

## 소아에서의 승모판치환술

이 흥렬\* · 홍유선\* · 임상현\* · 박영환\* · 조범구\* · 방서욱\*\*

=Abstract=

### Mitral Valve Replacement in Children Less Than 16 years of Age

Hung Yol Lee, M.D.\*, Yoo Sun Hong, M.D.\*, Sang Hyun Lim, M.D\*  
Young Hwan Park, M.D.\*, Bum Koo Cho, M.D\*, Sou Ouk Bang, M.D.\*\*

From February 1980 to September 1995, 31 children between 2 months and 15 years of age with mitral valve disease have undergone mitral valve replacement(MVR) at Yonsei Cardiovascular Center and complete follow-up has been obtained on 28 patients. There were 10 males and 18 females whose weight ranged from 4.9kg to 56kg.

Two patients died early postoperatively and the overall hospital mortality rate was 7.1%. These two were infants but there were no statistically significant difference in overall mortality among the age groups( $p=0.13$ ).

The valve related complication rate was 57.1% in children younger than 5 years of age, which showed higher complication rate compared to older patients( $p<0.05$ ).

The bioprosthetic valve have been applied in 7 patients, and its 5-year valve failure-free survival rate was 50%. No mechanical valve failure had occurred in 21 patients. In considering high re-replacement rate of bioprosthetic valve, mechanical valve is recommended despite its possibility of bleeding and thromboembolic complications. However, the consequences of increasing body size and long-term interposition of a rigid prosthesis in a growing heart will require second valve replacement.

In conclusion, mitral valve replacement can be performed with satisfactory long-term survival in children, although younger mean age of the children has an important influence on early mortality and complication rate. And therefore mitral valve replacement in children younger than 5 years of age needs special consideration.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1996 ; 29 : 1090-4)

**Key words:** 1. mitral valve, replacement  
2. child

\* 연세대학교 심장혈관센터 심장혈관외과, 연세대학교 의과대학

\* Division of Cardiovascular Surgery, Yonsei Cardiovascular Center, Yonsei University College of Medicine

\*\* 연세대학교 심장혈관센터 심장마취과, 연세대학교 의과대학

\*\* Division of Cardiac anesthesiology, Yonsei Cardiovascular Center, Yonsei University College of Medicine

논문심사일 : 96년 5월 9일 심사통과일 : 96년 6월 11일

책임저자 : 이흥렬, (120-140) 서울시 서대문구 신촌동 134. Tel (02) 361-7180, Fax. (02) 393-0241

**Table 1.** Age and sex distribution

Age(years)	Male	Female	Total
~5	1	6	7
6~10	2	4	6
11~15	7	8	15
Total	10	18	28

**Table 2.** Age and mitral valve disease according to pathology

Age (years)	Congenital	Acquired	Total
~5	7		7
6~10	6		6
11~15	4	11	15
Total	17	11	28

## 서 론

소아환자에게 있어서 승모판막질환에 대한 수술은 여러 가지 문제점으로 인하여 가능하면 원래의 판막을 보존하려고 노력해야 하지만, 판막치환술을 해야 만 하는 경우가 생긴다. 그러나 소아의 판막치환술은 성인에서와는 달리 높은 수술사망률과 술후 여러가지 문제점이 생길 수 있다. 성장에 따른 고정된 판막의 혈류역학 관계, 긴 여명에 상응하는 대치판막의 내구성, 인공판막치환시 혈전증 발생 및 항응고제 투여로 인한 출혈, 그리고 여아에 있어서의 추후 가임연령에서의 항응고제 투약에 관련된 문제는 이미 여러 문헌에서 지적된 사항이다<sup>1-3)</sup>. 이와 더불어 1세미만의 영아에게 있어서는 승모판막, 좌심실과 좌심방이 작고, 판막기형이 다양하며, 다른 심장기형을 동반하는 경우가 많아 술식의 어려움이 따른다<sup>4)</sup>.

이에 연세대학교 심장혈관센터에서는 1980년 2월부터 1995년 9월까지 15세 이하 연령의 승모판치환술의 조기 및 장기성적을 분석 검토하고자 하였다.

## 대상 및 방법

1980년 2월부터 1995년 9월까지 총 31명의 15세 이하 환자에서 재수술 3례를 포함하여 34례의 승모판치환술이 시행되었으며, 이중 추적조사가 가능했던 28명을 대상으로, 환자의 연령, 성별, 체중, 심질환의 종류, 치환된 판막의 종류 및 크기, 술후 합병증, 조기 및 만기 사망률을 추적 조사 하였다.

