

大動脈洞 動脈瘤 破裂

—手術治驗 6例—

李 鍾 明* · 趙 範 九* · 洪 承 祿*
洪 弼 勳* · 金 性 淳** · 車 弘 道**

= Abstract =

Ruptured Aneurysm of Aortic Sinus of Valsalva

—A Report of 6 Cases—

Jong Myung Lee, * M.D., Bum Koo Cho, * M.D., Seung Nok Hong, * M.D.,
Pill Hoon Hong, * M.D., Seung Soon Kim, ** M.D., Hong Do Cha, ** M.D.

The purpose of this paper is to present author's experience with 6 cases of ruptured aneurysm of sinus of Valsalva which were treated surgically during last 10 years.

Among the 6 cases, 5 were male and one was female.

All of them originated from the right coronary sinus and 5 cases were ruptured into the RV while remained one into RA.

The diagnosis was obtained in 4 cases by cineangiogram.

Clinically, we had difficulties in differential diagnosis with combined cases of VSD with A.I. and had special experience in its differentiation during cardiac catheterization.

By simultaneous trans-venous and trans-arterial catheterization, identified two catheter tips in the RV, and pull back tracing obtained aortic pressure directly from RV, and RA from RV pressure which were benefit in confirm ruptured aneurysm of the aortic sinus.

Surgical correction was performed by means of direct suture closure or combined Teflon pledget or patch enforcement graft after aneurysm resection by trans-RA or trans-RV approach.

All patients had no history of bacterial endocarditis, syphilis, or tuberculosis and operative findings revealed intact coronary sinus except involved one moreover 3 cases combined with high VSD which suggested congenital in origin although pathologic reports revealed only fibrosis.

Post-operative course were uneventful in all cases but one who had bleeding and 2 months to 9 years follow up results were good and spend their usual life in all cases.

Ⅰ. 緒 論

大動脈洞 動脈瘤의 破裂은 주로 先天性으로 오며 드

* 延世醫大 胸部分科學教室

** 延世醫大 心臟內科

* Thoracic & Cardiovascular Division, Dept. of Surgery

** Cardiology Division, Dept. of Medicine, Yonsei University, College of Medicine

물게는 後天性으로 發生하는 比較的 稀貴한 疾患이다.

이 破裂은 大動脈 其始部에서 心臟內外로 動脈瘤가 破裂되어 瘻孔이 形成되던,

첫째 心臟症狀이 急速히 進展되며 心不全이 일단 發生하면 內科의 治療에 好轉이 잘 안되는 點.

두째 體外循環을 利用하여 적절한 外科的 교정을 해 줌으로서, 手術로 因한 危險率도 낮을뿐더러 手術後 多數의 患者에서 그 心臟症狀이 劃期的으로 改善되는

點 등의 理由로 外科的 觀點으로 보아 큰 關心을 모으고 있는 心臟疾患의 하나라 할 수 있다.¹⁻⁶⁾

1839年 James Hope 에 의해 처음 報告되고 心肺器의 發達과 더불어 心臟內 直視下 手術이 可能함에 따라, 1957年 Lillehei 等⁷⁾에 의해 처음으로 手術에 成功하였다.

文獻上 Onat 等⁸⁾은 1966년까지 247例를 報告했고, 日本의 Horiuchi⁹⁾ Taguchi¹⁰⁾ 등은 全 先天性 心臟畸形 手術例의 1.3~3.56%의 빈도를 나타내어 비교적 東洋人에 많은 疾患으로 간주된다.

本疾患의 發病原因으로는 後天性인 경우 心內膜炎, 매독, 結核 및 動脈中膜炎等에 의한 二次的인 動脈瘤의 形成이었으나, 抗生劑의 發達로 그 빈도는 減少되고 發病原因의 大部分은 先天性 畸形으로, 大動脈 瓣輪과 大動脈壁 사이의 彈性中膜의 缺損으로 動脈壓에 의해 動脈瘤를 形成한다.⁴⁻⁶⁾

動脈瘤의 破裂이 일어나기 前에는 特徵的인 症狀의 發見이 없으나, 일단 破裂이 일어나면 갑작스런 呼吸困難을 同伴한 胸腹痛, 넓은 脈壓, 계속적 心雜音(continuous murmur) 및 울혈성 心不全症의 症狀를 나타내며¹⁻⁶⁾, 心導子檢査上 左右轉流를 보이고 Cineangiogram으로 確診이 可能한 例가 大部分이다. 그러나 特徵的 症狀를 나타내지 않는 경우 臨床所見만으로 診斷을 얻기 힘들며, 心室中隔缺損과 大動脈瓣不全症을 同伴한 例와의 鑑別진단은 心導子檢査로도 確診을 내리기 곤란한 때가 많다.

