

## 열분해 탄소 기계판막의 임상경험

채 현\*·박성혁\*·안 혁\*·김종환\*

— Abstract —

### Clinical Experience of Pyrolytic Carbon Mechanical Valves

Hurn Chae, M.D.\*, Sung Hyuck Park, M.D.\*,  
Hyuk Ahn, M.D.\*, and Chong Whan Kim, M.D.\*

A total of 420 pyrolytic carbon mechanical valves were implanted in 336 patients from January, 1984, through Jung, 1988.

Of the valves implanted, 131 were Björk-Shiley, 250 St-Jude, and 39 Duromedics.

The cumulative follow-up was 398 patient-years with a mean follow-up of 14.4 months per patients.

Among 336 patients, 175 had mitral, 68 aortic, 82 multiple, 10 tricuspid, and one pulmonary valve replacement.

The hospital mortality figures were 9 of 336(2.67%) in all, 5 of 175(2.85%) in isolated mitral, 1 of 68(1.47%) in isolated aortic and 3 of 82(3.65%) in multiple valve replacement.

The causes of hospital mortality were myocardial failure in 5, sepsis in 2, bleeding in 1, cerebral embolism in 1.

There were no late valve related mortality.

The actuarial survival rate at 4.5years was  $99.4 \pm 0.1\%$ .

The complications occurred in 15 of 336(4.46%); 7 of 175(4.0%) in isolated mitral, 4 of 68(5.88) in isolated aortic, and 4 of 82(4.8%) in multiple valve replacement.

The causes of complications were thromboembolism in 4, hemorrhage in 4, paravalvular leakage in 4, hepatitis in 2, and complete AV block in 1. Actuarial probability of survival at 4.5 years was  $95.0 \pm 0.1\%$ .

The low mortality and complications encourage us to applicate these valves to any patient including children and young women.

### I. 서 론

1960년대 초 처음 Harken<sup>1)</sup> 및 Starr<sup>2)</sup>에 의해 대동맥

\* 서울대학교 의과대학 흉부외과학교실  
\* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery,  
Seoul National University.  
1988년 12월 3일 접수

판막 및 승모판막의 치환수술이 시작된 이래, 이상적인 인공판막을 찾고자 여러가지 모델의 인공판막이 개발 개선되어왔고 이를 크게 나누어 조직판막과 기계판막으로 대별할 수가 있다. 대체적인 추세를 보면, 1960년대에는 Starr-Edwards 기계판막을 위시한 여러 모델의 기계판막이 주류를 이루어왔으나 당시의 기계판막은 혈류역학적 기능이 기대에 미치지 못하였을 뿐아니라 용혈, 혈전 및 색전등의 부작용이 심각하였고 판막실

패울도 높은 등 문제가 많아 1970년대에는 Hancock, Carpentier-Edwards, Ionescu-Shiley 등의 조직판막의 출현을 보게 되어<sup>3,4,5,6)</sup> 이후 판막수술성적은 급속히 호전되었으나 장기임상추적이 됨에 따라 조직판막의 손상 및 변성으로 인한 내구성 문제가 제기되었다<sup>27, 28)</sup>. 따라서 1980년대에 들어 기계판막의 고안과 재질에 있어 괄목할만한 개선을 이룩함에 따라 다시 기계판막의 사용빈도가 늘어나고 있는 추세이다.

이중에서도 열분해탄소를 사용한 기계판막들이 그 내구성이나 혈전생성의 빈도에 있어 상당히 호의적인 주목을 받고 있으며, 따라서 본 서울대학교 병원에서도 최근에 이러한 기계판막의 사용빈도가 현저하게 증가하고 있는 실정이다. 본 논문에서는 서울대학교병원 흉부외과 교실에서 1984년 1월부터 1988년 6월까지 시행한 열분해탄소기계판막의 임상결과를 분석함으로써 대치판막으로의 열분해탄소기계판막의 임상적 위치를 알아보려고 종합적인 검토를 시도하였다.

