

# 발살바동맥류 파열의 외과적 치료

김 정 택\* · 장 병 철\*\* · 강 면 식\*\* · 조 범 구\*\* · 홍 승 록\*\*\*

=Abstract=

## Surgical Treatment of Ruptured Aneurysm of Sinus of Vasalva

Joung Taek Kim, M.D.\* , Byung-Chul Chang, M.D.\*\* , Meyun Shick Kang, M.D.\*\*  
Bum Koo Cho, M.D.\*\* , Sung Nok Hong, M.D.\*\*\*

Between March 1963, and December 1994, fifty-three patients with a ruptured aneurysm of sinus of Vasalva(RSV) were operated. The RSV originated from the right coronary sinus in 43 patients(81%), from the non coronary sinus in 7 patients(13%), and from combined sinuses in 2 patients. The RSV from the right coronary sinus mainly drained to the right ventricle(81.4%), and the RSV from the non coronary sinus mainly drained to the right atrium(71.4%). Recently, we are using patch to repair the RSV through a double approach. During the operation, concomitant procedures were performed; 32 Patch repairs of VSD, 14 aortic valvuloplasty, 10 aortic valve replacement, 2 tricuspid valvuloplasty, and one Bentall's procedure. During the follow up period between 1 and 31 years(mean 8 years, 94% follow up), there were 2 late deaths and 14 late complications. Actuarial 10-year survival rate was 95%, and 10-year actuarial freedom from late event was 53 %. Factor analysis revealed that the combined SBE is a risk factor of late event. Actuarial freedom from failure of aortic valvuloplasty was 55% at 9 years. Although surgical repair of RSV achieved excellent long term survival, aortic regurgitation and endocarditis revealed significant risk factor in long-term results. Therefore, more attention should be required in patients of RSV associated with aortic regurgitation or endocarditis.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1997;30:607-12)

**Kew word:** 1. Sinus of Valsalva  
2. Endocarditis  
3. Aortic valve

## 서 론

발살바동 동맥류 파열은 비교적 드문 심장질환으로 알려

져 있으며 서구인들에 비해 동양인들에게서 비교적 많이 발생된다고 알려져 있다<sup>1-3)</sup>. 일단 발살바동 동맥류가 심장 내로 파열되면 많은 량의 좌우단락이 발생되어 조기

\* 인하대병원 흉부외과

\*\* Department of Cardio-Thoracic Surgery, Inha University Hospital

\*\* 연세심장혈관센터

\*\* Yonsei Cardiovascular Center, Department of Cardiovascular Surgery

\*\*\* 부천세종병원

\*\*\* Saejong General Hospital

논문접수일: 96년 8월 29일 심사통과일: 97년 1월 23일

책임저자: 장병철, (120-752) 서울시 서대문구 신촌동 134, 연세대학교 의과대학 흉부외과학교실, Tel. (02) 361-5834, Fax. (02) 393-3035

Table 1. Associated cardiac disease(n=53)

Disease	Number of patients
VSD	32 (60%) *
Aortic regurgitation	26 (49%)
Infective endocarditis	11 (21%)
Previous VSD repair	2
Previous TOF total correction	1
Annuloaortic ectasia	1
ASD	1
PDA	1
Pulmonic valvular stenosis	1

\* : Number of prosthesis is percentage.

Legend: VSD, ventricular septal defect, TOF, tetralogy of Fallot, ASD, atrial septal defect, PDA, patent ductus arteriosus

Table 2. Operative technique

Procedure	Number of patient
Closure of ruptured sinus Vasalva	
Direct repair	41
Patch repair	12
Approach	
Aortotomy + right ventriculotomy	32
Aortotomy + right atriotomy	9
Aortotomy	5
Aortotomy + right atriotomy + right ventriculomy	1
Right ventriculotomy	6

의 수술적교정이 필요하다.

