

## 발살바동 동맥류의 외과적 치료 및 장기 결과

방 정 희\* · 조 광 현\*\* · 우 종 수\*

### Surgical Repair and Long Term Results in Sinus of Valsalva Aneurysm: Twelve Year Experience

Jung Heui Bang, M.D.\*, Kwang Hyun Cho, M.D.\*\*, Jong Soo Woo, M.D.\*

**Background:** Sinus of Valsalva aneurysm is a rare cardiac anomaly and a long-term survival after surgical treatment has not been well established. This study was designed to evaluate the long-term surgical results after the repair of sinus Valsalva aneurysm. **Material and Method:** From April 1991 to November 2003, 35 patients (23 male, 12 female, mean age 35.2 years, range 11~64) underwent operation for sinus of Valsalva aneurysm. Twenty six patients (74.3%) were in the New York Heart Association (NYHA) class III~IV before surgery. In preoperative echocardiogram, mean EF was  $63.32 \pm 11.43\%$  and nine patients (25.7%) were in AR grade III~IV. Direct closure, patch closure of ruptured sinus Valsalva were performed in fourteen patients (46.7%), sixteen patients (53.3%) respectively. Aortic valve replacement, valvuloplasty were performed in five patients (14.3%), three patients (8.6%) respectively. Three patients (8.6%) underwent the Bentall procedure. Concomitant procedures were performed in 15 patients (42.9%), which were closure of VSD and ASD. Mean CPB time and ACC time were  $116.79 \pm 38.79$  and  $81.2 \pm 28.97$  minutes. **Result:** There was no operative mortality. One patient (2.9%) developed complete heart block that required a permanent pacemaker implantation. Three patients (8.6%) required reoperation due to a recurred rupture of the sinus Valsalva aneurysm and developed aortic insufficiency. Mean follow-up time was  $58.55 \pm 38.38$  months. There was one late death. Actuarial 5 year freedom rate from reoperation was  $87.1 \pm 7\%$ . **Conclusion:** Surgical treatment for sinus of Valsalva aneurysm is safe and has satisfactory long-term results.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2004;37:578-584)

**Key words:** 1. Aneurysm  
2. Sinus of valsalva

### 서 론

발살바동 동맥류는 대동맥 판막의 섬유성 판륜 직상부에 있는 발살바동 벽의 탄력조직에 결함으로 인해 생기는 드문 질환으로 1839년 Hope [1]가 처음 보고하였다. 서양에서보다는 동양에서 많고[2] 대개 우측이나 비관상동맥

동에서 기인하여 주로 우측 심장의 방으로 파열되어 대동맥-심장루를 형성하게 된다. 일반적으로 심실 중격 결손이나 대동맥 판막 폐쇄 부전이 동반된다. Lillehei 등[3]에 의해 1957년 처음 성공적인 수술이 보고된 이후로 발살바동 동맥류 파열의 수술적 치료는 낮은 사망률을 보이고 있다. 그러나 아직 술후 장기 결과는 불분명하며 또한 최근

\*동아대학교 의과대학 흉부외과

Department of Thoracic & Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Dong A University

\*\*인제대학교 의과대학 부산 백병원 흉부외과

Department of Thoracic & Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Pusan Paik Hospital, Inje University

논문접수일 : 2004년 4월 6일, 심사통과일 : 2004년 5월 17일

책임저자 : 우종수 (602-715) 부산광역시 서구 동대신동 3가 1번지, 동아대학교 의과대학 흉부외과

(Tel) 051-240-5195, (Fax) 051-247-8753, E-mail: jswoo@donga.ac.kr.

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

**Table 1.** Pre- and postoperative New York Heart Association (NYHA) class, ejection fraction & LVEDD

	Preoperative	Postoperative
Class I	2 (5.7%)	23 (69.7%)
Class II	7 (20%)	7 (21.2%)
Class III	18 (51.4%)	3 (9.1%)
Class IV	8 (22.9%)	0
Mean NYHA class*	2.91±0.82 (n=35)	1.39±0.65 (n=33)
Ejection fraction (%)	63.32±11.43 (n=34)	59.55±15.43 (n=23)
LVEDD (mm)*	64.13±11.89 (n=34)	54.0±7.42 (n=23)

LVEDD=Left ventricular end diastolic dimension; \*=p<0.05.

에는 장기 생존에 술 후 대동맥 판막 폐쇄 부전이 중요한 위험 인자가 된다고 한다.