## II. 관찰대상 및 방법

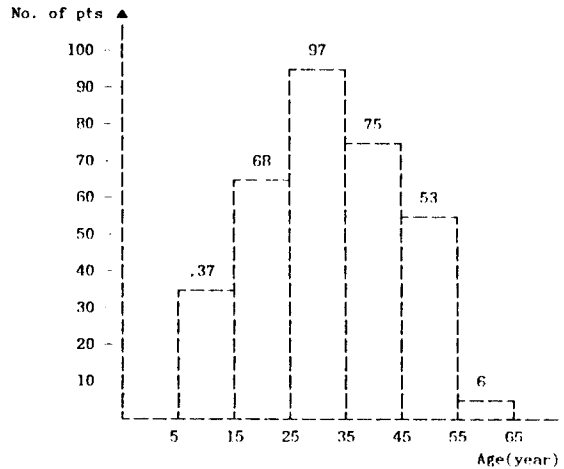
1984년 1월부터 1988년 6월까지 4년 6개월간 서울대학교병원 흉부외과 교실에서 열분해탄소 기계판막으로 치환수술을 받은 환자는 총 336명으로 420개의 기계판막을 사용하여 환자당 평균 1.25개를 치환하였고, 이를 판막부위별로 보면 승모판막치환 175례, 대동맥판막치환 68례, 2개이상의 중복치환이 82례 있었다. 그밖에 삼첨판막치환 및 폐동맥판막치환도 각각 10례, 1례씩 있었다(Table 1). 남녀의 성비는 남자 171명, 여자 165명으로 비슷한 성별분포를 보였으며, 판막치환시 연령은 최소 5세에서 최고 61세로 평균 31.2세였다(Table 2). 환자의 연령분포는 25세-35세에서 제일 많았으며, 1세 이하의 연령층에서도 37명

**Table 1.** Type of Operation

Valve replacement	No. of patients
Mitral	175
Aortic	68
Multiple	82
Tricuspid	10
Pulmonic	1
Total	336

**Table 2.** Patient Data with Pyrolytic Carbon Valve(Dept. T & CV Surgery)

Period	Jan. 1984-June 1988
Number of patients	336
Number of valves	420
Mean age(range)	31.2(5-61)
Male	171
Female	165



**Fig. 1.** Age Distribution

이나 되었다(Fig. 1). 현재 상업적으로 사용가능한 열분해탄소 또는 pyrolate 제제들은 Björk-Shiley tilting disc valve를 위시하여 medtronic-Hall valve Omniscience valve 및 St-Jude, Duromedics, Carbomedics bileaflet valve 등이 있다. 이중 본원에서는 Björk shiley St-Jude, Duromedics, Carbomedics를 사용하였지만 Carbomedics는 본 연구가 끝난 1988년 6월 이후 주로 사용하였으므로 Björk-shiley, St-Jude, Duromedics의 예만 포함시켰다. 이상과같이 본원에서 사용한 기계판막의 연도별 사용 건수는 Table 3과 같다. 사용된 판막의 크기별로 보면, 승모판막에서

**Table 3.** Pyrolytic Carbon Utilized

	84	85	86	87	88	Total
Buörk-shiley	3	10	33	52	33	131
St-Jude	7	15	76	102	50	250
Duromedics	0	0	0	10	29	39
Total	10	25	109	164	112	420

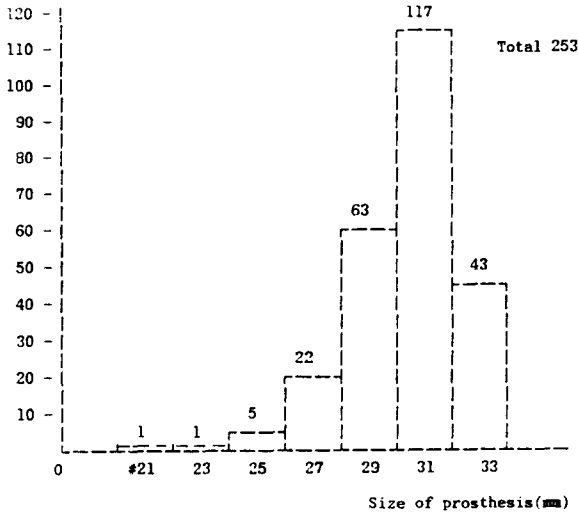


Fig. 2. Size of Prosthesis(Mitral)

는 31mm가 117례로 가장 많았고, 그 다음으로 29mm, 33mm의 순인데(Fig. 2) 이는 본원에서 사용한 Ionescu-Shiley조직판막의 승모판막치환에서의 사용빈도 즉, 31mm, 29mm, 27mm에 비하여 평균크기가 약간 증가된 것을 볼 수가 있다. 또한, 대동맥판막에서는 25mm가 46례로 가장 많았고 그다음 순서로 23mm 21mm의 순으로 되어있어서(Fig. 3), 이는 Ionescu-Shiley 조직판막의 대동맥판막치환에서의 사용빈도 즉 21mm, 23mm, 19mm순 인것과 비교해 볼때 대동맥판막치환시 기계판막을 사용할 경우 상당히 큰 크기의 판막을 사용하였다는 것을 알 수있다. 실제적으로 대동맥판막치환시 Ionescu-Shiley조직판막 보다는

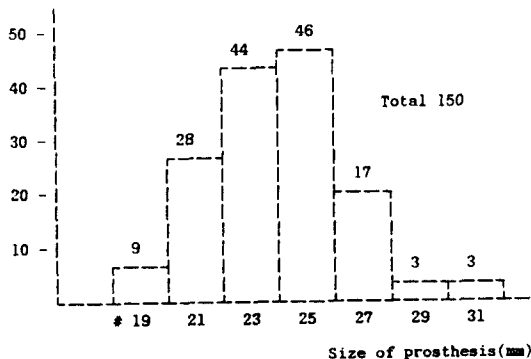


Fig. 3. Size of Prosthesis(Aortic)

