

心室中隔缺損을 합병한 Valsalva's 洞 動脈瘤破裂의 治驗例

權仲赫 · 池幸玉 · 朴永寬 · 金近鎬

—Abstract—

Surgical Treatment for Ruptured aneurysm of Sinus of Valsalva combined with Ventricular Septal Defect.

Jung Hyok Kwon, M.D., * Heng Ok Jee, M.D., *
Young Kwan Park, M.D., * Kun Ho Kim, M.D. *

This is a case report of surgically treated rupture of Valsalva Sinus aneurysm combined with VSD. He has been relatively healthy until about one month before admission, when during bath, he felt abruptly palpitation, left chest pain and exertional dyspnea.

These symptoms have progressed. On admission, thrill was palpable and continuous machinery murmur was audible on 2nd and 3rd intercostal space along the left sternal border. A rupture of Valsalva's sinus aneurysm was confirmed by aortography and echocardiography but a small VSD was found by cardiotomy in open heart surgery.

On 11. Sep. 1978, open heart surgery was performed. Valsalva's sinus aneurysm came out from right coronary aortic sinus and ruptured into the right ventricle. It sized 1.2×1.5×1.5 cm. Ruptured opening was noted on apex of aneurysm (0.8×0.8 cm). VSD (1.0×0.3cm in size) was just below the aortic annulus. The aneurysmal sac was removed on neck. After that, VSD and aneurysmal orifice were closed together with interrupted mattress sutures on same plane.

The postoperative course was uneventful and discharged three weeks after open heart surgery.

序 論

Valsalva 洞 동맥류가 右心室로 파열한다는 사실을 1831년에 Hope¹⁾가 시사한 후 1834년에 Oram²⁾이 처음으로 Valsalva 洞 동맥류의 파열을 기술 발표한 다음 Thurham³⁾이 1840년에 본증을 발표한 이후로 본증이 보고되기 시작하였다. 1967년에 DeBakey et al⁴⁾의 집계에 의하면 그 당시까지 自驗 35례를 포함하여 세계적 증례수는 200에 미만이라고 하였다. 그러나 Brown et al⁵⁾이 1953년에 처음으로 본증을 진단하고 외과적 수술을 성공시켰고, 1957년에 Lillehei et al⁶⁾이 처음으로

로 체외순환을 이용한開心術로서 외과적 교정술을 성공시킨 이후로 많은 수술례가 발표되었다^{4,7,8,9,10,11,12,13,14,20}.

Beyer et al²¹⁾의 집계에 의하면 1976년까지 17年間 6000례의開心術中 16례의 Valsalva 洞 동맥류를 수술하여 발생빈도는開心術例의 0.27%가 되었으며 男性은 女性의 2배라고 하였다.

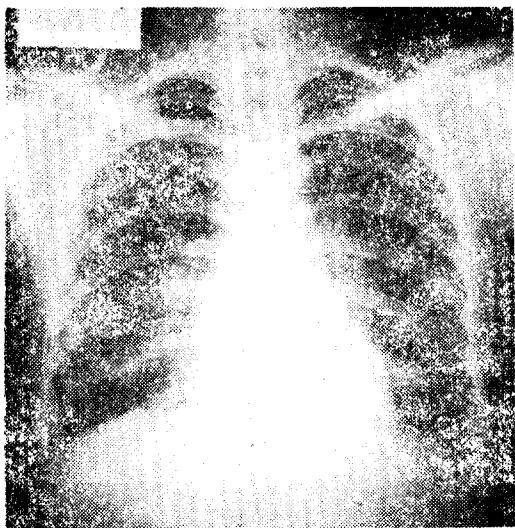
우리 나라는 李外²⁶⁾의 수술치험 2례와 李外²⁷⁾의開心術 100례中 2례가 포함되어 있는 발표가 있다.

저자들은 VSD를 동반한 Valsalva 洞 동맥류의 右心室內 파열을 대동맥 조영촬영으로 확진하였고 특히 超音波心音響圖 檢査에서 특징적인 흥미있는 소견을 얻은 1례를開心術로서 치유시켰으므로 문헌적 고찰과 더불어 발표하는 바이다.

