

# Bileaflet Mechanical Valve 의 임상적 고찰

김문환\* · 진성훈\*

=Abstract=

## Clinical Analysis of Bileaflet Mechanical Valve Replacement

Moon Hwan Kim, M.D.\*, Sung Hoon Jin, M.D.\*

Experience with bileaflet mechanical valve replacement at the Inha Hospital in 192 patients, operated on from June 1986 until April 1993. Two hundred forty-one prostheses (51 Duromedics, 79 St. Jude Medical, and 111 CarboMedics) were implanted during the total 195 operations. Mitral valve replacement (MVR) was done in 113 cases, aortic valve replacement (AVR) in 34, tricuspid valve replacement (TVR) in 2, and double valve replacement (DVR) in 46 cases.

Of the total patients, 63.0% were women and 37.0% were men. The mean age of the patients was 40.8 years, ranged from 14 to 67 years. Overall early mortality was 9.2% (18 out of 195); 9.7% (11 out of 113) for MVR, 14.7% (5 out of 34) for AVR, and 4.3% (2 out of 46) for DVR. All of the operative survivors were followed over a period of one to 83 months with a mean of 37 months, for total 543 patient-years. So far, eleven patients (6.7% of the long-term survivors) were lost to follow-up after a mean postoperative follow-up of 22.8 months. There were nine late deaths; three deaths due to prosthetic valve endocarditis, two due to persistent heart failure, one due to cerebral hemorrhage, one due to aortic dissection after Bentall operation, and two sudden deaths. Actuarial survival rate at 6.9 years was 94.8%. There were seventeen valve-related complications; three prosthetic valve thrombosis, three thromboembolisms, three instances of prosthetic valve endocarditis, two paravalvular leakages, and six hemorrhagic complications related to anticoagulation. The actuarial rate of freedom from all valve-related complications at 6.9 years was 91.3%. There were significant decreases in the heart size postoperatively that can be demonstrated by comparison of cardio-thoracic ratios on simple chest X-ray and left ventricle dimensions on echocardiography.

We conclude that this midterm follow-up shows good results in terms of hemodynamics and durability although further long-term evaluations are mandatory.

(Korean J Thoracic Cardiovas Surg 1993; 26:677-85)

**Key words** : Bileaflet mechanical valve, Clinical analysis

## 서 론

이상적인 인공판막의 조건으로는 혈류역학적으로 판막 전후 압력차가 없고, 판막누출이 없어야 하며, 내구성에 있

어서는 환자의 수명과 함께 판막의 기능이 충분히 유지되어야 하며, 항응고제의 사용없이 혈전전색의 발생이 없고, 용혈현상등 혈액성분이 변성이 적고, 조직에 거부반응이 없이 적합하여야 하며, 치환하는데 수술수기적으로 쉽고 소리가 나지 않는 것 등을 들 수가 있다<sup>1,2)</sup>

국내에서도 조직판막의 장기추적이 가능하여 소음이 없고 항응고제의 복용없이도 항혈전성이 우수한 장점이 있는 반면에, 판막자체의 변성이나 석회화등으로 내구성이

\* 인하대학교 의과대학 흉부외과학교실

\* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery Inha University College of Medicine

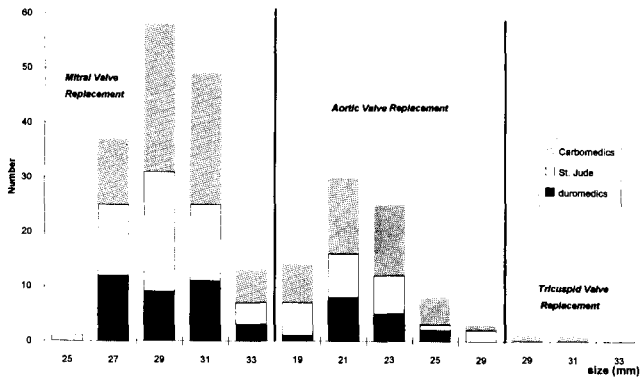


Fig. 1. Size, Number and Type of Mechanical Valve

문제시되고 재치환술을 시행하는례가 점차로 증가하는 추세에 있다. 따라서 조직판막에 비해 뛰어난 내구성을 가진 기계판막의 이용이 증가하고 있다.

기계판막은 크게 Caged ball, Tilting disc, 그리고 Bileaflet mechanical 세가지 종류로 나눌수 있는데, 1960년 Starr<sup>3)</sup>에 의해 구형판막 치환술이 개발된 이후 ball에 의한 중심혈류의 와류(turbulent flow)로 인한 부분적인 혈류장애 및 혈전의 빈도가 높아 이의 단점을 해소하기위한 노력이 증대되어 70년대 후반부터 low-profile, central flow, and pyrolytic carbon prosthesis 등의 특징과 함께 low thrombogenicity와 hemodynamic performance가 만족스러운 bileaflet mechanical valve를 주로 사용하고 있다.

인하대학교 의과대학 흉부외과학교실에서는 1986년 6월 39세 남자에게 Duromedics 이첨판막을 이용한 승모판막치환술을 시행한이후 1993년 4월까지 192명의 환자에게 195례의 이첨판막 치환술을 시행하여 이의 임상성적을 문헌고찰과 함께 보고 하고자 한다.