저자들은 과거 약 30년 동안 발살바동 동맥류 파열로 수술한 53명의 환자들을 분석함으로써 한국인에서 발살바동 파열의 해부학적 위치와 수술방법에 따른 장기성적 및 문제점에 대해 알아 보았다.

## 대상 및 방법

1964년 3월부터 1994년 12월까지 연세대학교 의과대학 세브란스병원에서 발살바동 동맥류 파열로 진단받고 수술 받은 53명의 환자를 대상으로 후향적으로 분석하였다. 남자가 37례, 여자가 16례였고 연령은 1세부터 53세로 평균 28±11세였다. 동반질환으로는 심실중격결손이 32례(60%), 대동맥판부전이 26례(49%), 심내막염이 11례, 과거에 심실중격결손 교정수술을 받은 환자가 2례, Fallot 사정증 완전 교정술후에 발생한 발살바동 파열이 1례, 대동맥판륜확장이 1례 있었다(Table 1). 이학적 소견상 모든 환자에서 3도 이상의 지속적인 심잡음이 청취되었고, 수술전 진단을 위

Table 3. Concomitant procedures

Procedure	Direct closure of	Patch repair of
	RSVA (n=41)	RSVA (n=12)
Patch repair of VSD	15 (1) *	7
Direct repair of VSD	10 (1) *	0
Aortic valve repair	10	4
Aortic valve replacement	8	2
Tricuspid valve annuloplasty	2	0
Bentall operation	1	0

\* ( ) : Number of recurred RSVA

Legend: RSVA, ruptured sinus of Valsalva aneurysm, VSD, ventricular septal defect

해 심도자검사 또는 심초음파검사 등을 하였다.

체외순환방법으로 기포성 또는 막성산화기를 사용하였고 직장체온은 28℃로 중등도 저체온을 유지하였다. 심근보호 방법으로 초기에는 냉각 생리식염수를 이용한 국소냉각법과 간헐적인 대동맥차단법을 사용하였으나, 1978년부터는 냉각 고칼륨 결정성 심장지액을 약 20분 간격으로 투여하였다.

발살바동 파열을 봉합하기 위한 접근방법으로 대동맥과 우심실을 절개한 것이 32례로 가장 많았고 대동맥과 우심방을 절개한 것이 9례, 대동맥절개만 한 예가 5례, 우심방 절개만 한 예가 6례 있었다. 파열된 발살바동을 봉합하기 위한 방법으로 직접봉합이 41례였고 첩포를 이용한 봉합이 12례였다(Table 2). 동반수술로서 심실중격결손 봉합이 32례, 대동맥판성형술이 14례, 대동맥판치환술 10례, 삼첨판 막륜 성형술이 2례, Bentall씨 수술이 1례 었다(Table 3). 대동맥판성형술은 Trusler방법<sup>4, 5)</sup>을 기본으로 하였고 일부 변형한 경우도 있었다.

추적조사는 1995년 1월부터 7월 사이에 하였으며 외래기록지와 본원에서 작성한 추적조사 기록지 또는 전화통화를 이용하였으며 외래에서 실시한 심초음파검사를 참고하였다. 수술 후 대동맥판부전의 진단은 외래방문 시 청진소견에서 심잡음이 크게 들리고(Levine grade 3도 이상) 단순흉부촬영에서 심흉비율이 0.6 이상이거나 재수술을 요할 필요가 있을 때 또는 심초음파검사나 대동맥조영검사에서 중등도 이상의 대동맥판역류가 관찰되었을 때로 하였다.

통계처리는 Kaplan-Meier의 누적한계 추정법을 이용하여 수술후 생존률 및 이환율을 구하였다. 또한 파열된 발살바동의 봉합방법에 따라 합병증발생의 차이를 알아보기 위해 단변수분석을 하였다.