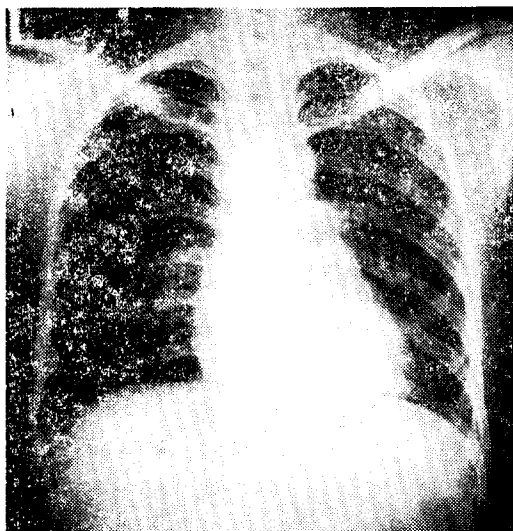
*漢陽大學校 醫科大學 胸部外科學教室

*Department of thoracic and cardiovascular surgery, School of medicine, Hanyang university.

症 例



A



B

Fig. 1. A: X-ray 흉부단순촬영영상(수술전), 폐문부에 혈관상의 증가가 있음
B: 수술 후 흉부단순촬영영상(퇴원 당시), 폐문부 혈관상이 감퇴함.

患 者: 21세 청년(Hosp. No. 235556)이며 가족력에 특기할만한 사항이 없다. 소년시절에 심장병을 지적받은 일은 있으나 중학교까지 아무런 신체적 지장없이 수학하였다.

現病歷: 입원 약 1개월 전에 沐浴中 갑자기心悸亢進, 呼吸困難, 胸痛이 발생하여 당황하였으나 점차로 증상이 완화하여 안정 수시간 후에는 별로 지장이 없을 정도로 호전하였다. 그러나 약 3주 후부터 활동하면心悸亢進, 呼吸困難이 나타나기 시작하였고 점차 증상이 더하여 감으로 본원을 방문하였다.

理學的 檢査所見: 肉體 발육과 영양상태는 증등도였으며 신체에 奇形이 없고 외부는 視診, 觸診상 이상이 없었다. 肺呼吸音은 양측 모두 이상이 없었으나 心音聽診은 제2,3 늑간의 흉골 좌연에서 수축기와 확장기에 계속적으로 들리는 기계성 雜音을 청취하였고 같은 부위에서 thrill을 촉지할 수 있었다. 기타 心音에는 이상이 없었다.

혈압은 120/60 mmHg로 脈壓이 60 mmHg였으며 맥박은 114/分으로 頻脈이고 호흡은 26/分, 체온은 37° 2'C이었다.

臨床病理檢査所見: 적혈구 $462 \times 10^4/mm^3$, 백혈구 $8500/mm^3$ 이며 百分率은 정상범위였다. 혈색소 14.2g/dl, Hct 39%, 血小板 $22 \times 10^4/mm^3$, 출혈시간 1분 30초, 혈액응고시간 8분이다. 그의 혈청전해질, 간기능, 뇨 등 검사결과는 정상범위의 성적이였다.

X-ray 흉부단순촬영사진은 Fig. 1-A 이다. 肺門部

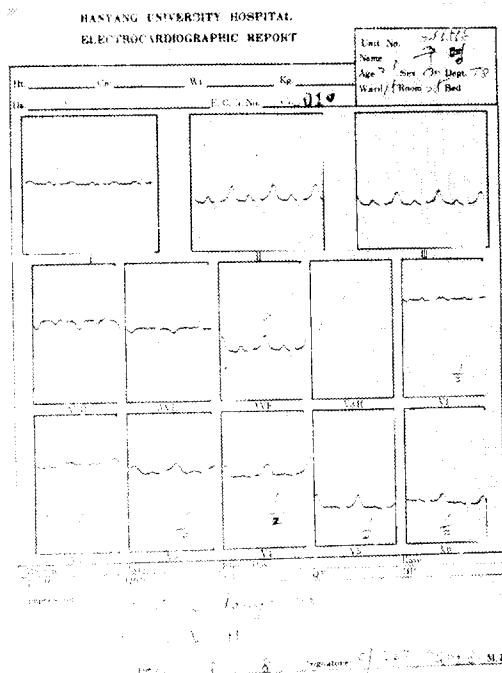


Fig. 2. 心電圖(수술전)

에 상당한 혈관상의 증가가 있으나 肺實質에 울혈소견은 없다.