저자들은 1991년부터 2003년까지 수술치험한 35예의 발살바동 동맥류를 대상으로 외과적 수기와 중장기 성적등을 임상분석하여 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다

### 대상 및 방법

1991년부터 2003년 11월까지 발살바동 동맥류환자 35명을 대상으로 하여 후향적 조사를 하였다. 이 기간 중의 심폐체외순환을 이용한 심장수술의 0.9%였다.

남자가 23명(65.7%), 여자가 12명(34.3%)이었고 연령은 11세에서 64세로 평균 35.2세(±15.52)였다. 체중은 평균 62.09±8.70 kg (43~76.5 kg), 체표면적은 1.67±0.15 m<sup>2</sup> (1.38~1.93 m<sup>2</sup>)이었다.

내원 당시 31예(88.6%)에서 증상이 있었으며 주 증상은 호흡곤란 23예(65.7%), 심계항진 7예(20%), 흉통 6예(17.1%), 고열 2예(5.7%), 복통 1예(2.9%)이었고, 무증상인 경우도 4예(11.4%)가 있었다. 무증상인 4예의 경우는 신체 검사상 우연히 발견된 경우로 이 중 3예는 파열된 경우였고 1예는 파열되지 않았지만 심실 중격 결손을 동반한 경우였다. 증상의 급성 발현은 9예(25.7%)로 모두 파열된 증례였다. 파열되지 않은 3예 중 1예는 급성 흉통을, 1예는 무증상을, 1예는 간헐적인 호흡곤란을 보인 경우였다. 술 전 New York Heart Association (NYHA)의 기능적 분류는 class I 2예, class II 7예, class III 18예, class IV 8예였다 (Table 1). 청진상 지속성 심잡음이 주로 좌흉골연에서 31예(88.6%)에서 들렸고 심잡음이 들리지 않은 경우도 3예(5.1%)가 있었다.

흉부 방사선 촬영상 전 예에서 심비대 소견이 보였으며 심흉비는 평균 0.58±0.05 (0.51~0.71)이었다. 심전도상 10예(28.6%)에서 좌심실 비대 소견이 보였으며 우갈래가지 차단이 1예, 심실성 조기 수축이 1예 보였다. 술 전 수축기 혈압은 90에서 180 mmHg까지 보였으며 (평균 135.0±25.02 mmHg) 고혈압 기왕력을 가진 환자는 5명(14.3%)이었다. 감염성 심내막염의 기왕력을 가진 환자는 2명(5.7%)이었으며 술 전 4주간 항생제 투여 후 수술했다. 진단은 1예를 제외하고는 모두 심초음파로 했으며 확진을 위해 6예는 경식도 심초음파를, 7예는 심혈관촬영을 시행했다. 심초음파를 못한 1예는 흉부 전산화 단층 촬영상 대동맥 박리증이 의심되어 응급수술을 시행한 경우였다. 술 전 심구출률은 평균 63.32±11.43% (42.5~86.2%)이었고 좌심실 이완기말 지름은 평균 64.13±11.89 mm (50~97 mm)였다 (Table 2). 총 35예 중 21예(60%)는 술 전 확진이 가능했고 술 전 심실 중격 결손은 12예 중 11예(91.7%)에서 진단되었다. 또한 심실 중격 결손과 대동맥 판막 폐쇄 부전이 같이 있는 경우가 8예 있었는데 이 중 4예는 수술 시 확진이 되었다. 수술은 응급수술이 3예(8.6%), 긴급수술이 2예(5.7%), 30예(85.7%)는 정규수술로 시행했다

수술은 체외순환하(평균 116.79±38.79분, 66~240분)에 평균 28.01도(18.9~31.5도)의 중등도 저체온법을 병행했고 대동맥 차단 시간은 평균 81.2±28.97분(31~134분)이었다. 심정지액은 간헐적인 냉혈액으로, 14예(40%)에서는 역행성 주입을 같이 했다. 술 전 심초음파상 대동맥 판막 폐쇄 부전이 없었던 9예를 제외하고 나머지 26예에서는 대동맥 절개를 하여 대동맥 판막과 발살바동의 이상, 동반질환 유무를 관찰하였다. 수술소견에서 보면 3예(8.6%)는 파열되지 않았다. 이 중 2예는 우 발살바동류가 있었고 1예는 전 발살바동의 확장이 보였는데 이 경우는 Marfan 증후군이 동반되지 않은 예로 발살바동 부위와 판막윤부의 확장이 있고 판막의 변형이 있었지만 상행대동맥은 정상이었다. 파열된 32예에서 기시부위는 우측 발살바동에서 23예(71.9%), 비관상 발살바동에서 8예(25%), 좌측 발살바동에서 1예(2.9%)였다. 파열된 부위는 우심실로 12예(37.5%), 우심로 유출로 9예(28.1%), 우심방으로 4예(12.5%), 우심방과 우심실로 2예(6.3%), 우심실과 좌심실로 1예(3.1%), 좌심실로 2예(6.3%), 좌심실과 좌심방으로 1예(3.1%), 심낭으로 1예(3.1%)였다(Table 2). 우측 발살바동에서 파열된 경우 18예가 우심실과 우심실 유출로로 주로 파열되었고(78.3%) 비관상 발살바동의 경우는 6예가 우심실과 우심방쪽으로 파열되었다(75%).

