

성인 심방중격결손증의 수술교정

이 광 선* · 윤 후 식* · 장 기 경* · 김 훈*

=Abstract=

Surgical Correction of Atrial Septal Defect in Adults

Kwang Sun Lee, M.D.*, Hoo Sik Yoon, M.D.*, Ki Kyung Jang, M.D.*, Hoon Kim, M.D.*

Repairs of atrial septal defect utilizing cardiopulmonary bypass were performed in 50 adults, ranging age from 16 to 53 years, since April 1986 up to October 1994. They occupied 38.8% of all adult congenital heart disease operated in the same period. Preoperatively, 16 patients were functional class II, 12 patients class III and 4 patients class IV (New York Heart Association Classification), respectively. Five patients combined with atrial fibrillation and the remainders revealed regular sinus rhythm. Cardiac catheterizations were performed in 43 out of 50 patients, and revealed a systolic pulmonary arterial pressure in excess of 51 mmHg in 4 patients but none had reversed shunt.

40 patients (80%) were repaired with patch closure and remainings were repaired with direct closure. 49 patients were followed up for 2 months up to 102 months (average 55 months). A comparison of the preoperative and postoperative functional class demonstrated a mean decrease of one NYHA functional level (2.5 ± 0.63 to 1.4 ± 0.56). There was no operative mortality. One patient died during the follow-up period and the death was unrelated to heart disease.

Operative treatment is indicated for repair of atrial septal defect with left to right shunt in the adult patient and a considerable clinical improvement can be anticipated with low mortality.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1995; 28: 811-6)

Key words : Heart septal Defect, atrial

서 론

심방중격 결손증은 성인에서 가장 흔히 접하는 선천성 심장질환이다¹⁾. 이는 진단능력의 지속적인 개선에도 불구하고 자각증상이나 징후가 경한 경우가 많아서 성인이 될 때까지도 정상생활을 영위 할 수 있으므로 진단이 지연되기 때문이다^{2, 3)}. 소아에서 이차공결손형 심방중격결손증은 수술위험도가 낮고 수술후 울혈성 심부전과 부정맥 등의 병발증의 발생을 피할 수 있어 정상적인 생활과 수명이 가

능하므로 그 경중에 관계없이 수술교정을 하는것이 원칙으로 받아 들여지고 있으나, 증상이 발현되지 않은 성인의 이차공결손형 심방중격 결손증의 치료에는 논란의 여지가 남아 있다⁴⁾. 그러나 연령이 증가될수록 폐동맥고혈압, 울혈성 심부전, 부정맥 및 색전증 등의 발생 가능성이 증가하고 이로 인하여 기능장애나 사망까지 초래 할 수 있으므로 이를 예방하기 위해서라도 수술교정을 권고하는 추이다^{2, 5, 6)}.

메리놀병원 흉부외과에서는 1986년 4월부터 1994년 10

* 메리놀병원 흉부외과

* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Maryknoll Hospital, Pusan, Korea

논문접수일: 95년 1월 24일. 심사통과일: 95년 4월 4일

통신저자: 이광선, (600-094) 부산광역시 중구 대청동 4가 12, Tel. (051) 461-2789, Fax. (051) 465-7470

Table 1. Age and sex distribution

Age (years)	male	female	total (%)
16~25	10	15	25(50)
26~35	3	15	18(36)
36~45	3	2	5(10)
45<	0	2	2(4)
total (%)	16 (32)	34 (68)	50(100)

월까지 성인의 이차공격결손형 심방중격 결손증 50례를 수술치험 하였기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

대상 및 방법

1986년 4월부터 1994년 10월까지 메리놀병원 흉부외과에서 체외순환하에 개심술로 교정한 16세 이상의 이차공격결손형 심방중격 결손증 환자중 임상기록 및 수술기록의 추적이 가능했던 50명을 대상으로 연령 및 성별분포, 임상증상, 흉부 방사선, 심전도, 심도자 검사, 수술소견 및 수술후 경과 등을 비교 검토하였다. 동 기간 동안에 수술을 시행한 성인의 선천성 심질환은 129례로써 심방중격 결손증이 차지하는 비율은 38.8% 였다. 본 논문에서는 총폐정맥 환류이상증이 동반된 경우와 심방중격 결손증이 주 병변이 아닌 경우는 제외 하였고, 부분폐정맥 환류이상증을 동반한 2례와 심장판막질환을 동반한 경우는 포함 하였다. 수술후 추적관찰은 외래 내원기록과 전화문답을 이용하여 94%에서 추적이 가능하였고, 추적관찰 기간은 2개월에서 102개월 까지로 평균 55개월 이었다.