상기 기계판막을 사용한 경우, 판막치환이 수월하므로 대동맥 판막윤이 작은 환자에 있어서 기계판막이 조직판막보다 더욱 유리한 혈류역학적 결과를 얻을 수 있다. 판막질환을 원인별로 보면 선천성 판막질환이거나 선천성 심기형에 동반또는 합병되어 나타난 판막질환군이 36례이고 어떤 판막을 이전에 사용하였던간에 소위 판막재치환술을 실시한 것이 54례, 고유판막 심내막염(native valve endocarditis)이 11례 그리고 나머지 대부분은 후천성 판막질환이 그 원인질환이었다(Table 4).

수 후 추적은 1984년 1월부터 1988년 6월사이에 puryolytic 기계판막으로 심장판막치환술을 받은 환자 336례중 조기사망 9례를 제외한 327례를 대상으로 하였다. 관찰기간은 최단 1개월에서 4년 6개월까지였으며 전체 환자의 누가추적기간은 398환자년으로 환자당 평균 14.4개월을 외래를 통해서 추적하였다(Table 5)

술후 항응고제의 사용은 경구투여가 불가능한 술직후는 Persantin® (Dipyridamole)을 정맥주사하였으나, 경구투여가 가능한 후 부터는 Coumadin® (Warfarin-sodium)을 사용하였고 또한, 모든 환자에서 수술직전부터 최소한 술후 5일까지 항생제를 사용하였다. 이식된 인공판막의 성능평가는 인공판막에 관련된 사망율, 인공판막 실패율, 혈전 및 전색 발생여부, 수술후 심내막염, 혈구과과등을 판정기준으로 하였다. 첫째, 인공판막에 관련된 사망율의 경우는, 판막 실패나 혈전전색, 심내막염, 술후 항응고제의 사용과 관련된 출혈등으로 인한 사망자를 대상으로 하였다. 둘째, 판막실패율은 판막실패로 인한 사망과 재수술례를 대상으로 하였다. 셋째, 혈전전색증은 중추신경

Table 4. Causes of Valvular Heart Disease.

Congenital heart disease	36
Native valve endocarditis	11
Redo. valve-replacement	54
Acquired valvular heart disease	235
<b>Total</b>	<b>336</b>

Table 5. Summary of Follow-Up

Follow-Up patients	327 patients
Follow-Up period	1 month-4.5years
Cumulative Follow-Up	398 Patient-Years
Mean Follow-Up	1.21 Years/Patient

제나 말초장기의 허혈을 초래하는 모든 경우의 사고를 대상으로 하였고 수술중이나 수술직후에 발생한 중추신경계의 합병증은 대상에서 제외하였다. 수술 후 추적 결과의 분석은 생명표를 이용한 통계법을 사용하였다.

### Ⅲ. 결 과

1984년 1월부터 1988년 6월까지 열분해탄소기체판막으로 치환수술을 받은 환자 총336례를 대상으로 다음과 같은 결론을 얻었다.

#### 1) 사망률

술후 1개월이내의 사망을 조기사망(hospital death)으로 정하였고, 그 이후 사망한 경우를 만기사망(late death)으로 하였다. 수술사망율은 총336명의 환자중 9명이 사망하여 2.67%에 불과하였다. 판막 부위별 사망율을 보면 승모판막 단일치환군에서는 5명이 사망, 사망율 2.85%였고 대동맥판막 단일치환군에서는 1명이 사망, 1.47%의 사망율을 보였으며 2개이상의 중복판막치환을 한 군에서는 3명이 사망, 3.65%의 사망율을 보였다(Table 6). 수술사망 원인으로서는, 심부전으로 인한 저심박출증으로 사망한 경우가 5례로 가장 많았고, 심내막염 및 패혈증으로 인한 사망이 2례였고, 출혈 및 뇌혈관 혈전전색증으로 사망한 경우가 각각 1례씩 있었다(Table 7). 따라서 기계판막과 직접 결부되

**Table 6.** Hospital Mortality

Valve replacement	No. of patients	Death(%)
Mitral	175	5(2.85)
Aortic	68	1(1.47%)
Multiple	82	3(3.65%)
Total	336	9(2.67%)

**Table 7.** Causes of Hospital Mortality

Cause	M	A	ML	Total
Myocardial failure	2	-	3	5
Sepsis/infection	1	1	-	2
Bleeding	1	-	-	1
cerebral embolism	1	-	-	1
Total	5	1	3	9

M: Mitral A: Aortic ML: Multiple

**Table 8.** In Hospital Complication

Valve Replacement	No. of patients	Complication(%)
Mitral	175	7(4.0%)
Aortic	68	4(5.9%)
Multiple	82	4(4.87)
Total	336	15(4.46%)

**Table 9.** Causes of Hospital Complication

Cause	M	A	ML	Total
Hemorrhage	1	1	2	4
Thromboembolism	4	-	-	4
Paravalvular leakage	-	3	1	4
Hepatitis	1	-	1	2
Complete AV block	1	-	-	1
Total	7	4	4	15

어 사망한 예는 거의 없었고 대부분 수술전의 감염, 심기능의 저하, 소아의 경우에는 심한 심기형이 사망과 직접 관련이 있다고 보여졌다. 만기사망율은 추적기간중 단1례도 보고된 것이 없었다.

