

St. Jude Medical 판을 이용한 심판막치환술의 성적

조 광 현* · 황 윤 호* · 이 양 행* · 정 신 현* · 최 강 주*

— Abstract —

A 6 Year Experience with the St. Jude Medical Cardiac Valve Prosthesis

Kwang-Hyun Cho, M.D., Youn-Ho Whang, M.D., Yang-Haeng Lee, M.D.,
Shin-Hyun Jung, M.D., Kang-Joo Choi, M.D.

A 6 year experience with the bileaflet St. Jude Medical valve is reported. Between Feb. 1986 and Dec. 1992, 68 patients received 87 such valves(36 mitral, 13 aortic, and 19 double mitral-aortic valve replacements). The results are summarized as follows.

1. There were 35 male and 33 female patients ranging in age from 17 to 55 years the mean age of 35.3 ± 9.7 years.

2. The mean aortic clamp time(ACT) of the MVR, AVR and DVR groups were 91.5 ± 16.4 , 117.2 ± 28.7 and 165.5 ± 24.1 minutes. The mean total bypass time(TBT) of the MVR, AVR and DVR groups were 112.8 ± 19.5 , 134.7 ± 31.4 and 192.2 ± 28.5 minutes.

3. Eighty seven valves were used (55 mitral site, 32 aortic site). 31mm(20), 33mm(15), 29mm(15), 27mm(2), 25mm(2) and 35mm(1) were used in mitral site and 23mm(13), 21mm(8), 19mm(7) and 25mm(4) were used in the aortic site. In the DVR, there were valve combinations such as 4 cases of M(29mm)-A(19mm), 4 of M(31mm)-A(23mm), 3 of M(33mm)-A(23mm) and others.

4. Preoperative NYHA functional classes were II (3 cases), III (46 cases), IV (19 cases) and improved to I (52 cases) and II (13 cases) postoperatively.

5. Early postoperative complications were occurred in 15 cases(22.1%) and there were LOS in 5 cases(7.4%), arrythmia (3 cases), wound infection (2 cases), hepatitis (2 cases), sudden cardiac arrest (2 cases) and postoperative bleeding (1 case). The early hospital death was occurred in 3 cases(4.4%) with LOS (1 case) and sudden cardiac arrest (2 cases).

6. Mean follow-up time of survival cases(65 cases) was 31.3 ± 21.9 months and the total follow-up time was 169.8 patient-years. Late postoperative complications were occurred in 4 cases(2 thromboembolism, 1 paravalvular leak, 1 thromboembolism & paravalvular leak, 1 valve endocarditis) with the occurrence rate as 2.35% per patient-years. Reoperation was performed in 2 cases (1 paravalvular leak, 1 left atrial thrombus) and there was one (1.

*인제대학교 의과대학 흉부외과학교실, 부산백병원

*Department of Thoracic & Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Inje University, Pusan Paik Hospital
본 논문은 1990년도 인제연구장학재단의 연구비 보조에 의한 것임.

5%) late valve related death. Therefore the 6 year complication free rate was 90.6% and 6 year actuarial survival rate was $98.3 \pm 1.7\%$.

On the basis of this experience and the results, SJM valve appears to be one of the best performing mechanical prosthesis currently available, in terms of both hemodynamics and lower complications with warfarin anticoagulation.

서 론

일반적으로 生體瓣膜에 비하여 機械瓣膜이 지니는 최대의 장점은 耐久性이 높다는 것인데 또 한편 기계 판막은 혈전형성율이 높고 따라서 항응혈치료를 계속 해야 한다는 큰 결점이 있다. 1977년에 개발된 St. Jude Medical (SJM) 판막은 長期 사용에서 이러한 결점을 보충해 보고자하는 희망을 갖게 하면서 임상에 적용되었다. 이 판막은 중심혈류(central flow), 2판성(bileaflet) 및 low-profile mechanism 이라는 특징을 갖도록 고안되었으며 sewing ring을 제외하고는 내구성이 강하고 혈전형성율이 낮다는 pyrolytic carbon으로 만들어졌다. 인제대학교 부속 부산백병원 흉부외과에서는 1985년 첫 개심술¹⁾을 시행한 이후 처음부터 SJM 판막을 기계판막으로 선택하여 시술하였으며 수술 후 모두에게 warfarin(coumadin)을 이용한 항응혈 치료를 계속하였다. 이 논문의 목적은 그 동안(6년)의 경험과 결과를 검토 분석하는데 있다.

증례 및 방법

증례

1986년 2월 부터 1991년 12월 까지 68명의 환자에게 SJM 판막을 이용한 판막치환 수술이 시행되었다. 이들 중에는 승모판 치환술(MVR)이 36례, 대동맥판 치환술(AVR)이 13례, 2중 판막 치환술(DVR : MVR + AVR)이 19례였다. MVR례 중 4례와 DVR례 중 4례에서 삼첨판 성형술(TVA)이 추가 되었다. 68명 중에는 남자가 35명(51.5%), 여자가 33명(48.5%)이었으며 연령은 최소 17세에서 최고 55세로 평균 35.3 ± 9.7 세였다(Table 1). 모든 환자는 술전 술후 상태 및 술 후 추적관찰을 실시하였다. 술전 기본 검사와 더불어 심도자 및 심혈관 촬영을 시행하였으며 NYHA 기능적 분류, 질환의 특징 및 주병명(협착, 폐쇄부전, 혼합), 합병된 질환 및 추가된 수술이 있는지 검토분석

Table 1. Age & Sex in the 68 patients.

	MVR (N=36)	AVR (N=13)	DVR (N=19)	Total (N=68)
Age				
Range(year)	18-55	17-47	19-53	17-55
Mean(year)	36.0 ± 9.3	28.7 ± 8.0	38.4 ± 10.1	35.3 ± 9.7
Sex				
Male	15	8	12	35(51.5%)
Female	21	5	7	33(48.5%)

Legend : MVR, mitral valve replacement. AVR, aortic valve replacement. DVR, double valve replacement.

