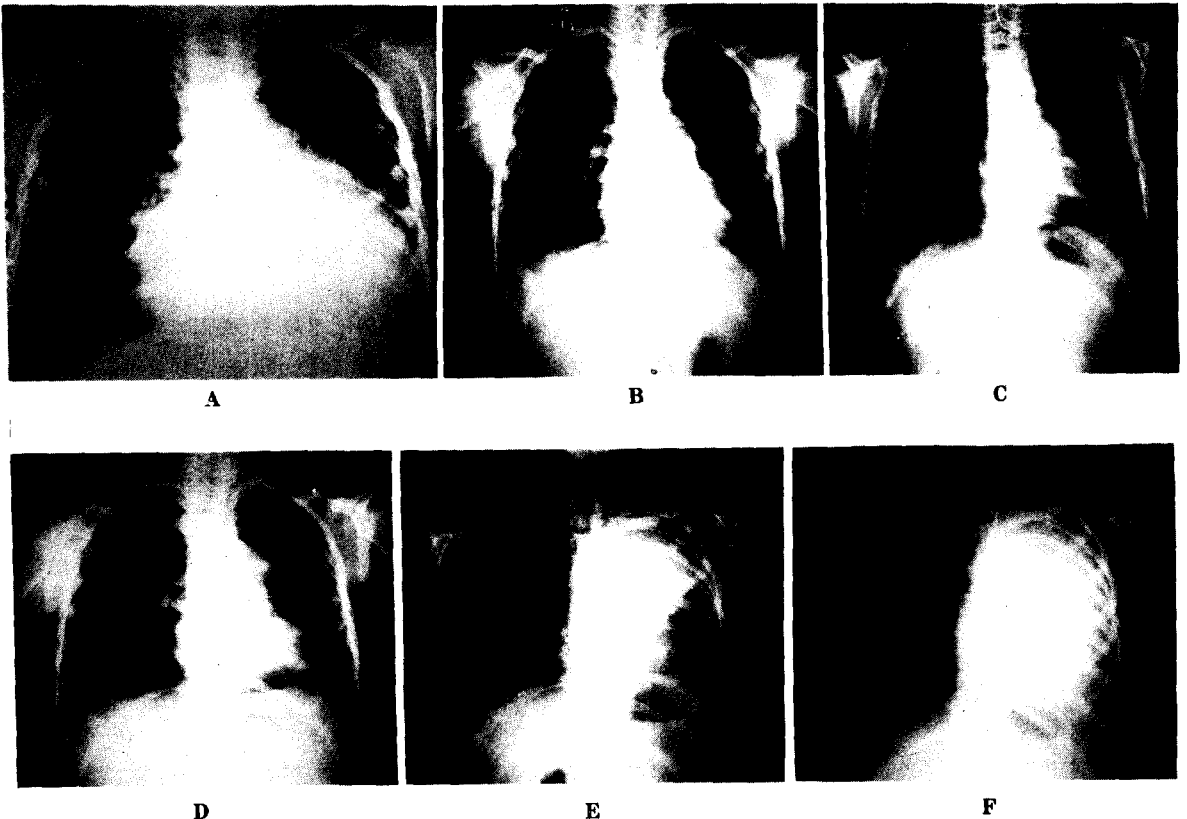


Fig. 2. Chest roentgenogram shows hospital course in patient I.

- A: first admission
- B: after pericardiectomy
- C: immediately after division and suture of PDA
- D: 6 months later division and suture of PDA
- E: 2 days later checked film D
- F: 2 days later checked film E