### 관찰 대상 및 방법

1986년 6월 부터 1993년 4월 까지 6년 11개월동안 192명의 판막질환 환자에게 실시한 195례의 이첨판막 치환술을 관찰대상으로 하였다. 이중 사용된 판막은 Duromedics 51개, St. Jude 79개 및 CarboMedics 111개로 총241개의 판막을 치환하였고, 이중 승모판막 치환에 사용된 판막이 158개, 대동맥판막 치환에 80개, 삼첨판막 치환에 3개였다. 치환된 판막을 크기별로 보면 승모판막에서는 29mm가 58개로 가장많이 사용되었고 그다음으로 31mm, 27mm, 33mm순으로 사용되었으며, 대동맥판막에서는 21

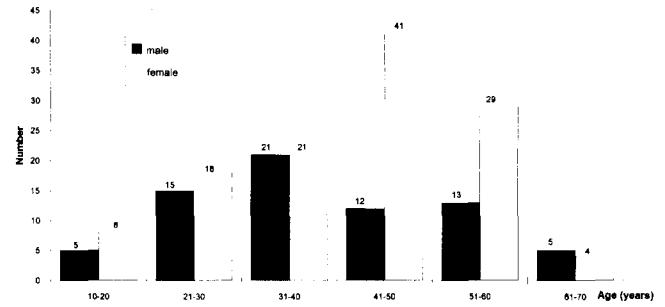


Fig. 2. Age and Sex Distribution

mm가 30개로 가장많이 사용되었고 23mm, 19mm, 25mm, 29mm 순으로 사용되었다. 삼첨판막의 경우 29mm, 31mm, 33mm가 각각 1개씩 사용되었다(Fig. 1).

전체 대상환자의 수술연령은 최저 14세부터 최고 67세로 10대가 13명(6.7%), 20대가 33명(17.2%), 30대가 42명(21.9%), 40대가 53명(27.6%), 50대가 42명(21.9%), 60대가 9명(4.7%)으로 평균 나이는  $40.8 \pm 12.7$ 세로 30대에서 50대가 대부분을 차지하였으며 이중 남자가 71명, 여자가 121명으로 1:1.7의 남녀 성비를 보였다(Fig. 2).

195례의 수술에는 승모판막 치환이 113례였고, 대동맥판막 치환이 34례, 삼첨판막 치환이 2례, 승모판막과 대동맥판막 이중치환이 45례, 그리고 대동맥판막과 삼첨판막을 이중치환한 경우가 1례였다. 대동맥판막치환 환자중 4례에서는 상행대동맥의 동맥류성 변성소견을 보여 St. Jude composite graft로 Bentall술식을 시행하였고 이중 1례에서 승모판막을 성형술을 같이 시행하였다(Table 1).

판막질환을 원인별로 보면 류마치스에 의한 병변이 160례로 82.1%를 차지하였고 판막자체의 변성이 12례로 6.2%, 심내막염이 11례로 5.7%, 조직판막의 변성이나 기계판막의 혈전등으로 인한 재수술이 6례 그리고 심실중격결손등 선천성 심질환이 6례로 각각 3.0였다(Fig. 3). 판막자체의 변성중에는 Marfan's syndrome이 3례였는데 이들에게는 Bentall술식을 시행하였다. 선천성심질환중에는 제1형의 심실중격결손증 환자에서 발살바동 파열을 동반하는 대동맥판막 폐쇄부전을 합병하여 대동맥판막을 치환한 경우가 4례였고, 심내막염및 판막질환을 합병하여 판막 치환술이 필요했던 경우가 2례였다. 재수술한 6례에는 본교실에서 기계판막 치환후 항응고제 복용을 하지 않아 판막혈전이 발생하여 재치환한 경우가 2례, 타병원에서 조직판막 치환후 판막의 변성으로 인하여 기계판막으로 재치환한 경우가 3례, 그리고 승모판막 재치환후 삼첨판막

Table 1. Operation Procedure

Procedure	Number
MVR	113
with TAP	
De Vega	20
Kay	3
TV commissurotomy	1
LAA ligation	15
AVR	34
Bentall	4(1)
TAP(De Vega)	1
MAP(Kay)	1
VSD closure	4
MVR+AVR	45
TAP	
De Vega	7
Kay	1
LAA ligation	2
AVR+TVR+ASD closure	1
TVR+VSD closure	1
TVR+VSD & ASD closure	1
Total	195

MVR; mitral valve replacement, AVR; aortic valve replacement, TVR; tricuspid valve replacement, TV; tricuspid valve, TAP; tricuspid annuloplasty, LAA; left atrial appendage, VSD; ventricular septal defect, ASD; atrial septal defect, ( ): MAP(Mitral annuloplasty)

과 대동맥판막을 이중치환한 1례였다.

술후 추적은 1986년 6월부터 1993년 4월까지 pyrolytic carbon coated bileaflet 기계판막으로 판막치환술을 시행 받은 환자 192명중 병원사망 18명을 제외한 174명을 대상으로 하였고 추적 관찰기간은 최저 1개월에서 83개월로 평균 3.12년, 총 543 환자-년간 추적되었다. 만기 사망자 9명을 제외한 165명의 장기생존자중 11명(6.7%)은 원거리 거주자로 추적기간중 타병원으로 전원되었고 이들의 평균 추적기간은 22.8개월 이었다.

병원사망은 술후 30일이내에 사망하거나 30일이후라도 퇴원이 불가능하여 병원에서 사망한 경우로 정하였고 만기사망을 술후 퇴원하였다가 30일이후 사망한 경우로 정하였다.

술후 항응고제의 사용은 수술로인한 출혈소인이 없다고 판단된후 되도록 빨리 Coumadin 투여를 시작하였으며 외래 추적기간중 Prothrombin time이 1.5~2배(약 40%)연장되도록 하였다.