#### 2) 술후 합병증

총환자수 336명중 15례에서 술후 합병증이 발생하여 4.46%의 발생율을 보였으며, 판막부위별로 보면 승모판막 단일치환군에서 7명이 발생하여 4.0%, 대동맥판막 단일치환군에서 4명이 발생 5.9%, 2개이상의 중복판막치환을 시행한 군에서는 9명이 발생, 4.87%의 발생율을 보였다(Table 8). 수술 합병증으로는 뇌혈관 혈전전색증이 4례 있었는데 그중 3례에서는 일과성이었고 나머지 1례에서는 반신불구가 되었다. 4례에 있어서 판막주위누출(paravalvular leakage)이 있었는데 이중1례는 현재 관찰중이고, 또 다른 1례는 심한 용혈(bemalysis)현상으로 재치환 수술후 경쾌되었고 나머지 2례는 Behcet증후군에 의해 판막이 습관적으로 탈출되어 각각 2차례, 5차례에 걸쳐 재치환술을 시행하였으나 현재도 판막주위누출이 심하다. 그외에 수술후 대량 출혈이 4례, 감염 2례, 그리고 소아 1례에서는 완전방실블록(complete atvioventricular block)이 있어 영구인공심박동기를 설치하였다(Table 9).

### 3) 만기 생존율

각 판막별 부위에 대한 생존율은 비슷하였으며 통계학적 유의성이 인정되는 술후 4년6개월간의 장기 통계학적 생존율<sup>26)</sup> 99.4±0.1%였으며, 그의 4년6개월의 통계학적생존율은 그림 4과 같다(Fig.4). 또한 술후 합병증없이 생존하는 통계학적 가능성은 술후 4년 6개월에 95.0±0.1%였다(Fig.5).

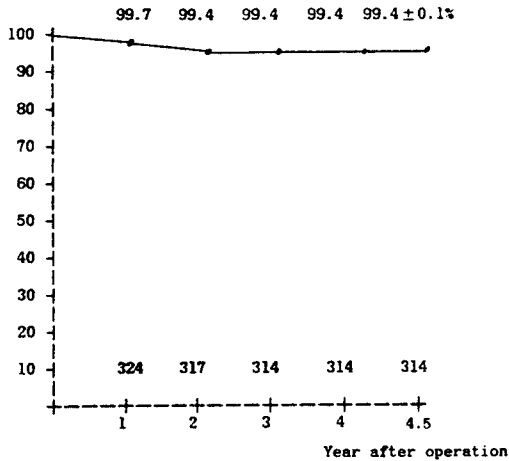


Fig. 4. Actuarial survival of all 327 Patients

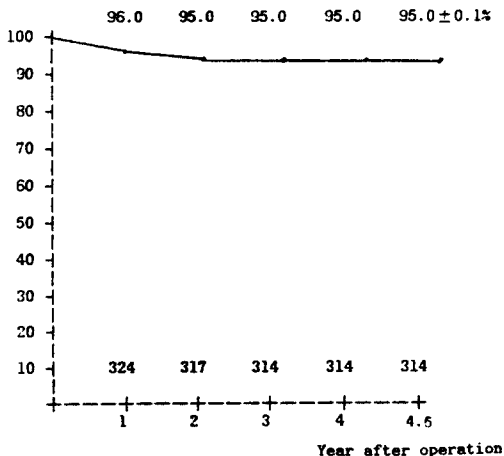


Fig. 5. Actuarial probability of freedom from event

## V. 고 안

1960년대초 Harken<sup>1)</sup>과 Starr<sup>2)</sup>등이 인공판막을 인체에 성공적으로 처음 사용한 이후 Starr-Edwards기계판