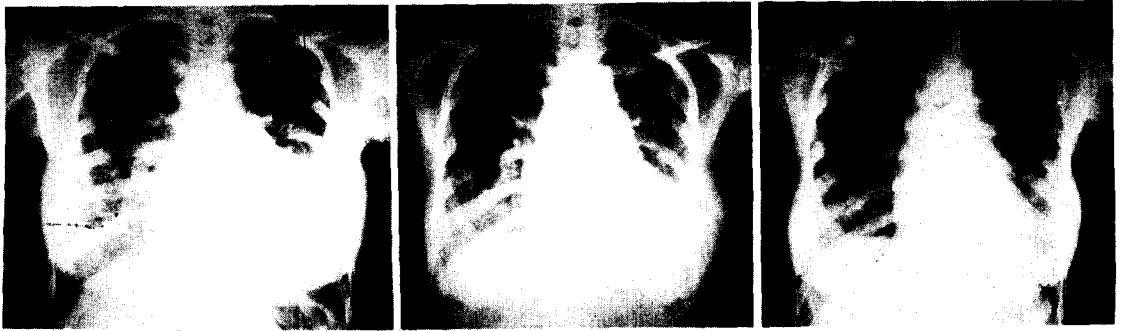


Fig. 3. These films show the hospital course of patient II
 A: admission
 B: postoperative 2nd day
 C: postoperative 20th day (protrusion of pulmonary trunk)

切斷한 바 있는 開存部位中에서 肺動脈部位는 그대로 있었으나 大動脈部位에 약 7 cm 정도의 직경을 가진 動脈瘤가 형성되어 있어 일단 전신에 Heparin (1mg/kg) 을 정맥내 투여하고 動脈瘤의 上下部에 插管을하여 血液을 部分體外循環시킴과 동시에 插管한 부위를 子시키므로써 動脈瘤를 제거시켰다.

그리고 결손된 大動脈部位는 人工血管代置術을 실시하여 血液을 再開通시켰으나 人工血管壁에서 계속적인 出血을 하여 低血量症에 의해 手術場에서 인공심폐소생술에도 불구하고 死亡하였다. 이는 人工血管自體의 不全으로 인한 계속적인 出血로 사망했으며, 術後 動脈瘤에 대한 組織檢査 結果는 假性瘤로 慢性炎症의 所見을 定했고 培養結果는 陰성이었다.

患者Ⅲ은 死亡하기 約 3년 4개월전에 二重結紮을 시행하였는데, 再入院하기 일주일전에 上氣道感染症의 症狀이 있어서 그대로 自家에서 관찰 도중에 咯血과 呼吸困難이 發生하여 入院하였다. 入院 당시의 胸部 X-線所

見은 Fig. 4에서 나타난 바와 같이 左側肺의 上部에 圓型の 陰影이 나타나고 있어 일단 大動脈瘤로 판단하고 大動脈造形術을 入院 다음 날 계획했으나, 入院 당일 排使時 甚한 咯血에 의한 暈으로 死亡하였다.

死後 剖檢은 실시하지 못했으나, 大動脈瘤의 破裂에 의해 死亡한 것으로 추정되었다.

IV. 考 察

다른 奇型을 동반하지 않고 단독적으로 있는 動脈管 開存症은 증상이 없는 小兒나 젊은 成人에서 充分히 手術로써 치료될 수 있으나 그 時期가 문제시되고 있다.

Cleveland⁴⁾, Trusler⁵⁾ 등에 의하면 가능한 빨리 早期에 手術을 하는 것이 권장되며 Trusler⁵⁾ 는 生後 6개월이 지나면 즉시 手術하는 것이 바람직하다고 한다.

이처럼 動脈管開存症을 일찍 手術해야 함에도 불구하고 病變을 發見하지 못했거나, 症狀이 없거나 輕해서 手



Fig. 4. Well circumscribed round mass was observed anterior mediastinum in patient III.

술을 연기하여 成人까지 도달하는 경우가 있다.

Campbell⁶⁾에 의하면 内科의治療時 30세까지 20%의 患者가 死亡하며, 40세까지는 34%, 60세까지는 61%에서 死亡하며, 그 後로는 남은 患者의 10%가 死亡한다고 하며, 内科의治療時 平均生存年齡은 Abott⁷⁾에 의하면 24세, Keys와 Shapio⁸⁾는 34세라고 하듯이 早期에, 或은 發見되면 즉시 手術하는 것이 이롭다.