**Table 3.** Cardiac anomalies associated with congenital mitral valve disease

congenital mitral stenosis (5)	congenital mitral insufficiency (12)		
VSD	2	VSD, AR	1
VSD(multiple), PFO, TR	1	ASD	2
PDA	1	PDA	2
		ECD	2
		ECD,PDA,IVC interruption	1
none	1	none	4

AR,aortic regurgitation; ASD,atrial septal defect; ECD,endocardial cushion defect; IVC,inferior vena cava; PDA,patent ductus arteriosus; PFO,patent foramen ovale; TR,tricuspid regurgitation; VSD,ventricular septal defect

**Table 4.** Valve used for replacement

	#16	#19	#21	#23	#25	#27	#29	#31	Total
Hancock					1				1
Ionescu-Shiley						2	1		3
Carpentier-Edwards				2	1			3	
Bjork-Shiley					1		1	1	3
St. Jude		2	1	1	2	3	3	2	14
Carbomedics	2						2	2	6
Total	2	2	1	1	4	7	8	5	30

그러나 교정 대혈관 전위증 (S. L. L)과 단심실에서 시행한 경우는 본 연구의 대상에서 제외하였다.

환자의 연령은 2개월부터 15세까지로 평균 연령은 9.7±5.3세 였으며, 성별은 남자가 10명, 여자가 18명이었다 (Table 1). 이들의 체중은 4.9Kg부터 56Kg까지로 평균 체중은 28.9±15.2Kg이었다.

28명의 환자중 17명(61%)은 선천성 승모판질환이었고, 11명(39%)은 후천성 질환이었다(Table 2). 승모판의 선천성 질환중에서 다른 심혈관 기형과 동반된 경우는 12명으로, 선천성 승모판 협착증인 경우, 심실중격결손증이 3명, 동맥관개존증이 1명이 있었으며, 선천성 승모판 폐쇄부전증의 경우, 심실중격결손증이 1명, 동맥관개존증이 2명, 방실중격결손증이 3명, 심방중격결손증이 2명에서 동반되었다(Table 3).

원래의 판막을 보존하기 위해 7명(25%)의 환자에서 판막치환술 전 이미 판막성형술이나 판막절개술을 시행받았다.

치환된 판막은 모두 30개였으며, 종류는 매우 다양하였고, 조직판막치환을 7례, 기계판막치환을 23례 시행하였다. 판막의 크기는 최소 16mm를 사용하였던 경우가 2례를 비롯하여, 최대 31mm의 판막을 사용하였다(Table 4).

**Table 5.** Age and mortality

	early	late	overall*
~5	2/7	0/7	2/7(18.6%)
6~10	0/6	1/6	1/6(16.7%)
11~15	0/15	0/15	0/15(0.0%)
	2/28(7.1%)	1/28(3.6%)	3/28(10.4%)

\* statistically insignificant, p value=0.13

**Table 6.** Postoperative complication

valve related complication	non-valve related complication	
paravalvular leakage	2	low cardiac output 3
cerebral thromboembolism	1	mediastinitis 2
early		wound infection 1
		hypoxic brain damage 1
		complete A-V block 1
		left common peroneal nerve palsy 1
late		
subacute bacterial endocarditis	1	dilated cardiomyopathy 1
	1	congestive heart failure 1

판막을 치환하는 방법은 모두 승모판막륜에 판막치환술을 시행하였고, 승모판막륜 상부 판막치환술을 시행하였던 경우는 없었다. 특히 21mm 이하의 작은 판막으로 치환하는 경우, 승모판막과 판막하부 구조물을 충분히 잘라내고, 프로린(prolene) 실로 연속봉합 내지는 단순결절 봉합을 시행하였다.

여아의 경우, 조직판막 치환술을 받은 후 출산한 경우는 없었고, 기계판막으로 치환술을 시행받고 출산한 경우가 1례 있었다.

자료의 통계처리는 컴퓨터 프로그램인 SAS를 이용하여, Chi-square test를 시행하였고, p값이 0.05이하인 경우 통계적 유의성이 있는 것으로 간주하였다.

