

소아심장판막치환술

김 혁* · 유재현* · 서필원* · 이원용* · 백완기* · 박국양* · 이영탁*
박영관* · 홍승록* · 이영균*

=Abstract=

Pediatric Valve Replacement

Hyuck Kim, M.D.*, Jae Hyeon Yu, M.D.*, Pil Won Seo, M.D.*, Won Yong Lee, M.D.*,
Wan Ki Baek, M.D.*, Kook Yang Park, M.D.*, Young Tak Lee, M.D.*,
Young Kwan Park, M.D.*, Sung Nok Hong, M.D.*, Yung Kyoony Lee, M.D.*

Between 1985 and 1993, 29 children from 1 to 15 years of age have undergone cardiac valve replacements at Buchon Sejong Hospital. The patients were composed of 20 males and 9 females and 17 patient had congenital heart disease and 12 patients had acquired heart disease. Two of these patients have had second valve replacements due to paravalvular leakage and valve thrombosis. Single valve replacements were 29 and double valve replacements were 2. All the patients had received prosthetic valves except one. Among the 25 patients who had definite post-operative records, the overall mortality was 12% (4% was early mortality and 8% was late mortality).

25 patients were followed up with coumadin anticoagulation for total 633 patient-months (minimum 2 months to maximum 93 months, mean 25.3 months) and actuarial survival rate was $88.5 \pm 6.3\%$ at 7 years and event free rate was $70.3 \pm 11.7\%$ at 7 years.

These results suggest that pediatric valve replacements can now be performed at a low operative risk although various problems are still remained and the choice of valve is prosthetic valve mainly due to its durability at the present time.

(Korean J Thoracic Cardiovas Surg 1994;27:266-71)

Key words : 1. Heart Valve Replacement
2. Child

서 론

심장판막치환술은 인조판막의 질의 향상, 적절한 시기의 환자선택, 수술수기의 발달 및 술전 술후 환자관리의 개선 등으로 인해 보편적이고 효과적인 치료법으로 인정되고 있으며 성인에 있어서는 적은 사망률 및 이환률로 여

러 병원에서 시행되고 있다. 그러나 소아에서의 심장판막치환술은 빈도도 떨어질 뿐 아니라 성인에서와는 달리 여러가지 문제점을 내포하고 있다. 긴 여명에 따르는 판막의 내구성 및 판막치환에 관계된 유병률의 저하, 수술시 적은 판막륜에 대한 수기적인 문제, 성장에 따르는 고정된 판막의 적절한 혈류역학 관계, 인공판막치환시 혈전증 형성 및

* 부천세종병원 흉부외과학교실

* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery Buchon Sejong Hospital

† 본 논문의 요지는 제 25 차 추계학술대회에서 구연된바 있음.

통신저자: 김 혁, (422-050) 부천시 남구 소사동 19-121, Tel. (032) 622-2211, Fax. (032) 665-6783

Table 1. Age and Sex

Age(Yrs)	Male	Female	Total
0- 5	5	6	11
6-10	2	1	3
11-15	13	2	15
Total	20	9	29

Table 2. Age and Heart disease

Age(Yrs)	Congenital	Acquired	Total
0- 5	11		11
6-10	3		3
11-15	3	12	15
Total	17	12	29

항응고제 투여로 인한 출혈, 소아에서의 계속적인 투약 그
리고 여아에서의 추후 임신과 관련된 문제 등이 있겠다¹⁻³⁾.

이에 본원 흉부외과에서는 1985년 11월부터 1993년 8월
까지 시행된 15세 이하의 소아심장판막치환술에 대해 성
별, 연령, 심질환의 종류, 치환된 판막의 종류, 부위, 크기,
술후 합병증, 사망률 및 장기 생존률 등에 대해 분석하고
문헌고찰과 더불어 보고하는 바이다.

대상 및 방법

부천 세종병원 흉부외과에서 1985년 11월부터 1993년 8
월까지 총 29명의 15세 이하 환아에서 재수술 2례를 포함
하여 31례의 심장판막치환술이 시행되었으며 이를 대상으
로 후향적으로 분석하였다.

환자의 연령은 7개월부터 15세까지로 평균 연령은 9.2
± 5.7세 였으며 성별은 남자가 20례, 여자가 9례였다(T-
able 1).

29례의 환자중 17례 (59%)가 선천성 심기형에 수반되는
판막질환이었고 12례 (41%)는 후천성 심장판막질환이었
으며 각 연령군과의 관계는 Table 2와 같다. 표에서 보듯
이 10세 이하에서는 전부가 선천성 판막질환이었다.

