

## 開放性動脈管의 術前血力學的狀態와 外科的處置에 對하여\*

徐 景 弼\*\*

= Abstract =

### Patent ductus arteriosus associated with cardiovascular anomalies and severe pulmonary hypertension: Preoperative hemodynamic and surgical observation in 51 patients.

Kyung Phill Suh, M. D.

During the years 1959 to 1974, 99 patients with patent ductus arteriosus were admitted to Seoul National University Hospital. These includes 5 patients with additional cardiovascular anomalies and 5 patients with severe pulmonary hypertension. All were operated upon except three who refused operation.

In all instances, the diagnosis was made by history and physical, roentgenological and electrocardiographic examinations. In addition, in 53 patients, special diagnostic procedures were carried out either for diagnosis or for evaluation of pulmonary hypertension and associated cardiovascular anomalies.

Right cardiac catheterization was resorted to in 51 patients. In one of these patients catheterization was incorrectly interpreted (ventricular septal defect).

Retrograde aortogram was performed in two patients. In both cases the ductus itself was well visualized on the x-ray films. An additional vascular anomaly, namely the persistent left superior vena cava, was confirmed by retrograde angiogram in one of them.

In 5 cases the pulmonary arterial pressure was elevated well over 80 mmHg. In these instances, the operative mortality was 80% (4 out of 5 patients).

The management of patent ductus arteriosus when associated with severe pulmonary hypertension and/or other cardiac anomalies is controversial.

Opinions differ as to how to close the ductus and to repair the cardiac anomalies as well as to whether a one-staged or two-staged procedure should be resorted to. The author is of the opinion that each case must be evaluated individually before any specific surgical treatment is outlined. The literature on the subject is reviewed in this paper.

開放性動脈管(Patent Ductus Arteriosus)은 解剖學的  
面에서 單純할 뿐 아니라 特殊한 補助惠澤없이 開胸과

同時에 根治手術을 施行할 수 있다는 長點이었다. 西紀  
1938年 最初手術成功以來<sup>1)</sup> 今日까지 全世界에서 比較  
的 良好한 條件下에서 治療에 臨하고 있다. 手術結果亦  
是 훌륭하여 死亡率이 적다. 特히 單純開放性動脈管  
(Isolated PDA)에서만 좋은 手術成績을 觀察할 수 있  
다. 反面 先天性心臟畸形을 合併 또는 甚한 肺動脈高血

\* 本 論文은 1973年度 文敎部研究費 補助로 作成되었음.  
Department of Thoracic Surgery, Seoul National  
University Hospital.

\*\* 서울大學校 醫科大學 胸部外科學敎室

壓症을 同伴한 境遇에는 不意의 死亡率을 높인다고 본다. 그러나 最近의 最新의 心臓血管外科의 發達이 보다 좋은 手術成績을 招來할수 있다고 믿는다.

서울大學校 醫科大學 附屬病院 胸部外科教室은 西紀 1959年 처음으로 動脈管重復結紮成功 以來 最近까지 總 99例를 體驗하였으며 이들例中 右心臓導子法 檢査를 施行한 51例에 對한 血力學的 所見과 外科處置問題에 대하여 報告하고 자한다.

### A. 觀 察 所 見

#### 1. 姓別과 年齡

臨床檢査로 PDA(開放性 動脈管) 診斷下에 入院된 患者 99例 中 3例만 手術拒否로서 退院하였고 96例에서 外科의 處置를 施行했다. 99例中 女子가 64例(64.4%), 男子 35例(35.3%)로서 女子에서 越等히 發生頻度가 높다. 入院當時 年齡別分布狀況을 보면 5歲에서 9歲까지가 가장 높고 大部分의 患者는 5歲에서 19歲까지이며 71名으로서 壓倒的인 分布狀態를 보이고 있다. 最低年齡은 2個月 最高 31歲이며 成人(20歲以上)은 7例이며 大部分 男子이다(圖表 1).

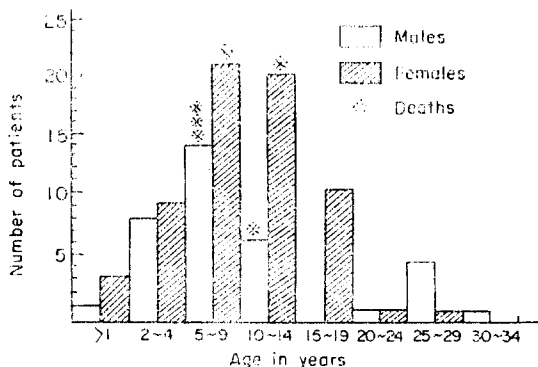


Table 1. Age and Sex Distribution

#### 2. 正常 및 輕度肺動脈壓을 隨伴한 症例

患者 99例中 右心導子法을 實施한 것은 51例이며 이 中 正常肺動脈壓圈(25~30mm Hg) 및 輕度肺動脈壓圈(31~50 mm Hg)에 屬하여 있는 患者數는 40名으로 全 例中 78%를 占하고 있다. 이 群中에서 6歲에서 15歲까지의 患者數는 23名으로 第一 많다. 그들은 手術時 操作이 容易하며 短時間內에 圓滿히 動脈管을 處理할 수 있었다. 그러나 手術死亡은 단 1例 뿐이고 術前診斷이 VSD(心室中隔缺損)+PDA 라는 誤診下에서 心肺器利用 心內近接으로 교정한 例이다. 이 患者의 動脈管位置는 正常位置아닌 異所性開放性 動脈管으로 우리가 平素에