本 延世醫大 胸部外科 및 心臟內科에서 1964년부터 1974년까지 10年間 6例의 Valsalva 洞 動脈瘤 破裂을 治驗하여 좋은 結果를 얻었기에 文獻考察과 아울러 報告하는 바이다.

II. 症例 및 結果

A) 臨床所見

6例의 大動脈洞 動脈瘤破裂例中 男子가 5例였고, 1例가 女子였다.

年齡은 12歲에서 41歲사이였다(Table 1).

初診時 臨床症狀은 呼吸困難을 全例에서 볼 수 있었고, 運動障碍를 大部分 호소했으며, 心悸亢進이 4例가 다 上腹部 膨滿 및 鼻出血을 각 1例에서 볼 수 있었다.

過去歷上 PDA의 診斷下에 開胸術을 받았던 例가 있었고(症例 1), 빈번한 심부전증으로 치료를 받아왔던 例가 있었으며(症例 4), 上記한 2例를 除外하면, 症狀의 발현후 來院時까지의 期間은 20日에서 1년 사이였으며, 이전에 우연한 기회에 心臟病的 診斷을 받았던가 症狀의 惡化로 來院한 경우가 大部分이었다.

理學的 所見上: 血壓은 症例 1과 2를 除外하면 넓은 脈壓을 나타내고 있었다, 聽診上 症例 1과 2에서는 收縮期性 心雜音을, 나머지 4例에서는 계속성 心雜音(Continuous murmur)을 胸骨 左側緣을 따라 第 3~4肋間에서 들을 수 있었다. 또한 water hammer pulse를 症例 3~6에서 觸知할 수 있었다(Table 1).

入院時 胸部 X-線 所見은 全例에서 心肥大를 나타냈고, 心電圖 所見은 大部分이 左心室肥大를 나타냈다(Table 2).

B) 診 斷

全例에서 心導子檢査를 行했으며 結果는 Table 3과 Table 4와 같다.

症例 1과 2에서는 心導子檢査上 左右轉流가 輕微함에도 불구하고 活動能力의 低下, 心悸亢進等 心臟症狀이

Table 1. Analysis of 6 Cases of Sinus Valsalva Rupture

No.	Age	Sex	C.C. (Duration)	B.P.	Type of murmur.	(Grade)
1.	20	M.	*D. O. E. (Childhood)	125/80	Systolic m.	(III/VI)
2.	12	F.	S. O. B. (2mos.)	115/90	Systolic m.	(III/VI)
3.	30	M.	D. O. E. (20dys.)	200/?	continuous m.	(V/VI)
4.	41	M.	D. O. E. (25yrs.)	140/40	To & Fro m.	(III/VI)
5.	27	M.	D. O. E. (1½yrs.)	160/60	Continuous m.	(III/VI)
6.	23	M.	D. O. E. (1mo.)	140/30	Continuous m.	(III/VI)

* D. O. E. : Dyspnea on exertion

S. O. B. : Shortness of breath

Y. U. M. C. (1964-1974)

Table 2. E.K.G. and Operative Findings

No.	Age	Sex	F.y.G.	Op. Findings
1.	20	M.	Sinus tachy.	Rt. sinus-RV., VSD.
2.	12	F.	L.V.H.	Rt. sinus-RA.
3.	30	M.	L.V.H.	Rt. sinus-RV. (Not. Op.)
4.	41	M.	L.V.H. & PVC	Rt. sinus-RV.
5.	27	M.	L.V.H.	Rt. sinus-RV., VSD
6.	23	M.	L.V.H.	Rt. sinus-RV., VSD. (Mild A.I.)