판막질환과 관계된 선천성 심기형은 Table 3과 같다. 방
실중격결손증이 6례로 37%를 차지하여 가장 빈도가 높았
으며 가능하면 원래의 판막을 보존하려 하였고 이에따라
재수술로 판막이 치환된 경우가 10례였다. 후천성 심장판
막질환을 부위별로 보면 승모판막이 3례, 대동맥 판막이 5
례, 승모판막 및 삼첨판막이 4례였다(Table 4). 수술은 재

Table 3. Congenital lesions

	Number
AVSD	6 (Redo 6)
Ebstein's anomaly	2
Congenital AS	1
Congenital AR	1
Congenital MR	1
Congenital MS+PDA	1 (Redo 1)
TOF	2 (Redo 1)
VSD+AR	1 (Redo 1)
TGA+VSD+PS+PDA	1 (Redo 1)
AVSD+DORV+TAPVR	1
Total	17

AVSD: Atrioventricular septal defect, AS:Aortic stenosis, AR; Aor-
tic regurgitation, MR; Mitral regurgitation, MS; Mitral stenosis,
PDA: Patent ductus arteriosus, TOF; Tetralogy of Fallot, VSD; Ven-
tricular septal defect, TGA; Transposition of great arteries, PS; Pul-
monary stenosis, DORV; Double outlet of right ventricle, TAPVR;
Total anomalous pulmonary venous return

Table 4. Acquired lesions

	Number
Mitral	3
Aortic	5
Mitral+Tricuspid	4
Total	12

Table 5. Valve replacement procedures

	M	F	Total
Single MVR	7	6	13
AVR	9		9
TVR	1	2	3
PVR	2	1	3
Double MVR+TVR	1		1
Redo TVR		1	1
MVR+AVR	1		1
	21	10	31

MVR: Mitral valve replacement, AVR: Aortic valve replacement,
TVR: Tricuspid valve replacement, PVR: Pulmonary valve replace-
ment

수술 2례를 포함하여 총 31례를 시행하였는데 단일판막치
환술이 29례 (94%)로 가장 많았으며 중복판막치환술은 2
례에서 시행되었다(Table 5).

재수술 2례중 1례는 삼첨판막치환술을 시행한 5세 여아

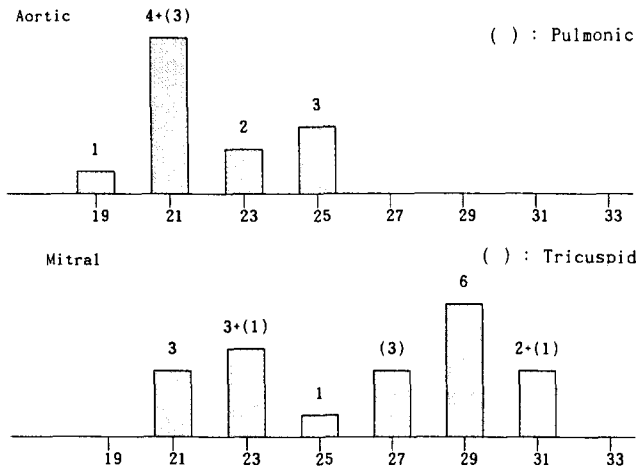


Fig. 1. Range of valve sizes(mm) implanted

Table 6. Valve used for replacement

	Mitral	Aortic	Tricuspid	Pulmonic	Total
St. Jude	2				2
Duromedix	6	3	1		10
Med-Hall		3			3
Carbomedics	3	1	1	2	7
Omniscience	4	3	2	1	10
Carpentier Edwards			1		1
	15	10	5	3	33

Table 7. Accompanied Procedures

	M	F	Total
MVR+TAP	1	3	4
TVR+MVP		1	1
PVR+TAP	1		1
MVR+TVP		1	1
	2	5	7

MVR: Mitral valve replacement, TAP: Tricuspid annuloplasty, TVR: Tricuspid valve replacement, MVP: Mitral valvuloplasty, PVR: Pulmonary valve replacement, TVP: Tricuspid valvuloplasty

에서 술후 2개월째 판막혈전증이 발견되어 조직판막으로 재수술한 경우이며 다른 1례는 대동맥판막치환 및 승모판막 성형술후 대동맥판막주위 누출로 술후 4개월에 중복판막치환술을 시행하였다. 치환된 판막의 크기는 부위별로 보면 Fig. 1과 같다. 이 중 2례에서 대동맥판막륜 확장술을 시행하였으며 2례에서 승모판막륜 상부 판막치환술을 시