Table 1. Clinical and operative findings

Chart No.	Age	Sex	Pressure of pulmonary artery	Hy-pot-hermia	Operative method
1	13952	6 F	24mm Hg.	〃	multiple ligation
2	9258	8 F	30mm Hg.	〃	〃
3	41381	14 F	44mm Hg.	〃	〃
4	53326	4 M	40mm Hg	〃	〃
5	60025	9 M	30mm Hg.	〃	〃
6	67956	10 F	52mm Hg.	〃	〃
6	69717	4 F	19mm Hg.	〃	Transection of the duct
8	77590	3 F	45mm Hg.	〃	Multiple ligation
9	687004	14 F	110mmHg.	+	〃
10	101633	7 M	40 〃	-	〃
11	131839	8 M	〃	〃	〃
12	142952	22 M	47 〃	+	〃
13	124810	26 M	〃	+	〃
14	174819	17 F	55 〃	-	〃
15	179688	12 F	70 〃	〃	Transection of the duct
16	184782	5 F	55 〃	〃	〃
17	34647	4 F	80 〃	+	〃
18	123415	2 M	42 〃	-	〃
19	199258	12 F	32 〃	〃	Multiple ligation
20	199143	3 M	22 〃	〃	Transection of the
21	344858	14 M	50 〃	〃	Multiple ligation
22	354739	14 M	48 〃	〃	〃
23	225527	10 F	50 〃	〃	Transection of the duct
24	309984	3 F	60 〃	〃	〃
25	335743	4 M	90 〃	〃	〃
26	278184	7 F	110 〃	〃	〃
27	270160	3 F	50 〃	〃	〃
28	231985	13 F	50 〃	〃	multiple ligation
29	64-6412	2 M	〃	〃	〃
30	218289	6 F	42 〃	〃	〃
31	326249	8 M	95 〃	〃	〃
32	701357	25 ♂	30/10 〃	〃	〃
33	720685	14 ♀	25/18 〃	〃	〃
34	705248	15 ♀	18/10 〃	〃	〃

35	733260	8 ♀	40/22	〃	〃	〃
36	659764	13 ♀	16/14	〃	〃	〃
37		26 ♂	18/6	〃	〃	〃
38	742459	4 ♀		〃	〃	〃
39	748668	9 ♀	18/2	〃	〃	〃
40	651713	8 ♂	25/5	〃	〃	〃
41	511123	11 ♂	85/50	〃	Partial Bypass	〃
42	901357	26 ♂	30/10	〃	Multiple ligation	〃
43	785057	8 ♀	12/7	〃	〃	〃
44	629473	5 ♀	50/20	〃	〃	〃
45	766478	11 ♀	20/8	〃	〃	〃
46	769634	16 ♀	38/0	〃	〃	〃
47	634944	5 ♀	24/16	〃	〃	〃
48	790623	11/2 ♀	50/25	〃	〃	〃
49	848078	15 ♀	45/16	〃	〃	〃
50	632114	19 ♀	23/14	〃	〃	〃
51	838679	7 ♀	32/14	〃	〃	〃
52	844846	5 ♂	24/12	〃	※ direct suture	〃
53	832812	11 ♂	18/8	〃	※ direct suture	〃
54	821184	8 ♂	25/10	〃	※ direct suture	〃

※ Total cardiopulmonary Bypass

遂行하는 動脈管近接方法으로서는 發見하기 困難한 例였다. 成人患者는 肺動脈壓이 正常 또는 若干上昇되어 있을 뿐 動脈管壁變性 및 石灰質沈着을 觀察할수 없었다. 故로 7名 成人例는 外科處置時 圓滑히 手術을 施行할수 있었다. 이는 歐美各國의 患者에 比하여 東洋人에 있어서 大血管內 石灰質沈着이 드문 傾向이 있을 뿐 아니라 生後부터 動脈管의 크기가 甚한 血力學的 變動을 招來할만큼 큰 것이 아니었다고 思料된다.