치환된 기계판막의 임상적 평가는 술후 일정기간에 단

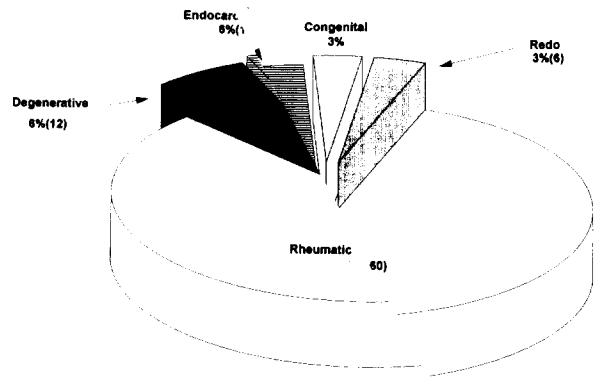


Fig. 3. Etiology of the valve disease

순흉부촬영상 심흉곽비를 측정하여 수술전크기 비교하였고, 심초음파도를 이용하여 승모판막을 치환한 환자는 좌심방크기를 비교하였고 대동맥판막을 치환한 환자 좌심방 크기를 수술전 크기와 비교하였다. 판막과 관련된 합병증은 혈전에 의한 판막폐쇄 및 혈전전색 발생 인공판막에 의한 심내막염, 항응고제의 사용과 관련된 출혈, 그리고 판막주위 누출로 정하였다. 혈전전색증은 중추신경계나 말초장기의 허혈 및 경색증을 초래하는 모든 경우를 대상으로 하였고 수술 혹은 수술중에 발생한 중추신경계의 합병증은 제외시켰다. 판막주위누출은 심내막염의 원인이 아닌 경우로써 임상적 혹은 수술소견으로 판단하였다. 판막과 관련된 사망에는 판막혈전, 혈전전색증 치환판막에 의한 심내막염 및 항응고제의 사용과 관련된 출혈 등으로 인한 사망과 판막의 실패에 따른 재수술로 인하여 사망한례로 정하였다. 모든 관찰성적은 평균과 표준편차를 구하여 t-test로 상호 유의성을 평가하여 P값이 0.05 이하일때 통계적인 유의성이 있는것으로판정하였고, 생존율과 유병률 분석은 Kaplan-Meier법을 이용하였다.

## 결 과

### 1. 사망율

전체수술 195례중 병원사망은 18례로 9.2% 였으며, 치환판막별 수술사망율은 승모판막치환술의 경우 113례중 11례로 9.7%, 대동맥판막 치환술 34례중 5례로 14.7%였고 이중판막치환술 46례중 2례로 4.3%의 병원사망율을 보였으며 2례의 삼첨판막 치환술 에서는 병원사망은 없었다(Table 2).

**Table 2.** The Cause of Hospital Mortz

Cause of Death	MVR	AVR	TVR	DVR	Total
Low cardiac out put	8			1	11
Acute renal failure	1			1	2
LV rupture	1				1
Cerebral hemorrhage		1			1
Sepsis		1			1
Sudden death	1	1			2
Total	13	5(34)	0(2)	2(46)	18(195)
%	7.3	14.7	0	4.34	9.23

MVR: mitral valve replacement, AVR: aortic valve replacement,  
TVR: tricuspid valve replacement, DVR: double valve replacement

**Table 3.** Cause of Late Death

Cause of Death	MVR	AVR	DVR	Total
Prosthetic valve endocarditis		1	2	3
Heart failure		1	1	2
Cerebral infarct			1	1
Dissecting aneurysm		1		1
Sudden death	1		1	2
Total	1	3	5	9

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

**Table 4.** Valve-Related Complication

Complications	MVR	AVR	TVR	DVR	Total	%	%/Pt-yr
Valve thrombosis	2		1		3	1.53	0.55
Prosthetic valve endocarditis		1 (1)		2 (2)	3 (3)	1.53	0.55
Thromboembolism	1	1		1 (1)	3 (1)	1.53	0.55
Hemorrhage	4	1 (1)			6 (1)	3.07	1.1
Paravalvular leak		2			2	1.02	
Total	7	5 (2)	1	4 (3)	17 (5)	-	-

( ) : number of deaths, MVR: mitral valve replacement, AVR: aortic valve replacement, TVR: tricuspid valve replacement,  
DVR: double valve replacement

**Table 5.** Other Complications

Complications	Number	%
Low cardiac output	12(11)	6.15
Acute renal failure	6(2)	3.07
Postop bleeding	14	7.17
Postop arrhythmia	5(2)	2.56
Postop psychosis	6	3.07
Wound infection	2	1.02
LV rupture after MVR	3(1)	2.65

LV: left ventricle, MVR: mitral valve replacement,  
( ) : Number of death

병원사망의 원인으로 술후 저심박출증이 11례로 가장 많았으며 급성 신부전증이 2례, 대동맥판막 치환후 뇌출혈, 폐혈증이 각각 1례, 승모판막 치환후 좌심실파열이 1례, 그리고 급사한경우가 승모판막 및 대동맥판막 치환한 경우에서 각각 1례였다(Table 2).

병원사망 18명을 제외한 174명의 추적기간중 9명이 사망하여 5.17%의 만기사망율을 보였고 이들의 사망원인은

인공판막에 의한 심내막염이 3례, 심부전증이 2례, Marfan's syndrome 환자에게 Bentall 수술을 시행한후 박리성 대동맥류(dissecting aneurysm)로 인한 사망이 1례, 뇌출혈이 1례, 그리고 급사한 경우가 2례 였다(Table 3).