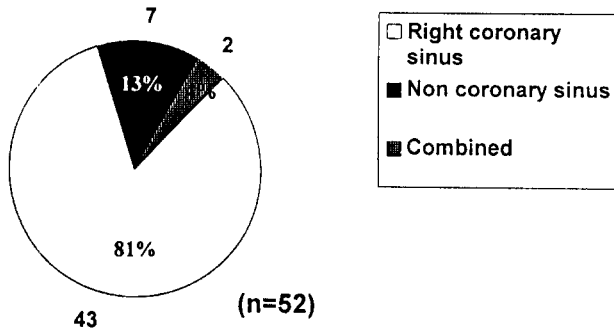


Fig. 1. Origin site of ruptured aneurysm of sinus Valsalva

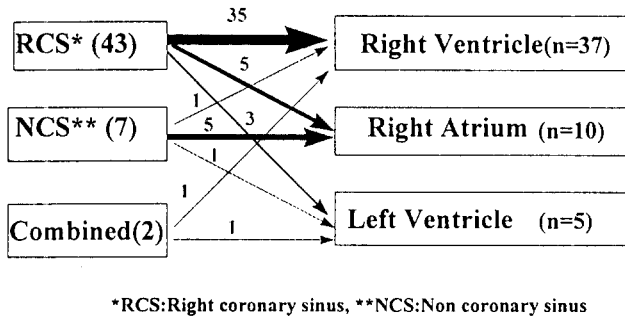


Fig. 2. Site of ruptured aneurysm of sinus Valsalva

## 결 과

### 1. 파열된 발살바동의 해부학적 위치

우관상 발살바동 파열이 43례로 가장 많았고, 무관상 발살바동 파열이 7례, 복합된 경우가 2례 있었다(Fig. 1). 이 중 복합된 환자중 1례는 우관상 발살바동과 무관상 발살바동이 파열되었고 1례에서는 세 발살바동이 모두 파열되었다. 발살바동이 파열되어 단락이 발생한 심방이나 심실은 우관상 발살바동으로부터 파열된 43례 중 35례에서 우심실로 단락이 발생되었으며, 5례에서는 좌심방으로, 3례에서는 좌심실로 단락이 발생되었다. 무관상 발살바동으로 부터 파열된 7례 중 5례에서는 우심방으로 단락이 발생되었고, 1례에서는 우심실, 1례에서는 좌심실로 발생되었다(Fig. 2).

### 2. 합병증 및 수술사망

수술 후 합병증으로는 창상감염이 2례, 출혈이 1례, 뇌색전이 1례, 방실차단이 1례 있었다. 수술사망은 없었다.

### 3. 만기 합병증 및 생존률

장기추적은 50례인 94%에서 추적 가능하였다. 추적기간

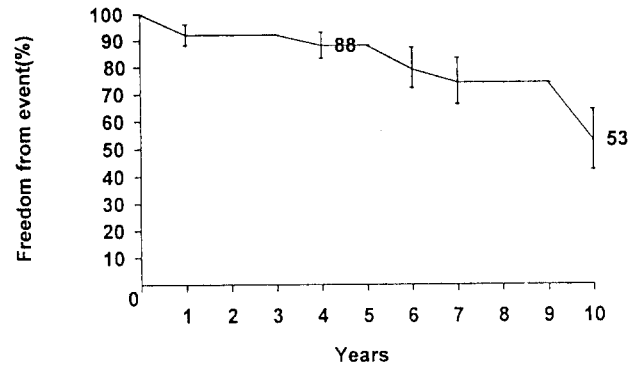


Fig. 3. Actuarial freedom from late complications

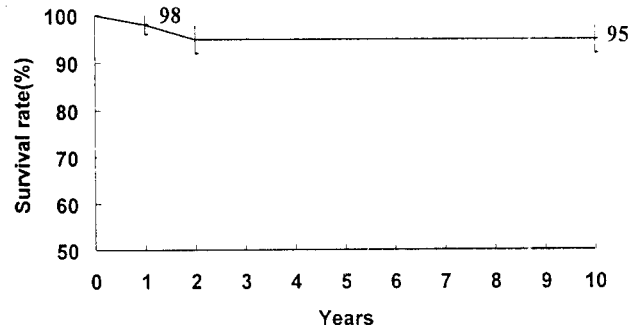


Fig. 4. Actuarial survival rate (n=53)