**Table 2.** Sinus of origin and exit site of sinus of valsalva aneurysm and presence of ventricular septal defect

Sinus of origin	RCS	NCS	LCS	Whole sinus	No. of total (%)
Unruptured	2	0	0	1	3 (8.6%)
RVOT	8	1	0	0	9 (25.7%)
RA	2	2	0	0	4 (11.4%)
RV	10	2	0	0	12 (34.3%)
Chamber of rupture					
RA&RV	1	1	0	0	2 (5.7%)
RV&LV	1	0	0	0	1 (2.9%)
LV	1	0	1	0	2 (5.7%)
LA&LV	0	1	0	0	1 (2.9%)
Pericardium	0	1	0	0	1 (2.9%)
No. of patients (%)	25 (71.4%)	8 (22.9%)	1 (2.9%)	1 (2.9%)	35
Presence of VSD	12	0	0	0	12 (34.3%)

RCS=Right coronary sinus; NCS=Noncoronary sinus; LCS=Left coronary sinus; RVOT=Right ventricle outflow tract; RA=Right atrium; RV=Right ventricle; LV=Left ventricle; LA=Left atrium; VSD=Ventricular septal defect.

**Table 3.** Surgical approach to repair of ruptured sinus of valsalva aneurysm

Approach to chamber of rupture	Aortotomy		Total (%)
	(-)	(+)	
Right atriotomy	3	3	6 (18.8%)
Pulmonary arteriotomy	1	11	12 (37.5%)
Right ventriculotomy	5	0	5 (15.6%)
No incision of chamber	0	9	9 (28.1%)
Total (%)	9 (28.1%)	23 (71.9%)	32

동반된 심질환은 심실 중격 결손이 12예(34.3%)로 가장 많았고 모두 대동맥하 결손이고 우측 발살바동 동맥류에서 동반되었다. 심방 중격 결손이 3예(8.6%), 승모판막 폐쇄 부전이 1예(2.9%), 우관상동맥 폐쇄가 1예(2.9%), 급성 대동맥 박리증이 1예(2.9%)였다. 중등도 이상의 대동맥 판막 폐쇄 부전은 9예(25.7%)에서 있었는데 이 중 1예만 심실 중격 결손이 동반되어 있었고 1예는 쌍엽 판막이었다.

수술 접근 경로는 대동맥 절개를 원칙으로 하고 파열부가 위치한 심장의 방의 절개를 병행했다(Table 3).

수술방법은 파열안된 경우는 동맥류의 주름 성형술 또는 동맥류 제거술, 파열된 경우는 기시부위는 자가 심낭막을 이용하거나 직접 봉합으로 폐쇄했고, 파열 부위는

파열부가 있는 심장의 방을 통해 심실 중격 결손이 동반된 경우 함께 첩포(GORE TEX<sup>®</sup>, stretch vascular graft, W.L.Gore, Inc., Arizona, USA or Dacron, USCI<sup>®</sup> DEBAKEY<sup>®</sup> Woven Dacron Fabric, C.R. BARD, Inc., Massachusetts, USA)를 이용한 폐쇄를 하거나 파열부위가 작은 경우는 직접 봉합을 시행했다. 파열이 안된 3예의 경우 중 2예는 심실 중격 결손이 동반된 경우로 우 발살바동의 주름 성형술 및 폐동맥 절개를 통해 첩포를 이용하여 심실 중격 결손을 교정했고 1예는 전반적인 전 발살바동 동맥류로 판막의 변형이 있어 Bentall's 수술을 시행했다. 발살바동 동맥류가 파열된 32예에서 대동맥 절개와 심장의 방을 통해 기시부와 파열부를 같이 교정한 경우는 14예(43.8%)였다. 이 중 심실 중격 결손이 동반된 경우는 9예였는데 7예는 하나의 첩포를 이용하여 파열부위와 심실 중격 결손을 같이 폐쇄했고 2예는 파열부위와 심실 중격 결손을 따로 따로 직접 봉합했다. 대동맥 절개만을 통해 교정한 경우는 9예(28.1%)였는데, 이 중 1예는 심실 중격 결손이 동반되어 대동맥 절개창을 통해 첩포를 이용하여 교정했으며 발살바동 파열의 기시부위는 3예는 직접 봉합을, 4예는 첩포를 이용하여 폐쇄했다. 이 9예 중 Bentall's 수술이 2예 있었는데 1예는 비 발살바동에서 심낭으로 파열되고 우 발살바동 확장, 대동맥 판막윤부 확장이 같이 동반된 경우였고, 1예는 좌 발살바동에서 좌심실로 파열되고 우 발살바동 확장, 대동맥 판막윤부 확장이 같이 동반된 경우였는데 두 경우 모두 심실 중격 결손은 없었다. 파열부가 있는 심장의 방을 통한 교정은 9예(28.1%)로 이 중 첩포를