Y. U. M. C (1664-1974)

Table 3. Cardiac Catheterization Data

Position	L. I. H. (M20)		S. S. B. (F12)		K. B. W. (M30)	
	O ₂ Cont. (Vol. %)	Pressure (mmHg)	O ₂ Cont. (Vol. %)	Pressure (mmHg)	O ₂ Cont. (Vol. %)	Pressure (mmHg)
S. V. C.	13.55		14.00		11.52	
R. A. (H)	14.26		13.70	2.3/-3		
(M)	13.55	4/0			11.52	(4.6)
(L)	15.05		13.60		11.52	
R. V. (I)	15.50	46/0(17)	14.40	22/-5	11.28	
(M)			14.50		11.56	38.9/0(6.5)
(O)	15.54	21/0(7)	14.20			
P. A. main	15.54	26/7(11)	14.10	22/2.3	11.28	38.9/8.7(25)
Rt.			14.50	14/2.3	11.52	36.8/10.8(21)
Aorta	19.40		17.40		14.88	173/47(104)
QP:QS	1.16:1		1.16:1			
Rp:Rs	86:		79:1240		137:1255	

Y. U. M. C. (1964-1974)

심하고 胸部 X-線 및 心電圖 모두 異常所見을 나타내어 結局 術前 確診을 얻지 못한 狀態에서 開胸하여 開心術後 確診을 얻고 完全 矯正할 수 있었던 例로서 이 時期에는 Cineangiogram을 아직 하지 못했던 時期였기 때문에 手術前 診斷을 얻지 못했던 例들이다.

症例 3은 術前 心室中隔缺損과 大動脈瓣不全이 兼한 것인지 또는 大動脈洞 動脈瘤 破裂例인지 論難이 있었고 患者의 願에 依해 外國에서 手術받은 例로 그곳에서 書信연락을 통해 右心室로 破裂된 大動脈洞 動脈瘤로 報告받았다.

症例 4, 5, 6은 右心室 部位에서 左右轉流를 確認할 수 있었고, 右心房, 右心室 및 肺動脈壓의 上昇 및 轉流量도 많았던 例들로 Cineangiogram이 可能한 時期

에 來院해서 手術前 確診을 얻을 수 있었다 (Table 4).

心導子 檢査上: 特記할만한 經驗은 左右心臟에 右心室 導子法과 逆行性 心導子法을 同時에 施行하여 二개의 心導子が 右心室로 들어간 것을 확인한後 右心室壓을 同時에 測定하다가 二개의 心導子를 pull back tracing 하면서 心內壓을 測定하여 圖 2에서와 같이 直接 右心室壓에서 大動脈壓, 右心室壓에서 右心房壓을 얻음으로서 VSD와 大動脈瓣不全을 同伴한 例들과의 鑑別진단에 도움이 되었다.

C) 手術 및 結果

手術은 5例에서 行했으며 心肺器를 使用 開心術을 行하고 動脈瘤를 그 基部에서 切斷하고 破裂孔 및 同伴

Table 4. Cardioac Catheterization Data

Position	D. B. K. (41)		C. K. O. (M27)		K. M. S. (M23)	
	O ₂ Cont. (Vol. %)	Pressure (mmHg)	O ₂ Cont. (Vol. %)	Pressure (mmHg)	O ₂ Cont. (Vol. %)	Pressure (mmHg)
S. V. C.	12.00		10.56		12.48	
R. A. (H)	11.76		10.56		12.48	
(M)		22/8(14)	10.56		12.48	(10) "a"-17 "v"-8
(L)	11.88		10.56			
R. V. (I)	13.92		12.48		15.36	
(M)		68/0/23	14.64	61/0/13		61/0/13
(O)	16.32		15.84		15.36	
R. A. main	15.60	68/25(41)	15.60	61/22(40)	15.12	61/20(34)
Rt.	16.32	58/25(37)	15.36		15.60	
Aorta	18.24	130/62(95)	16.80	120/57(89)	18.36	116/59(92)
Qp:Qs	3:1		4.3:1		1.92:1	
Rp:Rs	245:2240		150:1800			