하였다. 폐쇄 부전증(regurgitation)은 Sellor's degree 2도 이상을 의의있다고 보았으며 협착증(stenosis)는 Gorlin formula에 준하여 승모판구는 1.5cm^2 이하, 대동맥판구는 1.0cm^2 이하를 협착으로 보았고 양쪽 소견이 있으면 혼합형(mixed)으로 분류하였다. 원인으로는 64례에서는 류마트성 판막질환에서 흔히 볼 수 있는 판막의 특징적인 반흔화, 비후 및 교련부의 융합등이 있었으며 나머지 AVR례 중 4례는 수술 소견 및 조직 소견을 참조하여 심내막염(infective endocarditis)의 후유증으로 사료되었다.

수술방법

전례에서 요골동맥 캐놀라 및 Swan-Ganz catheter 와 기타 필요한 감시 장치(monitors)를 설치한 후 전신마취하고 흉골정중절개로 심장에 접근한 후 Sarns-7000 heart-lung machine 과 membrane oxygenator을 이용하여 체외순환을 성립시켰다. 수술 도중의 심근보호를 위하여는 체외순환을 통한 中等度 低體溫化 (25°C), 냉각 생리적 식염수를 이용한 심장 국소냉각 및 4°C 로 냉각된 고칼륨심정액(GIK)의 관상동맥 관류법등을 혼용하여 신속한 이완성 심정지의 유발, 심근 냉각(15°C)을 유발하여 심근손상을 줄이도록 하였다. 본교실에서 사용한 심정지액은 GIK (glucose-insulin-potassium)액 으로 5% D/W 1000CC,

KCL 20mEq, insulin 10 unit를 기초로하여 25% 알부민 100CC, NaHCO₃ 8.4mEq등을 섞어 PH 7.8, osmolarity는 약 340 mOsm / l 정도 되도록 하였다. GIK액의 주입을 위한 삽관은 대동맥을 裂開하지 않은 36례에서는 FR 12 혹은 14호 캐놀라를 대동맥 차단 부위보다 1cm정도 심장쪽에 별도 삽관하였으며 대동맥을 열개하여야 하였던 32례에서는 대동맥 열개 전 100-200cc 를 먼저 주입하여 심정지를 유발시킨 후 대동맥을 열개하고 좌우 관상동맥구에 각기 캐놀라를 통하여 주입하였다. 주입량은 초기량으로는 체중 Kg 당 20cc를, 다음 每 25-30분마다 유지량으로 Kg당 10cc를 추가 주입하였다. 좌우 관상동맥구에 각기 주입하는 례에서는 전량을 좌:우=2:1이 되도록 주입하였다. 체외순환 도중의 혈액응고를 예방하기 위한 heparin의 투여는 대동맥 삽관 전에 체중 Kg당 3mg을 CVP line를 통하여 정맥주입하고 첫 투여 후 시간 경과에 따라 每 시간마다 처음량의 1/2 을 추가 주입하였으며 수술이 종료될 즈음, 즉 모든 캐놀라가 제거된 직후 부터 heparin사용량의 1.5배 정도의 량으로 protamin을 희석 점적투여함으로써 heparin을 중화시켰다.

대동맥 차단시간 (aortic clamping time)의 평균은 MVR과 AVR에서 각기 91.5±16.4, 117.0±28.7 분이었고, DVR의 경우에는 165.0±24.1 분이였다. 총 체외순환시간(total bypass time)의 평균은 MVR과 AVR에서 각기112.8±19.5, 137.7±31.4 분이었고 DVR에서는 192.2±28.5 분이였다. 대동맥 차단시간과 총 체외순환시간의 전체 평균은 117.1±38.2, 139.1±41.0 분이였다(table 2).

승모판에의 접근은 좌심방이 심하게 비후된 2례(좌방절개)를 제외하는 심방중격을 통하여 실시하였으며 MVR을 시행하기 위한 본래 판막의 제거시에는 후첨의 일부 혹은 대부분을 보존하는 소위 후첨보존법을 택하여 술후 좌심실 수축력의 보존에 힘썼다. 판막의 봉착은 전례에서 2-0 Prolene絲 혹은 2-0 Ethibond絲에 Teflon pledget을 끼워 horizontal mattress(U字) 봉합법을 이용하였고 판막의 위치(orientation)는 baudet²⁾의 방법에 따라서 실시하였는바 MVR은 본래 판막의 반대방향(antianatomic)으로, AVR은 판막의 長軸이 중격에 직각(perpendicular to the septum)이 되도록 하였다. 삼첨판 폐쇄부전의 교정은 DeVega법³⁾을 적용하였는데 교정의 적절성은 수술시

Table 2. Aortic clamp time & Total bypass time.

	MVR (N=36)	AVR (N=13)	DVR (N=19)	Total (N=68)
ACT (min)				
Range	63-134	83-177	124-221	63-221
Mean	91.5±16.4	117.2±28.7	165.5±24.1	117.1±38.2
TBT (min)				
Range	85-158	85-195	144-251	85-251
Mean	112.8±19.5	134.7±31.4	192.2±28.5	139.1±42.0

Legend : ACT, aortic clamp time. TBT, total bypass time.

야에 Nelatone catheter로 우심실을 충만시켜 보고 판단하였다.

항응혈요법

교실에서 시행한 항응혈요법은 Dupon등⁴⁾의 방법에 따라서 실시하였는 바 술후 6-8시간 부터 heparin을 3mg /Kg /24hr량으로 3회 분할 피하주사를 술후8일째까지 투여한 후 술후 10-12일째까지는 coumadin을 조금씩 증가 투여시켜서 prothrombin time (PT)이 1.5×2배로 증가되면 heparin을 중지하고 coumadin만을 단독 투여하였다. 퇴원 후에도 지속적인 PT검사로 coumadin량의 조절을 시도한 후 일정 수준에 도달하면 每달 1회정도의 검사로 조절해 나가도록 하였다(Table 3).

수술후추적

술후 조기사망은 수술 30일 이내의 사망례에 적용시켰고 30일 이후 사망은 후기 사망으로 하였다. 또 30일 이내에 발생한 합병증은 조기합병증 그 이후에 발생한 합병증은 후기 합병증으로 분류하였으며 술후 조기 사망 3례를 제외한 65례에서 추적관찰이 되고 있으며 Cutler-Ederer 법에 의하여 6년간 ASR(actuarial survival rate)와 CFR(complication free rate)등을 산출하였다.