결 과

1. 연령 및 성별분포

환자의 연령분포는 16세부터 53세까지로 평균 26.3±9.8세 이었으며 16세에서 25세 사이가 25명 (50%)으로 가장 많았다. 남자가 16명 (32%), 여자가 34명 (68%)이었으며 남녀비는 1:2.1로 여자가 많았다(Table 1).

2. 임상소견 및 이학적 소견

입원시 42명 (84%)에서 자각증상이 있었으며 주증상으로는 운동시 호흡곤란 32례 (64%), 흉부 불쾌감 16례 (32%), 빈번한 상기도감염 14례 (28%), 심계항진 13례 (26%), 피로감 12례 (24%) 순으로 나타났고, 증상이 없었던 경우가 8례 (16%)이었다. 생존한 49명의 환자에서 수술

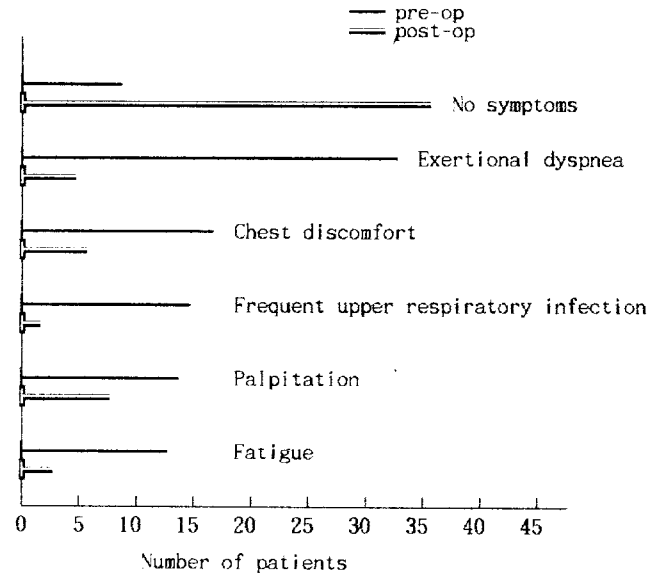


Fig. 1. The incidence of pre- and postoperative symptoms

전후 증상을 비교한 결과 대부분의 환자에서 증상의 경감이나 소실을 보였다(Fig. 1). 수술전 New York Heart Association(NYHA)에 따른 기능 분류에서는 class I 20례 (40%), class II 16례 (32%), class III 12례 (24%), class IV 2례 (4%)였으며, 수술전 class II 이상 이었던 30명의 환자중 27명 (90%)에서 수술후 NYHA 기능 분류상 한단계 이상의 호전을 보였다. 수술후 class III를 보였던 한명의 환자는 수술전 심한 승모판 및 삼첨판 폐쇄 부전증으로 인한 울혈성 심부전과 수술전후 지속적인 심방세동을 나타냈었던 경우였다(Fig. 2).

이학적 소견에서는 전례에서 수축기 잡음이 좌측 흉골연 제 2, 3늑간에서 들렸고 8례에서는 이완기 잡음이 동반되었으며 41례에서는 제 2심음 이상분열이 있었다. 수술전 흉부 단순촬영상 39례 (78%)에서 심비대 및 폐혈류음영의 증가를 보였으며 11례 (22%)에서는 정상소견이었다.