心電圖은 Fig. 2와 같이 洞性頻脈(100/分)과 약간의 左心室肥大가 나타났다.

이상의 檢査소견을 綜合하여 動脈管閉存症 진단하여



Fig. 3.

1978년 8월 9일에 수술하였다. 氣管插管 全身마취하에 左側 第4助間을 開胸하고 흉강내를 조사한 바 動脈管 開存은 없으므로 오진이였음을 확인하였다. 心囊을 절개하고 心臟을 조사한바 약간의 심장비대가 있었고 右心室流出路에서 강한 thrill을 촉지할 수 있었다. 手術中 진단은 心室中隔缺損 혹은 Valsalva洞 동맥류 파열

을 추측하고 차후에 心肺器開心術을 計劃하고 開胸創을 폐쇄하였다.

術後는 時日이 경과할수록 호흡곤란과 빈맥이 점차 증가하였고 X-ray 胸部 사진은 心肥大가 나타났으므로 心不全의 시작으로 판단하고 digitalization을 실시한 바 각각증상과 빈맥이 호전하였다.

心室中隔缺損과 Valsalva洞 동맥류 파열을 감별하기 위하여 다음과 같은 검사를 실시하였다.

大動脈造影 촬영 : Seldinger Catheter를 股動脈을 통하여 上行대동맥의 기시부까지 삽입하고, 조영제를 주입하면서 연속촬영하였다. 사진 중의 하나가 Fig. 3의 측면 사진이다. 上行대동맥의 기시부이며 대동맥 판막의 직상부에서 조영제가 右心室로 유출하는 것이 포착된 것이다. 대동맥 판막의 폐쇄부전은 나타나지 않았고 기타 대동맥에도 이상이 없었다. 이상 소견으로 Valsalva洞 동맥류의 右心室內 파열을 확진할 수 있었다.

超音波心音響圖 : 심장초음파도는 Fig. 4-A와 같다. 수술전, 右冠脈瓣의 침단이 수축기에 右心室流出路방향으로 脫出하고 수축기 중간에 부분적으로 폐쇄되었다가 수축기 말기에 다시 열리는 양상을 보여 주고 있다.