**Table 4.** Closure of ruptured sinus of valsalva aneurysm and ventricular septal defect

	Closure of RSVA (n=30)*		Total patients
	Direct closure	Patch closure	
VSD (-)	12	8	20
VSD (+)	2	8	10
Direct closure	1	1	2
Patch closure	1	7	8
Total patients	14 (46.7%)	16 (53.3%)	30

RSVA=Ruptured sinus of valsalva aneurysm; VSD=Ventricular septal defect; \*=Except for Bentall's operation 2 cases.

이용하여 폐쇄한 경우는 4예, 직접 봉합한 경우는 5예였다. 동반된 심실 중격 결손은 첩포(Dacron, Goretex)를 이용한 폐쇄를 원칙으로 하되 작은 경우 직접 봉합을 시행했는데 발살바동 동맥류가 파열된 32명의 환자에서 10예의 심실 중격 결손 교정 시 8예는 첩포로 폐쇄하고 2예는 직접 봉합했다(Table 4). 대동맥 판막의 변형이 심한 경우는 판막 성형술이나 치환술을 시행했는데 자가 심낭막을 이용한 대동맥 판막 성형술이 1예, 대동맥 판막 성형술 1예, 대동맥 판막 절개술 1예, 인공 대동맥 판막 치환술이 5예로 사용된 판막은 Carbomedics (CarboMedics, Inc., Texas, USA) 23 mm 2예, St. Jude Medical (St. Jude Medical, Inc., MN, USA) 21 mm 1예, On-X(On-X<sup>®</sup>, MCRI<sup>™</sup>, Texas, USA) 19 mm 2예였다. 동반된 수술은 심방 중격 결손 교정술 3예, 승모 판막 치환술 1예(Carbomedics 28 mm), Bentall's 수술이 3예, 관상동맥 우회술(대동맥-우관상동맥; 복재정맥도관)이 1예, 상행 대동맥 인공 혈관 대체술이 1예, 우심실 누두부 절제술이 1예 시행되었다.

모든 자료는 평균±표준편차로 표시하였고 연속 변수 비교는 SPSS 소프트웨어 패키지(SPSS for windows<sup>®</sup> Ver. 10.0, SPSS, Chicago, Illinois)를 이용하여 paired samples t-test로 적용, 유의수준 p<0.05로 검정하였다. Freedom from reoperation rate는 Kaplan-Meier 방법으로 구했다.

## 결 과

조기 사망은 없었다.

술 후 합병증은 술 후 출혈로 재수술이 수술 당일 2예 있었다. 완전 방실 차단이 1예로 영구 심장 박동기를 삽입

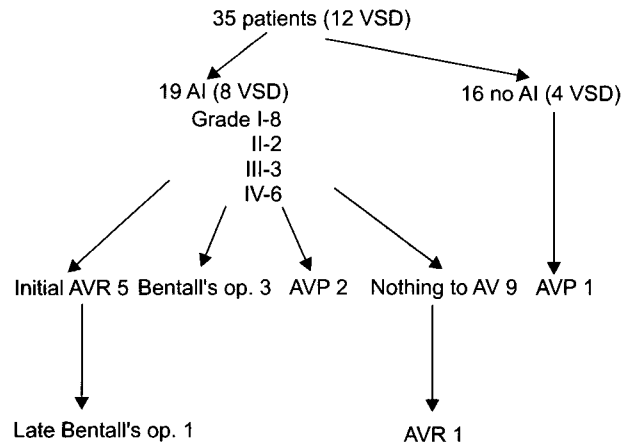
**Table 5.** Patients who required reoperation at late follow-up

No. of patients	1	2	3
Age (years)	15	57	57
IE	(-)	(+)	(-)
VSD	(-)	(-)	(+)
Preop. AR	I	IV	I
Postop. AR*	I	0 → IV	I → III
Initial operation	Rupture site direct closure	AVR	Double fistula patch closure
Reop. causes	VSR recurred	Valve dehiscence	Aggravated AR
Period (months)	29	37	41
Reoperation	Direct closure	Bentall's operation	AVR, MVr
Results	Survival	Dead	Survival

IE=Infective endocarditis; VSD=Ventricular septal defect; Preop.=Preoperative; Postop.=Postoperative; AR=Aortic regurgitation; AVR=Aortic valve replacement; Reop.=Reoperation; VSR=Valsalva sinus rupture; Period=Time between initial operation and reoperation; MVr=Mitral valve reconstruction; \*=Early post-operative period→late postoperative period.