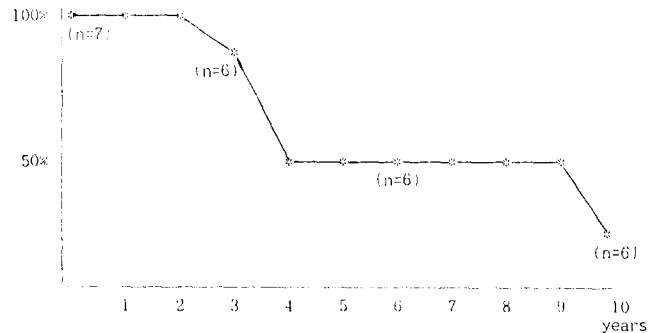
## 결 과

사망률 : 총 28명의 환자중에서 수술후 30일 이내에 사망한 조기사망례는 2명으로, 조기 사망률은 7.1%이었다 (Table 5). 이들은 모두 1세미만의 영아로서, 1명은 완전 방실중격결손증과 동반된 승모판부전증을 수술교정한 예로서 심폐기를 이탈하지 못하고 사망하였으며, 또 다른 1명은 심실중격결손과 동반된 낙하산형 승모판협착증을 수술교정한 예로서 술후 2일째 저심박출증으로 사망하였다.

**Table 7.** Age and complication

valve	related	overall
~5	4/7(57.1%)*	7/7(100%)*
6~10	0/6(0.0%)	1/6(16.7%)
11~15	0/15(0.0%)	4/15(26.7%)

\* p value<0.05 vs age of 6~10 and 11~15



**Fig. 1.** Actuarial valve failure-free survival rate after bioprosthetic mitral valve replacement

수술후 30일 이후 사망한 만기사망례는 1명으로, 만기 사망률은 3.6%이었다. 이는 7세된 남아로서 심실중격결손증과 동반된 낙하산형 승모판협착증을 수술교정하기 위해 5세때 심실중격결손 봉합술과 승모판막 교련절개술을 시행하였지만, 잔존 심실결손증, 승모판부전 및 협착, 심내막염이 발생하여 7세때 승모판치환술과 잔존 심실결손을 봉합하였다. 2차 수술후 방실 차단이 발생하여 영구 심박동기를 삽입하였지만 심박동기부전으로 인하여 술후 3개월때 사망하였다.

연령에 따른 사망률의 차이는 통계학적인 의미는 없었지만, 술후 심부전으로 조기에 사망하였던 환자는 모두 1세미만의 영아이었다(Table 5).

합병증 : 총 28명의 환자중에서 조기합병증례는 11명 이었고, 조기합병증률은 41%이었다(Table 6). 인공판막 치환과 관련된 조기합병증은 판막주위누출 2례, 혈전색전증 1례이었다(Table 6). 판막주위누출을 보인 2례중 1례는 1년11개월된 여아로서 방실중격결손, 동맥관개존증, 하대 정맥단절증과 동반된 승모판부전증을 생후 6개월때 수술 교정후 계속 승모판부전증이 심해 승모판치환술을 시행 받았던 환자로 수술시 경식도조음과검사에서 판막주위누출이 관찰되었지만 특별한 합병증이 발생하지 않아 교정하지 않고 외래추적관찰중이다. 나머지 1례는 4세된 여아로서 동맥관개존증과 동반된 승모판부전증을 생후 10개

일때 동맥관개존증 결찰을 시행받고, 2세때 승모판륜성형술을 시행받았으나, 계속 심한 승모판부전증으로 인해 승모판치환술을 시행받았던 환아로 혈뇨와 용혈현상이 지속되어 술후 9일째 누출부위를 봉합하였다.

혈전색전증을 보인 1례는 9개월된 여아로 수술후 5일째 중대뇌동맥혈전증이 발생하였고, 당일 international normalized ratio(INR)은 5.83이었다.

만기합병증례는 3명(10.7%)이었으며, 인공판막치환과 관련된 만기합병증은 세균성심내막염 1례였다.

연령에 따른 합병증률의 차이를 볼 때, 5세미만의 소아인 경우 다른 연령의 소아에 비해 합병증이 의미있게 높게 나타났다( $p < 0.05$ )(Table 7).

재치환률 : 추적관찰기간중 재치환술을 시행받았던 환자는 5명이었고, 소아연령에서 재치환술을 받았던 환아는 2명이며, 기계판막치환술후 재치환술을 받았던 경우는 없었고, 5명 모두 조직판막치환술후 조직판막의 심한 석회화로 인해 기계판막으로 치환하였다.