막을 위시하여 많은 종류의 기계판막이 대치술에 이용되었다. 그후 1970년대에는 이들 기계판막의 단점을 보완하고자 Hancock, Ionescu-Shiley 등의 조직판막이 유행하였으나 1980년대에 들어서면서 종래의 기계판막이나 조직판막의 장점을 극대화하는 방향으로 재질이나 모델이 바뀌어 pyrolytic carbon을 사용하는 Björk-Shiley, St-Jude등의 기계판막이 많이 사용되고 있는 추세이다. 또한 실제적으로 Angell-shiley나 Carpentier-Edwards구형, Hancock구형등의 조직판막의 공급이 이미 끊어진 형편이고 이미 사용한 조직판막에 대한 판막재치환술이 급격히 증가함에 따라 기계판막의 사용빈도가 최근 많이 늘고있는 실정이다. 또한 pyrolytic carbon 기계판막에 대한 임상증례가 축적됨에 따라 혈전형성, 가임 여성연령층 환자에 대한 처리 방법등에 큰 문제가 없음이 증명되고 있어서 본원 흉부외과에서는 과거 주로 15세미만의 연령층에 국한하여 쓰던 기계판막을 최근 25세, 35세, 45세로 차츰 제한연령을 늘려 사용하고 있으며 환자가 원하면 연령에 상관없이 기계판막을 사용하는 방향으로 그 기준폭을 탄력성있게 조절하여 사용하고 있다. 우선 기계판막의 사용에 대한 이론적인 바탕을 다음과 같이 정리하여 보았다. 첫째, 판막치환을 필요로 하는 우리나라 환자들의 평균연령이 32세~35세로 외국의 45세~55세의 경우보다 무려 10세~20세정도 젊다는 점으로<sup>7)</sup>, 이는 우리나라 판막치환의 대부분이 류마치스성이며 이의 증세는 30세전후에, 그리고 증세의 기간이 평균 5년이기 때문이다<sup>8)</sup>. 후에 언급될 사항이지만, 연령이 낮으면 낮을수록 조직판막의 내구성이 저하된다는 점<sup>29,30)</sup> 세계 모든 학자들의 공통된 결론이며 따라서 외국의 경우보다 우리나라에서는 기계판막의 사용빈도가 훨씬 높아야 할 것으로 생각된다. 둘째로 최근에 들어 판막재치환술의 빈도가 높아지고 있는 점이다. 본문에서도 총336명의 환자중 58명이 판막재치환술을 시행한 환자였으며 대부분의 경우, 전에 치환한 조직판막의 석회화(Calcification), 변성(degeneration) 및 감염에 의한 것이었는데 이런 환자들에게 다시 조직판막으로 치환한다는 것은 이론적으로 타당하지 않다고 보며, 특히 연령이 낮은 환자에서는 재치환 수술시 기계판막으로 치환해 주는 것이 옳다고 생각된다. 일반적으로 조직판막이 기계판막에 비하여 감염에 대한 저항력이 좋은 것으로 알려졌다<sup>5,19)</sup> Cooley, Sweeney<sup>33)</sup>등은 조직판막으로 재치환시 기계판막을 쓰는 경우보다 재수술율도 높고 판막감염의 재발도 높

다는 점을 들어 기계판막의 사용을 권장하고 있다. 이들의 주장에 의하면 약한 조직판막은 염증에 노출될 때 더욱 쉽게 기능부전을 일으키며, 중요한 문제는 감염에 대한 저항력이 아니라 감염의 후유증이 어느 종류의 판막에서 더 적느냐는 점이라고 하였다. 셋째로, 최근 기계판막이 새로운 재료의 개발 및 그 모델과 디자인에 있어서 상당히 개선되어 있기 때문에 외과적으로 사용하기가 편리해졌을 뿐 아니라 기계판막의 결정적인 단점으로 지적되는 혈전형성<sup>10,11)</sup> 및 혈류역학적 면에서도 조직판막에 비하여 현저히 뒤떨어지지 않는다는 점이다. 실제로 최근의 pyrolytic carbon 기계판막들은 초기의 Storr-Edwards 모델보다는 물론, 각종 조직판막보다도 외과적으로 사용하기가 훨씬 편리해졌을 뿐 아니라, 어떤 pyrolytic carbon 기계판막에 있어서는 coumadin® 을 사용하지 않고서도 상당히 좋은 결과를 보고하고 있다. 넷째로 몇가지 조직판막의 생산이 중지되었거나 공급이 끊긴 것도 기계판막의 사용빈도를 늘리는 한 이유가 될 수 있으며 실제로 Angell-Shiley valve, Hancock<sup>7</sup>형 및 Carpentier-Edwards 등의 예가 그것이다. 다섯째로 기계판막의 단점으로 항응고제의 사용 및 그와 관련된 출혈성 합병증이 문제가 되는데 이를 조절하는 방법으로 주의깊게 프로트롬빈(prothrombin)시간을 조절하여야 한다. 최근에는 프로트롬빈시간을 조절하는 방법이 많이 개선되었으며 상당히 신빙성을 유지하므로 항응고요법을 비교적 용이하게 할 수 있게 되었다. 항응고요법으로 Coumadin® 을 많이 사용하는데, 주지하다시피 Coumadin® 은 여러 종류의 약물과 상호작용을 하기 때문에<sup>12)</sup> 처방이 바뀔 때마다 주의깊게 프로트롬빈시간을 조절하여야 한다. 여섯번째로, 각종 교통시설이 개선됨에 따라 또는 사회경제적인 제반여건이 개선됨에 따라 환자의 추적이 잘 되고 있다는 점이다. 본 연구에서도 총 생존자 327명중 최근 3개월 동안까지 추적누락된 예는 12례 정도에 불과하다. 따라서 항응고제 사용도 비교적 안전하게 할 수 있다는 점이다. 일곱번째로 대부분의 환자들은 의사의 권유에 따라 판막을 선택하게 되지만 환자본인이 강력하게 기계판막 사용을 요구하는 경우가 늘고 있다.