手術所見 : 기관삽관 전신마취하에 胸骨正中切開로 開胸하고 心囊縱切開로 심장을 노출시켰다. 심장은 비

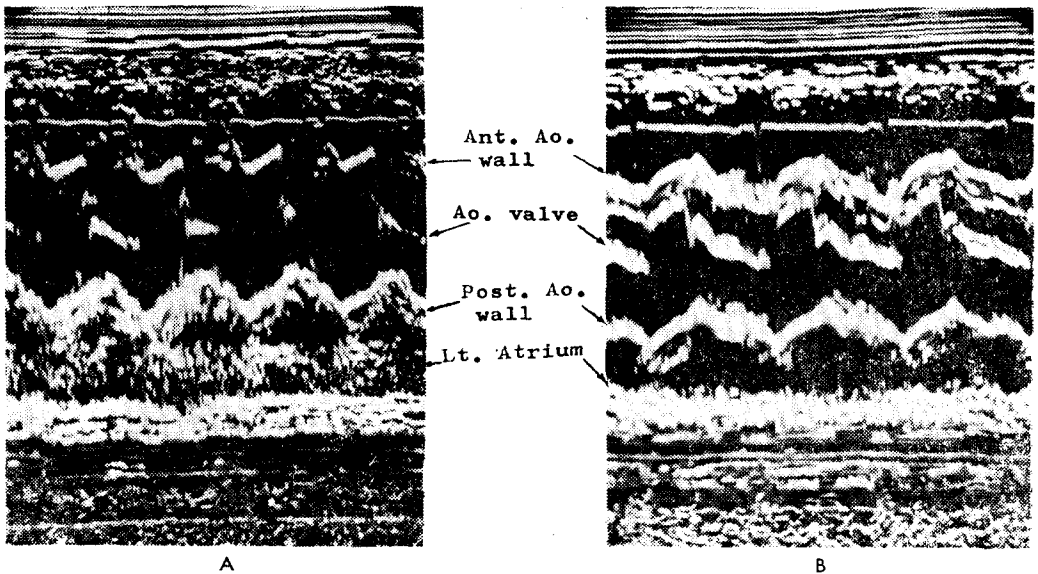


Fig. 4. 초음파심음향도

- A: 수술전 右冠脈瓣의 침단이 수축기에 右心室 流出路 방향으로 脫出하고 수축기 중간에 부분적으로 폐쇄되었다가 말기에 다시 열리는 양상임.
 B: 수술 후 右冠脈瓣의 침단은 수축기에 정상운동을 나타냄.

대되어 있었고 右心室維體部에서 表在性인 강한 thrill이 촉진되었다. 심장의 各房室과 대혈관의 압력을 측정하고, 心肺器 연결작업을 시작하였다. 정맥 catheter를 右心房을 통하여 上下空靜脈에 삽입하고 동맥 cannula는 상행대동맥에 삽입하고 左心室 vent catheter는 心尖部에서 삽입하고 sucker line과 더불어 각각 心肺器廻路에 연결하였다.

部分的 체외순환에서 전체적 체외순환으로 이행한 다음 右心室을 縱으로 開心한 바 동맥류 파열부에서 噴出하는 혈액이 많기 때문에 중등도 저온에서 체온을 더욱 하강시킨 다음 대동맥을 차단하였다. 동맥류는 右冠脈洞에서 발생하였으며 大動脈辨膜輪에서부터 시작하여 직경 1.5cm 크기의 開口部를 형성하고 開口緣에서부터 얇은 동맥류벽이 높이 약 1.5cm의 半球形으로 돌출하였고 突出頂端에 직경 0.8cm 가 되는 圓形破裂孔이 開口하고 있었다. 그리고 대동맥판막륜과 心室中隔間에 1.0×0.3cm 크기의 中隔缺損孔이 형성되어 있었으며 缺損孔의 長軸은 대동맥 판막륜과 평행하여 있어서 결손공이라기 보다는 心室中隔과 대동맥 판막륜과 융합이 이루어지지 못한 間隙같은 인상이었다.

이상과 같이 적은 心室中隔缺損을 동반한 右冠脈洞에 발생한 동맥류가 右心室로 팽대하여 파열한 이외에는 다른 병적소견이 없음을 확인하고 수술을 진행시켰다. 먼저 얇은 동맥류벽을 절제하고, 다음에 동맥류 開口緣과 대동맥 판막륜과 中隔缺損孔의 中隔緣을 3층으로 縫合針을 통과시키는 mattress suture法에 의하여 동맥류 開口와 중격결손공을 동시에 폐쇄시킬 수가 있었다. 봉합 후 주위조직에 무리한 견인이나 변형이 없는 것을 확인하고 右心室 開心創을 봉합 폐쇄하였다.

心肺器 체외순환시간은 51分間이었으며 체외순환중

Table 1.