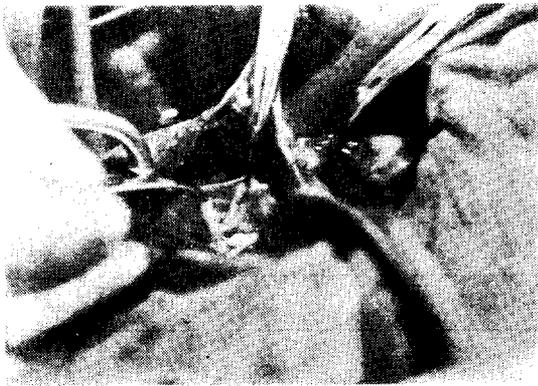


圖 1. 手術所見(Forcep, Aneurysm)

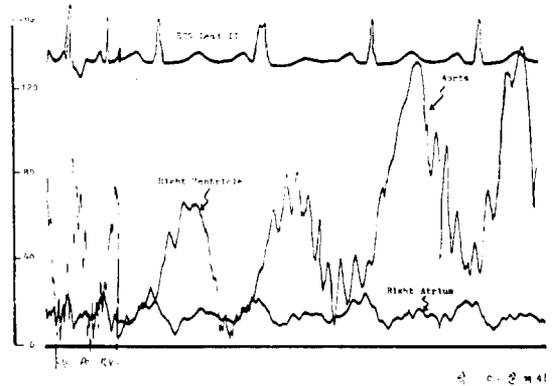


圖 2. 心內壓追跡

된 心室中隔缺損을 정확한 直接縫合 및 Teflon pledget 나 patch 의 補強으로 閉塞했다.

手術所見上 動脈瘤의 發生部位는 全例가 右側 冠狀動脈洞에서 發生했으며, 症例 2에서는 右心房으로 破裂되어 있었으나, 나머지 5例에서는 右心室으로 破裂되어 있었다.

高位心室中隔缺損(Kirklin 分類 第1型)을 3例에서 同件하고 있었다(Table 2).

手術 所見을 圖示하던 圖 3, 4, 5와 같으며, 症例 1의 動脈瘤의 크기는 2.5cm 程度였으며, 症例 2는 갈대기 모양의 動脈瘤가 右心房 삼첨판 內側으로 破裂되어

있었다.

症例 4와 5는 瘻孔의 直徑이 1~1.2cm의 動脈瘤가 右心室으로 破裂되어 있었으며(圖 4), 症例 6은 1cm 程度의 動脈瘤가 右心室으로 破裂되어 있었으며(圖 5), 症例 1, 5와 같이 高位心室中隔缺損을 同件하고 있었고 경도의 大動脈瓣不全을 合併했다.

圖 1, 6는 手術時 動脈瘤의 所見을 보여주고 있다.

切除된 動脈瘤의 病理組織所見으로는 發病原因을 鑑別하기 곤란했으며, 大動脈瓣輪과 大動脈壁사이의 中膜(Media)의 缺損을 確認할 수는 없었다. 그러나 全例에서 後天性을 疑心할만한 心內膜炎, 梅毒 및 結核 등의

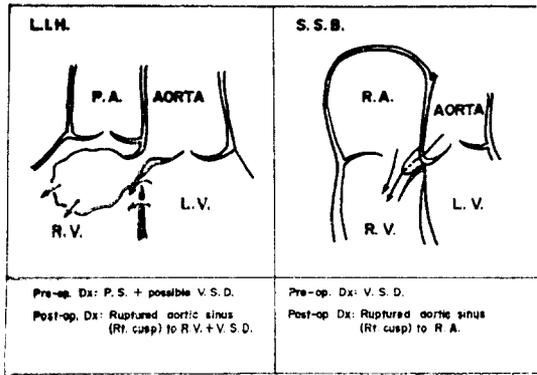


圖 3. 手術所見 (症例 1, 2.)