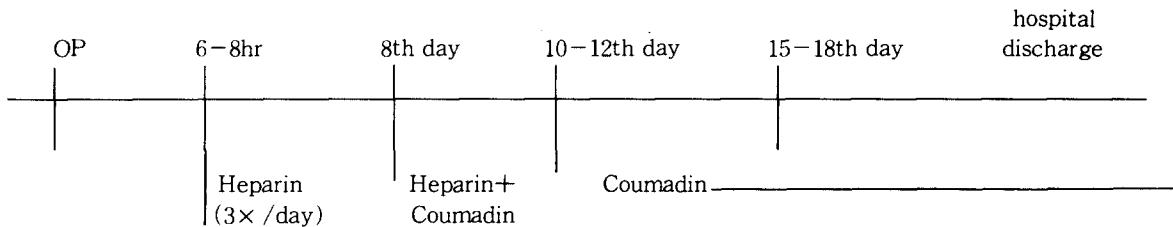
결 과

주병변

MVR 36례에서는 승모판협착증만 있었던 경우가 2례, 승모판 폐쇄부전증만 있었던 경우가 4례였으며 30례는 혼합형이었는데 혼합형 중에는 협착우세가 23례

Table 3. Anticoagulation protocol.

*6th and 8th postoperative hour=subcutaneous heparin therapy : 3mg /kg /24 hr.in 3 equally divided injections (calcium heparin)
 *8th to 10th postoperative day : Warfarin sodium(Coumadin)



Patient coagulation tests = control × 1.5 or 2

로 많았고 폐쇄부전우세는 7례였다. AVR 12례에서는 폐쇄부전이 8례, 혼합형이 4례, DVR 19례에서는 폐쇄부전이 1례, 혼합형이 18례였으며 전체적으로는 협착 2례(2.9%) 폐쇄부전이 13례(19.1%) 혼합형 53례(78.0%)였다(Table 4). AVR례 중 4례에서 심내막염의 결과로 초래된 질환으로 추정되었고 나머지 64례에서는 모두 류머티드성 질환이었다.

합병질환 및 추가수술

MVR례 중 4례와 DVR례 중 4례에서 삼첨판폐쇄부전(tricuspid regurgitation : TR)이 동반되어 모두 DeVega 방법³⁾으로 성형하였고 AVR례중 4례에서 선천성 질환인 심실중격결손증이 동반되어 있었다. 또 이중 1례는 심방중격결손증이 같이 있었다. 4례 중 2례에서는 팻취를 이용한 봉합을 하였고 2례는 단순 봉합하였다. 1례(17세, 남자)에서는 대동맥판구가 직경

16mm 정도로 작았기 때문에 좌심실유출로확장술(Rittenhouse-Mauoguan operation)을 병행하여 21mm 판막을 치환하였다. 좌심방혈전(thrombus)은 모두 3례(4.4%)에서 관찰되었고 판막의 석회화는11례(16.2%)에서 관찰되었는데 DVR례에서 5례(26.3%)로 많았고 MVR례에서는 4례(11.1%) AVR례에서는 2례(15.4%)였다 (Table 5).

사용된 판막의 크기와 수

총 87개의 판막이 사용되었는데 MVR에 55개,

Table 4. Valve lesions in the 68 patients.

Valve lesions	MVR (N=36)	AVR (N=13)	DVR (N=19)	Total (N=68)
Stenosis only	2			2
Regurgitation only	4	8	1	13
Mixed				
Stenosis dominant	23	2	12	37
Regurgitation dominant	7	3	6	16

Legend : MVR, mitral valve replacement. AVR, aortic valve replacement. DVR, double valve replacement.

Table 5. Combined pathology of the 68 patients.

	MVR (N=36)	AVR (N=13)	DVR (N=19)	Total (N=68)
TR	4		4	8
VSD	4		4	8
ASD		1		1
Small AA		1		1
LA. thrombus	1		2	3
Valve cal.				
MV	4		1	5
AV		2	1	3
MV & AV			3	3

Legend : MVR, mitral valve replacement. AVR, aortic valve replacement. DVR, double valve replacement. TR, tricuspid regurgitation. VSD, ventricular septal defect. ASD, atrial septal defect. AA, aortic annulus. LA, left atrium. Cal, calcification. MV, mitral valve, AV, aortic valve.

AVR에 32개 사용되었다. MVR에 사용된 판막은 31mm가 20개(36.4%)로 가장 많았으며 29mm 및 33mm가 각각 15개(27.3%)씩 으로 많이 사용되었고 25mm와 27mm는 각각 2개씩 또 35mm가 1개 사용되었다. AVR에 사용된 판막은 23mm가 13개 (41.9%)로 가장 많았으며 21mm 가 8개(25.2%), 19mm 가 7개 (21.9%), 25mm가 4개(12.5%) 사용되었다(Fig. 1). DVR 레에서는 대동맥판-승모판 19mm-29mm 組

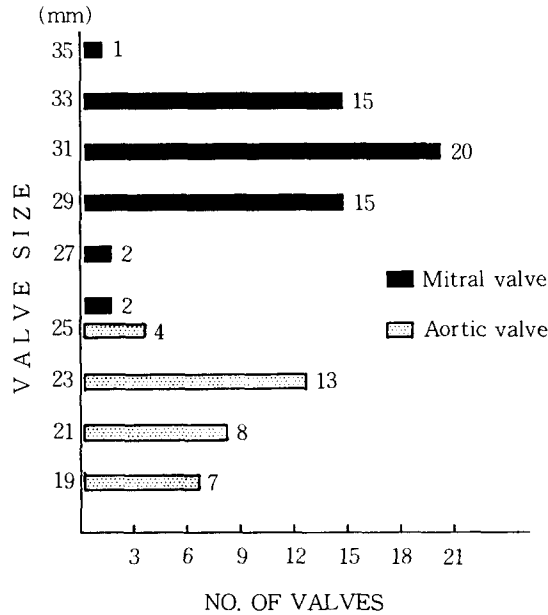


Fig. 1. Distribution of number of valves implanted by valve size

Table 6. Valve size combinations of the DVR cases (N=19).