했고, 우 갈래 가지 차단이 3예 있었다. 술 후 인공호흡기 거치 시간은 평균 14.54±5.99시간(3.75~25.83시간)이었으며 입원 기간은 평균 12.38±3.90일(7~22일)이었다. 외래 방문 및 전화로 추적 가능한 환자는 33명(94.3%)이었으며 평균 추적 기간은 58.55±38.38개월(1~132.2개월)이었다. 술 후 또는 외래 방문 시 심초음파를 행한 경우는 23예(65.7%)였다. 추적 기간 중 만기 합병증으로 재수술한 경우는 3예가 있었다. 1예는 술 후 29개월째 발살바동 파열이 재발한 경우로 첫수술 시 파열부위만 직접 봉합한 경우였고 재수술 시에도 파열부위가 작아 직접 봉합했다. 1예는 인공 판막 치환술 후 37개월째 인공 대동맥 판막 열개(dehiscence)가 생겨 Bentall's 수술을 시행했다. 또 다른 1예는 첫수술 시 기시부와 파열부를 첩포로 폐쇄한 경우로 발살바동을 첩포로 폐쇄 후 판막의 구조적인 변형으로 인해 41개월째 대동맥 판막 폐쇄 부전이 악화되어 인공 판막 치환술을 시행했다. 이 중 인공 대동맥 판막 열개 환자는 재수술(Bentall's 수술) 후 10개월째 심기능부전으로 사망했는데 술 전 심내막염의 기왕력이 있던 환자였다(Table 5).

35명의 환자들의 술 후 대동맥 판막 경과를 보면 술 전 대동맥 판막 폐쇄 부전은 모두 19예(중등도 이상은 9예)였

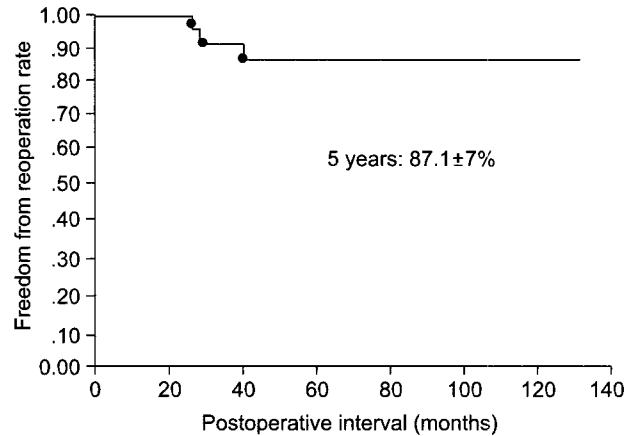


**Fig. 1.** Fate of the aortic valve. AI is present in 54.3% of all patients. 42.1% of patients with AI required initial AVR. Another 10.5% had undergone AVP. Late reoperative AVR was necessary in 5.7% of all patients after initial sinus valsalva aneurysm repair (AI=Aortic insufficiency; AVR=Aortic valve replacement; AV=Aortic valve; AVP=Aortic valvuloplasty; VSD=Ventricular septal defect).

다. 이 중 5예에서 인공 판막 치환술, 3예에서 Bentall's 수술, 2예에서 판막 성형술이 시행되었고 여기서 1예의 인공 판막 치환술환자에서 판막 열개로 술 후 37개월 후 Bentall's 수술이 재시술되었다. 19예에서 판막에 아무런 시술도 하지 않은 9예 중 1예가 술 후 41개월 후 대동맥 판막 폐쇄 부전이 악화되어 인공 판막 치환술이 시행되었다(Fig. 1). 재수술한 1예를 제외한 8예의 인공 판막 치환술 환자에서는 판막 관련 합병증은 없었다. Kaplan-Meier 방법을 통한 5 year freedom from reoperation rate는 87.1±7%였다(Fig. 2).