Table 8. Deaths associated with valve replacement in children

Valve replacement	No of pts	No of deaths	
		early	late
MVR	13		1
AVR	9	1	
TVR	3		
PVR	3		
MVR+TVR	1		1
	29	1	2

MVR: Mitral valve replacement, AVR: Aortic valve replacement, TVR: Tricuspid valve replacement, PVR: Pulmonary valve replacement

Table 9. Mortality and causes of death

Early (4%)	low cardiac output	1명
Late (8%)	LV dysfunction and arrhythmia	1명
	Pulmonary vascular obstructive diseases	1명

LV: Left ventricle

행하였다. 재수술한 1례에서만 조직판막을 사용하였으며 나머지 전례에서 보철판막을 사용하였는데 판막의 종류와 부위는 Table 6과 같다. 판막치환술과 동시에 시행된 판막 성형술 및 판막륜성형술은 Table 7과 같다.

결 과

사망률: 기록이 확실한 총 25명의 환아에서 3명이 사망하여 총 사망률은 12%이며 수술후 1개월 이내의 조기사망률은 4%(1례), 1개월 이후인 만기사망률은 8%(2례)이다(Table 8, 9). 조기사망 1례는 7개월된 복잡심기형 남아로 대동맥판막치환술 및 폐동맥축착술후 사망하였으며 만기사망 2례중 1례는 좌심실기능부전 및 부정맥으로 사망하였고 다른 1례는 술전부터 있었던 폐쇄성폐동맥고혈압으로 사망하였다.

합병증: 수술후 1달 이내에 발생한 조기합병증은 총 25례중 8례에서 발생하여 32%를 보이고 있으며 만기합병증은 4례에서 발생하여 16%이다(Table 10). 조기합병증중 판막주위 누출 1례는 술후 용혈성 빈혈이 지속되어 재수술하였으며 저심박출증 2례중 1례는 사망하였다. 혈전증은 2례에서 발생하여 8%를 보이며 이중 1례는 Ebstein 심기형으로 삼첨판막치환술을 시행한 5세 여아에서 술후 2개월째 삼첨판막에 혈전증이 발생하였으며 다른례는 승모판막치

Table 10. Postoperative complications

	early	late	total
low cardiac output	2		2
thromboembolism		2	2
paravalvular leakage	1		1
pulmonary vascular obstructive diseases		1	1
postoperative bleeding	1		1
Respiratory failure	1		1
pleural effusion	1		1
wound infection	1		1
pericardial effusion		1	1
urinary tract infection	1		1
Total	8	4	12

환술을 시행받은 15세 남아에서 술후 2년째에 뇌색전증이 생겼다. 상기와 같은 사망, 판막실패 및 혈전증의 발생이 없는 event free rate를 Kaplan-Meier법에 의해 분석하였을 때 7년 누적률은 $70.3 \pm 11.7\%$ 였다(Fig. 2).

생존률: 1개월이상 생존자중 총 25례에서 추적관찰이 가능하였는데 추적기간은 최저 2개월에서 최고 93개월로 총 633환자월이었고 평균은 25.3환자월이었다. 1개월이상 생존자들의 장기생존률을 Kaplan-Meier법에 의해 분석하였을 때 2개월째 생존률이 $88.5 \pm 6.3\%$ 로 그 이후로는 사망례가 없었다(Fig. 3).

고찰

성인환자에서의 심한 심장판막의 협착 또는 폐쇄부전에 대하여 심장판막치환술이 일반적인 치료방법으로 인정되고 있으며 적은 사망률로 큰 문제점 없이 시행되고 있다⁴⁻⁶⁾. 이에 비해 소아에서는 서론에서 전술한 바와 같이 여러 문제점들로 인해 가능하면 판막성형술이나 판막절개술등으로 원래의 판막을 보존하려고 노력하는 실정이다. 본원에서 선천성 판막질환 17례중 재수술로 판막을 치환한 경우가 10례이며 이렇게 재수술로 인한 판막치환술이 높은 이유는 첫 수술시 원래의 판막을 보존하려고 했기 때문이다.

그러나, 판막치환술을 너무 지연하는 경우 심근기능의 저하 및 술후 생존률 및 합병증에 심각한 영향을 주므로 시기적절한 수술의 시행이 바람직하다⁷⁾.