Aortic valve (mm)	Mitral valve(mm)			Total
	29	31	33	
19	4	2	1	7
21	2	1	1	4
23	1	4	3	8
	7	7	5	19

Legend : DVR, double valve replacement.

와 23mm-31mm組가 4례씩으로 많았고 23mm-31mm 組가 3례, 19mm-31mm 組가 2례, 기타 4례였다 (Table 6).

수술전후 NYHA분류

MVR 및 AVR군 49례의 술전 NYHA기능적 분류는 III이 36례(73.5%), IV가 13례(26.5%)였는데 술후 최종검토에서 III의 36례는 모두 I등급 상태로 호전되었고 IV의 13례에서는 술후 I, II등급이 각각 7, 5례였는데 1례에서는 술후 조기 사망하였다. DVR군 19례의 술전 NYHA기능적 분류는 II, III, IV등급이 각 3 (15.3%), 10(52.6%), 6(31.6%)례였으며 II의 3례는 모두 술후 I등급으로 호전되었고 III의 10례는 술후 (4례), II(5례)등급으로 9례는 호전되었고 1례는 조기 사망하였다. IV의 6례는 술후 I(2례), II(3례)로 5례는 호전되었고 1례는 조기 사망하였다. 전체적으로는 술후에 I등급이 52례(75.0%), II등급이 13례(19.1%)였다(Table 7).

Table 7. Preoperative status compared with late functional status.

Preop. status	No. of patient	Postop. status (NYHA class)				death(early)
NYHA class		I	II	III	IV	
(MVR, AVR group)						
III	36	36	-	-	-	-
IV	13	7	5	-	-	1
(DVR, group)						
II	3	3	-	-	-	-
III	10	4	5	-	-	1
IV	6	2	3	-	-	1
Total	68	52	13			3

Legend : Preop, preoperative. Postop, postoperative. NYHA, New-York Heart Association. MVR, mitral valve replacement. AVR, aortic valve replacement. DVR, double valve replacement.

술후 조기성적

수술후 早期 합병증은 저심박출증이 5례(7.4%)에서 발생하였으며 의미있는 부정맥은 3례에서 발생하였고 간염, 창상감염이 각 2례씩 있었다. 갑작스런 심정지(sudden cardiac arrest)가 2례에서 발생하여 사망하였고 저심박출증 5례 중 1례는 극복되지 못하고 사망하였다(Table 8). 따라서 술후 조기 사망율은 4.4%로 나타났으며 조기 사망환자 3례 중 2례는 DVR레이며 술전 NYHA등급이 IV로 상태가 좋지 않았다. 증례 I(남, 49세)은 술후 경과양호하여 퇴원예정이던 환자가 병실에서 급작 심정지가 유발된 경우이며, 증례 II(여, 40세)는 지속적인 저심박출증이 극복되지 못하고 사망한 예였고, 증례 III(여, 55세)은 비교적 양호한 상태에 있다가 술후 6일째 갑자기 심정지가 초래된 예였다(Table 9).

술후 장기성적

수술후 조기사망한 3례를 제외한 65례에서 계속 추적관찰하여 관찰기간은 최소 2개월에서 최고 6년 까지 평균 31.3 ± 21.9 개월(169.8 환자-년)이며, 술후 후기 합병증은 4례에서 발생하여 합병증 발생율은 2.35%/환자-년 이었으며 이 중 혈전형성이 2례, 판막염증이 1례, 판막주위누출이 2례(1례는 혈전형성례와 중복)에서 발생하였고 혈전발생 2례 중 1례는 대퇴동맥과 좌심방내 혈전으로 재 수술 시도하여 판막 再置換 없이 회복되었으며 1례는 고식적 요법으로 해결되었다. 판막주위 누출은 AVR 2례에서 발생하여 1례는 재 수술을 하였으며 나머지 1례는 현재 관찰 중이다. AVR

Table 8. Early postoperative complications and mortality.

Complications	No.	death
LOS	5	1
Wound infection	2	
Hepatitis	2	
Postop. bleeding	1	
Arrhythmia	3	
Cardiac arrest	2	2
Total	15	3(4.4%)

Legend : LOS, low output syndrome. Postop, postoperative.

Table 9. Summary of early death cases.

	Case I	Case II	Case III
Age	49	40	55
Sex	M	F	F
NYHA class	III	IV	IV
Operation	MVR(31)	MVR(29)	MVR(29)
(Valve size)	+AVR(19)	+AVR(19)	
Valve cal.	MV(+) AV(+)	MV(-) AV(-)	MV(-) AV(-)
LA thrombus	Not	Present	Not
ACT (min)	189	210	142
TBC (min)	171	192	112
Causes of death	Cardiac arrest	LOS	Cardiac arrest
Death time	POD 26	POD 8	POD 6

Legend : NYHA, New-York Heart Association. MVR, mitral valve replacemnt. AVR, aortic valve replacement. MV, mitral valve. AV, aortic valve. LA, left atrium. ACT, aotrtric clamp time. TBT, total bypass time. LOS, low output syndrome. POD, postoperative day.

Table 10. Late postoperative complications & mortality

Complications	No. of patient	Mortality
Thromboembolism	2*	
Valve endocarditis	1	1
Paravalvular leak	2**	

* One case was reoperated for removal of left atrial thrombus and femoral artery thrombus, and the other case was treated conservatively.

** One case was reoperated for severe AR(AVR) and the other case was being observed

1례에서는 담낭염(cholecystitis)의 속발증으로 발생한 심내막염, 판막감염(valve endocarditis) 및 패혈증으로 사망하였다. 따라서 6년간의 합병증이 발생하지 않을 확률은 $90.6 \pm 4.7\%$, 생존율은 $98.3 \pm 1.7\%$ 였다(Table 10,11)(Fig 3,4).