## 2. 합병증

판막과 관련된 합병증은 모두 17례로, 판막혈전, 심내막염, 그리고 혈전전색증이 각각 3례로 0.55%/환자-년의 발생빈도를 보였고 항응고제 사용에 따른 출혈이 6례로 1.1%/환자-년의 빈도를 보였다. 판막주위누출은 2례로 1.0% 였고 합병증에 의한 사망례는 5례였다(Table 4).

그외의 합병증으로는 저심박출증이 12례로 그중 11례가 사망하여 높은 사망율을 보였으며 술후 급성 신부전증이 6례, 일시적인 정신질환(postoperative psychosis)이 6례, 심실성 부정맥이 5례, 승모판막치환후 생긴 좌심실파열이 3례, 그리고 술후 종격동 출혈과 수술부위의 염증이 각각 14례, 2례 였다(Table 5).

판막치환후 6년 11개월간 판막과관련된 합병증이 없을 확률은 91.3%였다(Fig. 4).

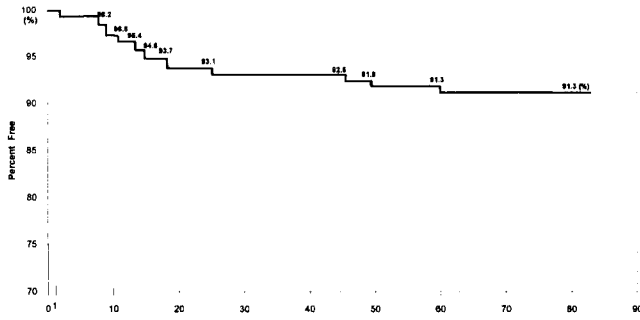


Fig. 4. Actuarial Estimate of Freedom from Valve-Related Complications(Kaplan Meier)

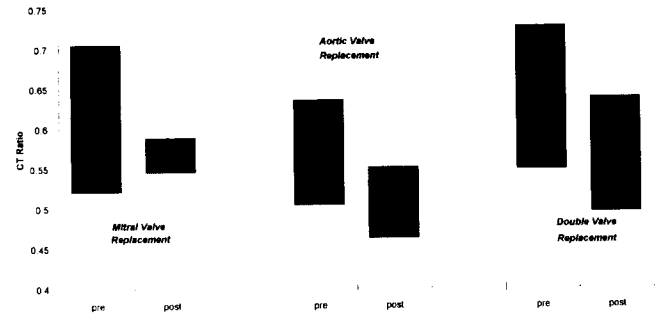


Fig. 5. CT Ratio after Valve Replacement

Table 6. Reoperation Summary in 4 Patients

Operation	Interval	Cause	Reoperation	Result
AVR	1 mo.	Paravalvular leak	Repair	Alive
ReMVR + TAP	4 mo.	AS, TR	AVR + TVR	Alive
MVR	12 mo.	Valve thrombosis	MVR	Alive
MVR	14 mo.	Valve thrombosis	MVR	Dead

AVR; aortic valve replacement, MVR; mitral valve replacement, TAP; tricuspid annuloplasty, AS; aortic stenosis, TR; tricuspid regurgitation

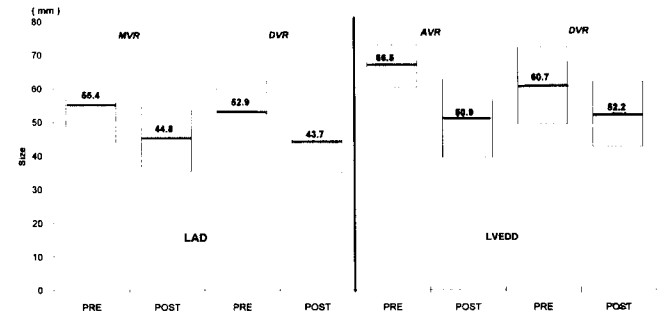


Fig. 6. Left Atrial Dimension (LAD) and Left Ventricular End Diastolic Diameter (LVEDD) after Valve Replacement

### 3. 재수술

대상환자 192명중 재수술을 시행한례는 4례로 2.1%의 빈도를 보였고, 이 중 1례는 Duromedics판막으로 대동맥판막 치환후 판막주위누출로 수술 1개월후에 재수술을 시행하여 누출부위를 봉합하였고 2례는 승모판막 치환후 항응고제 복용을 하지않고있던 환자로 판막혈전이 발생하여 각각 12개월과 14개월후에 승모판막 재치환술을 시행하였다. 나머지 1례는 승모판막 재치환및 삼첨판막 성형술을 시행하였던 환자로 경도의 대동맥협착증과 삼첨판막 역류증이 심하여 4개월후에 대동맥판막및 삼첨판막 이중치환술을 시행하였다(Table 6). 이중 판막혈전이 발생하였던 1례는 내원당시 급성 심부전증과 저혈압이 심하여 응급 개심술을 시행하였으나 승모판막 재치환후 인공심폐기 제거에 실패하여 사망하였다.

### 4. 심장크기의 변화

단순흉부촬영에 의한 심장크기의 변화는 생존환자 174명중 수술전과 수술 1개월후 심흉곽비의 측정이 가능하였던 167명을 대상으로 측정하여 비교한 결과, 95례의 승모

판막치환군에서는 술전  $0.61 \pm 0.09$ 에서 술후  $0.57 \pm 0.02$ 로 감소하였고, 26례의 대동맥판막 치환군은  $0.57 \pm 0.07$ 에서  $0.51 \pm 0.04$ 로, 36례의 이중판막 치환군은  $0.64 \pm 0.09$ 에서  $0.57 \pm 0.07$ 로 감소한 소견을 보여 ( $P < 0.05$ ), 통계적으로 유의한 감소가 있었다(Fig. 5).