현재 소아심장판막치환술시 사용되는 인공판막의 이상적인 것은 없다. 조직판막은 초기에는 항응고제의 투여가 필요없으며 혈류역학이 좋아 소아에서 상당히 선호도가

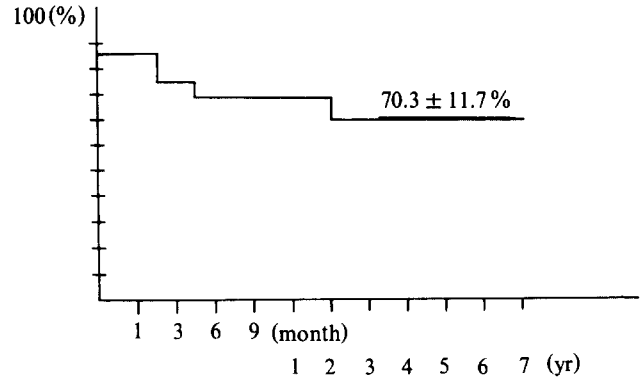


Fig. 2. Event free rate curve

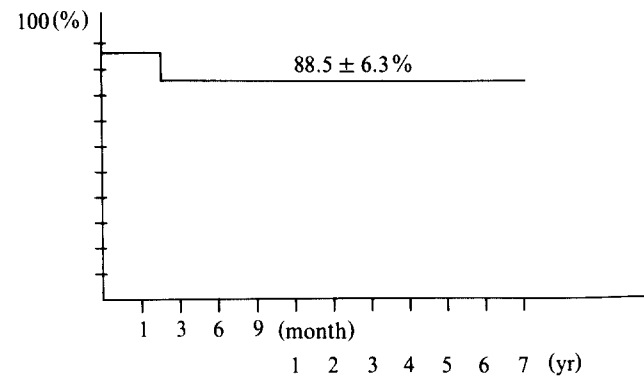


Fig. 3. Actual survival curves

높았으나 조직판막의 퇴행성 변화 및 석회화 병변의 가속화로 인한 조직판막의 실패율이 소아에서 특히 높아서 현재는 소아심장판막치환술시 거의 보철판막을 쓰고 있으며 선택적으로 삼첨판막이나 폐동맥판막 치환술시에 조직판막을 사용하고 있는 추세이다⁸⁻¹⁰⁾. 본원도 최근 8년간 소아심장판막치환술에서 재수술로 삼첨판막치환술을 시행한 1례에서 조직판막을 사용했을뿐 나머지 전례에서 보철판막을 사용하였다.

소아심장판막치환술에서 적은 크기의 인공판막사용시 소아가 성장함에 따라 혈류역학상 폐쇄가 나타날수 있는데 대개의 경우 심부전등에 의한 심장비대가 있어서 성인과 거의 같은 크기의 판막치환이 가능하며¹¹⁾ 가능한 큰판막을 사용하기 위한 여러가지 수술방법들이 있다¹²⁻¹⁴⁾.

보철판막을 선택하는데 있어서 가장 큰 문제점은 소아에서의 항응고제 투여의 어려움이라 하겠다. 다행히도 소아는 성인에 비해 혈전전색증의 빈도가 떨어지기는 하나 보철판막을 사용하는 한 가능하면 coumadin의 투여가 필요하며 정기적인 prothrombin time이나 international nor-

malized ratio (INR)를 측정해야 한다. 그러나 아직도 항응고제 투여방법에는 이견이 많으며 불가피한 경우 항혈소판제재인 aspirin과 dipyridamole을 사용하는 것이 좋겠다^{15, 16}. 최근에는 동종이식판막을 이용한 치환술이 대동맥판막질환에서 사용되고 있으며^{17, 18} 동종이식 판막의 성장이 가능하여 소아에서 유용하리라 보나 장기추적결과가 필요하며 아직 우리나라 실정에서는 어렵다고 하겠다.

이상에서 볼때 소아에서의 이상적인 판막은 현단계에서는 없으며 선택판막은 보철판막이라 할 수 있으며 향후 소아의 긴 여명을 고려한 내구성이 향상된 조직판막의 개발이나 혹은 항응고제나 항혈소판제제의 사용이 필요없는 보철판막의 개발이 필요하겠으며 동시에 동종이식판막의 발전도 기대해 본다.