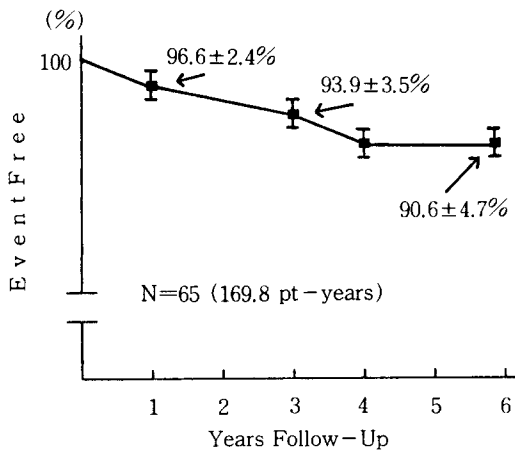
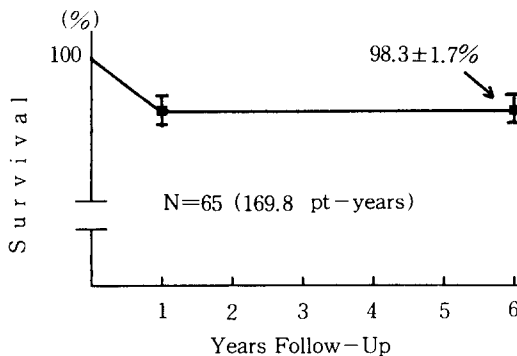
고 찰

인공판막의 우수성을 판단하는데에는 3가지 관점에서 논의된다 즉 ①혈류역학적 우수성(hemodynamic performans in vitro and in vivo), ② 판막에 연유한

Table 11. Follow-up data.

Viravles	Contents
Follow-up	
Total	169.8 patient-years
Range	2 months~6 years
Linealized late mortality	0.58% per patient-years
Linealized late COR	2.35% per patient-years
6 year ASR	98.3±1.7 %
6 year CFR	90.6±4.7 %

Legend : COR, complication occurrence rate.
ASR, actuarial survival rate. CFR, complication free rate.

**Fig. 2.** Complication free analysis for 65 hospital survivors.**Fig. 3.** 6-year actuarial survival rate for 65 hospital survivors.

합병증의 발생을 및 사망율(혈전, 색전, 용혈, 감염, 판막부전, erosion), ③ 耐久性등 이다. 그런데 SJM 판막의 혈류역학적 우수성은 많은 사람들에 의하여 인정받아 왔는데 특히 작은 판막의 치환에서도 그 우수성이 인정되었다⁵⁻¹⁵⁾. 저자의 경험례에서도 술전 술후 NYHA 기능적 분류의 현저한 호전으로 혈류역학적 우수성은 인정되었다고 볼 수 있다. 대부분 환자의 수술 받게된 목적이 판막의 부전(valvular dysfunction)에서 부터 초래된 증상의 호전에 있었기 때문에 이 목적은 술후 NYHA의 현저한 호전으로 해결되었다고 사료된다. 즉 저자의 경험례에서 patient-prosthesis mismatch¹⁶⁾에 의하여 혈류역학적으로 문제가 야기된 증례는 없었고 술후 사망례를 제외한 65례 중 52례(80%)가 NYHA I 이고 13례(20%)가 NYHA II 등급으로 호전 되었다. Claux등¹⁷⁾의 5년 경험에서는 술후 15%가 Class III 혹은 IV로 남아 있었다고 하나 이들은 모두 술전 상태가 극히 불량한 환자들이 이었다고 하였다. 저자의 경험례에서는 술후 최종검토에서 III & IV등급은 없었다.

판막 치환후의 술후 초기 사망은 술전 상태가 매우 중요한 인자로 작용하는데 주로 허혈성심장병에 합병된 MR, 좌심실 구출지수(ejection fraction)의 심한 감소, NYHA등급의 진행(class III, IV)등의례에서는 술후 사망이 높을 수 밖에 없으나 SJM판막치환후 판막실패(primary valve failure) 및 판막유관(valve related) 합병증 및 사망은 매우 드물어 Arom등¹⁸⁾은 816례의 수술에서 63례(7.7%)의 초기 사망이 있었으나 판막유관 사망은 없었다고 하였고 Chaux등¹⁷⁾은 360례에서 13례(6.6%)가 초기 사망하였는데 이중 1례(0.5%)만이 판막유관 초기 사망으로 나타났다고 하였다. Sala등(1982)¹⁹⁾은 tarr-Edward 판막을 이용한 6120례의 MVR 에서 술후 초기사망이 6.1%라고 하였고 Craver 등(1982)²⁰⁾은 Porcine 판막을 이용한 MVR(N=352)례의 술후초기사망이 5.7%라고 하였으며 AVR(N=430)례에서는 2.6%, DVR(N=77)례에서는 5.2% 라고 하였다. McGoon 등 (1984)²¹⁾은 Starr-Edward 판을 이용한 연구에서 술후초기사망이 MVR군, AVR군에서 각각 16%, 10%라고 하였으며 Bjork와 Henz(1979)²²⁾는 Bjork-Shiley판을 이용한 DVR의 경우 10%의 술후초기사망을 경험하였다고 하였다. 이상의 문헌적 검토에서 치환판막의 종류가 술후 초기사망에 미치는 영향은 경미하고 술전 환자의

상태가 중요하다고 할수있는 바 저자의 경험에서도 3례(4.4%)에서 술후 조기 사망하였으나 판막자체의 결함이나 판막에 유관한 사망은 없었고 다만 사망례 3례의 술전 NYHA등급이 III(1례), IV(2례)였고 2례는 DVR레였기 때문에 술전 상태가 술후 예후에 큰 영향을 미치는 것이 증명되었다고 사료된다.