Total perfusion time: 51 men.		
Aortic cross clamp: 17 min.		
Priming solution: H/S 1900 cc		
	W/B 400 cc	
	Plasma 300 cc	
	Preop.	Postop.
B. P.	90/36 mmHg	95/59 mmHg
R. V.	52/33 mmHg	29/ 4 mmHg
R. A.	20/ 4 mmHg	9/ 6 mmHg
P. A.	47/13 mmHg	17/ 7 mmHg
L. A.	17/ 3 mmHg	11/ 2 mmHg
L. V.	90/30 mmHg	94/ 2 mmHg

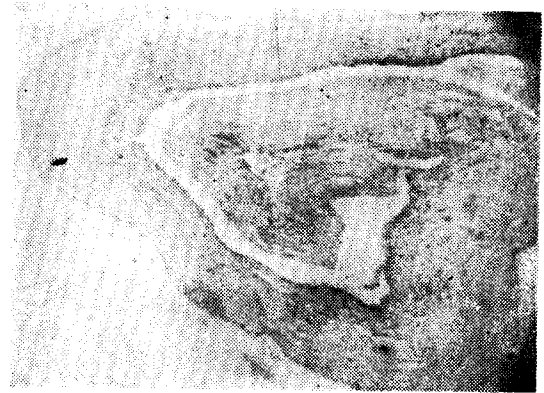


Fig 5.

지 후 모든 插管을 제거하여 心肺器를 분리시키고 各房室의 압력을 측정하였다. 心房室의 壓力測定을 수술대 위에서 수술 전후에 실시한 측정치는 Table 1과 같다. 수술 전후의 압력차간치는 mmHg 단위로 右心房은 20에서 9로, 右心室은 52에서 29로, 肺動脈은 47에서 17로, 左心房은 17에서 11로 各各 手術에 顯저한 差를 나타내서 수술에후는 우수한 성적이 될 것을 예측할 수가 있었다.

手術創에 출혈이 없는 것을 확인하고 심낭과 중격동에 插管하고 심낭과 개흉창을 봉합폐쇄하였다.

동맥류벽의 병리조직학적 소견은 Fig. 5과 같다. 동맥벽의 중막이 퇴행성변화로 얇아지기는 하였으나 동맥의 내막, 중막, 외막을 모두 갖추고 있는 眞性動脈瘤였다. 내막에는 염증성세포의 침윤이 다소 있는데 확실한 원인은 不分明하나 血流에 의한 자극의 결과라고 사료한다.

術後의 초음파심음향도는 Fig. 4-B와 같으며 수술 전후의 音波圖를 비교하면 右冠脈洞의 尖端이 정상적으로 운동하고 있는 것을 알 수 있다. Valsalva洞 동맥류에 대한 초음파심음향도에 의하여 Valsalva洞 동맥류를 추적할 수 있는 소견을 얻은 사실은 다른 문헌에서도 찾아볼 수 없는 흥미있는 발견이었으며 앞으로 Valsalva洞 동맥류 및 파열의 진단에 응용할 수 있을 정도로 뚜렷한 소견을 관찰할 수 있었다.

術後 X-ray 흉부사진은 Fig. 1-B이다. 술전에 보이던 肺門部의 혈관상의 증가는 확실하게 소퇴한 정상소견을 보였다.

考 察

Valsalva洞 動脈瘤(Aneurysm of the sinus of Valsalva, ASV)에 관해서는 Hope¹⁾(1831), Oram²⁾(1834)

가 처음으로 記述하였고 ASV의 의과적 수술을 처음 성공시킨 것은 Brown et al¹²(1853)이고, 心器開心術로서 처음 성공시킨 것은 Lillehei et al¹³(1957)이었으며 그 후부터 많은 증례가 발표되었다는 것은 서론에서 언급하였다.

ASV는 임상에서 대단히 드물게 보는 질환이다. 본 증의 발생빈도는 Texas Heart Institute (U.S.A)에서 수술한 총 10,370명 중 ASV는 45명으로 0.43%였다. Beyer et al (Deutschland)²¹이 집계한 것은 1976년까지 6,000명의 심강수술 환자 중 16명으로 0.27%였다. Taguchi(日本)²⁰는 1967년까지 수술을 실시한 선천성 심혈관 질환 환자 중 ASV가 45명으로 3.5%를 차지하여 가장 많은 발생빈도를 기록하였다. 剖檢例에서 나타난 발생빈도는 Schuster¹⁸는 부검 3,000례 중 ASV는 2례를 발견하였고, Snyder와 Hunter¹⁹는 부검 5,896례 중 2례를 발견하였으며 총합적으로는 12,000 부검에 중 대동맥 동맥류가 287예였는데 그 중에서 10예의 ASV가 있었다고 말하였다.