### 3. 中等度 및 高度肺動脈壓을 隨伴한 症例

全患者의 11名밖에 觀察할 수 없었으며 10歲未滿이 7名이다. 特히 高度肺動脈壓(81mm Hg. 以上)을 所有한 例는 5名뿐이고 모두 14歲未滿이다. 年齡增加에 關係없이 小兒期 또는 嬰兒期부터 甚한 肺高血壓症을 나타냈다. 이들群中에서 中等度肺高血壓症이 있는 例에서는 手術死亡率이 없었으나 高度肺高血壓例에서는 4名이 死亡했다. 1例는 第1回手術에서 動脈瘤樣動脈管을 確認한 다음 2回手術을 決定하고 部分體外循環利用下에 施行했으나 大出血로 死亡하였고 以外 2例亦是 動脈管破裂

로 死亡 1例는 術後 3日만에 心不全으로 死亡했다. 一 例는 左側肺動脈後壁破裂로 全左肺切除術을 施行했다. 結果적으로 高度肺高血壓症을 隨伴한 5例中 4例가 死亡했다. 이와같이 甚한 肺動脈壓을 所有한 患者에서는 格別한 注意와 細心한 手技로서 萬全을 期해야될 것이다.

### 4. 先天性心臟畸形을 同伴한 症例

圖表 5와 같이 全部 5例이며 이들中 右心導子法檢査로서 確認된 PDA+PS(Pulmonary Stenosis)는 2名뿐이다. 其外 2名은 逆行性大動脈攝影術로서 左側上空靜脈遺殘症 및 心室中隔缺損症의 合併畸形을 各各 發見했다. 또한 1例는 開放性動脈管診斷下에 手術中 心房中隔缺損症이 있음을 確認했으며 心房中隔缺損症을 同伴한 例에서는 術後 7日째에 左側無氣肺 및 右側氣管支性肺炎으로 死亡했다. 心室中隔缺損症同伴 一例는 PDA 교정수술만 하였을 뿐 2回手術을 施行하지 않았으며 나머지 3例中 2例는 心肺器利用下에 手術 및 1例는 動脈管重複結紮을 施行하였고 術後 輕快退院했다. 心臟血管畸形을 合併한 例는 99例中 5%에 不過했다(Table 5).

## B. 考 察

胎生期에 大動脈과 肺動脈間에 連結되어 있는 動脈管은 生後 閉鎖된다 普通 生後 4週째에 完全閉鎖되지만 그렇지 않은 境遇에는 約 3個月間 要하게 된다. 그러나 生後 6個月經過하여도 閉鎖되지 않는 境遇에는 自然閉鎖의 幸運을 바라보지 못할 것이며 手術을 必然코 받아야할 것이다. 우리나라의 發生頻度를 보면 先天性心臟畸形中 14.1%<sup>2)</sup>이며 第3位를 占하고 있다.

### 1. 手術適應

年歲가 많을수록 比較的 動脈管은 짧아지며 動脈管壁의 虛弱點이 露出케될 傾向이 짙어진다. 動脈管은 內被細胞로 被服된 平滑筋으로 構成되었으며 他動脈에서 觀察할수 있는 正常彈力性組織이 缺乏되어 있다. 長期間 開放性動脈管을 放置하면 不可逆性心筋變化가 惹起될 可能性이 있으며 또한 이들 患者의 大部分은 心不全 또는 心內膜炎으로 死亡하게되는 故로 來院하여 診斷을 받으면 곧 外科處置를 받아야겠다. 諸學者의 報告에 依하면 手術適應最適年齡期는 5歲에서 10歲<sup>3)</sup> 또는 國民學校年齡期前<sup>4)</sup>이라 했다.

肺動脈血流量增加로 生기는 症狀 例를 들면 上氣道感染 染數(Repeat upper respiratory infection) 또는 肺浮腫과 같은 症狀이 있을 경우는 嬰兒에서라도 手術을 받아야할 것이다. Krovetz<sup>5)</sup> 및 Ziegler<sup>6)</sup>는 肺動脈高血壓症을 隨伴한 PDA 患者는 發育不全, 上氣道數感染 染

Table 3.