결 론

부천 세종병원 흉부외과에서는 1985년 11월부터 1993년 8월까지 심장판막치환술을 시행받은 15세이하 소아환자 29례를 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 연령은 생후 7개월부터 15세 까지로 평균 연령은 9.2 ± 5.7세 였으며 남녀 비율은 1:0.45이다.
2. 선천성 심장판막질환과 후천성 판막질환의 비율은 1:0.7이다.
3. 단일판막치환술이 27례 (87%)로 가장 많았고 그중 승모판막치환술이 13례 (42%)로 가장 많았으며 재치환술이 2례 (6%)이다.
4. 판막의 크기는 대동맥판막이 21 mm가 가장 많았으며 승모판막은 29mm가 가장 많았다.
5. 판막의 종류는 1례에서만 조직판막을 사용하였고 나머지 30례는 전부 보철판막을 사용하였다.
6. 수술후 기록이 확실한 25례중 총 사망률은 12%였으며 조기사망률은 4%, 만기사망률은 8%였다.
7. 조기합병증은 32%, 만기합병증은 16%에서 발생하였고 조기합병증중 저심박출증과 폐쇄성폐동맥고혈압으로 2례가 사망하였고 만기합병증중 대동맥판막주위 누출 1례 및 삼첨판막혈전증 1례는 재치환술을 시행하였다.
8. 술후 기록이 확실한 총 25례에서 최저 2개월에서 최고 93개월의 총 633환자월 (평균 25.3환자월)의 추적결과 술후 7년째에 Kaplan-Meier법에 의한 누적생존률은 88.5 ± 6.3%였으며 혈전증, 판막실패 및 사망률이 없는 event free rate의 7년 누적률은 70.3 ± 11.7%였다.

References

1. Sade RM, Ballengen JF, Hohn AR, et al. *Cardiac valve replacement in children: comparison of tissue with mechanical prosthesis.* J Thorac Cardiovasc Surg 1979;78:123-7
2. Gardner TJ, Roland J-MA, Neill CA, et al. *Valve replacement in children: A fifteen-year prospective.* J Thorac Cardiovasc Surg 1982;83:178-85
3. 한재진, 김용진, 노준량, 서경필. 소아심장판막치환술의 장기성적. 대흉외지 1988;21:479-87
4. Roberts DL, DeWeese JA, Mahoney EB, et al. *Long-term survival following Aortic valve replacement.* Am Heart J 1976;91:311-8
5. Fernandez J, Morse D, Spagna P, et al. *Results of mitral valve replacement with the Beall prosthesis in 209 patients.* J Thorac Surg 1976;71:218-27
6. Katholi RE, Nolan SP and McGuire LB. *Living with prosthetic heart valves.* Am Heart J 1976;92:162-9
7. 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
8. Walker WE, Duncan JM, Frazier OH, et al. *Early experience with the Ionescu-Shiley pericardial xenograft valve. Accelerated calcification in children.* J Thorac Cardiovasc Surg 1983;86:570-8
9. Williams DB, Danielson GK, McGoan DC, et al. *Porcine heterograft valve replacement in children.* J Thorac Cardiovasc Surg 1982;84:446-50
10. Sanders SP, Levy RJ, Freed MD, et al. *Use of Hancock porcine xenografts in children and adolescents.* Am J Cardiol 1980;46:429-38
11. Klint R, Hernandez A, Weldon C, et al. *Replacement of cardiac valves in children.* J Pediatric 1972;80:980-7
12. Manouguian S, Epting WS. *Patch enlargement of the aortic valve ring by extending the aortic incision into the anterior mitral leaflet New operative technique.* J Thorac Cardiovasc Surg 1979;78:402-12
13. Mori T, Kawashima Y, Kitamura S. *Results of aortic valve replacement in patients with a narrow aortic annulus: Effects of enlargement of the aortic annulus.* Ann Thorac Surg 1981;31:111-6
14. 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
15. Makhlof A El, Friedli B, Oberh nsli I, et al. *Prosthetic heart valve replacement in children. Results and follow up of 273 patients.* J Thorac Cardiovasc Surg 1987;93:80-5
16. John S, Bashi VV, Jairaj PS, et al. *Mitral valve replacement in the young patient with rheumatic heart disease.* J Thorac Cardiovasc Surg 1983;86:209-16
17. Angel WW, Angell JD, Oury JH, et al. *long-term follow up of viable frozen aortic homografts: A viable homograft valve bank.*

- J Thorac Cardiovasc Surg 1987;93:815-22
18. O'Brien MF, Stafford EG, Gardner MA, et al. *A comparison of aortic valve replacement with viable cryopreserved and fresh allograft valves, with a note on chromosomal studies.* J Thorac Cardiovasc Surg 1987;94:812-23
-