3. 심전도 소견

수술전 시행한 심전도 소견에서는 동성율동(sinus rhythm)이 45례 (90%), 심방세동이 5례 (10%)였으며, 우심실 비대가 22례 (44%), 불완전 우각차단이 18례 (36%), 완전 우각차단이 8례 (16%), 1도 방실차단이 4례 (8%)에서 나타났다(Table 2). 수술전에 5명의 환자에서 심방세동을 보였다(Table 3). 수술후 6명의 환자에서 심방세동이 나타났는데 이중 4명은 수술전부터 지속되었던 경우이고 2명은 새로이 발생하였다. 이들 모두에게 디지탈리시요법(dig-

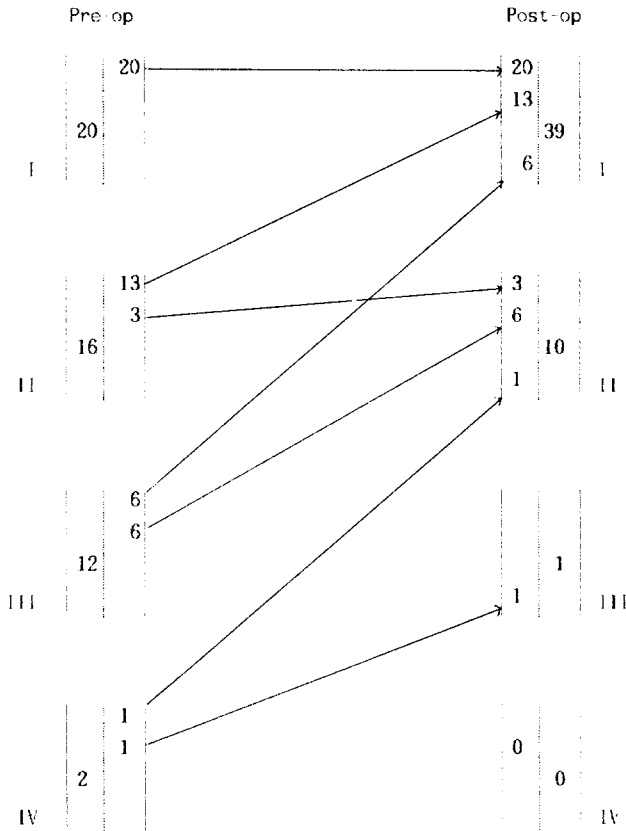


Fig. 2. Comparison of pre- and postoperative New York Heart Association functional classifications in 50 patients.

Table 2. Electrocardiographic findings

findings	preoperation		postoperation	
	cases	%	cases	%
sinus rhythm	45	90	42	84
atrial fibrillation	5	10	6	12
RVH	22	44	22	44
RBBB	26	52	26	52
1st degree AV block	4	8	4	8
PVC	0	0	1	2
PSVT	0	0	1	2

RVH: right ventricular hypertrophy, RBBB: right bundle branch block, PVC: premature ventricular complex, PSVT: paroxysmal supraventricular tachycardia, AV: atrioventricular

Table 3. Analysis of 5 patients with preoperative atrial fibrillation

case	age/sex	NYHA functional class		Qp/Qs	sPAP (mm Hg)
		pre-op	post-op		
1.	49/F	III	I	2.6	48
2.	45/F	III	II	3.2	53
3.	43/M	III	I	2.7	38
4.	36/M	IV	II	2.8	41
5.	26/F	IV	III	6.1	65

NYHA: New York Heart Association, Qp/Qs: ratio of pulmonary blood flow to systemic blood flow, sPAP: systolic pulmonary arterial pressure

italization)을 시행하였고, 수술직후 국소성 뇌경색이 발생했던 한 환자에게는 저용량의 항응고제 (warfarin)를 투여하였다.

4. 심도자 검사소견

심도자 검사는 43례에서 실시하였으며, 41례에서 수축기 폐동맥압을 측정할 수 있었다. 수축기 폐동맥압은 최저 10 mmHg에서 최고 78 mmHg까지였으며 25 mmHg이하가 18례 (44%), 26~50 mmHg가 19례 (46%), 51 mmHg이상인 4례 (10%)였고 평균 31.8 ± 15.9 mmHg였다. 폐동맥압이 상승함에 따라 폐혈류량 대 전신혈류량의 비 (Qp/Qs)가 증가하고 기능장애가 심화되었으며 평균연령 또한 상승하였다 (Table 4). 폐혈류량 대 전신혈류량의 비율 (Qp/Qs)은 2.0 이하가 11례 (25%), 2.1~3.0이 12례 (28%), 3.1~4.0이 17례 (40%), 4.1 이상이 3례 (7%)였으며 평균 2.8 ± 1.0 이었다 (Table 5). 증상의 유무에 따른 수축기 폐동맥압과

폐혈류량 대 전신혈류량의 비 (Qp/Qs)의 변화를 관찰한 결과 증상이 있었던 군에서 상승한 소견을 보였으나 상관관계의 유의성을 규명하기는 어려웠다 (Table 6).