先天性 ASV의 발생원인에 대해서는 아직도 定說이 없는 듯 하다. Abbott¹⁶는 태생시기에 心室中隔과 大動脈 肺動脈 中隔의 발육부전으로 融合이 불충분하여 脆弱부분이 발생한 것이 원인이라고 하였으나 이 설명으로는 右冠脈洞과 無冠脈洞에서 발생하는 동맥류는 타당성이 있으나 左冠脈洞에서 발생하는 동맥류는 설명할 수 없는 결과가 된다. Venning¹⁵는 대동맥洞의 벽에 彈力組織이 결손되어 있기 때문에 발생한다고 하였지만 실지증명이 없었다. 그 후 Edwards와 Burchell²³은 대동맥 판막의 판막륜 섬유조직과 대동맥 中膜間에 融合이 없이 分離되어 있는 것을 증명하였고 이 부분이 동맥류를 발생시키는 脆弱點이라고 말하였으며 이러한 설명으로는 3개 대동맥洞에서 발생하는 동맥류에 보다 타당성이 있는 것으로 알려지고 있다.

後天性 ASV의 발생원인이 rheumatic 혹은 세균성 心內膜炎이었다는 것은 Conde et al⁸, Gerbode et al²⁵, Gonzales-Lavin et al⁹, Holmes et al¹¹, Shumaker⁴², Kwitken¹⁷ 등이 보고하였다. Beyer et al²¹, Mertin et al²⁴은 매독성 만성염증에 의한 ASV의 9례를 보고하였다. 이들 문헌을 종합하면 적어도 既往歷에 bacteriemia가 판명되었던 사실이 있고 육안적 혹은 현미경적으로 대동맥 판막과 대동맥벽에 陳舊性 혹은 新鮮한 염증의 증후가 발견된 경우들이다. 이상과 같은 관점에 입각하면 ASV 단독발생과 心室中隔缺損을 합병한 ASV는 先天性에 속하고 ASV와 대동맥 판막 기능不全을 동반한 경우는 後天性에 속한다고 말할 수 있다.

ASV의 병리해부학적 분류는 학자에 따라서 다르다.

DeBakey et al⁴³는 ① aneurysm, ② aneurysm with fistula, ③ fistula의 3개 群으로 분류하였고 Beyer et al²¹은 ① ASV 단독, ② ASV와 心室中隔缺損의 合併, ③ ASV와 대동맥 판막 기능부전의 合併 등의 3개 群으로 大分하고 각 群에서 ASV가 발생한 冠脈洞으로 나누었다. Taguchi et al²⁰은 6개의 主群으로 분류하고 각 群을 다시 16개로 細分하였고 Sakakibara와 Konno²²는 10개 群으로 細分하였다. 각 分類마다 長短點이 있겠으나 Beyer et al²¹이 분류한 방법이 실적으로 술전 진단과 수술 계획과 직결될 수 있는 분류 방법이라고 할 수 있고 후 2자의 분류는 너무도 細分化하여 술전 진단에 반영될 수 없는 단점이 있다고 본다.

ASV는 3개 冠脈洞 어디에서나 발생할 수 있지만 右冠脈洞에서 발생하는 경우가 약 2/3을 차지한다는 사실은 모든 집계자들의 일치하는 결과이다. 다음이 無冠脈洞이고 左冠脈洞은 극히 적다. 따라서 동맥류가 右心室內로 팽대하는 경우가 절대로 많고 다음이 右心房內로 동맥류가 팽대하고 左心室 左心房은 극히 소수에 불과하다.

心室中隔缺損의 합병율은 상당히 많다. 선천성 ASV의 약 2/3에서 心室中隔缺損을 합병한다는 사실도 여러 집계자의 일치하는 결과이다. 그러나 이것을 술전에 진단하지 못하고 술중에 발견하는 경우가 많다고 하였다.