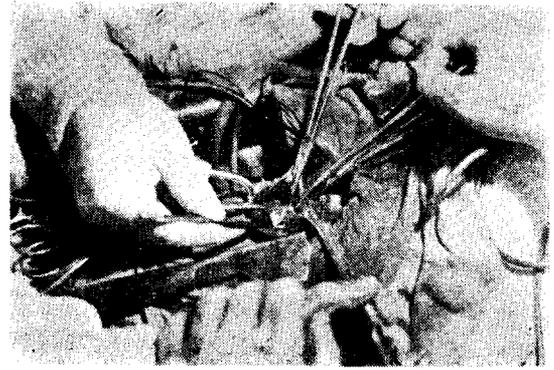


圖 6. 手術所見 (症例 5)

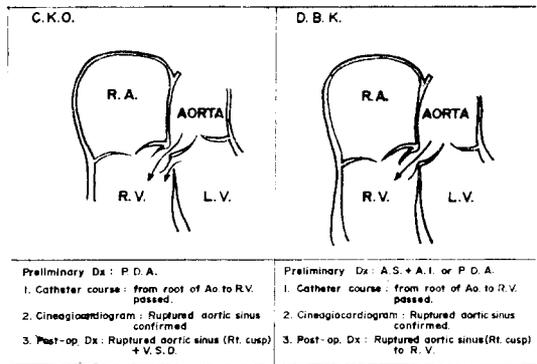
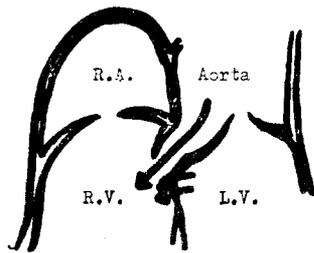


圖 4. 手術所見 (症例 4, 5)



Preliminary Dx. : V.S.D. + A.I.
Rt. Heart Failure

1. Catheter Course : From root of Ao. to R.V. passed
2. Cineangiogram : Ruptured aortic sinus confirmed
3. Post Op. Dx. : Ruptured aortic sinus (Rt. sinus) + VSD. + A.I.

圖 5. 手術所見 (症例 6)

病歷이 없었고, 手術時 右冠動脈洞 以外의 大動脈瓣片이 內眼의으로 正常이었고, 3例에서 高位心室中隔缺損을 同伴했던 것을 보면 最小限 3例는 先天性인 것으로 思料된다.

術後 經過는 1例에서 術後 一時的인 出血이 있었고, 大動脈瓣不全을 同伴했던 1例에서 術後에도 心雜音의 殘存을 보였으나, 다른 例들은 外國에서 手術한 例包含 心雜音의 完全消失, 脈壓의 正常還元을 보였고, 術後 10日 前後해서 退院했다.

手術교정한 6例의 遠隔追跡 結果는 良好하였으며, 그 後 正常的인 生活을 영위하고 있다.

(症例 1, 2는 1966年 4月 J. Thoracic and Cardiovascular surg. 에 發表되었음)

Ⅲ. 考 按

前述한 바와 같이 大動脈洞 動脈瘤의 發生 빈도는 Sawyer⁶⁾ Onat²⁾의 보고에 비해 Horiuchi⁶⁾과 Taguchi²⁾의 先天性 心臟畸形 手術例의 1.3~3.56%까지 보고하고 있어 東洋人에 많을 것으로 생각되며 著者例의 경우도 心臟手術 490例中 6例를 經驗하여 約 1.2%의 빈도를 보여 그렇게 稀貴한 疾患은 아닌것 같다. 더구나 Cineangiogram等 診斷方法의 개선은 73년부터 74년까지 3例를 確診할 수 있었던 點으로 보아 우리나라에도 상당수의 患者가 있을 것으로 思料된다.

더구나 動脈瘤의 破裂前 幼年期의 症狀는 輕微하여 關心을 기울이지 않으면 發見하기 힘들며¹⁰⁾, 大動脈瘤의 破裂時는 心臟의 急速한 擴大와 心不全症 그리고 大動脈瓣閉鎖不全을 同伴하는 수도 있어 豫後가 不良함으로 破裂以前에 手術修復해 줌이 좋을 것으로 思料된다.

破裂前 症狀中 때로는 收縮期性 心雜音을 들을 수 있고, Taguchi⁶⁾의 非破裂例 17例中 12例에서 그리고 Horiuchi²⁾의 1/3에서 高位心室中隔缺損을 同伴하고 있다는 報告는 高位心室中隔缺損을 가진 患者에서 左右轉流의 量이 少量이고 一見 正常으로 보이더라도 手術適應에서 際外하지 말고 Valsalva洞 動脈瘤의 有無를

確證함이 可할것으로 思料된다.⁶⁾

破裂例의 理學的所見上 特徵은 지속적인 心雜音과 넓은 脈壓, water hammer pulse 를 들 수 있으며^{3, 6, 8, 9)}, 大動脈 瓣片(cusp)가 섬유성 變化를 招來하면 收縮期性 心雜音을 強하게 들을 수 있다.³⁾

著者例 症例 1과 2에서도 收縮期性 心雜音을 들을 수 있었다.