또한 전세계적인 추세의 변화에서도 점차로 기계판막의 사용빈도가 늘고 있다는 점이다. 이상과 같이 위에서 언급한 여러가지 원인에 의해서 최근 기계판막의 사용빈도가 늘어나고 있는 실정이지만, 판막을 선택하는데 있어서 몇가지 특수한 경우가 있다. 따라서 이

런 특수한 경우에 대해서 언급하고자 한다. 첫째로, 연령에 관한 문제인데 특히 15세이하 소아연령에서는 조직판막 이식수술후 4년까지 30-40%에서 판막손상 즉 판막실패율을 보고하고 있고<sup>7,13,31)</sup>, 35세까지도 그 실패율을 무시할 수 없을 정도이다. Oyer<sup>14)</sup>는 15세가 분기점으로 15세미만의 환자군이 그 이상의 연령군에 비하여 50배에 달하는 판막실패율을 보였으며 Kutsche<sup>15)</sup> Ceha<sup>16)</sup> Bachet<sup>17)</sup> Sanders<sup>18)</sup> 등의 문헌에서도 이와 비슷한 결과를 보인다. 따라서 어린 연령층에 있어서는 항응고제 사용의 어려움에도 불구하고 기계판막을 우선적으로 사용해야 할 것으로 생각된다. 그러나, 65세이상의 고령의 환자에 있어서는 판막실패율이 낮고 또한 항응고제의 사용이 어렵다고 생각되기 때문에 특수한 예를 제외하고는 조직판막을 사용하는 것이 무난하다고 생각된다. 둘째로 20-35세의 가임 여성에 관한 문제인데 두가지 방법이 있을 수 있다. 첫번째 방법으로 조직판막을 일단 임신이 되면 항응고제의 사용을 중지한다는 방법인데, 이는 자궁내 출혈 및 항응고제의 최기 효과를 중점적으로 고려한 결과이며 역시 젊은 연령층이기 때문에 판막실패율이 문제가 된다고 볼 수 있다. 두번째 방법으로 어느 정도의 위험성에도 불구하고 항응고제를 엄밀히 조절하면서 임신을 지속시킨다는 전제하에 기계판막으로 치환하는 방법이다. 실제로 본원에서 두번째 방법으로 별 문제가 없이 분만까지 성공한 예가 많다.

세째로, 질병이 있는 경우 특히 만성 신부전이 있는 환자에서는 칼슘대사의 이상으로 과칼슘혈증(hypercalcemia)을 초래하고 따라서 판막의 석회화율이 높으므로 기계판막을 우선적으로 선택하여야 할 것이며, 심한 정신질환이 있는 환자에서는 조직판막이 유리할 것으로 생각된다. 넷째로 판막의 선택에 있어서 심장상태에 따른 항응고제의 계속적인 사용여부도 중요한 선택기준이 될 수 있다. Cohn<sup>19)</sup> 등은 판막치환 환자에 있어서 심방세동이 혈전전색증의 빈도를 증가시킨다는 보고를 하였으며 좌심방의 혈전여부, 수술전 색전증의 병력, 그리고 좌심방의 크기등도 술후 혈전전색증의 빈도를 높인다는 보고가 있으나 논란이 되고 있다. 실제로 본원에서 실시한 Ionescu-Shiley 조직판막을 이식한 환자 552명을 추적한 결과에 따르면 수술 후 혈전전색증의 빈도는 심방세동의 경우 약간의 통계적 유의성이 있을 뿐 다른 요인 즉, 상기 열거한 요인 외에 Functional class, 판막위치, 환자의 연령등에는 차이가 없는 것으로 보고하고 있다<sup>32)</sup>. 따라서 개인적