5. 수술소견 및 합병증

수술은 전례에서 흉골정중절개와 체외순환을 이용한 우심방절개로 시행하였다. 체외순환 시간은 최저 27분에서 최고 108분까지로 평균 54분이었으며, 대동맥 차단시간은 최저 13분에서 최고 88분으로 평균 32분이었다.

심방중격결손의 해부 형태상 이차공 결손형이 48례 (96%), 부분 폐정맥 환류이상을 동반한 상대정맥동 결손형이 2례 (4%)였고, 동반된 심혈관계 질환으로는 폐동맥 협착과 삼첨판 폐쇄부전증이 각각 3례, 좌측성 상대정맥 및 승모판 폐쇄부전증이 각각 2례, 승모판 협착증 1례 등 전체적으로 13례 (16%)에서 동반되었다 (Table 7). 결손공의 크기는 장축의 길이가 0.5cm에서 6.0cm까지로 평균 2.

Table 4. NYHA functional class, Qp/Qs and age according to sPAP

sPAP(mm Hg)	No. of patients	NYHA class	Qp/Qs	Age(mean)
25>	18	1.6 ± 0.7	2.3 ± 0.8	24.1 ± 7.1
26~50	19	2.2 ± 1.3	3.1 ± 0.7	28.1 ± 10.2
50<	4	2.5 ± 1.3	3.8 ± 1.9	29.5 ± 5.5

sPAP: systolic pulmonary arterial pressure, NYHA: New York Heart Association, Qp/Qs: ratio of pulmonary blood flow to systemic blood flow

Table 5. Ratio of pulmonary blood flow to systemic blood flow (Qp/Qs)

Qp/Qs	number of patients(%)
2.0>	11 (25)
2.1~3.0	12 (28)
3.1~4.0	17 (40)
4.1<	3 (7)
Total	43 (100)

Table 6. Correlation of the hemodynamic data and the clinical symptom

	number of patients	sPAP(mm Hg)	Qp/Qs
asymptomatic	7	25.9 ± 14.5	2.4 ± 0.6
symptomatic	34	33.0 ± 16.2	2.9 ± 1.0
Total	41	31.8 ± 15.9	2.8 ± 1.0

sPAP: systolic pulmonary arterial pressure, Qp/Qs: ratio of pulmonary blood flow to systemic blood flow

7 ± 0.9cm이었고, 2.1~3.0cm사이가 29례 (58%)로 가장 많았다(Table 8). 수술 방법은 10례 (20%)에서 단순봉합을 실시 하였고, 40례 (80%)에서는 인조섬유포(Dacron patch)를 이용하여 봉합하였다. 동반 질환에 대한 교정으로는 폐동맥판막 절개술 3례를 비롯하여 승모판 교련절개술, 삼첨판막륜 성형술, 승모판 치환술 등을 시행하였다(Table 9). 수술후 10례 (20%)에서 합병증이 발생하였으며 부정맥이 4례로 가장 많았고, 수술부위 감염과 출혈로 인하여 재수술을 시행한 경우가 각각 2례, 늑막강 삼출과 국소성 뇌경색이 각각 1례씩 발생 하였다(Table 10). 뇌경색이 있었던 환자는 수술전부터 심방세동이 있었던 환자로 수술직후 부터 좌측 상하지에 경미한 마비증세를 보였으나 보존 치료와 항응고제 투여로 회복 되었다. 수술후 심방세동이

Table 7. Types of ASD and concomitant cardiovascular lesions

lesions	number of patients(%)
Atrial Septal Defect	
secundum type	48 (96)
sinus venosus type	2 (4)
Associated anomaly	
partial anomalous pulmonary venous drainage	2
left SVC entering the coronary sinus	2
pulmonary valvular stenosis	3
mitral stenosis	1
mitral regurgitation	2
tricuspid regurgitation	3