SJM 판막사용에 관한 초기의 문헌들^{14,23)}에서는 다른 기계 판막에 비하여 판막혈전(valve thrombus)형성율이 적다고 보고하고 있으나 일부 레포트에서는 대동맥²⁴⁾, 승모판^{25,26)}, 삼첨판²⁷⁾ 등에 발생한 혈전을 보고하고 있다. 또 혈색전(thromboembolism)형성이 판막유관한 합병증으로 매우 문제시 되는데 저자의 레에서는 장기 추적에서 2례(0.94%/환자-년)의 발생으로 다른 문헌^{17,28,29)}에 비하여 비교적 좋은 성적으로 나타났긴 하지만 이 문제의 해결에는 술후 항응혈 치료의 적절성이 매우 중요하다고 사료된다. Chaux등¹⁷⁾은 술후 warfarin을 사용하였던 群과 aspirin과 dipyridamole 즉 항혈소판 제제를 사용하였던 群과의 비교에서 술후 혈전 형성율이 前者에서는 1.9%/환자-년 이었는데 後者에서는 6.5%/환자-년으로 後者에서 높았기 때문에 SJM판막치환후에는 warfarin투여를 권장하였다. 또 술후 혈전 형성의 위험인자로서는 좌심방 혈전, 심방세동, 심한 좌심방 비대 및 혈색전의 과거력 등이라고 하였다. Edmund(1982)³⁰⁾는 여러가지 다른 판막으로 MVR 후의 혈색전증 발생율을 비교검토하였는데 생체판막인 Porcine 판막 과 Ionescu-Shiley 판막에서는 3.5 및 1.5%/환자-년 이었으나 기계판막인 Starr-Edwards 판막, Bjok-Shiley 판막, SJM 판막에서는 각각 6.5, 4.0, 3.5%/환자-년으로 나타났는 바 혈색전증 형성율의 입장에서 본다면 조직판막이 역시 기계판막 보다 우수하고 기계판막중에서는 SJM 판막이 가장 우수하였다. 저자는 술후 전 환자에게 Dupon¹⁾의 방법에 의한 heparin과 warfarin의 연결요법으로 항응혈치료하였는데 술후 판막혈전 형성례는 없었고 장기 추적에서 2례의 전신혈전증이 발생하였으며 이 중 1례는 수술로써 치료하였고 1례는 고식적 방법으로 회복되었다. 그러나 이들이 술전 특별한 위험인자를 갖고 있었던 례는 아니었다.

Baudet등^{2,16,28,31)}은 SJM판막의 부착방향(specific valve orientation)에 대하여 대동맥판은 판막의 長軸이 심실중격에 직각(perpendicular to the septum)이 되도록하고 승모판은 역해부학적 방향(antianatomic)

으로 되도록 하므로써 판막의 혈류역학적 잇점을 최대로 할 수 있고 또 혈액의 와류를 줄여서 혈전 형성율도 줄일수 있는 잇점이 있다고 하였다. 저자도 판막의 부착은 모두 Baudet등의 방법에 의하여 시술하였는데 이 방법은 특히 중격의 비후가 심할때 도움이 된다고 하였으며 이는 승모판의 경우 해부학적(anatomical)으로 하게 되면 후첨에 해당하는 판막의 후부가 좌심실벽과 밀접해 있어서 판막이 열릴때 전첨부와 같이 완전히 자유롭게 되지 못하게 되는 경우가 있기 때문에 역해부학적으로 하여줌으로써 확실한 開口를 기대할 수 있는 것이다. 또 Baudet등의 방법이 판막상호간(MV & AV)에 보다 동시적인 開閉(synchronous opening and closing)를 유도한다고 하였다. 특히 경미하거나 무시해도 좋을정도의 AR이 동반된 경우 MVR만 시행하는 때가 있는데 이때에는 이러한 점이 더욱 강조된다고 하였고 Duvean등²⁹⁾은 부정맥을 가진 환자에서 역해부학적 방향의 부착이 보다 바람직하다는 것을 심초음파를 이용한 연구로 증명하였다.

일반적으로 기계판막에 비하여 생체판막은 용혈 및 혈색전 형성의 빈도가 적은 장점이 있는 반면 치환된 판막 leaflet의 석회화 및 변성에 의하여 약 10-30%에서 10년후 valve failure가 온다고 하며 따라서 내구성도 좋지 못한 것이 큰 결점이라고하겠다^{32,33)}. 대체로 원발성 판막실폐(primary valve failure)은 혈전형성, 판막주위누출, 판막의 erosion 등의 소견이 없이 심잡음이 청취되면서 갑자기 혈류역학적 파괴(hemodynamic disorientation)가 오는 경우에 해당하는데 이는 주로 판막의 "hinge mechanism"의 design에 좌우된다고 하였다¹⁷⁾. 조직판막에 비하여 기계판막이 내구성 면에서 우수하다는것은 일반적인 사실이지만 Starr-Edward 판막³⁴⁾ Smeloff-cutter 판막³⁵⁾에 관하여는 내구성에 관한 보고가 있지만 SJM 판막은 1977년 부터 비로소 사용되었기 때문에 아직까지 확실한 내구성을 추정하기에는 이르다고 할 수 있다. 그러나 Chaux등¹⁷⁾의 5년간 360례의 SJM판막사용 경험에서 원발성 판막실폐(primary structural failure)는 없었다고 하며 Arom등¹⁸⁾은 5 1/2년간 816명 환자에서 후기사망이 87례(11.9%)였고 이 중 13례는 판막유관사망(valve related death)이 었다고 하며 그 원인은 혈색전증(7례), 항응혈치료에 의한 출혈(2례), 판막염증(1례), 판막주위누출(1례) 등이었다고 하나 판막자체

의 실패(malfunTION of prosthesis)는 없었다고 하였다. 또 이들은 37회의 혈색전증 발생(1.78%/환자-년), 67회의 항응혈요법에 기인한 출혈(3.22%/환자-년)과 4례의 판막혈전(0.6%/환자-년)을 경험하였다고 하였다. 또 상기한 ChauX등¹⁷⁾의 보고에서는 조기 사망은 6.6%, 후기 사망은 15.2%, 4년간 생존율(actuarial survival rate)은 MVR, AVR 및 DVR에서 각기 67%, 79% 및 79%였다고 한다. 또 혈색전증은 9명(2.2%/환자-년)에 나타났는데 AVR(1.3%/환자-년)쪽에서 보다 MVR(2.3%/환자-년)이나 DVR(3.7%/환자-년)쪽에서 호발하였다고 하였다. 또 이들은 재수술이 요하였던 레는 판막혈전(1례), 판막 erosion(1례) 및 판막 주위누출(2례) 등이 있으며 이들 중 3명은 수술에 의하여 소생하였으나 1례(0.5%)가 사망하였다고 하였다. 또 최종검토에서 85%가 NYHA I, II등급이고 90%가 NYHA기능적 분류상에 호전을 가져왔으며 여기에 원발성 판막실패나 용혈등이 없었기 때문에 SJM판막이 우수하다고 결론 지었다.