조직판막의 경우, 재치환술을 시행받기까지의 평균 기간은 5년 7개월 3년 11개월이었고, 최소 2년 1개월부터 최대 9년 11개월이었다. 또한 5년 판막실패없는 생존률은 50%이었다(Fig. 1).

## 고 찰

소아 환자에게 있어서 승모판 성형술에 대한 수기가 발달하고 선천성 복합기형에 대한 이해가 깊어짐에 따라, 1980년 이후 승모판치환술이 급격히 감소하였지만<sup>5, 6</sup>, 아직은 성인 환자에 비하여 승모판 성형술 성적이 기대만큼은 좋지 않다. 또한 승모판 성형술을 시행받았던 환자의 상당수가 재치환술을 받았고, 치명적인 혈전색전증이 발생하였거나 사망한 경우가 보고되어 있다. 그러므로 재수술인 경우, 혈전색전증인 경우, 그리고 심한 판막의 변형이 있는 경우에 판막치환술이 일차적으로 요구된다<sup>7</sup>.

본 연구에 있어서도 7명(25%)이 승모판치환술전에 승모판성형술을 시행받았으며, 이들은 모두 선천성 승모판 질환을 가진 경우였다.

인공판막의 종류는 기본적으로 내구성, 항응고제 필요유무, 그리고 혈전색전증 가능성에 따라 선택되어진다. 기계판막인 경우 항응고제가 필요하고, 출혈과 혈전색전증 가능성이 있지만, 내구성이 짧은 조직판막보다는 추천되고 있다. 특히 소아기에는 조직판막이 빠르게 퇴행성 변화 및 석회화 병변이 진행되어 조직판막의 실패율이 높다<sup>11</sup>.

Williams 등<sup>8</sup>)은 심장내의 위치에 구분없이 Hancock 판

막의 경우 5년째 판막실패없는 생존률은 58.5%라고 보고하고 있고, 한재진 등<sup>11</sup>)은 한때 이중폐지조직판막보다 우수하다고 인정되었던 우심낭조직판막(Ionescu-Shiley)에서 장기추적결과 판막실패가 보고되고 있다고 지적하였다.

본 연구에 있어서도 1980년부터 1983년까지 5명의 모든 환자에게 조직판막이 사용되었으며, 1984년 이후부터에는 2명을 제외하고 기계판막이 사용되었다. 조직판막의 경우, 판막실패없는 생존률은 5년째 50%였으며, 우심낭조직판막(Ionescu-Shiley)을 사용하였던 3명의 환아는 3년 2개월, 2년 1개월, 9년 10개월후 모두 재치환술을 시행받았다. 그러나 최근 5세이하의 소아에 있어서 기계판막으로 승모판치환술을 시행했던 경우가 늘어남에 따라 추후 성장함에 따라 재치환술을 시행받아야 할 경우가 있을 것으로 생각된다. 또한 김혁 등<sup>3</sup>)은 소아심장판막치환술에서 재수술로 삼첨판막치환술을 시행한 1례에서 조직판막을 사용했을 뿐 나머지 전례에서 기계판막을 사용하였다고 한다.

기계판막을 승모판치환술에 사용함에 따라 항응고제 사용이 필수적인데, Robbins 등<sup>9</sup>)은 항응고제를 투여받은 환아는 투여받지 않은 환아에 비해서 혈전색전증 발생빈도가 현저히 적다고 밝혔다. 또한 Robbins 등<sup>9</sup>)은 아스피린을 투여받은 환아와 쿠마딘을 투여받은 환아는 혈전색전증 발생빈도의 차이가 없음을 지적하였지만, 특히 승모판치환술인 경우 반드시 항응고제를 투여하기를 주장하며, 안전하게 투여될 수 있다고 설명하였다.

본 연구에서는 기계판막을 투여받은 환아는 모두 항응고제를 복용하고 있으며, 23례중 1명에게 있어서 혈전색전증이 발생하였다.

그리고 서론에서 언급하였듯이 소아의 판막치환술은 어른에서와는 달리 높은 사망률과 여러가지 문제를 야기할 수가 있다. Ilbawi 등<sup>10</sup>)은 치환된 판막의 종류에 상관없이 승모판치환술의 경우 5세이하의 환아에서는 사망률이 13%라고 하였고, 이러한 결과는 다른 연령군에 비해 의미있게 높은 것으로 나타났다. 특히 1세미만의 영아의 경우 Kadoba등<sup>4</sup>)은 1983년 이후 사망률이 의미있게 감소하였다고 하였고, Ilbawi 등<sup>10</sup>)도 1980년 이후 사망률이 감소하였는데, 그 이유로서 복합심기형의 경우 승모판의 구조에 대한 이해가 깊어지고, 측면높이가 낮은(low profile) 기계판막의 사용이 증가하였기 때문이라고 하였다.