은 최소 1년에서 최고 31년으로 평균 8년이었다. 이 기간 동안 14례에서 만기합병증이 발생하여 4년 동안 합병증이 발생하지 않을 확률은 88%였고, 10년간 발생하지 않을 확률은 53%였다(Fig. 3). 심내막염이 동반된 11례 중 4례에서 만기합병증이 발생하여 36%의 높은 합병증 발생률을 보였다. 연령, 성별, 심내막염, 수술전 NYHA functional class, 수술전 좌심실 박출계수, 심실중격결손 동반유무 등과 만기합병증 발생과의 관계를 단변수 분석(univariate analysis) 한 결과 심내막염만이 통계학적으로 의미있는 것으로 나타났다(p=0.0147). 2례가 만기 합병증과 관련하여 사망하여 10년 동안의 생존확률은 95%였다.

만기합병증으로는 대동맥판부전이 7례에서 발생하여 이 중 2례가 재수술을 받았고, 발살바동의 재파열이 2례 발생하여 이 중 1례를 재수술 하였고, 부정맥이 2례 발생되었다. 대동맥판막 치환수술을 한 환자 10례 중 조직판막을 사용한 4례에서 조직판막의 구조적실패가 발생하였고 이 중 1례에서 판막재치환을 하였다(Table 4). 만기사망은 아급성 심내막염으로 발생한 발살바동 재파열로 인한 심부전으로 1례가, 그리고 원인미상으로 1례가 사망하였다.

발살바동을 직접 봉합한 군과 첩포로 봉합한 군에서 대동맥판부전의 발생빈도를 알아보았는데 직접 봉합한 군에

Table 4. Late complications

	Direct closure (n=41)	Patch repair (n=12)
Aortic regurgitation	7	1
Prosthetic valve failure	3	0
Recurrence of RSVA	2	0
Residual VSD	1	0
Arrythmia	0	1
Freedom from late complication at 9 years	55 ± 11	50 ± 35 *

\* There was no statistical significance between direct repair of RSVA and patch repair of RSVA(p=0.61).

Legend: RSVA, ruptured aneurysm sinus of Vasalva, VSD, ventricular septal defect

서 7례가 발생하였고 첩포불합한 군에서는 1례가 발생하였으나 통계적인 유의성은 없었다(p=0.5388). 대동맥관성형술은 Trusler 방법으로 14례에서 시행하였다. 5년동안 대동맥판부전이 발생하지 않을 확률은 88%였고, 9년동안 대동맥판부전이 발생하지 않을 확률은 55%였다.

## 고 찰

해부학적으로 발살바동은 대동맥판막의 세 판침들과 대동맥벽사이의 팽창부로 이들은 각각 관상동맥의 기시에 따라 우관상동(right coronary sinus), 좌관상동(right coronary sinus), 무관상동(noncoronary sinus)으로 불린다. 발살바동 동맥류는 발살바동이 얇은 벽을 가진 주머니형태의 병적확장을 일으키는 상태를 말하는데 1957년 Edwards와 Burchell에 의해 대동맥판막관 직상부의 탄성조직과 근육조직의 결합이 발살바동 동맥류의 원인임이 밝혀졌다<sup>6)</sup>. 또한 태생학적으로 원위부 bulba 중격의 발달부족과 관련이 있다고도 하는데<sup>6)</sup> 이것은 발살바동 동맥류가 심실중격결손과 잘 동반되는 것을 설명해주고 있다.