심장초음파는 134례의 환자를 대상으로 술후 평균 12.7일후 시행하여 심장크기를 비교하였는데 좌심방크기는 80례의 승모판막 치환군과 32례의 이중판막 치환군을 대상으로 Parasternal long axis view에서 2D-echocardiogram을 이용하여 측정하였고 좌심실 크기는 22례의 대동맥판막 치환군과 32례의 이중판막 치환군을 대상으로 M-mode를 이용하여 측정하였다. 좌심방 크기는 승모판막 치환군에서는 술전  $55.4 \pm 11.5$ mm에서 술후  $44.8 \pm 9.6$ mm로 감소하였고 ( $P < 0.05$ ), 이중판막 치환군은  $52.9 \pm 9.3$ mm에서  $43.7 \pm 8.8$ mm로 감소하여 ( $P < 0.05$ ) 통계적으로 유의하게 감소하였다(Fig. 6). 좌심실 크기는 대동맥판막 치환군에서는 술전  $66.5 \pm 6.3$ mm에서 술후  $50.9 \pm 11.6$ mm로 감소하였고 ( $P < 0.05$ ), 이중판막 치환군은  $60.7 \pm 11.5$ mm에서

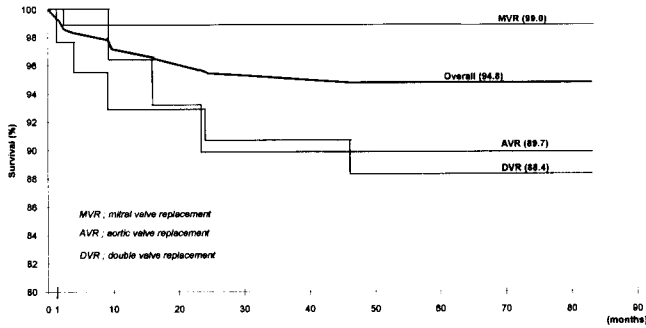


Fig. 7. Actuarial survival in 174 Patients (Kaplan-Meier)

52.2 ± 9.7 mm로 감소하였다(P<0.05)(Fig. 6).

### 5. 생존율

판막치환후 생존환자 174명의 6년 11개월 생존율을 판막 치환별로 비교해보면 승모판막 치환은 99.0%, 대동맥판막 치환은 89.7%, 이중판막 치환은 88.4%를 보였으며 전체적으로 볼때 6년 11개월간 생존율은 94.8%를 보였다(Fig. 7).

이중에서 판막과 관련된 사망은 4례로 0.7%/환자-년의 빈도를 보였고 합병증 발생은 15례로 2.7%/환자-년, 재수술 빈도는 4례로 0.7%/환자-년의 빈도를 보였다.

## 고찰

혈관내벽의 음극성질로 인하여 혈관내물질이 양전하를 갖게되면 혈전발생이 쉬우며 음전하를 갖게되면 혈전발생을 방지할 수 있다는 개념을 토대로 기계판막에 pyrolytic carbon이 임상적으로 응용되기 시작하였고 isotropic pyrolytic carbon은 benzalkonium이나 heparin과 결합할 능력이 없는 데도 불구하고 항혈전성이 우수한 것으로 판명되어 이것은 pyrolite carbon으로 발전하여 기계판막의 재질로 사용되고 있다<sup>4)</sup>. 현재 Pyrolytic carbon기계판막은 뛰어난 내구성과 biocompatibility를 갖고있으나 항혈전성에 있어서는 조직판막에 비해 여전히 높다. 혈전발생의 주요원인은 혈류의 과도한 와류(turbulent flow)와 높은 전단력(shear stress)등과 같은 부적절한 혈류역학에 의해 생긴다고 보고되고 있다<sup>4)</sup>.

Duromedics 기계판막은 1982년 3월 세계적으로 처음 이식되어 각광을 받았던 판막으로 1) Central flow로서 혈액학적으로 우수하며 혈전전색증의 발생이 적고, 2) Curved leaflet로서 valve가 폐쇄될때 역류되는 혈액량을 최소화

시키면서 양 leaflet가 순간적으로 동시에 닫히도록 고안되었고, 3) unique hinge mechanism, 4) rotatable orifice, 5) clear X-ray visibility, 6) ingrowth prevention 등의 장점을 가지고 있으나<sup>5)</sup>, 이식된 판막의 판엽파손(leaflet escape)이 보고되어 현재에서는 생산공급이 중지 되어있는 상태이다.

St. Jude Medical 기계판막은 1977년 10월에 처음 인체에 사용되기 시작하여 현재까지 널리 사용되고 있는 판막으로 특징은 구조상 hinged, bileaflet, low profile로서 양첨판이 30~35도로 닫히고 85도로 열리며 혈액학적으로도 우수한 central flow를 가지며 판막전후 압력차가 적고 봉합물은 이중의 Dacron으로 싸여져서 조직증식 및 내피형성능력이 뛰어나 감염에 대한 위험이 낮은 장점을 가지고 있다<sup>6)</sup>.