## Right Heart Catheterization Data

No.	Age	Sex	Pressure(mmHg.)					Oxygen content(Vol. %)							
			P A	R V	R A	IVC	SVC	P A	R V	R A	IVC	SVC	F A		
1	9	F	24/12	24/0	5/0				11.1	11.9	12.5				
2	8	F	30/10	33/0	9/3			13.6	10.86	9.55	11.73				
3	14	F	44/20	44/0	6/0			13.94	11.06	11.96	10.96	11.38			
4	4	M	40/30	44/0	8/0			13.2	12.2	7.53	12.28	8.90			
5	9	M	30/6	30/4	12/1.5			11.49	9.89	10.54	10.49	9.27			
6	10	F	52	52/0	5/0				8.17	11.93	10.33	5.26	13.83		
7	4	F	19/15	19/2	4/0			11.82	10.95	10.21	11.08	10.83			
8	3	F	45/10	45/0	11/0			15.86	12.78	12.18	13.04	13.77			
9	14	F	110/65	100/0	25/0			11.33	11.00	7.0	5.30	5.78			
10	7	M	40/18	40/0	8/2.0	2/0		12.22	9.80	9.99	11.0			12.7	
11	8	M	Retrograde aortography												
12	22	M	42/27	60/12	10/5		9/4	12.84	9.85	9.60		10.10			
13	26	M	Retrograde aortography												
14	17	F	55/35	65/20	17/22	16/12	15/10	7.9	5.33		4.17	3.46	8.42		
15	12	F	70/45	60/5	9/6	10/5		15.44	9.95	10.88	11.34		15.79		
16	5	F	55/35	55/0	6/0			14.9	9.0	7.6	8.1		23.2		
17	4	F	80/50	80/0	8/0			17.35	11.92	9.76	9.76		(AO)		
18	2	M	42/33	36/16	6/0			11.7	7.02	7.85	7.74	8.3	13.57		
19	12	F	32/20	32/0	6/0			10.99	9.68	9.2	10.0	10.6	12.53		
20	3	M	22/10	34/0	5/0			9.80	6.93	5.26			12.8		
21	14	M	50/30	50/0	6/0			13.8	11.25	11.05	11.1	10.16	(AO)		
22	14	M	48/18	49/2	6/1			9.9	5.9	5.3		4.4	11.4		
23	10	F	50/40	50/0	10/0			14.0	13.86	7.7			18.01		
24	3	F	60/45	60/0	6/2			8.96	7.3	6.96	6.7	7.2	9.6		
25	4	M	90/55	95/0	8/0			12.3	9.3	8.14	8.6	8.86	14.2		
26	7	F	110/55	110/0	9/0	10/4		7.2	5.8	7.35	5.09		8.88		
27	3	F	50/26	50/0	4/0			92%	67%	69%	73%	66%			
28	13	F	50/30	50/0	10/0			8.3	5.15	5.38			9.95		
29	2	M													
30	6	F	42/20	42/0	15/7			10.19	6.16	7.11					
31	8	M	95/55	100/0	6/2			13.1	10.2	10.4	10.3	9.2	13.6		
32	25	♂	30/10	45/0	4/0			15.6	12.9	12.8	16.1		16.5		
33	14	♀	25/18	25/0	5/0	5/0		13.37	11.86	9.4	14.15	11.79			
34	15	♀	18/10	24/2				12.34	9.92	10.89					
35	8	♀	40/22	42/-4				81%	74%	70.5%	69.5%	72.4%	81.0%		
36	13	♀	16/14	22/-2				11.8	12.3	10.4	10.6	11.3	11.8		
37	26	♂	18/6	20/-6				85.7%	84.5%	84.3%	84%	77.8%	85.3%		
38	4	♀	50	50/6				97.1%	61.2%	58.4%	62.8%		97.1%		
39	9	♀	18/2	30/0	9/3			83.6%	76.1%	76.8%	79.4%	77.1%	93.1%		
40	8	♂	25/5	60/-10	14/0	8	7	12.7	10.6	11.3	11.9	9.5	15.6		
41	11	♂	85/50	85/-5	10/0			89.6%	66.2%	69.2%	65.0%	72.0%	94.8%		
42	26	♂	30/10	40/-4	4			15.6	12.8	13.1	11.7	11.6	16.5		
43	8	♀	12/7	22/0	6/0	6	6	92%	76.8%	75.8%	81.6%	70.4%	95.4%		
44	5	♀	50/20	60/0	12			12.4	10	9.7	8.1	8.3	14.4		
45	17	♀	20/8	34/4				93.0%	85.3%						

46	16	♀	38/0	40/-2	12	4/0	4/0	89.1%	73.8%	72.2%	81.2%	77.8%	96.9%
47	5	♀	24/16	38/2	6/0			12.3	8.54	8.53	9.31	7.69	14.77
48	11/2	♀	50/25	40/0	3			91.0%	63%	57.2%	53.2%	60.8%	
49	15	♀	45/16	45/-6	14/6	8	10	91.4%	75.8%	77.2%	86.3%	76.3%	
50	19	♀	23/14	32/2	2	2	2	12.9	11.52	11.52	10.32	10.32	14.89
51	7	♀	32/14	38/7	6/0			82.2%	62.0%	59.2%	68.2%	62.8%	
52	5	♂	24/12	40/6	4			88.7%	89.8%	81.2%	81.2%	84.9%	75.4%
53	11	♂	18/8	122/8	10/2			75.8%	73.2%	71.8%	75.6%	71.6%	95.9%
54	8	♂	25/10	80/0	7.5/0			8.5	7.6	7.4	71.2%	68.6%	93.5%