선천성 발살바동맥류파열은 우관상 발살바동에서 주로 발생하는데 그 이유는 이것의 위치가 심실중격 대부분을 차지하고 있기 때문이다. 1967년 Sakibara와 Konno는<sup>7)</sup> 대동맥관에서 내려다 볼 때 발살바동 동맥류의 위치에 따라 선천성 발살바동맥류를 분류하였는데 우관상동의 중간 또는 좌측으로부터 발생할 경우에는(Type I, II, IIIA) 발살바동 동맥류가 우심실로 향하고 우관상동의 우측이나 무관상동에서 발생할 때는(Type IIIA, IV) 우심방으로 향하게 된다고 하였다. 저자들의 결과에서는 우관상동 파열 43례 중 35례가 우심실로 파열되었고 5례는 우심방으로 3례는 좌심실로 파열되었으며, 무관상동 동맥류 파열 7례 중 5례가

우심방으로 1례는 우심실로 1례는 좌심실로 파열되어 Sakibara의 분류와 대략적으로 일치하는 결과를 보였다.

후천성 발살바동 동맥류는 심내막염, 매독, 낭성중층괴사, 외상, 동맥경화증 등 여러 원인에 의해 발생할 수 있다. 선천성 발살바동 동맥류와는 달리 후천성일 경우 우관상 발살바동에 주로 국한되지는 않으며 복합적으로도 발생할 수 있고 심장박으로 파열되기도 한다<sup>8)</sup>. 저자들의 연구에서도 심내막염이 11례에서 동반되었으며 낭성중층괴사가 1례에서 동반되었는데 심내막염이 직접적인 원인으로 작용했는지 또는 이미 파열된 동맥류에 2차적으로 감염된 것인지는 확인할 수 없었다.

발살바동 동맥류의 파열은 주위 심방이나 심실로 팽창될 경우 파열하게 되는데 파열된 통로는 단순한 누관(fistula) 형태를 보이거나 풍향축정기(wind sock) 같은 형태를 보인다<sup>3)</sup>. 발살바동 파열의 빈도는 0.14%에서 1.5%로 보고되어 있으며 동양권에서 발생빈도가 높다고 한다<sup>3)</sup>. Chu 등<sup>8)</sup>이 동양인과 서양인에게서 발생한 361례의 발살바동 파열을 분석한 보고에 의하면 동양인에게서 발살바동 파열의 발생빈도가 서양인에 비해 5배로 높고 우관상 발살바동에서 발생하는 빈도, 우심실로의 파열되는 빈도, 심실중격결손의 동반되는 빈도등에 있어 동양인에게서 더 높다고 한다. 이 보고에 의하면 동반된 심실중격결손의 빈도는 동양인에게서는 59%인데 비해 서양인에게서는 34%였고 대부분 동맥하 결손인 것으로 보고하였다. 그러나 저자들의 결과에서는 전체 53례 중 32례에서 심실중격결손이 동반되어 60%의 높은 빈도를 보였으나, 형태학적으로 분류해 볼 때 막상 주위형이 60%로 동맥하 결손형에 비해 더 많은 빈도를 차지하였다. Howard 등<sup>9)</sup>의 보고에 의하면 22명의 발살바동 동맥류 파열 중 9명에게서 심실중격결손이 동반되었고 형태학적으로 모두 막상주위형이라고 기술한 것으로 보아 보고하는 저자들에 따라 심실중격결손의 형태도 다양한 것으로 보인다.