국내 논문들³⁶⁻³⁸⁾에서도 비교적 좋은 성적을 발표하였는데 손 등³⁷⁾의 171례에서는 6년 6개월의 추적관찰에서 수술조기 사망은 11례(6.4%), 후기사망은 7례(4.1%), 후기 합병증 발생율은 2.4%/환자-년, 후기 판막유관 사망율은 0.27%/환자-년 이라고 하였고, 최 등³⁸⁾은 106례의 4년 6개월간의 검토에서 조기 사망율은 5.7%, 후기 사망율은 1.1±0.5%/환자-년 으로 보고하였다. 저자는 6년간 68례의 경험에서 조기사망은 3례(4.4%), 후기 사망은 1례(1.5%)였고 판막에 연유한 합병증이 4례에서 발생하여 합병증 발생율 2.35%/환자-년을 나타내었고 6년간의 생존율은 98.3±1.7%였으며 술후 생존한 65례 모두에서 NYHA 기능적 분류의 호전을 보았다.

결 론

1986년 2월 부터 1991년 12월 까지 68명의 환자에게 SJM판막을 이용한 판막 치환수술을 시행하고 1992년 2월 까지 약 6년 동안 추적관찰하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 환자는 남자가 35명, 여자가 33명이었으며 연령 분포는 최소 17세에서 최고 55세 까지로 그평균은 35.3±9.7세였고 시행된 수술은 MVR(n=36), AVR

(n=13) 및 DVR(n=19) 등이었다.

2. MVR군의 수술에 소요된 대동맥차단시간(ACT)과 총체외순환시간(TBT)은 평균 91.5±16.4분, 112.8±19.5 분이였다. AVR군은 ACT가 117.2±28.7분, TBT가 137.7±31.4분이였고 DVR군은 ACT가 165.5±24.1분 TBT가 192.2±28.5 분이였다.

3. 치환된 판막은 MVR에 55개 AVR에 32개였는데 MVR에는 31mm(20개), 33mm(15개), 29mm(15개), 27mm(2개), 25mm(2개), 및 35mm(1개) 등이 사용되었고 AVR에는 23mm(13개), 21mm(8개), 19mm(7개) 및 25mm(4개) 등이 사용되었다.

4. DVR레에서 MVR-AVR판막의 組는 MVR(29mm)-AVR(19mm) 組 및 MVR(31mm)-AVR(23mm) 組가 각각 4례씩으로 많았다.

5. 술전NYHA기능적 분류는 II(3례), III(46례), IV(19례)였으나 술후에는 I(52례), II(13례)로 대부분 호전되었다.

6. 술후 조기 합병증은 15례(22.1%)에서 발생하였는데 저심박출증이 5례(7.4%)로 가장 많았고 3례(4.4%)의 술후 조기 사망이 있었다.

7. 술전 생존자의 장기 추적 기간은 65례에서 평균 31.3±21.9 개월 (169.8 환자-년)이었으며 후기 합병증은 4례(2.35%/환자-년)에서 발생하였는데 혈색전증(2례), 판막주위누출(1례), 혈색전과 판막주위누출(1례) 및 판막염증(1례) 등이었으나 판막실패 레는 없었다. 재수술은 2례에서 시행되었고 1례가 사망하여 6년간 생존율은 98.3±1.7%였다.

이상으로 그 우수한 혈류역학적인 면 낮은 합병증 발생율 및 좋은 耐久性등으로 SJM판막이 비교적 이상적인 판막으로 사료되었다.

REFERENCES

1. 조광현, 우종수, 김중성 등 : 난원공 개방을 동반한 심실중격결손증치험 1례, 부산시의사회지 21 : 31, 1985
2. Baudet EM : *Our experiences concerning orientation of the St. Jude Medical prosthesis. A suggestion for a specific orientation in aortic and mitral position, proceedings of the Second International symposium on the St. Jude Valve(March 11-14, 1981. san Diego, California), St. Paul 1981, St. Jude Medical, Inc., pp9-10*