ASV의 자각증상은 천공이 없이는 나타나지 않는다. 천공하면 갑자기 발생하는 心內的 左右向短絡으로 인한 血流力學의 異常으로 만미압이 증상이 생긴다. 대표적인 증상이 천공과 동시에 갑자기 느껴지는 呼吸困難, 心悸亢進, 胸痛, 어지러움-증 등이다. 그리고 증상의 정도는 心室中隔缺損의 합병유무에 따라서 달라진다. 천공한 ASV는 치료하지 않으면 조만간에 心不全을 조래하게 되는데 心不全을 조래하는 속도도 心室中隔缺損이 있으면 左右向短絡血량이 加算되기 때문에 더욱 빨라진다는 것은 자명한 일이다.

저자의 증례에 있어서도 천공과 동시에 전형적인 증상이 몰발하였고 비교적 빠른 속도로 心不全이 시작된 것은 心室中隔缺損이 합병하였기 때문이라는 것을 귀납적으로 이해할 수 있다.

저자의 증례는 혈압이 120/160 mmHg로 맥압이 60 mmHg이었는데 ASV의 맥압에 관한 Beyer et al²¹의 측정치 집계는 ASV에서 천공이 없고 또 대동맥판 폐쇄부전의 血流力學이 의의없는 상태에 있는 환자의 맥압은 49±10 mmHg였고 천공이 있는 환자에서는 76±25 mmHg였고 血流力學의 이상이 유의한 대동맥판 폐

해부전이 있는 환자에서는 145 ± 69 mmHg 가 되었다는 흥미있는 계수치를 발표하였다.

ASV 의 진단은 반드시 용의하지는 않다. Beyer et al²¹⁾에 의하면 心道子法の 압력측정과 angiocardiography에 의하여 ASV 의 천공 9예 중 8예에서 확진하였고 천공이 없었던 ASV 7예에서는 2예에서만 확진을 얻을 수가 있었다는 기술을 보아도 알 수 있다. 더구나 ASV 의 천공예는 진단할 수 있어도 합병한 心室中隔缺損은 看過하기가 일수여서 술중에 발견하는 경우가 허다하다는 사실은 여러 학자들이 지적하고 있지만 이것은 수술에 있어서 그렇게 문제가 되지는 않는다.

ASV 에 대한 수술은 Lillehei et al⁶⁾이 처음으로 心肺器 開心術로서 성공시킨 이후로 비교적 안전하게 또 우수한 성적으로 시술되고 있다. ASV 단독과 ASV 와 心室中隔缺損을 합병한 分類群에서는 거의 사망없이 시술되고 있는 현황이나. 그러나 대동맥판 폐쇄부전을 합병한 경우에는 인조 대동맥판 대치와 心不全 때문에 문제점이 있다는 사실은 Beyer et al²¹⁾, DeBakey et al⁴⁾, Taguchi et al²⁰⁾ 등이 지적하였다.