발살바동 동맥류파열의 외과적 치료는 1957년 Lillehei 등<sup>10)</sup>에 의해 처음으로 보고되었다. 발살바동 파열을 봉합하기 위한 접근 방법은 대동맥절개를 통하거나 또는 대동맥절개와 파열이 일어난 심방이나 심실 양측을 동시에 절개하여 교정할 수 있는데 심실중격결손이나 대동맥판부전등 동반 질환의 유무에 따라 달라질 수 있다<sup>3)</sup>. 저자들의 경우 47례에서 대동맥절개를 하였는데 이중 42례에서는 발살바동 동맥류가 파열된 심방이나 실심을 양측에서 절개하여 수술하였으며 5례에서는 대동맥절개만으로 파열된 발살바 동맥류를 봉합하였다. 초기에 Sakibara가<sup>7)</sup> 기술한 바와 같이 6례에서는 우심실절개만을 통하여 파열된 발살바 동맥류를 절제하고 직접봉합하였지만 1990년 이 후에는 대동맥과 파열

된 심방이나 심실 양측으로 접근하는 방법을 이용하고 있다.

일반적으로 파열된 발살바동 동맥류의 봉합은 주머니모양의 파열된 동맥류를 절제해 주고 직접봉합하거나 첩포를 이용하여 봉합하고 있다<sup>3, 7~9</sup>. 봉합방법은 저자들에 따라 다양한데 70년대 초 Howard 등<sup>9</sup>은 동맥류 확장에 포함되지 않은 건강한 조직을 직접봉합하는 방법을 사용하였으나, Abe 등<sup>3</sup>은 직접봉합한 환자에서 발살바동 동맥류의 재발이 많이 발생하였다고 보고하였다. 저자들의 경우 41례에서 직접봉합을 하였고, 12례에서는 첩포를 이용하여 봉합하였는데 직접봉합한 환자들 중 2례에서 발살바동 동맥류가 재발되었다. 그러나 이 결과를 통계처리하였을 때 방법에 따라 만기합병증발생에 대해 통계학적인 유의성은 없었다.

발살바동 동맥류 또는 동맥하 심실중격결손이 있을 때 판막탈출과 이것에 의한 대동맥판부전이 발생할 수 있는데 이때 대동맥판성형술을 이용하여 자기판막을 구제할 수 있다. Okita 등<sup>11</sup>은 심실중격이 동반된 대동맥판부전에서 대동맥판성형술 후의 장기성적을 보고하였는데 5년에 판막실패가 없을 확률은 74.2%였고 15년에는 55.3%였다. 본 연구에서는 14명에서 대동맥판성형술을 하였는데 9년동안 대동맥판부전이 발생하지 않을 확률은 55%로 비교적 높은 실패율을 보였다. 이와 같이 발살바동 동맥류파열에서 대동맥판부전은 만기합병증과 밀접한 관련이 있으므로 판막성형술을 할 때 세심한 주의가 필요할 것으로 본다.

만기합병증발생의 위험인자 분석에서 수술 전 심내막염이 동반 되었을 경우에 통계학적으로 유의있게 만기합병증이 많이 발생하였다. 따라서 발살바동 파열로 수술할 때 심내막염이 동반되었을 경우 심내막염에 준하는 충분한 항생제 투여가 선행되어야 하겠으며 동맥류파열을 봉합하는 재료로는 자가심낭편을 이용하거나 판막치환이 필요할 때에는 동종이식편 까지도 사용하는 적극적인 방법이 필요할 것으로 생각된다.

### 결 론

과거 30년동안 발살바동 파열로 진단받고 수술받은 53례의 환자를 대상으로 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 파열된 발살바동의 해부학적 위치는 우관상동 발살바동 파열이 43례로 가장 많았고(81%), 무관상 발살바동파열이 7례(13%), 복합된 경우가 2례(4%)이었다.

2. 파열된 발살바동을 직접 봉합하거나 첩포 봉합하거나 봉합방법에 의한 만기합병증 발생에 있어 통계학적인 차이는 없었다.
3. 심내막염이 동반되었을 때 만기 합병증 발생빈도가 통계학적으로 유의있게 높았으므로 이 경우에는 충분한 항생제 투여와 동종이식편사용 등의 좀더 적극적인 치료방법이 필요할 것으로 생각된다.
4. 10년 생존률은 95%로 높았지만 10년 합병증이 발생하지 않을 빈도는 53%로 낮았다. 특히 대동맥판쇄부전과 관련된 합병증 발생빈도가 높았기 때문에 대동맥판성형술에 대한 좀더 세심한 주의가 필요할 것으로 생각된다.