CarboMedics는 1986년 12월에 처음으로 임상에의 시도가 있었고 최근 본교실에서도 CarboMedics를 많이 쓰고 있는데 특징은<sup>7)</sup> 다른 이첨판막에서와 같이 central laminar flow와 판막전후 압력차가 적고 다른 기계판막에 비해 역류가 적다. 또한 pyrolytic carbon구조물로서 내구성과 항혈전성을 갖고 있으며 특히 판막 frame내에서 판막축을 자유로이 변화(reorientation) 시킬 수 있으며 radio-opaque stabilizing ring을 갖고 있어 식별이 용이하다.

처음 사용된 기계판막의 모델은 Caged ball valve<sup>3)</sup>로 혈전발생률이 매우높아 항응고제 치료없이 10년간 추적결과 혈전전색이 없을 확률은 불과 20%였고, 항응고제 치료로 혈전전색의 발생은 승모판막 부위에서는 7%, 대동맥판막에서는 5%로 감소되었다. 이와같이 기계판막의 경우 혈전형성을 피하기위한 항응고제의 사용은 필수적이며, 술후 혈전형성은 인공판막에 의한 혈류장애 및 판막전후 압력차로 인해 발생되며 심방세동, 거대좌심방 및 술후 저심박출증 상태가 동반될 때 더욱 촉진된다. Cary<sup>8)</sup>의 보고에 의하면 인공판막의 재질과 형태의 발전에 따라 현재에는 혈전발생율이 많이 줄었으나 아직도 판막혈전은 대동맥판막 부위에서는 0.2~1.1%/환자-년, 승모판막에서는 0.4~2.9%/환자-년의 빈도로 발생하고 혈전전색증은 각각 0.8~5.1%/환자-년 0.5~12.8%/환자-년의 발생율을 보이고 있다. 특히 항응고제의 투여가 3개월미만의 단기간동안 부적절하거나 중단되는 경우엔 혈중농도의 급작스런 변화로 인해 새로운 혈전형성이 촉진되며 1년 이내에 혈전전색증의 위험이 높아진다<sup>9)</sup>. 본 연구에서도 항응고제 복용을 중단한 2례에서 각각 12개월 및 14개월에 혈전으로 인한 판막폐쇄로 판막 재치환술을 시행하였다. 기계판막 치환후 항응고제 복용과 관련된 출혈도 위험한 합병증으로 알려

저 있으며 특히 뇌출혈의 경우는 치명적이다. 출혈의 발생 빈도는 0.7~7.9%/환자-년으로 항응고제의 복용기간이 길어질수록 발생빈도가 높아진다<sup>8)</sup>. Edmunds<sup>10)</sup>는 1979년 이후 발표된 논문에서 기계판막을 갖고 있는 환자의 합병증 중 95%가 혈전전색과 항응고제에 기인한 출혈이라고 기술한 이후 Chaux<sup>11)</sup> 등은 술후 항응고제인 Coumadin을 사용한 환자에서는 혈전 발생율이 1.9%/환자-년이었는데 항혈소판 제제인 Aspirin과 Dipyridamole을 사용한 환자에서는 6.5%/환자-년으로 높았기 때문에 기계판막 치환후에는 Coumadin투여를 권장하였다. 본 교실에서도 외래 추적중 Coumadin을 이용하여 Prothrombin time이 1.5~2배 연장되도록 하여 합병증을 피하기위해 노력하고 있다. 조직판막의 짧은 내구성으로 인해 최근에는 기계판막으로 치환된 어린이에서 중증의 출혈위험을 최소화 시키면서 혈전전색의 발생을 감소 시키기위해 1) Coumadin의 단독 투여, 2) Aspirin with or without dipyridamole, 3) No anticoagulation<sup>12)</sup> 등의 치료계획이 발표되고 있으나 판막혈전과 혈전전색증은 각각 0.4%/환자-년의 빈도로 발생하였다. 특히 어린이에서는 기계판막 치환후 적당한 항응고제의 치료에도 불구하고 판막부전이 발생하는데 이의 원인은 혈전이 아니 조직성장(tissue ingrowth)에 기인하며 젊은 환자에서 더 흔하게 발생한다. 기계판막 치환을 시행받은 가임여성이 임신을 하게되면 경구복용하는 Coumadin이 태반을 통과하여 teratogenic effect로 임산부의 자궁내 출혈 및 태아사망의 위험성이 높다. Limet<sup>13)</sup> 등은 기계판막을 갖고있더라도 임신초기(first trimester)에는 태반을 통과하는 Coumadin을 끊고 Heparin으로 대체하고 임신중기(second trimester)에는 다시 Coumadin으로 대체했다가 출산 2~3개월 전에 다시 heparin으로 바꾸어 분만직전에는 heparin을 끊고 정상아를 분만할 수 있다고 하였고 국내에서도 위와같은 방법으로 정상분만을 시킨례가 보고되고 있으며 본 병원에서도 삼첨판막 치환한 임산부에게 같은 방법으로 정상분만에 성공하였다.

인공판막에 의한 심내막염은 1) 판막질환의 원인이 세균성 심내막염이고, 2) 조직판막 보다는 기계판막에서 발생빈도가 높고, 3) 여자보다는 남자에서 많고, 4) 심폐기 가동시간이 길었던 환자에서 발생빈도가 높다. 조기심내막염의 발생률은 0~7%, 평균 1%이며, 만기 심내막염은 1.2%로 사망율은 각각 72%, 45%로 치명적인 합병증이다<sup>14)</sup>. 조직판막이 기계판막보다 심내막염의 빈도가 낮은 것으로 알려져 있으나 몇몇 보고에 의하면 큰차이가 없음을 나타내고 있다. 기계판막에 의한 심내막염의 발생은 승모판부위에서는 0.1~2.2%/환자-년, 대동맥판막은 0.4~1.6

%환자-년으로 큰차이가 없는것으로 보고되고 있으며<sup>12)</sup>, 본 연구결과에서도 대동맥판막 치환군에서 1례, 이중판막 치환군에서 2례가 발생하여 0.55%/환자-년의 빈도를 보였고 3례 모두 사망하는 높은 사망율을 보였다(Table 4).