PA=肺動脈 RV=右心室 RA=右心房 IVC=下空靜脈 FA=股動脈 SVC=上空靜脈  
AO=大動脈 %=Saturation

Table 4. Age and Pulmonary Artery Pressure

Pulmonary Artery Pressure(mm Hg) Age.	Normal range (25~30)	Mild Pulmonary hypertension (31~50)	Moderate Pulm- onary hyperten- sion(51~80)	Advanced Pulmo- nary hypertension (over 81)
1~5	4	7	3	1
6~10	7	5	1	2
11~15	5	6	1	2
16~20	1	1	1	0
21~25	1	0	0	0
26~30	2	1	0	0
Total Number of Patients	20	20	6	5

Table 5. PDA associated with Cardiovascular Anomaly

	No of Patients treated	Number who died
ASD+PDA	1	1
VSD+PDA	1	0
PS+PDA	2	0
Persistent left SVC +PDA	1	0
Total	5	1

ASD: Atrial Septal Defect  
VSD: Ventricular Septal Defect  
PS: Pulmonary stenosis, Valvular type.

또는 心不全과의 密接한 關係가 있어 早期手術이 救命에 對한 必要條件이라 하였다. 本報告에서 보면 10歲未滿으로 手術받은 患者는 59例로서 全體의 半以上을 차지하고 있다. 이것은 醫師의 積極인 協助의 結果라고 생각된다. 또한 20歲 以上の 患者로서 手術받은 數는 7名이며 多幸히 手術結果는 良好했다.

肺動脈高血壓症으로 右→左短絡(shunt)이 있을 때는 手術禁忌이다. 또한 三尖瓣膜閉鎖症, 肺動脈瓣膜閉鎖

症 및 Fallot 四徵症을 合併하고 있을 때는 開放性動脈管만 處理한다는 것은 不幸한 處事라함은 周知의 事實이다.

## 2. 肺動脈高血壓症을 隨伴한 開放性 動脈管에 對한 手術問題點

a) 單純히 肺高血壓症만 同伴할 境遇

非定形開放性動脈管(Atypical PDA)는 單純開放性動脈管(150lated PDA)에서 觀察하는 것처럼 一般적으로 機械인 連續性心雜音이 아니고 收縮期에서만 聽取할 수 있는 心雜音이 特徵이라 하겠다<sup>6)</sup>. 이것은 肺動脈壓上昇으로 大動脈과 肺動脈의 擴張期壓의 一致로 惹起되는 것이다. 左→右短絡으로 肺動脈血流量增加를 이르게 左心房壓 또는 肺靜脈壓의 上昇을 誘發케되어 終局에는 肺高血壓症을 招來하게된다. 特히 擴張期壓上昇의 原因이 될수 있을 것이라고 했다<sup>7)</sup>. 換言하면 擴張期心雜音이 消失되고 收縮期心雜音만 聽取된다. 그러나 臨床面에서 先天性心臟畸形을 同伴할때는 理學的 檢査만으로 鑑別하기 어려우며 心電圖 右心臟導子法 및 逆行性心臟血管造影術을 試圖하여 綜合인 檢討가 必要하다. 非定形開放性動脈管은 成人보다 嬰兒 또는 小兒에서 與히 觀察할수 있다<sup>8)</sup>. 本報告에서도 患者 5名이 모다 14歲未滿이었다. 單純開放性動脈管의 手術死亡率이 1%未滿<sup>9)</sup>

에 비하면 非定形 PDA 에서는 7.7%<sup>9)</sup>이다 우리 教室에서는 5例中 4例의 手術死亡을 經驗했다.

成人患者에서는 때때로 大動脈과 動脈管隣接部에 칼슘沈着이 생기서 手術時豫期치않은 動脈管破裂에 直面할수 있으며 또한 心內膜炎 및 高度肺高血壓症을 合併時에도 血管變性(Vascular degeneration)이 있기 때문에 術時 注意를 喚氣하게 된다<sup>10)</sup>.