### 참 고 문 헌

1. 윤여준, 조범구, 홍승록 : 발살바동 동맥류파열. 대흉외지 1978;11(4):373-378
2. Sabiston DC, Spencer FC. *Aneurysm of the sinus of Valsalva*. Holman, W.L. 6th ed, Philadelphia: W.B. Saunder Co, 1995:1316
3. Abe T, Komatsu S. *Surgical repair of long term results in ruptured sinus of valsalva aneurysm*. Ann Thorac Surg 1988;46:520-5
4. Holman WL. *Sinus Valsalva Aneurysm and application of surgical science to their repair*. Ann thorac Surg 1993; 55:545-51
5. Trusler GA, Moes CA, Kidd BS. *Repair of ventricular septal defect with aortic insufficiency*. J Thorac Cardiovasc Surg 1973;66:394-403
6. Edwards JE, Burchell HB. *The pathological anatomy of deficiencies between the aortic root and the heart, including aortic sinus aneurysm*. Thorax 1957;12:125-39
7. Sakakibara S, Konno S. *Congenital aneurysm of the sinus of Valsalva*. Am J Cardiol 1963;100-6
8. 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
9. Howard R, Moller J, Castaneda AR. *Surgical correction of sinus of Valsalva aneurysm*. J Thorac Cardiovasc Surg 1973;66:420-7
10. Lillehei CW, Sanley P, Varco RL, et al. *Ruptured aneurysm of Valsalva*. Annals of Surgery 1957;146; 459-72
11. Ohkita Y, Miki S, Kenji K, et al. *Reoperation after valvuloplasty for aortic regurgitation associated with ventricular septal defect*. Ann Thorac Surg 1986;41: 489-91

**=국문초록=**

저자들은 1964년부터 1994년까지 발살바동 동맥류파열로 진단받고 수술받은 53례를 분석하고 추적조사 하였다. 파열된 발살바동은 우관상 발살바동이 43례(81%)로 가장 많았고 무관상 발살바동이 7례(13%), 다발성이 2례이었다. 우관상동에서 발생한 파열은 대부분 우심실로 유출되었고(81.4%), 무관상 발살바동에서 발생한 것은 대부분 우심방으로 유출되었다(71.4%). 수술방법으로는 대동맥과 유출된 심장챔버 양측을 절개하는 방법을 주로 사용하였고 41례(77%)에서는 직접봉합을 12례(23%)에서는 첩포를 이용하여 봉합하였다. 대동맥판막부전은 26례(49%)에서 동반되었는데 14례에서는 대동맥판 성형술을 10례에서는 대동맥판 치환수술을 하였다. 대동맥판 성형술을 한 14례에서 9년동안 대동맥판쇄부전이 발생하지 않을 빈도는 55%였다. 수술사망은 없었으며 2례에서 만기사망이 발생하여 10년 생존률은 95%였다. 15례에서 만기합병증이 발생하였다. 대동맥판 부전이 5례, 조식판막의 구조적실패가 3례, 발살바동의 재파열이 2례였다. 10년동안 만기합병증이 발생하지 않을 확률은 53%로 비교적 높았고 심내막염 동반이 위험인자로 작용하였다. 결론적으로 발살바동파열의 외과적 치료는 만족할 만한 단기 및 장기생존율을 보였으나 대동맥판부전 또는 심내막염과 관련된 경우 만기 합병증 발생률이 높은 것으로 나타나 대동맥판부전이나 심내막염이 동반되었을 때에는 좀 더 세심한 관찰이 요망된다고 생각된다.

- 중심단어:** 1. 발살바동 파열  
2. 심내막염  
3. 대동맥판성형술