본 연구에 있어서도 5세이하의 소아에서 18.6%의 사망률과 57.1%의 인공판막과 관련된 합병증이 발생하였고, 합병증률은 다른 연령군에 비해 의미있게 높게 나타났다. 그리고, 1세미만의 영아에서 승모판 치환술을 시행했던 경

우는 4명으로서 그중 2명은 술후 저심박출증으로 사망하고 1명은 심부전증으로 인해 계속적인 통원치료중이며, 1명은 혈전색전증이 발생하는 것으로 보아 아직은 높은 사망률과 합병증률을 보인다.

### 참고 문헌

1. 한채진, 김용진, 노준량, 서경필. 소아심장판막치환술의 장기성적. 대흉외지 1988;21:479-87
2. Makhlof AE, Friedli B, Oberhansli I, et al. *Prosthetic heart valve replacement in children. Results and follow up of 273 patients.* J Thorac Cardiovasc Surg 1987;93:80-5
3. 김혁, 유재현, 서필원 등. 소아심장판막치환술. 대흉외지 1994;27:266-71
4. Kadoba K, Jonas RA, Mayer JE, Castaneda AR. *Mitral valve replacement in the first year of life.* J Thorac Cardiovasc Surg 1990;100:762-8
5. Castaneda AR, Jonas RA, Mayer JE, Hanley FL: *Cardiac surgery of the neonate and infant.* Philadelphia, 1994, W. B. Saunders Company p387
6. Spevak PJ, Freed MD, Castaneda AR, et al. *Valve replacement in children less than 5 years of age.* J Am Coll Cardiol 1986;8:901-8
7. Attie F, Lopes-Soriano F, Ovseyevitz J. *Late results of mitral valve replacement with the Bjork-Shiley prosthesis in children under 16 years of age.* J Thorac Cardiovasc Surg 1986;91:754-8
8. Williams DB, Danielson GK, McGoon DC, et al. *Porcine heterograft valve replacement in children.* J Thorac Cardiovasc Surg 1982;84:446-50
9. Robbins RC, Bowman FO, Malm JR. *Cardiac valve replacement in children: A twenty-year series.* Ann Thorac Surg 1988;45:56-61
10. Ilbawi MN, Idriss FS, DeLeon SY, et al. *Valve replacement in children: Guidelines for selection of prosthesis and timing of surgical intervention.* Ann Thorac Surg 1987;44:398-403

#### =국문초록=

연세대학교 심장혈관센터에서는 1980년 2월부터 1995년 9월까지 승모판질환을 가진 2개월부터 15세까지의 소아환자 31명에게 승모판치환술을 시행하였다. 이 중 추적조사가 가능했던 환자는 28명이었으며, 남아는 10명, 여아는 18명이었고, 체중은 4.9kg부터 56kg까지였다.

조기사망은 2례(7.1%)에서 발생하였고, 이들은 모두 1세이하의 영아였으나, 각 연령군사이의 사망률은 통계학적으로 의미있는 차이는 없었다( $p=0.13$ ).

5세이하의 소아에서 판막과 관련된 합병증률은 57.1%였으며, 다른 연령군에 비해 승모판치환술후 높은 합병증률을 보여주었다( $p<0.05$ ).

조직판막을 사용하였던 소아환자는 모두 7명이며, 그들의 판막실패없는 5년 생존률은 50%이었다. 기계판막을 사용하였던 나머지 21명의 환자에서 아직 판막실패는 발생하지 않았다. 조직판막의 높은 재치환률을 생각해볼 때, 기계판막은 항응고제가 필요하고, 출혈과 혈전색전증 가능성이 있지만, 내구성이 짧은 조직판막보다는 좋다. 그러나, 자라나는 심장내에 장기간 삽입된 기계판막은 성장함에 따라 재치환술을 필요로 할 것으로 생각된다.

소아에서의 승모판치환술은 만족할 만한 장기성적을 보여주고 있지만, 사망률과 합병증률에 영향을 미치는 중요한 요소는 소아의 연령이다. 특히 5세이하의 환아에서는 승모판치환술시 세심한 주의를 요한다.