SVC: superior vena cava

Table 8. Size of the atrial septal defect

size(cm in diameter)	number of patients	%
2.0>	14	28
2.1~3.0	29	58
3.0<	7	14

나 발작성 상심실빈맥이 있었던 환자들은 디지털리스요법을 실시 하였으며, 항응고제의 사용은 원칙적으로 배제하였다. 발작성 상심실빈맥은 외래관찰 동안에 동성율동으로 회복 되었고, 심방세동은 지속 되었으나 전신색전증은 나타나지 않았다. 수술 사망은 없었으며, 만기사망이 1례 (2%)로 인조섬유포를 이용하여 봉합 한 후 문제없이 퇴원 하였으나, 추적조사 기간중 인공유산을 위한 경관확장 자궁소파술 시행후 하루뒤에 사망하였다.

고 찰

심방중격 결손증은 성인에서 가장 흔한 선천성 심장질환으로서 성인의 선천성 심장질환의 31.2%에서 39%까지 차지 하는 것으로 보고 되었으며^{1, 7, 8)}, 저자의 경우에서도 개심술을 시행한 선천성 심장질환의 38.8%를 차지 하였다.

이차공 결손형의 심방중격 결손증을 가진 환자들중 일부는 성인이 될 때까지 증상이 없을수 있으며 심지어 94세까지 생존한 경우도 보고 되었으나⁹⁾, 대부분은 연령이 증가하면서 증상이 발현되고 폐동맥 고혈압, 심방세동, 울혈성심부전 등의 합병증의 발생으로 기능장애와 수명단축을

Table 9. Types of repair

methods	number of patients(%)
Atrial septal defect	
primary closure	10 (20)
patch graft	40 (80)
Anomaly	
pulmonary valvulotomy	3
fabric reconstruction (PAPVC-SVC)	2
open commissurotomy of mitral valve	1
tricuspid annuloplasty	1
ligation of left superior vena cava	1
mitral valve replacement	1

PAPVC-SVC: partial anomalous pulmonary venous connection with superior vena cava

초래하게 된다^{2,3,5,6,10}. Cambell 등²에 의하면 20대 이전까지는 자각증상이 적고 혈액학 측면에서도 거의 정상으로 나타나며 사망률이 매년 0.6~0.7% 정도로 예후가 좋으나, 20대 이후 연령이 증가 될수록 증상이 심해지며 폐혈관질환 때문에 사망률이 증가되어 36세 이전에 50%, 58세까지 환자의 90%가 사망한 것으로 보고되었다. 또한 Craig³는 폐동맥 고혈압이 심방중격 결손증의 가장 심각한 위험 인자이며, 주로 20~40대에서 발생률이 증가 하여 역단락을 유발하므로 울혈성 심부전이나 폐색전증 등으로 사망하고, 이후 연령이 증가할수록 심방부정맥의 발생률도 증가한다고 하였다.

심한 폐동맥 고혈압과 울혈성 심부전들을 동반한 성인 심방중격 결손증은 높은 수술 위험도와 합병증의 발생 가능성 때문에 수술치료 여부에 논란이 있었으나⁴, 심방중격 결손증을 내과투약으로만 치료 하였던 경우에 평균 사망 시기는 39~49세 이고 40세 이상에서는 매년 5~10%의 사망률을 보인 반면에, 수술교정을 시행한 경우에는 장기 생존률이 현저히 증가 하는것으로 나타나 최근에는 수술치료를 권하고 있다^{2,3,5,11~13}. 수술 사망률은 평균 6% 정도로 보고 되었으며^{6,12,13}, 노령, 울혈성 심부전, 폐동맥 고혈압, 폐혈관 저항의 증가 등이 수술 사망률과 이환률에 영향을 주는 요인으로 지적 되었다^{14~16}. 그러나 위험인자를 안고있는 심방중격 결손증 환자에서도 수술치료후 증상 및 신체 소견이 개선 되었고, 수술후 시행한 혈액학 검사 소견에서도 연령이나 수술전 기능장애 정도와 관계없이 거의 모든 환자에서 폐동맥압의 감소를 경험 하였으며, 특히 수술전 심한 폐동맥 고혈압 환자에서 더 현저한 저하를 나타냈다고 보고했다^{15, 17}. 저자의 경우도 대부분의 환자에서 기능 분류상 한단계 이상 증상 개선을 보였으며,