계속성 心雜音(continuous murmur)은 破裂例에서 심장 的 이완기에 破裂孔을 통한 轉流의 量이 많아지고, 收縮期에는 大動脈 基底部에서 動脈瘤의 機械的 閉鎖나 Venturi 効果에 依해 轉流量은 減少해서 계속성 心雜音을 招來하는 것으로 說明하고 있다.⁹⁾ 이 心雜音은 動脈瘤의 中央이나 末斷部에서 外部로 傳達되어 主로 胸骨 左緣을 따라 3~4助間에서 잘 들을 수 있다.^{4, 9)}

心導子檢査上 右心房이나 右心室의 酸素含量의 上昇이나 內壓의 上昇을 반드시 보여주는 것은 아니며, 大動脈 其始部에서 大動脈造影術(cineangiogram)로 大動脈洞 動脈瘤를 確證할 수 있으며, 突出된 部位를 確證할 수 있다.³⁾

發病原因中 後天性的의 경우 心內膜炎, 梅毒, 結核, 動脈中膜炎, 後에 또는 大動脈狹窄症 및 arachnodactyly 와 同伴해서 나타나는 수가 많으며, 大多數에서 大動脈 瓣閉鎖不全을 同伴하고, 先天性과는 달리 2~3개의 瓣輪 및 瓣片이 同時에 侵犯당하고 破裂孔도 여러개가 되는 경우가 있다.¹²⁾

先天性的의 경우 發病原因은 Edward 等⁴⁾의 大動脈壁 彈性中膜과 瓣輪部의 線維輪과의 組織缺損說과 Jones의 球中隔 癒合不全說이 있으며, 即 右冠動脈洞과 無冠動脈洞이 胎生期에 左右圓錐隆起, 腹側 및 背側 心內膜床의 癒合過程에서 癒合이 不完全하게 이루어져 여기에 組織의 脆弱部가 생기고 大動脈壓의 負荷가 可해져 二次的으로 動脈瘤가 發生한다고 한다.⁶⁾

Onat 等²⁾의 67例의 結果를 보면 約 70%가 右冠動脈洞에서 發生했고 22%가 無冠動脈洞에서 發生했으며, 右冠動脈洞에서 發生된 動脈瘤의 破裂部位는 右心室로 72%, 右房으로 23%, 肺動脈으로 4%가 破裂되었음에 비해 無冠動脈洞의 경우는 右房으로 破裂된 例가 많아 73%였고, 右室은 2%에 지나지 않았다. 日本의 Taguchi 等³⁾의 112例의 結果는 89%가 右冠動脈洞, 4%가 無冠動脈洞에서 發生한 것으로 보고하고 있다.

著者例의 경우 全例가 右冠動脈洞에서 發生했으며, 右心室로 破裂이 5例, 右心房으로 破裂된 例가 1例 있었다.

本 疾患과 同伴되는 疾患으로는 心室中隔缺損, 心房中隔缺損(secundum), persistent left superior vena

cava, PDA, aortic bicuspid valve, 大動脈狹窄症 및 A-V block 의 順으로 보고하고 있으나³⁾ 드물게는 溶血性 貧血(mechanical)도 보고하고 있다.¹¹⁾

本 疾患에 對한 手術治驗例는 報告가 많으나¹⁻¹²⁾, 一般的으로 다음과 같은 조작은 必히 해 주어야 한다.

- 1) 動脈瘤는 그 其底部에서 切斷
- 2) 動脈瘤孔과 同時에 心室中隔缺損도 完全히 閉鎖
- 3) 大動脈輪의 先天性 脆弱部에서 누공의 再發을 避할 것
- 4) 大動脈瓣不全의 除去

以上의 原則에 부가해서 高位心室中隔缺損은 초생달形의 缺損孔을 나타내는 수가 많으므로, Valsalva 洞壁과 缺損下緣과의 直接縫合은 脆弱非薄화된 洞壁을 파괴하여 분리함으로 膨隆된 動脈瘤瘻孔을 包含 teflon patch graft 를 권했다.^{3, 6)}

後天性的의 경우 人工大動脈瓣을 심어 주는게 必要할때도 있으며¹²⁾, 先天性 疾患의 경우도 大動脈瓣不全을 심하게 同伴했을 때는 人工瓣을 使用했던 例가 있다.³⁻¹¹⁾

IV. 結 論

大動脈洞 動脈瘤破裂 6例를 治驗하였는 바 그 結果는 다음과 같다.