3. DeVega NG : *La anuloplastia selectiva, Regulable y permanente. Rev Esp Cardiol* 25 : 555, 1972
4. Dupon H, Michaud JL, Duveau D, et al : *Mitral valve replacement with SJM prosthesis a 60-months study of 350 cases at Centre Hospitalier Universitaire in Matloff JM.(ed.) : Cardiac Valve Replacement Current Status(proceedings of the 4th. international symposium in the St. Jude Medical valve, March 11-14, 1984), Martinus Nijhoff Publishing Boston, pp83-109, 1985*
5. Emery RW, Nicoloff DM : *St. Jude Medical cardiac valve prosthesis. In vitro studies. J Thorac Cardiovasc Surg* 78 : 269-276, 1979
6. Emery RW, Mettler E, Nicoloff DM : *A new cardiac prosthesis: The St. Jude Medical cardiac valve. In vivo results. Circulation* 60 : Suppl 1 : 148-54, 1979
7. Gray R, Chaux A, Matloff J, et al : *Early postoperative hemodynamic comparison of St. Jude cardiac prostheses and porcine xenografts, at rest and with stress. Circulation* 59, 60 : Suppl 2 : 222, 1979
8. Chaux A, Gray RJ, Matloff JM, et al : *An appreciation of the new St. Jude valvular prosthesis. J Thorac Cardiovasc Surg* 81 : 202-211, 1981
9. Gray RJ, Chaux A, Matloff JM, et al : *Bileaflet, tilting disc and porcine aortic valve substitutes. In vivo hydrodynamic characteristics. J Am Coll Cardiol* 3 : 321-327, 1984
10. Yoganathan AP, Chaux A, Gray RJ, et al : *Bileaflet, tilting disc and porcine aortic valve substitutes. In vitro hydrodynamic characteristics. J Am Coll Cardiol* 3 : 313-320, 1984
11. Bruss KH, Reul H, Gilse JV, et al : *Pressure drop and velocity fields at four mechanical heart valve prostheses. Bjork-Shiley standard, Bjork-Shiley concave-convex, Hall-Kaster and St. Jude Medical. Life Support Systems* 1 : 3-22, 1983
12. Horstkotte E, Haerten K, Seipel L, et al : *Central hemodynamics at rest and during exercise after mitral valve replacement with different prostheses. Circulation* 68 : Suppl 2 : 161-168, 1983
13. Gill CC, King HC, Lytle BW, et al : *Early clinical evaluation after aortic valve replacement with the St. Jude Medical valve in patients with a small aortic root. Circulation* 66 : Suppl 1 : 147-149, 1982
14. Nicoloff DM, Emery RW, Arom KV, et al : *Clinical and hemodynamic results with the St. Jude Medical cardiac valve prosthesis. J Thorac Cardiovasc Surg* 82 : 674-683, 1981
15. Gabbay S, Yellin EL, Frishman WH, et al : *In vitro hydrodynamic comparison of St. Jude, Bjork-Shiley and Hall-Kaster valves. Trans Am Soc Artif Intern Organs* 26 : 231-236, 1980
16. Baudet EM : *Cardiac valve replacement in children with St. Jude Medical prosthesis, Advances in Cardiac Valves Clinical Perspectives(Proceedings of the Thid Intemational Symposium on the St. Jude Valve, November, 1982 Scottsdale, Arizona), ed 1, ME De Bakey ed., New York 1983, Yorke Medical Books, pp149-155*
17. Chaux A, Czer LSC, Matloff JM, et al : *Ths St. Jude Medical bileaflet valve prosthesis: a 5 year experience. J Thorac Cardiovasc Surg* 88 : 706, 1984
18. Arom KV, Nicoloff DM, Kersten TE, et al : *St. Jude Medical proshesis: Valve-related deaths and complications. Ann Thorac Surg* 43 : 591, 1987
19. Sala A, Schoevaerdt JC, Jaumin P, et al : *Review of 387 isolated mitral valve replacements by the model 6120 Starr-Edwards prosthesis. J Thorac Cardiovasc Surg* 76 : 795, 1978
20. Craver JM, Jones EL, McKeoun P, et al : *Porcine cardiac xenograft valves : Analysis of survival, valve failure and explantation. Ann thorac Surg* 34 : 16, 1982
21. McGoon DC, Fuster V, et al : *Aortic and mitral incompetence : Longterm followup(10-19years) of patients treated with Starr-Edwards prosthesis. J Am Coll cardiol* 3 : 930, 1977
22. Bjork VO and Henx AH : *Ten years' experience with a Bjork-Shiley tilting disc valve. J Thorac Cardiovasc Surg* 78 : 331, 1979
23. Horstkotte K, Haerten K, Herzer JA, et al : *Preliminary clinical and Hemodynamic results after mitral valve replacement using St. Jude Medical prostheses in comparison with the Bjork-Shiley valve. Thorac Cardiovasc Surg* 29 : 93, 1981
24. Moulton Al, Singleton RT, Oster WF, et al : *Fatal thrombosis of an aortic St. Jude Medical valve despite "adequate" anticoagulation. Anatomic and technical considerations. J Thorac Cardiovasc Surg* 83 : 472-473, 1982

25. Commerford PJ, Lloyd EA, De Nobrega JA : *Thrombosis of St. Jude Medical cardiac valve in the mitral position. Chest 80 : 326-327, 1981*
26. 임종수, 박주철, 유세영 등 : Thrombosis of a St. Jude Medical Cardiac Valve in the Mitral Position. 대한흉부외과학회지 22 : 677-679, 1989
27. Bowen TE, Tri TB, Wortham DC : *Thrombosis of a St. Jude Medical tricuspid prosthesis. Case report. J Thorac Cardiovasc Surg 82 : 257-262, 1981*
28. Baudet EM : *Cardiac valve replacement with the St. Jude Medical prosthesis, Proceedings of the First European Symposium on the St. Jude Valve (June 21, 1980, Paris, France), St. Paul, 1980, St. Jude Medical, Inc, pp1-10*
29. Duveau D, Michaud JL, Despins P, et al : *Mitral valve replacement with St. Jude Medical prosthesis : 242 cases with clinical results and an evaluation of prosthesis positioning. Advances in Cardiac Valves, Clinical Perspectives(Proceedings of the Third International Symposium on the St. Jude Valve, November, 1982, Scottsdale, Arizona), ed 1, ME De Bakey, ed., New York, 1983, Yorke Medical Books, pp183-190*
30. Edmunds LH Jr : *thromboembolic complications of current cardiac valvular prostheses(collective review). Ann Thorac Surg 34 : 96, 1982*
31. Baudet EM, Oca CC, Roques XF, et al : *A 5 1/2 year experience with the St. Jude Medical cardiac valve prosthesis: early and late results of 737 valve replacements in 671 patients. J Thorac Cardiovasc Surg 90 : 137, 1985*
32. Mafilligan DJ, Lews JW, Java FM, et al : *Spontaneous degeneration of porcine bioprosthetic valve, Ann Thorac Surg 30 : 259, 1980*
33. Behrent DM, Auten WG : *Patients care in cardiac surgery, 4th ed. 1985, Little Brown and Company, pp197*
34. Starr A, Edward ML : *Mitral replacement. Clinical experience with a ball valve prosthesis. Ann Surg 154 : 726-740, 1961*
35. McHenry MM, Smeloff EA, Davey TB, et al : *Hemodynamic results with full-flow orifice prosthetic valves. Circulation 35 : Suppl 1 : 24-33, 1967*
36. 채 현, 안 혁, 김종환 등 : 열분해탄소 기계판막의 임상경험. 대한흉부외과학회지 22 : 42-49, 1989
37. 손영상, 김학제, 김형묵 등 : St. Jude Medical 기계판막의 임상적 연구. 대한흉부외과학회지 22 : 960-969, 1989
38. 최순호, 임태근, 윤재도 등 : St. Jude Medical 기계판막의 임상적 연구. 대한흉부외과학회지 24 : 171-181, 1991