인 견해로는 이러한 요소들은 기계판막이나 조직판막의 선택기준에서 무시하여도 좋을 것으로 생각된다. Boneck<sup>20)</sup>은 이상적인 인공판막은 혈류역학적으로 혈압 경사가 없으면서 누출이 없어야하고 환자의 수명이 유지되는 동안 기능을 유지할 만큼 견고하여야 하며 항응고제의 사용없이 혈전이 발생하지 않고 용혈이나 거부반응이 없이 조직에 잘 부합 되어야 하며 삽입하기 쉽고 소리가 나지 않아야 한다고 하였으나, 이러한 판막은 존재 할 수가 없고 각 환자의 상태에 따라 보다 이상적인 판막을 선택하여야 한다고 하였다. 일반적으로, 조직판막은 혈류역학적인 특성이 우수하며<sup>21, 22, 23, 24)</sup>, 감염에서의 저항력이 좋고, 혈전전색증의 빈도가 낮아 장기 항응고제의 사용을 피할 수 있다는 장점이 있는 반면, 제한된 내구성이 가장 큰 단점으로 지적되어 왔다<sup>9, 10, 22<sup>5)</sup></sup>. 그에 비하여 기계판막은 내구성이 우수하다는 장점이 있는 반면 항응고제의 사용이 필수적이며 이에 따른 출혈소인이 단점으로 지적되어 왔다. 그러나 본 연구에서는 pyrolytic carbon 기계판막이 여타 기계판막에 비하여 혈전전색을 발생이 적고 판막 실패율이 낮으며, 조직판막 못지않게 혈류역학적인 특성이 우수하다는 장점이 인정되고 있고 본 연구 결과에서도 그 같은 점들이 입증되었다.

## VI. 결 론

서울대학교 병원 흉부외과 교실에서는 1984년 1월부터 1988년 6월까지 총 336명의 환자에서 420개의 열분해탄소 기계판막을 이식하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 판막치환을 받은 총 336례중 승모판치환이 175례로 가장 많았고 대동맥판막치환 68례, 2개이상의 중복치환이 82례였으며 그밖에 삼첨판막 및 폐동맥판막치환도 각각 10례, 1례씩 있었다.
- 2) 열분해탄소기계판막의 종류별 사용빈도를 보면 Björk-Shiley 131개, St-Jude 250개, Duromedics 39개로 총 420개의 기계판막을 사용하였다.
- 3) 사용된 판막의 크기별로 보면 승모판막치환에서는 31mm, 29mm, 33mm의 순이고, 대동맥판막치환에서는 25mm, 23mm, 21mm의 순인데 이는 본원에서 사용한 Iouesw-shiley조직판막의 크기와 비교해 볼때 모두 큰 크기의 판막을 사용하여서.
- 4) 환자의 연령분포는 최소 5세부터 최고 61세로 평균 31.2세였으며, 25세-36세에서 가장 많았으며, 15

세이하의 연령층에서도 37명이나 되었다.

5) 술후 9명이 사망해서 수술사망율은 2.67%였으며 사망원인으로는 심부전으로 이난 저심 박출량증이가장 많았다. 이중 판막과 결부되어 사망한 예는 극히 드물었으며 만기 사망환자는 없었다.

6) 술후 합병증은 총 15례에서 발생 4.46%의 발생율을 보였으며 뇌혈관 혈전전색증 판막주위누출 및 항응고제 사용에 의한 출혈이 가장 많았다.

7) 통계적 유의성이 인정되는 술후 4년간 6개월간의 장기 생존율은 99.4%이며, 합병증없이 생존하는 통계적 가능성은 95.0%였다.

이상으로 본 연구의 결론을 보고하면서, 열분해탄소 기계판막의 임상증례가 축적됨에 따라 종래의 기계판막이나 조직판막에 비해 그 우수성이 인정되고 있다. 따라서 열분해탄소 기계판막은 소아연령층 및 가임여성 연령층 환자를 포함한 모든 연령층에서 큰 문제가 없이 사용될 수 있다는 점이 증명되었다.

## REFERENCES

1. Harken DE, Soroff HS, Taylor WJ et al; *Partial and complete prosthesis in aortic insufficiency. J Thorac Cardiovasc Surg* 40;744, 1960
2. Starr A, Edwards ML; *Mitral replacement; Clinical experience with a ballvalve prosthesis. Ann Surg* 154;276, 1961
3. Carpentier A, et al; *Biological factors affecting long term results of valvular heterografts. J Thorac Cardiovasc Surg* 58;467, 1969
4. Carpentier A, et al; *Six-year follow up of glutaraldehyde preserved heterografts; with particular reference to the treatment of congenital valve malformation. J Thorac Cardiovasc Surg* 68;771, 1974
- Oyer PE, et al; *Long-term evaluation of the porcine xenograft bioprosthesis. J Thorac Cardiovasc Surg* 78;343, 1979
6. 김종환, 이영균, ; 소아환자에서의 심장판막치환수술. 대한흉부외과학회지 16;10, 1983
7. Galioto F.M. et al; *Early Failure of Ionescu-Shiley Bioprosthesis after Mitral Valve Replacement in Children J Thorac Cardiovasc Surg* 83;306, 1982
8. Bland E.F. et al; *Rheumatic Fever and Rheumatic Heart Disease; A Twenty Year Report on 1000 patients followed since childhood. Circulation* 4;836,