1) 全例가 右冠動脈洞에서 發生했으며 右心室로 破裂이 5例, 右心房으로 破裂이 1例 있었고 男子가 5例였고 女子는 1例였다.

2) 術前 診斷은 이 中 3例에서 얻을 수 있었는데 確診에는 cineangiogram 이 대단히 重要的 역할을 하는 것으로 思料되며, 特히 心室中隔缺損과 大動脈瓣不全을 同伴했던 경우와의 鑑別에는 相當한 畧이 있었다 著者들이 경험한 左右心臟의 同時心導子法이 確診에 큰 도움이 되었다.

3) 手術고정에는 體外순환을 이용한 正確한 直接縫合 및 Teflon® pledget 나 patch 의 補強으로 破裂孔 및 同伴된 心室中隔缺損을 폐쇄했으며, 術後 장기관찰에서 經과는 6例에서 모두 대단히 良好하였다.

4) 6例의 發生原因은 動脈瘤의 組織所見만으로 先天性인지 後先天性인지 鑑別하기 畧했으나 3例의 高位心室中隔缺損을 同伴했던 例는 先天性이 確信한 것으로 思料된다.

REFERENCES

- 1) Lillehei, C.W., Stanley, P., & Varco, R.L.: *Surgical treatment of Ruptured Aneurysms of the*

- Sinus of Valsalva. Ann. Surg.*, 145, 459, 1957.
- 2) Onat, A., et al.: *Congenital aortic sinus aneurysms. Am. Heart. J.*, 72, 158, 1966.
 - 3) Taguchi, K., Sasaki, N., Matsuura, Y.: *Surgical correction of Aneurysm of the Sinus of Valsalva, Am. J. Cardiology*, 23, 180, 1969.
 - 4) Edwards, J.E. & Burchell, H.B.: *The pathological anatomy of deficiencies between the aortic root and the heart, including aortic sinus aneurysms. Thorax*. 12, 125, 1957.
 - 5) Sawyers, J.L., Adams, J.E. & Scott, H.W. Jr. *Surgical treatment for aneurysm of aortic sinuses with aorticoatrial fistula. Surg.*, 41, 26, 1957.
 - 6) Togo Horiuchi, et al.: *Valsalva 洞 動脈瘤 非破裂例의 臨床像의 檢討와 그 外科治療. 手術*, 第23卷 第10號, 1297, 1967.
 - 7) Dwight, C., McGoon, Jesse, E., Edwards, John, W., Kirklin: *Surgical treatment of Ruptured Aneurysm of Aortic Sinus. Ann. of Surg.*, 147, 387, 1958.
 - 8) Pill Whoon, Hong, Sae Soon, Lee, Sae Whan, Kim & Hong Do, Cha.: *Unusual manifestations of ruptured aneurysm of the aortic sinus. J. of Thoracic & Cardiovas. Surg.*, 51, 507, 1966.
 - 9) Sherman, M. Minkoff, Milton, L. Fort, John, T. Sharp.: *Rupture of aneurysm of the sinus of Valsalva into the right atrium. Observations using a catheter-tip Micromanometer-Microphone. Am. J. of Cardiology.*, 19, 278, 1967.
 - 10) Wilfred G. Biglow, William T. Barnes.: *Ruptured aneurysm of aortic sinus, Ann. of Surg.*, 150, 117, 1957.
 - 11) Leonard, Ellman, Huxley-Macauley: *Traumatic hemolysis with rupture of aneurysm of sinus of Valsalva. Arch. Intern. Med.*, 126, 1019, 1970.
 - 12) Viking Olov, Björk, Lars, Björk *Aneurysm of the sinus of Valsalva., J. of Thoracic & Cardio-vasc. Surg.*, 50, 1965.