REFERENCES

1. Hope: quoted by 2. Oram et al.
2. Oram, S., East, T.: *Rupture of Aneurism of Aortic Sinuses (Valsalva) into the Right Side of Heart. Brit. Heart J. 17:541, 1955.*
3. Thurnam: quoted by De Bakey et al. (by Gibbon's Surgery of Chest)
4. De Bakey, M.E., Diethrich, E.B., (by invitation) Liddicoat, J.E., (by invitation) Kinard, S.A., (by invitation) and Garrett, H.E.: *Abnormalities of the Sinuses of valsalva, J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 54:3, Sept. 1967.*
5. Brown, J.W., Heath, D., and Whitaker, W.: *Cardioaortic Fistula: A Case Diagnosed in life and Treated Surgically, Circulation 12:819, 1955.*
6. Lillehei, C.W., Stanley, P., and Varco, R.L.: *Surgical Treatment of Ruptured Aneurysms of the Sinus of Valsalva. Ann. Surg., 146:3, sept. 1957.*
7. Bonfils-Roberts, E.A., Dushane, J.W., Mc Goon, D.C., Danielson, G.K.: *Aortic Sinus fistula-surgical consideration and results of operation. Ann. Thorac. Surg. 12:492, 1971.*
8. Conde, C.A., Meller, J., Donoso, E., and Dack, E.: *Bacterial endocarditis with ruptured sinus of Valsalva and aorticocardiic fistula, Amer. J. Cardiol. 35:912, 1975.*
9. Genzales-Lavin, L., Scappatura, E., Lise, M., Rose, D.N.: *Mycotic aneurysm of the aortic root: A Complication of aortic valve endocarditis. Ann. Thorac. Surg. 9:551, 1970.*
10. Heydorn, W.H., Nelson, W.P., Fitterer, J.D., Floyd, G.D., Strevey, T.E.: *Congenital aneurysm of the sinus of Valsalva protruding into the left ventricle. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 71:839, 1976.*
11. Holmes, E.C., Bredenberg, C.E., Brawley, R. K.: *Aneurysm of the sinus of valsalva resulting from bacterial endocarditis. Ann. Thorac. Surg. 15:628, 1973.*
12. Howard, R.J., Castaneda, A.R., Varco, R.C., Nicolof, D.M., Moller, J.: *Surgical correction of sinus Valsalvae aneurysm. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 66:420, 1973.*
13. Meyer, J., Wukasch, D.C., Hallman, G.L., Cooley, D.A.: *Aneurysm and fistula of the sinus of Valsalva. Ann. Thorac. Surg. 19:170, 1975.*
14. Shumacker, H.: *Aneurysm of the sinus of Valsalva secondary to bacterial endocarditis with special reference to their operative management. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 63:896, 1972.*
15. Venning, B.M.: *Aneurysm of the Sinuses of Valsalva. Amer. Heart. J. 42:57, 1951.*
16. Abbott, M.E.: *Atlas of Congenital Heart disease, New York, Amer. Heart Association, 1936.*
17. Kwittken, J., Christopoulos, P., Dua, N.K., Bruno, M.S.: *Congenital and Acquired Aortic Sinus Aneurysm. Arch. Int. Med. 115:684, June. 1965.*
18. Schuster, N.H.: *Aneurysm of Sinus of Valsalva Involving Coronary Orifice. Lancet, 1:507, 1937.*
19. Snyder, G.A., and Hunter, W.C.: *Syphilitic aneurysm of the left Coronary Artery with concurrent Aneurysm of the sinus of Valsalva and an additional Case of Valsalva aneurysm alone. Am. J. Path. 10:757, 1934.*

20. Taguchi, K., Sasaki, N., Matsuura, Y., and Uemura, R.: *Surgical Correction of Aneurysm of the Sinus of Valsalva*. *Amer. J. Cardiol.* 23:180, Feb. 1969.
21. Beyer, J., Kreuzer, E., Klinner: *Diagnostic und chirurgische Behandlung des Sinus-Valsalvae-Aneurysmas*. *Thoraxchirurgie*, 25:1977, P. 443-450.
22. Sakakibara, S., and Conno, S.: *Congenital aneurysm of the Sinus of Valsalva Anatomy and Classification*. *Amer. Heart. J. March*, 63: 1962.
23. Edward, J.E., and Burchell, H.B.: *The pathological anatomy of deficiencies between the aortic root and the heart, including aortic sinus aneurysm*. *Thorax*, 12:125, 1957.
24. Mertin, C.W., Finby, N., and Steinberg, I.: *The antemortem diagnosis of syphilitic aneurysm of the Aortic sinuses: Report on 9 cases*. *Amer. J. Med.* 20:345, 1956.
25. Gerbode, F., Osborne, J., Johnston, J.B., Kerth, W.J.: *Ruptured aneurysms of the Aortic sinuses of Valsalva*. *Amer. J. Surg.* 102:286, 1961.
26. 이성행, 한승세, 이길로, 김송명, 이광숙, 윤재호: *Valsalva* 洞의 선천성 동맥류파열, *대한흉부외과학회지*, 10:133, 1977.
27. 이영균, 서경필: 1977년도 연간 개심술 100례 보고, *대한흉부외과학회지*, 11:213, 1978.