## 고 찰

발살바동 동맥류는 드문 질환으로 대개의 경우 인근 심장의 방으로 파열되어 대동맥-심장루를 형성하게 된다. 이루는 보통 풍향기(windsock) 형태로 나타난다. 발살바동 동맥류의 자연 경과를 동반된 심기형, 파열된 정도, 심내막염의 유무에 따라 달라질 수 있는데 증가된 폐혈류량의 증가로 좌심실 용적 과부하, 우심실 고혈압증을 야기하게 되고 결국 울혈성 심부전을 야기하게 된다. Sawyer 등[4]은 파열된 발살바동 동맥류를 치료하지 않을 경우 평균 생존기간이 3.9년이라고 보고하고 있다. 따라서 조기에 적극적인 수술적인 치료가 병의 진행을 막고 증상을 완하시



**Fig. 2.** Acturial freedom from reoperation rate.

킬 수 있다[5]. 임상 증상은 대개 20~30대에 나타나게 되고[6] 서양보다는 동양인에게 5배 정도 많이 생긴다[2,6,7]. 80~85%의 환자가 호흡곤란, 흉통, 심계항진 등의 증상을 호소하고 또한 25% 정도에서 급성으로 나타난다[8]. 본원의 경우 88.6%에서 증상을 보였고 이 중 29%가 급성이었다. 10%에서 감염성 심내막염을 동반하는데 주로 연쇄상구균이나 포도상구균이 원인이 된다[6-8]. 본원에서는 2예(5.7%)에서 심내막염을 동반했으나 원인균은 검출하지 못했다.

동반 기형은 주로 30~75%에서 대동맥 판막 폐쇄 부전증, 30~50%에서 심실 중격 결손이 동반되는데[6,8]. 특히 동양인에게는 대동맥하 결손이 많다[2,9]. 또한 우 발살바동 동맥류 시 심실 중격 결손 동반이 많은데 본원에서도 12예(34.3%)의 심실 중격 결손 모두 대동맥하 결손이었고 우 발살바동 동맥류에서였다. 심실 중격 결손과 대동맥 판막 폐쇄 부전증이 같이 있는 경우 심실 중격 결손으로 인해 판막 근부의 지지조직이 부족하게 되어 이것으로 인해 대동맥 판막 폐쇄 부전이 더욱 심해진다. 본원의 경우 동반된 심실 중격 결손 12예 중 8예에서 대동맥 판막 폐쇄 부전이 같이 동반되었고 이 중 4예는 수술장에서 확진되었다.

발살바동 동맥류는 우측 발살바동에서 주로 생기며 그 다음이 비관상 발살바동에서 생기나 좌 발살바동 동맥류는 아주 드물다. 또한 파열부위도 우심실, 우심방순이다 [2,6,10].

발살바동 동맥류의 원인은 Abbott [12]와 Edward 등[13]이 제시한 근위부 bulbar septum의 형성과정에서 중막의 구조적인 결함으로 인한 선천적인 경우와 매독, 감염, 동

맥경화증, 낭성 대동맥벽 중막 괴사, 베체트 병, 관통상 등 [5,6]으로 인해 중막의 변성으로 인해 생기는 후천적인 경우가 있는데 이는 술 전 환자의 기왕력이나 가족력, 수술 소견, 조직 검사 소견 등으로 알 수 있으며 대부분 선천적인 원인이 많다[9,10]. 본원의 경우에서도 술 전 매독 과 심내막염의 기왕력, 수술 소견에서 두 군데 이상의 발살바동 동맥류, Marfan 증후군이 의심되었던 4예를 제외하고는 모두 선천성으로 생각되었다.

수술 시 목적은 동맥류를 완전 폐쇄함은 물론 대동맥판막을 정확히 관찰하여 병변이 있다면 이를 완전히 교정해주는 것이 중요하다. 따라서 동맥류가 파열된 심장의 방 및 술 전, 술 중 대동맥판막의 이상이 있는 경우는 반드시 대동맥 절개를 통해 대동맥 판막의 병변을 교정해주어야 한다. 수술방법으로 파열부가 있는 방을 통한 교정, 대동맥 절개만을 통한 교정[14], 양쪽 다 같이 하는 경우가 있으나 잔존하는 루(fistula)나 대동맥판막의 이상을 알기 위해서는 양쪽을 같이 절개하는 방법이 좋다.