Table 10. Early complications of surgery (10 patients)

complications	number of patients
Arrythmia	4
atrial fibrillation	2
paroxysmal supraventricular tachycardia	1
premature ventricular complex	1
Excessive bleeding requiring reexploration	2
Wound infection	2
Pleural effusion	1
Focal cerebral infarction	1

사망한 1례도 연령의 증가에 따른 심방중격 결손증의 합병증과 관계가 없었다. 수술 방법에 대해서 Fiore 등¹⁸은 50세 이상의 성인에서는 심방중격 결손이 비교적 크기 때문에 단순봉합시 심방중격이 비틀려서 부정맥과 중격열개를 초래할 위험이 있어서 patch를 이용한 봉합을 더 선호 하였으며, 저자의 경우는 심방중격 결손의 해부 형태와 크기에 따라 수술방법을 선택 하였다.

연령의 증가, 좌심방압의 상승, 폐동맥 고혈압 같은 것은 심방세동의 소인이 될수 있으며 심방중격 결손의 수술 교정으로 심방세동을 차단 할 수는 없으나, 심방세동의 존재 자체가 수술후 결과에 큰 영향을 미치지 않는다고 보고하고 있으며^{3,10,17}, 저자의 경우에서도 유사한 소견을 보였다. 심방세동이 있을 경우 항응고제의 사용 여부에 대해서는 논란이 있는데, Hawe 등¹⁹은 수술후 심방세동이 지속된 환자에서 심방세동이 없는 군에 비하여 혈전색전증의 이환률이 높아 수술후 회복기 동안 항응고 요법을 권유 하였고, 보스톤 항응고요법팀²⁰은 비류마티스성 심방세동 환자에 대해서 저용량의 warfarin을 투여하여 항응고제와 관련된 출혈 등의 합병증이 낮으면서 색전증을 효과적으로 예방할 수 있다고 하였다. 반면에 Fiore 등¹⁸은 항응고제를 굳이 투여하지 않아도 전신색전증 등의 합병증이 나타나지 않았다고 보고 하였다. 저자는 항응고제의 사용을 원칙적으로 시행하지 않았으나 수술후 심방세동이 있었던 6명의 환자중 1명(16.7%)에서 국소성 뇌경색이 발생하여 항응고제를 투여 하였다.

최근 수술 방법과 수술후 관리기술의 발전으로 고령, 폐동맥 고혈압·심방 세동 및 울혈성 심부전 등이 존재하여도 낮은 수술 사망률이나 이환률로 수술교정을 할 수 있으며, 증상이 없는 환자에서도 연령이 증가 할 수록 폐혈관질환이나 심방세동으로 인한 색전증 같은 합병증 발생률이 증가함으로 이를 예방하기 위해서라도 수술교정을 권

해야 한다고 생각한다.

결 론

1986년 4월부터 1994년 10월까지 메리놀병원 흉부외과에서 수술치험한 성인의 심방중격 결손증 50례에 대하여 임상적 고찰을 실시하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 성인의 심방중격 결손증은 동기간에 개심술을 시행한 성인의 선천성 심장질환의 38.8%였다.
2. 남녀 분포는 남자가 16례 (32%), 여자 34례 (68%)로 남녀 성비는 1:2.1이었고, 연령분포는 16세에서 53세 까지로 평균 26.3±9.8세 였다.
3. 주된 임상증상은 운동시 호흡곤란 32례 (64%), 흉부 불쾌감 16례 (32%), 빈번한 상기도감염 14례 (28%), 심계항진 13례 (26%), 피로감 12례 (24%)순으로 많았으며, 증상이 없었던 예가 8례 (16%)였다.
4. 수술전후 심전도 소견상 수술후 심방세동이 관찰된 6례 중 4례는 수술전 부터 지속되었고 2례는 새로이 발생하였으며, 한명에서는 술전 심방세동에서 동성율동으로 변화였다.
5. 연령의 증가에 따라 폐동맥압이 상승 하였으며, 폐동맥 고혈압이 심할수록 환자의 증상과 기능장해가 증가 하였다.
6. 수술 소견상 48례 (96%)에서 이차공 결손형이었고, 결손공의 크기는 장축의 크기가 평균 2.7±0.9이었으며, 수술은 10례 (20%)에서 단순봉합을 시행하였고 40례 (80%)에서 인조섬유포를 이용한 봉합을 시행하였다.
7. 수술후 합병증은 10례 (20%)에서 발생하였는데 부정맥이 4례로 가장 많았고, 수술 사망은 없었으나 만기사망이 1례 (2%)에서 있었다.