Black⁹⁾에 의하면 症狀이 없는 小兒에서와 마찬가지로 成人에서의 手術은 별로 위험없이 行할 수가 있으며, 특히 오랫동안 短絡이 있으므로써 肺高血壓, 動脈瘤에 의한 開存症部位의 확장, 드물게는 石炭化되거나 약한 조직으로 大動脈이 이루어졌을 때에 일단 確診이 되면 그 즉시 矯正시켜 주는 것이 患者의 豫後에 좋다.

成人에서 肺高血壓를 초래하는 경우는 Laustela¹⁰⁾에 의하면 13.5%, Mayo clinic에서는¹¹⁾ 16%, Black는 17%에서 나타난다고 했는데 이는 手術時 大量出血의 위험과 상관관계가 있다. 이런 경우는 開存部位의 剝離中에 Trimethophan 등의 藥物投與로 위험을 줄일 수도 있다고 한다.⁹⁾

成人에 있어서 動脈管開存症의 特徵은 肺高血壓, 動脈瘤型成, 石炭化, 慢性炎症 등이 나타나며 開存症이 짧거나, 넓고, 조직이 부서지기 쉽거나, 심하게 石炭化되어 있으면 通常施行하는 結紮法及 切斷法은 위험하고 여러 가지 手術方法이 報告되고 있다.

특히 高齡者에 있어서는 手術 技法上 상당한 문제를 갖고 있다. 高齡者에 있어서는 全身人工心肺術에 의한 矯正¹¹⁾, 低體溫法에 의한 循環停止를 실시하여 矯正시키는 方法¹²⁾, 胸部大動脈 回路術¹³⁾ 등이 시도되고 있으며 Riffarr'e¹⁴⁾는 大動脈部位를 Dacron patch로 縫合시키는 方法을 고안했다.

그리고 Erdman¹⁵⁾에 의하면 40세 이상의 3명의 石炭화된 開存症을 Dacron felt pledgets를 使用하여 nitroprusside나 Arfonad로 全身動脈壓을 80~90mmHg로 낮추면서 結紮시켰다.

Wright¹⁶⁾는 18명의 成人에 있어서 開存症이 짧고, 넓으며, 破綻되기 쉬운 경우에 Teflon으로 補強한 結紮法을 利用해 安全하고, 損傷을 주지 않으며, 時間을節約할 뿐만 아니라 效果面에서도 좋은 結果를 얻었다.

Taria¹⁷⁾는 balloon catheter를 이용해 肺動脈을 切開하고 팻취에 의해 縫合하는 方法으로 人工心肺器를 使用하지 않고도 矯正시켰다.

手術에 의하지 않고 肺高血壓를 동반한 動脈管開存症에 대해 大腿動脈을 통해 皮下經路로 plug를 넣음으로

써 矯正하는 方法도 고안되고 있지만¹⁸⁾, 이는 限定된 경우에만 적응증이 되고있다.

術後의 合病症으로는 Black⁹⁾에 의하면 75%에서 合病症이 없지만, 6개월 後에 正常으로 되는 嘎聲이 가장 많고 그의 呼吸下全, 肺炎 등이 나타난다고 했다. 重한 合病症으로는 再開通과 動脈瘤의 型成인데 이는 흔하지 않지만 일단 나타나면 生命을 위협할 수 있는만큼 위험하다.

動脈瘤는 自然的으로, 或은 手術後에도 생긴다.

自然的으로 생긴 경우에 그 機轉은 明確하지는 않지만 Taussig¹⁹⁾에 의하면 肺動脈部位는 生後에 完全히 閉鎖되지만 大動脈部位는 不完全하게 閉鎖되어 大動脈을 지나는 血流壓에 의해 얇아진 開存症壁에 의해 형성된다고 하며, Tutassaura等²⁰⁾에 의하면 亞急性心內膜炎에 의해 초래된다고 한다.

術後에 나타나는 것은 手術方法, 즉 結紮法과 切斷法에 상관없다.

開存症部位에 動脈瘤가 나타나면 原因에 상관없이 絶對적으로 外科의 療法으로 치료하는데 여기에는 여러 가지 方法이 있다.