이때 발살바동의 파열 부위의 교정은 재발을 막기 위해 첩포를 이용한 폐쇄가 좋으나[8,15] 작은 경우는 직접 봉합으로도 충분히 교정할 수 있다[10]. Mayo clinic의 보고에서는 31명의 발살바동 파열 환자의 수술 후 3명의 환자에서 재발했는데 이는 모두 직접 봉합한 경우였다[11]. 본원에서도 직접 봉합한 경우가 14예였는데 이 중 1예에서 재발했다. 수술 시 원칙은 발살바동 동맥류의 수술 시 봉합은 항상 정상 조직에서 되어야 한다. 즉 얇거나 변성된 관상동이나 동맥류 벽에서는 피해야 하며 이때 첩포는 충분히 커서 병변의 발살바동 부위를 충분히 보강할 수 있어야 하나 판막의 기능에 장애를 주거나 관상동맥 입구부의 폐쇄 또는 손상에 조심해야 한다. 또한 하나의 첩포로 동반된 심실 중격 결손과 파열부를 같이 폐쇄하는 것이 좋다[14]. 대동맥하 심실 중격 결손이 동반된 경우는 대동맥 판막이 섬유화, 퇴축, 변성된 경우가 많으므로 인공 대동맥 판막 치환술이 7~26%에서 필요하다[15]. Au 등[7]은 3예의 인공 판막 열개(dehiscence)로 인해 사망한 경우를 보고했는데 이환자들은 감염성 심내막염 환자였고 수술 시 동맥류를 판막 봉합링(sewing ring)에 바로 봉합하는 식으로 수술했다고 하였다. 본원에서도 재수술한 1예의 심내막염 환자에서 첫 수술 시 같은 방법으로 하였고 결국 인공 판막 열개로 인해 재수술 후 심부전으로 사망하였다. Azakie 등[8]은 그런 경우 병변부위의 발살바동과 판막 근부를 심낭을 이용한 첩포로 보강하면 특히 심내막염 환자에서 향후 판막 열개를 예방할 수 있다고 하였다.

최근 문헌[7,8,15]에 보면 0~30%에서 발살바동 동맥류 교정 후 대동맥 판막 폐쇄 부전으로 인해 재수술이 필요하다는 보고가 있는데 본원에서도 1예에서 첩포를 이용하여 기시부를 폐쇄 후 대동맥 판막 폐쇄 부전이 진행되어 재수술(2.9%)한 바 있다.

Murashita 등[15]은 술 후 대동맥 판막 폐쇄 부전을 야기할 수 있는 위험 인자를 분석하여 발살바동 파열 부위, 심실 중격 결손의 동반, 수술접근 방법, 교정 방법 등이 위험 인자라고 할 수 있으나 개체수가 적어 명확히 밝히지 못했고 대동맥 판막 폐쇄 부전이 서서히 진행하기 때문에 20년 내지 30년 이상의 장기 추적이 권장된다고 하였다. Au 등[7]은 감염성 심내막염으로 인한 인공 판막 열개 수술 후 장기 생존에 영향을 준다고 하고 Azakie 등[8]은 쌍엽성 판막이 21%에서 보이는데 이것이 만기 대동맥 판막 부전의 인자가 된다고 하였다. 본원에서도 1예의 쌍엽 판막 환자에서 발살바동 동맥류 파열 기시부를 첩포를 이용한 폐쇄 후 술 후 15개월째 심초음파상 grade II의 대동맥 판막 폐쇄 부전을 보이고 있다. 따라서 향후 장기간의 대동맥 판막 폐쇄 부전에 대한 추적이 필요하다고 본다.

## 결 론

발살바동 동맥류는 드문 질환이나 본원에서의 수술 결과와 장기 생존은 만족할 만했다. 만기 사망이 1예로 감염성 심내막염 환자에서 인공 대동맥 판막 치환술 후 판막 열개로 인한 경우였다. 만기 대동맥 판막의 열개가 중요한 장기 생존의 인자로 보이며 또한 대동맥 판막 폐쇄 부전이 서서히 진행되므로 향후 장기간의 추적 관찰이 필요할 것으로 보인다.

## 참 고 문 헌

1. Hope J, ed. *A Treatise on the diseases of the heart and great vessels*. 3rd ed. Philadelphia: Lea and Blanchard. 1839;466-71.
2. Chu SH, Hung CR, How SS, et al. *Ruptured aneurysms of the sinus of Valsalva in Oriental patients*. J Thorac Cardiovasc Surg 1990;99:288-98.
3. Lillehei CW, Stanley P, Varco RL. *Surgical treatment of ruptured aneurysms of the sinus of Valsalva*. Ann Surg 1957;146:459-75.
4. Sawyers JL, Adams JE, Scott HW Jr. *Surgical treatment for aneurysms of the aortic sinuses with aorticoatrial fistula: experimental and clinical study*. Surgery 1957;41:46-8.