이와같은 複雜한 條件下에서는 動脈管길이가 짧고 큰 window-like communication 을 形成하고 있어서 術의 問題의 複雜性 및 患者의 危險度增加等이 따르게 마련이다. 그러나 外科醫는 많은 經驗을 土臺로 精密한 技術로서 患者에게 臨하게된다. 手術時合併症을 豫防코자 從來에는 藥物(Sodium nitroprusside)<sup>10)</sup> 또는 動脈瀉血法等으로 低血壓를 誘引시켜서 術의 危險性을 一時的 이나마 排除하는 方法을 使用했다<sup>9)</sup>. 이와 같은 豫防處置를 施行함에도 不拘하고 肺動脈壓의 下降을 期待할수 없을 때도 있다<sup>9)</sup>. 最近 循環停止法에 依한 手術方法이 歐美各國에서 盛行되고 있다. 1970年 Dumanian 等<sup>11)</sup>은 超低溫法을 併行한 體外循環下에서 外傷性胸部大動脈瘻手術經驗 2例를 發表하였고 Kirklin<sup>12)</sup>과 Gross<sup>13)</sup>는 各各 體外循環下低溫法 및 循環停止로서 Fallot 四徵症患者의 完진교정시 Potts 吻合縫合術을 實施했다. 또한 Lillehei<sup>14)</sup>는 部分體外循環下에 低溫法 및 循環停止로서 33例의 經驗報告를 했다. 이와같은 方法을 使用하여 그들은 腦 및 脊髓神經合併症을 體驗치 못했으며 좋은 結果를 얻었다. McGoon<sup>15)</sup>은 1961年 Kirklin 手術方法<sup>12)</sup>을 進展시켜서 完全體外循環下 PDA 교정수술을 施行했음을 報告했다. 그內容인즉 그는 患者 10名中 5名은 重復縫合結紮, 5名은 完全體外循環下에서 分割縫合을 實施했다. Pifarre<sup>16)</sup>는 體外循環法을 利用하지 않고 52歲 男子의 石灰質化開放性動脈管의 治驗例를 發表했다. 即 Bypass from the left subclavian artery to the distal descending thoracic aorta 下에서 大動脈內動脈管入口에 Dacron fabric patch 縫合을 했다(Fig. 1) 反面 Morrow<sup>17)</sup>는 石灰質化動脈管을 위해서 體外循環利用下에 治驗例를 報告했다.

上述한바와 같이 合併動脈管(Complicated ductus) 치료에 있어서는 어느 方法이 優秀하다고 指摘할 수 없지만 外科醫의 最善의 努力과 銳利한 術式選定이 必要하다고 본다.

#### b) 先天性心臟畸形을 合併할 境遇

Kaiser 等<sup>9)</sup>은 413例中 97例의 合併心血管畸形이 있음을 發表했다. 即 大動脈絞約症 29例로 第一位이며 次位는 26例로 心室中 隔缺損症이다. Krovetz<sup>5)</sup>는 515例中

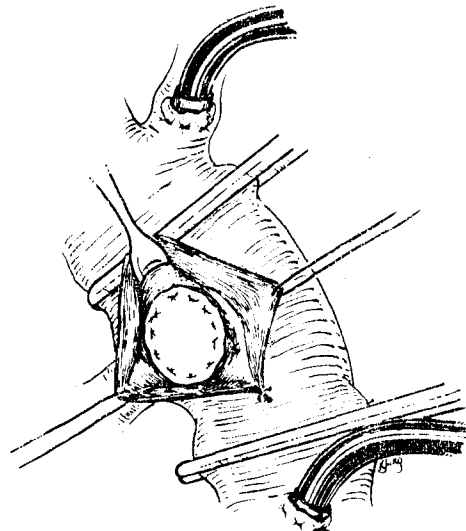


Fig. 1. 左鎖骨下動脈과 胸部大動脈間의 Bypass로 動脈管入口에 Dacron fabric Patch 縫合(Dr. Pifarre 그림에서 利用)

血力學的影響이 적은 左側上空靜脈殘遺症과 心房中隔缺損症等の 合併畸形을 除外하고 合併心畸形이 生理學의 重要性에 크게미치는 80例를 報告했다. 其中 25例는 解剖, 28例는 心導子法 또 19例는 臨床診斷으로 開放性動脈管과 合併되어있음을 確認했다. PDA 와 合併된 心臟血管畸形은 臨床生活에서 드물게 體驗할수 있는 疾病의 하나라고 보겠다. 文獻上 觀察하면 여러가지 心臟畸形을 合併할수 있지만 그中 心室中隔缺損症이 제일 많으며 甚한 肺高血壓症을 수반한다<sup>5, 9, 18, 9)</sup> 우리 教室에서 많이 본것은 肺動脈瓣膜閉鎖症 2例 뿐이다. 特히 心畸形과 肺高血壓症을 隨伴할 경우에는 開放性動脈管의 定型的인 心雜音을 鑑別키 困難할 때가 많다<sup>18, 19)</sup>.

그래서 動脈管의 存在를 認識치 못하고 心肺器利用下의 心臟畸形교정에만 執着될 憂慮가 있어 重大한 問題에 達着할수 있다. 故로 理學的 檢査 心導子法 및 心臟血管造影劑撮影術等の 結果를 綜合檢討하여 近密하게 內科醫의 協調가 必要하다고 본다.

#### a. 手術選擇方法 :

手術의 安定性을 基礎삼아 一回 또는 二回手術(One stage and Two stage approach) 方法을 選擇하게된다. Tsuji<sup>20)</sup>는 動脈管處理하나로서 臨床症狀이 改善되기 때문에 2回手術方法을 主唱했다. 實際로 그는 3例中 2例에서만 動脈管을 處理했음뿐 術後 肺高血壓症의 현저한 改善을 볼수 없었다.