좌심실파열은 승모판막 치환술의 합병증으로 주로 오게되며, 드물지만 발생하게되면 치명적인 결과를 초래하게 된다. 발생빈도는 0.5%에서 2%까지 보고에 따라 차이가 있다<sup>15)</sup>. 좌심실파열의 원인으로서는 심하게 석회화된 mural leaflet의 과다한 절제가 가장 흔하며 그의 과다한 견인과 판윤의 부주위한 절개, 좌심방내 혈전제거, 작은 좌심실을 통한 부적절한노출, 과다한 크기의 판막삽입, 유두근의 과다한 절제 등으로 발생부위에 따라 Posterior AV groove에 발생하는 제I형, 좌심실후벽 중앙부에 발생하는 제II형, 제I형과 II형사이에 발생하는 제III형이 있고, 발생시기에 따라 체외순환후 수술실 내에서 발생하는 경우를 early rupture, 술후 수시간 내지 수일내에 회복실에서 발생하는 경우를 delayed rupture, 수일 내지 수년사이에 주로 false aneurysm 형태로 나타나는 late rupture로 나누어 진다<sup>15)</sup>. 좌심실파열의 방지를 위해서 승모판막의 후첨판을 남겨두는것은 확실히 규명된것은 아니나, 좌심실 기능부전이 방지된다는 점도 부수적인 장점이 될 수 있다. 그리고 환자의 심박동을 회복시킬 때 심실강내에 큰 부하가 걸리지 않도록 공허박동(empty beating)을 유지시킬것이며 정상적인 수축력이 회복될때까지 30분정도 체외순환을 유지시키는 것도 예방법으로 볼 수가 있다. 본 교실에서는 승모판막 치환시 전첨판이나 후첨판의 일부 혹은 전부를 남겨두는 것을 원칙으로 하고 있으며, 이는 좌심실 파열을 예방하는 목적뿐 아니라 술후 저심박출증을 예방하고 심장 수축력의 회복과 좌심실부전을 방지하는 목적으로 시행하고 있으며, 실제로 이런 환자들의 술후 dopamine이나 dobutamine 같은 inotropic agent의 사용량이 현저히 감소되는 것을 볼 수 있었다.

후천성 승모판막질환에서 동반되는 삼첨판막 부전증은 보충 우심실부전을 유발시켜 이것이 수술성적을 좌우하는 중요한 인자가 되며 이에 관한 외과적 치료에 대해서는 여러가지로 논의 되어지고 있다. 최근 소개되고 있는 치료방침은 삼첨판막 치환술과 kay<sup>16)</sup> 또는 De Vega<sup>17)</sup>에 의한 판막윤 성형술, Ring을 이용한 판막윤 성형술<sup>18)</sup> 등이 있으며, 기능적 삼첨판막 부전증에 대한 적극적인 치료로 양호한 성적을 기대할 수가 있다. Braunwald<sup>19)</sup> 등은 기능적 삼첨판막 부전증은 좌심장 병변의 충분한 교정 후에는 점차적으로 호전될 것이라고 하였으나 Pluth<sup>20)</sup> 등은 승모판막 치환시 삼첨판막의 수술적 교정을 하지 않은 환자에서 거의

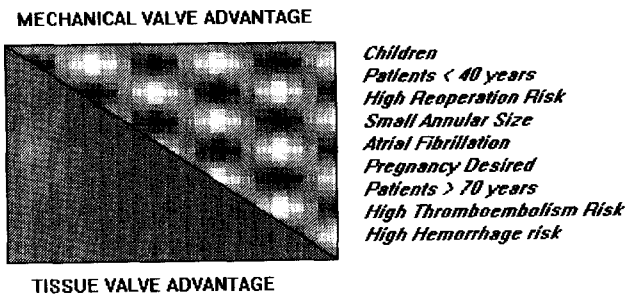


Fig. 8. Relative advantage of mechanical valves or tissue valves according to patients-related variables

40%에서 지속적인 우심실 부전을 보인다고 하였다. 기능적인 삼첨판막 부전이 호전되는데 중요한 요인으로 좌심장 병변의 충분한 교정, 고유한 우심실기능 그리고 수술후 폐동맥압의 감소를 들수가 있으며, 중등도 이상의 삼첨판막 부전이 있을때 좌심장 병변의 교정과 삼첨판부전의 교정을 같이 시행하는것이 환자의 예후의 좋을 것으로 생각된다. 본 교실의 삼첨판막 부전의 치료방침은 우심실 조영술과 Doppler초음파로 grade III/IV또는 그이상의 역류가 있거나 수술시 삼첨판막의 인지검사(digital examination)와 spoid saline을 이용하여 우심실내로 saline을 주입한후에 역류되는 양상을 육안적으로 확인하여 Kay 또는 DeVega방법에 의한 삼첨판윤성형술을 시행하고 있다.