Holeman²¹⁾과 Jones²²⁾에 의하면 心囊內에서 肺動脈을 鉗子로 물고, 大動脈은 動脈瘤의 上下方에서 차단시켜 正常體溫下에서 切除하는데 이는 安全時間이 짧은데 短點이 있다. Das²³⁾는 Potts-Smith 子로 正常體溫下에서 大動脈을 一部 차단시켜서 치료를 시도하였는데, 이는 動脈瘤가 적은 경우에 가능하며 剝離하기가 곤란한 경우는 肺의 左下葉切除術이나 左肺完全切除術도 겸해서 실시했다. 이때 大動脈 차단시간은 Crafoord 과 Nylin²⁴⁾에 의하면 15분을 초과하지 않아야 한다고 한다. Ross²⁵⁾, Hallman²⁶⁾에 의하면 中等度の 低體溫法下에서 動脈瘤의 上下部位와 肺動脈을 차단시켜 手術을 시행했으며, Jones²²⁾는 安全時間을 늘이기 위해 左側心臟을 통한 部分體外循環法을 使用하기도 했다.

그리고 Tutassaura等²⁰⁾은 敗血症의 結果로 動脈瘤가 나타나면 中等度の 低體溫法과 循環靜止法을 使用해서 矯正하고, 감염증이 없는 경우는 全身體外循環과 大動脈의 차단으로 치료해야 한다고 했다.

動脈管開存症에 대한 平均生存年 前記한 바와 같으며 手術에 관계된 死亡에 對해서는 몇몇 報告가 있는데 Hotchkiss²⁷⁾에 의하면 508명에 대한 手術後 5.9% (30名)에서 死亡하였고, Clatworthy²⁸⁾는 肺高血壓이 있는 경우에 10.7%의 死亡率이 있다고 했다. 動脈瘤가 發生한 경우에는 53%의 높은 死亡率을 나타낸다

고 한다.²⁶⁾

V. 結 論

全南醫大 胸部外科學教室에서 1977년 7월부터 1983년 6월까지 15名の 成人 動脈管開存症 患者에 대한 手術後, 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 年齡은 17~34세 (平均 24세)이며 女性에서 1.5배가 더 많았다.

2. 가장 빈번한 症狀으로는 運動時 呼吸困難이며, 10名에선 NYHA Class II였고 나머지는 Class III였다.

3. 理學的 檢査上, 全例에서 持續性雜音이 聽診되었고 2例에서는 心尖部에서 擴張期心雜音이 나타났다.

4. X-線 撮影上 3名에서만이 正常이었고 그 외는 全部 肺鬱血의 所見을 定하고 있었다.

5. 心電圖上 6名에서 正常 범위였으며 그 외 所見으로는 左心室肥大가 많았으며, 左心室과 左心房의 肥大, 兩心室肥大 등이 있었다.

6. 心導子法을 실시했던 12名에서 SO_2 (LPA·RV)는 6.3%, Q_P/Q_S 는 2.09, 狀縮期肺動脈壓은 45.3 mmHg, R_P/R_S 는 0.365의 平均値를 보였다.

7. 第四肋間을 통한 左後側方 開胸術을 실시하여 手術했으며 그 方法으로는 6名에서는 切斷法, 9名에서는 結紮法을 시행했는데 結紮法中에서 後期 3名에서 Dacron patch를 利用해서 壓迫結紮을 했다.

8. 術後 合病症으로는 聲, 心雜音이 그대로 남은 경우, 出血에 의해 再手術 등이 있었으며 死亡은 3名(20%)으로 死因은 矯正시킨 開存症部位의 動脈瘤破裂로 推定되었다.