또한 Elliott<sup>18)</sup>等도 2回手術을 勸誘했다. 理由는 1回手術로 兩側即 動脈管 및 心畸形을 外科治療한 19例中

6例가 死亡하였고 最初 動脈管교정후 2回手術로서 心肺器利用下에 心室中隔缺損症을 手術한 10例中 2例 만이 死亡했기 때문이다. Sasahara<sup>19)</sup>의 最初研究所見은 Eliott<sup>18)</sup> 등과 類似한 點이 있었으나 그의 結論은 前者와 相違한 點이 있었다. 即 動脈管單獨교정은 危險할 뿐 아니라 현저한 改善을 얻을수 없다고 말했다. 萬一 患者의 開放性動脈管이 主體가 된다면 처음 PDA 단독수술이 좋다고 했다.

McGoon<sup>15)</sup>은 여러가지 心臟畸形을 同伴한 PDA 患者 10名에 대하여 단 1回手術로서 心肺器利用下에 遂行하였고 1名의 手術死亡은 經驗했다.

以上 4人의 見解로 綜合하면 어떤 選擇方法이 優秀하다고 斷定할 수 없지만 case by case 에 따라 選定하는 것이 좋겠다. 그러나 心臟外科의 發展과 心肺器改善 등이 1回手術의 安定度 및 有用度を 높여 줄 것이다.

#### b) 手術方法

前述한 바와같이 Kirklin 術法<sup>12)</sup> Lillehei 術法<sup>14)</sup> McGoon 術法等<sup>15)</sup> 諸術法이 있다. 이들方法에서는 完全體外循環下에서 大部分 正中線胸骨切開를 施行케된 때에 動脈管近接 方法으로서는 Kirklin 法<sup>21)</sup> 또는 McGoon 法<sup>15)</sup>이 있으며 이것을 利用하면 危險性없이 PDA 에 近接하여 結紮 또는 分割切除를 容易하게 遂行할 수 있다.(Fig. 2, Fig. 3)

### 3. 解剖學的으로 相異한 位置에 存在하는 開放性動脈管 境遇

一般的으로 PDA 를 手術할때는 左側橫隔膜神經과 左側迷走神經을 確認하고 이들神經과 左側肺動脈이 形成하는 三角部位內에서 動脈管이 存在함을 認識한다. 그리고 左側迷走神經에서 分枝되는 左側反回神經이 動脈管 및 大動脈後部를 따라 上部로 走行하기 때문에 反回神經을 確認한다는 것은 動脈管의 存在를 더 한층 確證할 수 있게된다. 또한 動脈管은 左側鎖骨下動脈起始部에서 좀 떨어진 곳에 位置하고 있다는 것도 하나의 手術里程標로 생각할 수 있다. 드물게 解剖學的으로 相異한 位置에 動脈管이 存在하여 術者로 하여금 困境에 빠지는 境遇가 있다. 우리 教室에서도 一例를 體驗하였으며 心肺器利用下에 處置한 바 있다. Hara<sup>22)</sup> 등은 開放性動脈管의 診斷으로 入院된 7歲 男子의 治驗例를 報告했다 即 1954年에 入院하여 1回手術로서 左側胸部切開를 試圖하여 PDA 位置를 發見하지 못하고 心囊切開를 다시 加하여 異所性動脈管임을 確認한바 있다. 말하자면 試驗開胸으로 끝마치고 術後 12日째 退院하였다. 以後 再入院하여 2回手術로서 胸骨橫切開로 大動脈橫弓部에 位置한 動脈管을 處置했다는 報告이다. 異所性動脈管은

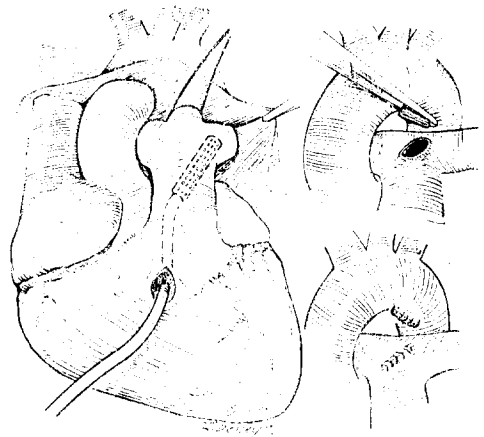


Fig. 2. McGoon 術法(McGoon 文獻에서 利用)

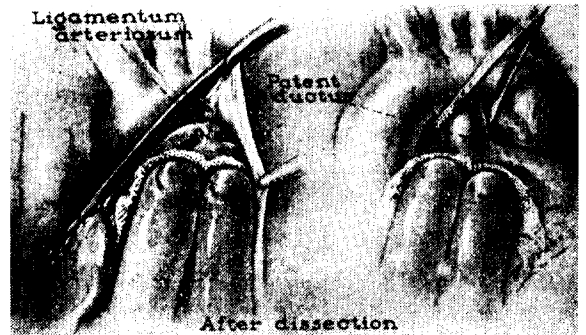


Fig. 3. Kirklin 術法(Kirklin 文獻에서 利用)

Aortic-Pulmonary Window 와 鑑別하기 困難하다.