5. Takach TJ, Reul GJ, Duncan JM, et al. Sinus of valsalva aneurysm or fistula: management and outcome. *Ann Thorac Surg* 1999;68:1573-7.
6. Kirklin JW, Barratt-Boyes BG. Congenital sinus of Valsalva aneurysm. In: Kirklin JW, Barratt-Boyes BG. *Cardiac surgery*. 3rd ed. Churchill-Livingstone. 2003;911-22.
7. Au WK, Chiu SW, Mok CK, et al. Repair of ruptured sinus of Valsalva aneurysm: Determinants of longterm survival. *Ann Thorac Surg* 1998;66:1604-10.
8. Azakie A, David TE, Peniston CM, Rao V, Williams WG. Ruptured sinus of Valsalva aneurysm: early recurrence and fate of the aortic valve. *Ann Thorac Surg* 2000;70:1466-70;discussion 1470-1.
9. Oh SJ, Yoo WJ, Lee HS, Ku BI, Kim CH. Surgical treatment of aneurysm of the sinus of valsalva: eight year experience. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg* 1996;29:983-8.
10. Meyer J, Wukasch DC, Hallman GL, Cooley DA. Aneurysm and fistula of the sinus of Valsalva. *Ann Thorac Surg* 1975;19:170-9.
11. Van Son JAM, Danielson GK, Schaff HV, et al. Longterm outcome of sugical repair of ruptured sinus of Valsalva aneurysm. *Circulation* 1994;90(suppl 2):20-9.
12. Abbott ME. Clinical and developmental study of a case of ruptured aneurysm of the right anterior aortic sinus of Valsalva, leading to communication between the aorta and base of the right ventricle, diagnosed during life, opening in anterior interventricular septum (probably bulbar septal defect). Malignant endocarditis. In: Osler W. *Contributions to medical and biological research*. New York: Paul B. Hoeber 1919;899-914.
13. Edward JE, Burchell HB. The pathological anatomy of deficiencies between the aortic root and the heart, including aortic sinus aneurysms. *Thorax* 1957;12:125-39.
14. Dong C, Wu QY, Tang Y. Ruptured sinus of Valsalva aneurysm: A Beijing experience. *Ann Thorac Surg* 2002;74:1621-4.
15. Murashita T, Kubota T, Kamikuro Y, Shiya N, Yasuda K. Long term results of aortic valve regurgitation after repair of ruptured sinus of Valsalva aneurysm. *Ann Thorac Surg* 2002;73:1466-71.

=국문 초록=

배경: 발살바동 동맥류는 드문 심장 기형으로 수술 후 장기 생존율이 잘 알려져 있지 않다. 본 연구는 발살바동 동맥류의 수술적 치료 후 장기 성적을 알아보려고 하였다. 대상 및 방법: 1991년 3월부터 2003년 11월까지 발살바동 동맥류로 수술한 35명(남자 23, 여자 12, 평균 연령 35.2세, 범위 11세~64세)의 환자를 대상으로 하였다. 술 전 NYHA 기능적 분류는 26명(74.3%)에서 class III~IV였다. 술 전 심초음파상 평균 심구출률은  $63.32 \pm 11.43\%$ 였고 9명(25.7%)의 환자는 대동맥 판막 폐쇄 부전 grade III~IV였다. 발살바동 파열부위의 수술은 직접 봉합이 14예(46.7%), 첩포를 이용한 폐쇄는 16예(53.3%)에서 시행되었다. 대동맥 판막 치환술은 5예에서(14.3%) 성형술은 3예에서(8.6%) 시행되었다. 그리고 3명(8.6%)의 환자에서는 Bentall's 수술을 했으며 동반된 수술은 심실 중격 결손 폐쇄 12예(34.3%), 심방 중격 결손 폐쇄 3예(8.6%)였다. 평균 심폐체외순환 시간은  $116.79 \pm 38.79$ 분이었고 평균 대동맥 차단 시간은  $81.2 \pm 28.97$ 분이었다. 결과: 수술 사망은 없었다. 1예에서 완전 방실 차단으로 영구 심장 박동기를 삽입했다. 재수술은 3예에서 시행하였는데 1예는 발살바동 동맥류 재발로 직접 봉합했고 1예는 대동맥 판막 기능 부전이 악화되어 인공 판막 치환술을, 1예는 인공 판막 치환술 후 판막 열개로 Bentall's 수술을 시행했다. 평균 추적 기간은  $58.55 \pm 38.38$ 개월이었으며 만기 사망은 1예 있었다. 5 year freedom from reoperation rate는  $87.1 \pm 7\%$ 였다. 결론: 발살바동 동맥류의 수술적 치료는 안전하며 만족할 만한 결과를 얻었다.

중심 단어 : 1. 동맥류  
2. 발살바동