참 고 문 헌

1. Cooley DA, Hallman GI, Hamman AS. *Congenital cardiovascular anomalies in adults. Results of surgical treatment in 167 patients over the age 35.* Am J Cardiol 1966;17:303-9
2. Campbell M. *Natural history of atrial septal defect.* Br Heart J 1970;32:820-6
3. Craig RJ, Selzer A. *Natural history and prognosis of atrial septal defect.* Circulation 1968;37:805-15

4. Wolf PS, Vogel JHK, Pryor R, Blount SG. *Atrial septal defect in patients over 45 years of age. Merits of surgical versus medical therapy.* Br Heart J 1968;30:115-24
5. Dalen JE, Haynes FW, Dexter L. *Life expectancy with atrial septal defect. Influence of complicating pulmonary vascular disease.* JAMA 1967;200:442-6
6. Forfang K, Simonsen S, Anderson A, Efskind L. *Atrial septal defect of secundum type in the middle-aged.* Am Heart J 1977;94:44-54
7. 정신현, 조광현, 황윤호 등. *성인의 선천성 심질환.* 대흉외지 1992;25:769-76
8. 김광호, 김은기, 조범구, 홍승록. *성인의 선천성 심장질환의 외과적교정.* 대흉 외지 1980;13:34-40
9. Perloff JK. *Ostium secundum atrial septal defect-Survival for 87 and 94 years.* Am J Cardiol 1984;53:388-9
10. Tikoff G, Schmidt AM, Hecht HH. *Atrial fibrillation in atrial septal defect.* Arch Intern Med 1968;121:402-5
11. Mark H. *Natural history of atrial septal defect with criteria for selection for surgery.* Am J Cardiol 1963;12:66-72
12. Daicoff GR, Brandenburg RO, Kirklin JW. *Results of operation for atrial septal defect in patients forty-five years of age and older.* Circulation 1967;35&36(Suppl 1):1:143-7
13. St. John Sutton MG, Tajik AJ, McGoon DC. *Atrial septal defect in patients ages 60 years or older. Operative results and long-term postoperative follow-up.* Circulation 1981;64:402-9
14. McGoon DC, Swan HJC, Brandenburg RO, Connolly DC, Kirklin JW. *Atrial septal defect: Factors affecting the surgical mortality rate.* Circulation 1959;19:195-200
15. Gault JH, Morrow AG, Gay WA, Ross J. *Atrial septal defect in patients over the age of forty years.* Circulation 1968;37:261-72
16. Steele PM, Fuster V, Cohen M, Ritter DG, McGoon DC. *Isolated atrial septal defect with pulmonary vascular obstructive disease-Long-term follow-up and prediction of outcome after surgical correction.* Circulation 1987;76:1037-42
17. Dave KS, Pakrashi BC, Wooler GH, Ionescu MI. *Atrial septal defect in adults. Clinical and hemodynamic results of surgery.* Am J Cardiol 1973;31:7-13
18. Fiore AC, Naunheim KS, Kessler KA, et al. *Surgical closure of atrial septal defect in patients older than 50 years of age.* Arch Surg 1988;123:965-7
19. Hawe A, Rastelli GC, Braundenburg RO, McGoon DG. *Em-bolic complications following repair of atrial septal defects.* Circulation 1969;39&40(Suppl 1):1:185-91
20. The Boston Area Anticoagulation Trial for Atrial Fibrillation Investigators. *The effect of low-dose warfarin on the risk of stroke in patients with nonrheumatic atrial fibrillation.* N Engl J Med 1990;323:1505-11