조직판막과 기계판막을 선택하는데 그 기준에 대해서는 확실하게 정립되지 않고 있으며, 현재는 환자의 연령과 상태에 따라 적절한 판막을 선택하여야 한다. 근래의 기계판막은 종래의 기계판막에 비해 혈류역학적으로 우수하고 혈전발생과 판막실패율도 적어 어린이와 가임여성에게도 치환례가 늘고 있는 추세이며, 단지 항응고제 투여가 급기될 만한 환자나 나이가 70세 이상인 환자를 제외하면 기계판막의 사용에 큰 문제가 없을 것으로 사료 된다(Fig. 8).

## 결 론

1986년 6월부터 1993년 4월까지 192명의 환자에게 구조와 재질이 비슷한 3종류의 bileaflet mechanical valve를 이용하여 195례의 심장판막 치환술을 시행하여 다음과 같은 임상성적을 얻었다.

1. 대상환자의평균연령은  $40.8 \pm 12.7$ 세였고 남녀 성비는 1:1.7이었다.
2. 195례 에는 승모판막 치환이 113례, 대동맥판막 치환이

34례, 삼첨판막 치환이 2례 그리고 이중판막 치환이 46례 였다.

3. 사용된 판막은 Duromedics 51개, St. Jude Medical 79개, CarboMedics 111개로 총 241개의 기계판막을 사용하였다.
4. 판막질환의 원인은 류마치스성이 82.1%를 차지하였고, 그의 판막자체의 변성, 감염성 심내막염, 선천성 심질환 그리고 조직판막의 변성등에 의한 재수술이 원인이 되었다.
5. 수술후 병원 사망율은 9.2% 였고 만기사망율은 5.17%로 6년 11개월간 생존률은 94.8%였다.
6. 판막과 관련된 합병증은 혈전생성이 0.55%/환자-년, 혈전색증은 0.55%/환자-년 항응고제에 따른 출혈은 1.1%/환자-년 이었고 그의 판막주위누출 2례, 승모판막 치환후 좌심실 과열이 3례였고 6년 11개월간 판막과 관련된 합병증이 발생하지 않은 확률은 91.3%였다.
7. 단순흉부 촬영상 심흉곽비와 심초음파 검사상 LAD와 LVEDD는 술후 모두 통계적으로 유의하게 감소하였다. 본교실에서는 이상의 임상성적을 문헌고찰과 함께 보고하는 바이며 앞으로 기계판막 환자의 장기 추적에 노력할 생각이다.

## References

1. Arthur EB, Alexander SG, Graeme LH, Hiller L, Keith SN. *Glenn's Thorac and Cardiovasc Surg*. 5th Edition Appleton & Lange. East Norwalk 1991;1719-20
2. Dwight EH. *Heart valves: Ten commandments and still Counting*. Ann Thorac Surg 1989;48:S18-9
3. Starr A, Edwards ML. *Mitral replacement: Clinical experience with a ball valve prosthesis*. Ann Surg 1961;154:726-40
4. Jack CB. *Carbon in Prosthetic Heart Valves*. Ann Thorac Surg 1989;48:S49-50
5. 김상형, 유홍석. Duromedics 판막의 임상적 연구. 대흉외지 1990;23:667-75
6. Emery RW, Anderson RW, Lindsay WG et al. *Clinical and hemodynamic results with the St. Jude Medical aortic valve prosthesis*. Surg Forum 1979;30:235-8
7. 박창권, 하종곤, 최세영, 이광숙, 유영선. 기계판막의 임상적 평가. 대흉외지 1991;24:161-9
8. Cary WA. *Mechanical Cardiac Valvular Prosthesis*. Ann Thorac Surg 1991;52:161-72
9. Baudet EN, Oca CC, Roques XF, et al. *A 51/2year experience with the St. Jude Medical cardiac valve prosthesis*. J Thorac Cardiovasc Surg 1985;90:137-44
10. Edmunds LH. *Thrombotic and bleeding complications of prosthetic cardiac valve*. Ann Thorac Surg 1987;44:430-45
11. Chauv A, Czer LSC, Matloff JM, et al. *The St. Jude Medical*



- bileaflet valve prosthesis: a 5 year experience.* J Thorac Cardiovasc Surg 1984;88:706-10
12. Smith JM, Cooley DA, Otta DA, Otta DA, Ferreira W. *Aortic valve replacement in preteenage children.* Ann Thorac Surg 1980;29:512-8
  13. Limet R, Grondin CM. *Cardiac valve prostheses, anticoagulation and pregnancy.* Ann Thorac Surg 1977;23:237-41
  14. Sabiston DC, Spencer FC. *Gibbon's surgery of the chest.* 5th ed. Saunders, Philadelphia. 1990:159-53
  15. 유환국, 이강식, 안옥수, 허 용 등. 승모판막 치환술후 합병한 좌심실파열의 외과적 고찰. 대흉외지 1990;23:987-93
  16. Kay JH, Maselli-Campagna G, Tusji HK. *Surgical treatment of tricuspid insufficiency.* Ann Surg 1965;162:53-8
  17. De Vega NF. *La anuloplastia selectiva, regulabley permanente.* Re Esp Cardiol 1972;25:555-6
  18. Carpentier A, Deloche A, Hamanis G, et al. *Surgical management of acquired tricuspid valve disease.* J Thorac Cardiovasc Surg 1974;67:53-65
  19. Brownwald NS, Ross J Jr, Morrow AG. *Conservative management of tricuspid regurgitation in patients undergoing mitral valve replacement.* Circulation 1967;35(P12):163-9
  20. Pluth JR, Ellis FH Jr. *Tricuspid insufficiency in patients undergoing mitral valve replacement: Conservative management, anuloplasty, or replacement.* J Thorac Cardiovasc Surg 1969;58:485-9
-