REFERENCES

1. Wood, P.: *Diseases of heart and circulation*, ed. 2, Philadelphia: J.B. Lippincott Co., 1956.
2. Christie, A.: *Normal closing time of the foramen ovale and the ductus arteriosus*. *Am. J. Dis. Child* 40:323, 1930.
3. Gross, R.E. and Hubbard, J.P.: *Surgical ligation of a patent ductus arteriosus. Report of first successful case*. *JAMA* 112:729, 1939.
4. Cleveland, R.J., Nelson, R.J., Emmanoulides, G.C., Lippmann, M. and Bloomer, W.E.: *Surgical management of patent ductus arteriosus in infancy*. *Arch. Surg.* 99:516, 1956.
5. Trusler, G.A., Arayangkoon, P. and Mustard, W.T.: *Operative closure of isolated patent ductus arteriosus in the first two years of life*. *Canad. Med. Ass. J.* 99:879, 1968.
6. Campbell, M.: *Natural history of persistent ductus arteriosus*. *Br. Heart J.* 30:4, 1968.
7. Abbott, M.E.: *Atlas of congenital cardiac disease*, New York, American Heart Association, p. 61, 1936.
8. Keys, A., and Shapira, M.J.: *Patency of the ductus arteriosus in adults*. *Am. Heart J.* 25:158, 1943.
9. Black, L.L. and Goldman, B.S.: *Surgical treatment of the patent ductus arteriosus in the adult*. *Ann. Surg.* 175:290, 1972.
10. Laustela, E., Tala, P. and Hattuunen, P.: *Patent ductus arteriosus with pulmonary hypertension*. *J. Cardiovasc. Surg.* 17:245, 1968.
11. Ellis, F.H., Kirklín, J.W., Callahan, J.A. and Wood, E.H.: *Patent ductus arteriosus with pulmonary hypertension*. *J. Thorac. Surg.* 31:268, 1956.
12. Morrow, A.G., Douglas, C.W.: *Closure of the calcified patent ductus arteriosus. A new operative method utilizing cardiopulmonary bypass*. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 51:534, 1966.
13. Concalves, E.A., Perez, V.J., Gonzales, R.F., et al: *Closure of complicated ductus arteriosus through the transpulmonary route using hypothermia*. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 69:698, 1975.
14. Pifarre, R., Rice, P.L. and Nemickas, R.: *Surgical treatment of calcified patent ductus arteriosus*. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 65:635, 1973.
15. Erdman, S., Levinsky, L. and Levy, M.J.: *A simple method for closure of patent ductus arteriosus in elderly patients*. *Ann. Surg.* 27:84, 1979.
16. Wright, J.S. and Newman, D.C.: *Ligation of the patent ductus arteriosus*. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 75:695, 1978.
17. Taira, A. and Akita, H.: *Patch closure of the ductus arteriosus; an improved method*. *Ann. Thorac. Surg.* 21:454, 1976.
18. Portmann, W., Hieronymi, K.: *Nonsurgical closure of oversized patent ductus arteriosus with pulmonary hypertension*. *Circulation* 50:376, 1974.
19. Taussig, H.B.: *Congenital malformation of the heart*. New York, 1947, Commonwealth Fund, p. 373.
20. Tuassaura, H., Goldman, B., Moes, C.A.F. and Mustard, W.T.: *Spontaneous aneurysm of the*

- ductus arteriosus. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 57:180, 1969.
21. Holeman, E., Gerbode, F. and Purdy, A.: *The patent ductus. A review of seventy-five cases with surgical treatment including an aneurysm of the ductus and one of the pulmonary artery. J. Thorac. Surg.* 25: 111, 1953.
 22. Jones, J.C.: *Twenty-five years' experience with the surgery of patent ductus arteriosus. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 50:149, 1965.
 23. Das, J.B. and Chesterman, J.T.: *Aneurysms of the patent ductus arteriosus. Thorax* 11:295, 1956.
 24. Crofoord, C., Nylin, G.: *Congenital coarctation of aorta and its surgical treatment. J. Thorac. Surg.* 14:347, 1945.
 25. Ross, R.S., Feder, F.P. and Spencer, F.C.: *Aneurysms of the previously ligated patent ductus arteriosus. Circulation* 23:350, 1961.
 26. Hallman, G.L. and Cooley, D.A.: *False aortic aneurysm following division and suture of a patent ductus arteriosus: Successful excision with hypothermia. J. Cardiovasc. Surg.* 5:23, 1964.
 27. Hotchkiss, W.S.: *Patent ductus arteriosus and the occascardiac surgeon. JAMA* 173:244, 1960.
 28. Clatworthy, H.W.Jr. and Victor, G. McDonald Jr.: *Optimum age for closure of patent ductus arteriosus. JAMA* 167:444, 1958.
-