1951

9. Borkon AM, McIntosh CL, Von Rueden TJet et al; *Mitral valve replacement with the hancock bioprosthesis; Five-to Ten Year follow-up.* *Ann Thorac Surg* 32;127, 1981.
10. Ionescu MI, Tandon AP, Mary DAS, Abid A; *Heart valve replacement with Ionescushiley pericardial xenograft.* *J Thorac Cardiovasc Surg* 73;31, 1977.
11. Jones EL, Craver JM, Morris DC; *Hemodynamic and clinical evaluation of the Hancock xenograft bioprosthesis for aortic valve replacement (with emphasis on management of the small aortic root).* *J Thorac Cardiovasc Surg* 75;300, 1978.
12. Koch-Weser J, Sellers EM; *Drug interactions with coumarin anticoagulants.* *N Engl J Med.* 285;487, 47, 1971.
13. 채현, 서경필; 판막 이식수술후 각종 항 응고제 사용에 관한 비교적 연구. *대한흉부외과학회지* 20;9, 1987.
14. Oyer PH, Miller DC, Stinson EB et al; *Clinical durability of the Hancock porcine bioprosthetic valve.* *J Thorac Cardiovasc Surg* 80;824, 1980.
15. Kutsche LM, Oyer Pt, Shumway NE, Baum D; *An important complication of Hancock mitral valve replacement in children.* *Circulation* 60;Suppl 1;98, 1979.
16. Geha AS, laks M, Stansel HC, Jr et al; *Late failure of porcinevalve heterografts in children.* *J Thorac Cardiovasc Surg* 78;31, 1979.
17. Bachet J, Bical O, Gouldot B et al; *Early structural failure of porcine exenograft in young patients, Bioprosthesis valves, F Sebening, ed., Munich, 1979, Deutsche Herzzentrum, P 341*
18. Sanders SP, Freed MR, Norwood Wl et al; *Early failver of porcine valves implanted in children (Abstr).* *Am J Cardiol* 45;449, 1980.
19. Cohn LH, Madge GH, Pratter F, and collins JJ; *Five-to eightyyear follow-up of patients undergoing porcine heart valve replacement.* *N Engl J Med,* 304;258, 1981.
20. Bonchek Ll; *The basis for selecting a valve prosthesis, in McGoon DC(Ed): Cardiac surgery. F.A. Davis Co., philadelphia, 1980, p 103.*
21. Rossiter SJ, Miller DC, Stinson EB et al; *Hemodynamic and clinical comparison of the Hancock modified orifice and the standard orifice bioprosthesis in the aortic position.* *J Thorac Cardiovasc Surg* 80;54, 1980.
22. Lurie AJ, Miller RR, Maxwell KS et al; *Hemodynamic assessment of the aortic and mitral position.* *Circulation* 56;Suppl12;104, 1977
23. Craver JM, King SB, Douglas JS et al; *Late hemodynamic evaluation of the Hancock modified-orifice aortic bioprosthesis.* *Circulation* 60;Suppl 1;93, 1979
24. Ubago JL, Figueroa A, Colman T et al; *Hemodynamic factors that affect the calculated orifice areas in the mitral Hancock xenograft valve.* *Circulation* 61;388, 1980.
25. Tandon AP, Smith DR, Mary DAS, Abid A; *Sequential hemodynamic studies in patients having aortic valve replacement with the Ionescu-shiley pericardial xenograft.* *Ann Thorac Surg* 24;149, 1977.
26. Grunkemeier, G.L; *Actuarial analysis of surgical results, Ann. of Thoracic Surg.* 24;5. 404, 1977
27. Stinson EB, Griep RB, Oyer PE, Shumway NE; *Long-term experience with porcine aortic valve xenografts.* *J Thorac Cardiovasc Surg* 73;54, 1977.
28. 김종환, 이오네스큐 판막의 장기 임상성적. *대한흉부학회지* 17 : 212, 1984.
29. 박이태, 이영균 : 소아 및 청소년기에 있어서의 판막 대치 이식술에 관한 연구. *대한흉부학회지* 16 : 444, 1983.
30. Thandoyen FT, Whitton in, Perie D et al; *Severe calcification of glutaldehyde-preserved porcine xenograft in children.* *Am J Cardiol* 45;690, 1980.
31. Silver MM, Polloct J, Silver MD et al; *Calcification in porcine xenograft valves in children, Am J Cardiol* 45;685, 1980.
32. 나명훈, 채현, 서경필 : Ionescu-Shiley 조직판막 이식수술후 발생한 혈전전색증에 관한 연구. : 7년간의 장기성적. *대한흉부학회지* 20 : 48, 1987.
33. Sweeney MS, Reul GJ Jr, et al; *Comparison of bioprosthe and mechanical valve replacement for active endocard J Thorac Cardiovasc Surg* 90;676, 1985.