手術方法으로는 手術時 動脈管이 定位置에 存在하지 않으면 術者는 當황하지말고 곧 心囊切開로 確認하고 處理함이 先決方法이라 하겠다. Kirklin<sup>21)</sup> 및 McGoon 術法<sup>15)</sup>을 使用하여도 解決할수 있다고 본다.

### 結 語

開放性動脈管 99例를 報告하였다. 特히 高度肺高血壓을 隨伴한 動脈管의 外科的 處置問題 또는 先天性心臟畸形을 同伴時의 手術選擇方法 및 動脈管近接方法을 文獻上 考察로서 記述했다.

### REFERENCES

1. Gross, R. E., et al.: *Surgical Ligation of a Patent Ductus Arteriosus. Report of first successful case, JAMA 112:729, 1939.*
2. Ahn, H. S.: *Statistical Observation of Heart Disease in Children, J. Korean Pediatric Association 16:75, 1973.*

3. Gross, R. E. : *The Surgery of Infancy and Childhood*, W. B. Saunders Co, Philadelphia, 1953.
4. McDonald, V. G., et al. : *Optimum age for Surgical Closure of Patent Arteriosus*, *JAMA* 167: 1958.
5. Krovetz, L. T., et al. : *Patent Ductus Arteriosus: An Analysis of 515 Surgically proved cases*, *Dis. Chest*, 42:45, 1962.
6. Ziegler, R. F. : *Atypical Patent Ductus Arteriosus in Henry Ford Hospital's International Symposium on Cardiovascular Surgery*, edited by C. R. Lam, Philadelphia, W. B. Saunders Co., 1955.
7. Fowler, N. O., et al. : *Pulmonary Artery Pressure at high risk of Pulmonary Blood Flow*, *Circulation*, suppl. 32:11-87, 1965.
8. Bahnson, H. T. : *The aortic arch and the thoracic aorta*, W. B. Saunders Co., Philadelphia, London and Toronto, 1969, p. 514.
9. Kaiser, G. C., et al. : *Patent Ductus Arteriosus Acta Chir. Scand.*, 128:233, 1964.
10. Effler, D. : *Common Anomalies of the Great vessels*, *The Craft of Surgery*, Vol. 1, edited by P. Cooper, Little, Brown and Co., Boston, p. 642, 1964.
11. Dumanian, A., et al. : *Profound hypothermia and Circulatory Arrest in the Surgical Treatment of traumatic aneurysm of the thoracic aorta*, *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 59:541, 1970.
12. Kirklin, J. W. and Devloo, R. A. : *Hypothermic Perfusion and Circulatory Arrest for Surgical Correction of Tetralogy of Fallot with Previous Potts' Anastomosis*, *Dis. Chest.* 39:87, 1961.
13. Cross R. F., et al. : *Closure of Potts Anastomosis in the Total Repair of Tetralogy of Fallot*, *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 57:72, 1969.
14. Lillehei, C. W., et al. : *Partial cardiopulmonary bypass, hypothermia, and total circulatory arrest: A life saving technique for ruptured mycotic aortic aneurysm, ruptured left ventricle, and other complicated cardiac pathology*, *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 58:530, 1969.
15. McGoon, D. C. : *Closure of Patent Ductus Arteriosus During Open Heart Surgery*, *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 48:456, 1964.
16. Pifarre, R., et al. : *Surgical Treatment of calcified patent ductus arteriosus*, *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 65:635, 1973.
17. Morrow, A. G. & Clark, W. D. : *Closure of the calcified patent ductus: A New operative method utilizing cardiopulmonary bypass*, *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 51:534, 1966.
18. Elliott, L. P., et al. : *Silent patent Ductus Arteriosus in Association with Ventricular Septal Defect: Clinical, Hemodynamic, Pathological and Surgical observation in 40 patients*, *Am. J. Cardiol.* 10:475, 1962.
19. Sasahara, A. A., et al: *Ventricular Septal Defect with Patent Ductus Arteriosus: A Clinical and Hemodynamic Study*, *Circulation* 22:254, 1960.
20. Tsuji, H., et al: *Surgical Treatment of High Pressure Patent Ductus Arteriosus*, *Circulation* 27:652, 1963.
21. Kirklin, J. W., et al: *Technic of Exposing the Ductus Arteriosus Prior to Establishing Extracorporeal Circulation*, *Staff Meetings of the Mayo Clinic*, 33:423, 1958.
22. Hara, M. & Johnson, N. : *An Anatomically Atypical Patent Ductus Arteriosus*, *Ann. Surg.* 143:136, 1956.