

인공판막치환술후 재수술

유 영 선* · 권 영 무* · 최 세 영* · 이 광 숙*

—Abstract—

Reoperations for Prosthetic Valve Replacement

Young Sun Yoo, M.D.* · Young Moo Kwon, M.D.*,
Sae Young Choi, M.D.* · Kwang Sook Lee, M.D.*

Between January 1981 and January 1991, 554 patients underwent prosthetic valve replacement. A bioprosthetic valve was replaced in 238 cases and mechanical valve 316 cases. Thirty-eight patients underwent 40 reoperations for repair or replacement, an average of 53.6 months after initial implantation. There were 21 women and 19 men, aged 12 to 60 years(mean 35.3). A bioprosthetic valve was implanted in 31 cases and a mechanical valve in 9 cases for initial operation. Indications for reoperation were primary tissue failure in 23 cases(57.5%), endocarditis in 9(22.5%), periprosthetic leak in 4(10%), and valve thrombosis in 4(10%). Operations performed included 5 aortic valve replacements, 26 mitral valve replacement, 8 double valve replacements, and 1 thrombectomy. A mechanical valve was replaced in 33 cases(84.6%) and a bioprosthesis in 6(15.4%) for reoperation. A second reoperation was required in 2 patients. Surgical mortality was 10%. Among the 34 early survivors followed-up for an average of 19.8 months, there was 1 late death and 3 were lost to follow-up. Among the 30 late survivors being followed up, 28(93.3%) remained in New York Heart Association Class I or II and two in Class III(6.7%).

서 론

1961년 Starr¹⁾에 의해 인공판막치환술이 성공된 이래로 많은 판막들이 개발 및 개선되어 인공판막치환술에 쓰여져왔으며 아울러 수술수기의 향상, 심근보호 및 술후환자관리의 개선으로 수술성적 및 장기추적조사에 있어서 괄목할 만한 발전이 있게 되었다. 그러나 항응고요법이 필요없으면서 내구성을 갖춘 인공판막

은 아직도 개발되지 않은 실정으로서 근년에는 인공판막치환술을 시행받은 환자에서 인공판막이 안고있는 문제점으로 인공판막기능부전이 발생되어 재수술의 빈도가 증가하는 추세를 보이고 있다.

계명대의 흉부외과학교실에서는 1981년 1월 인공승모판막치환술을 시작한 후 1991년 1월까지 10년동안 554예의 인공판막치환술을 시행하였으며 그중 인공판막에 대한 재수술은 1985년 1월 첫 치험²⁾ 이래 1991년 1월까지 6년간 38명의 환자에서 40례의 인공판막재수술을 치험하였기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

*본 논문은 1991년도 계명대학교 을중연구비 및 동산의료원 조사연구비 보조로 이루어졌음

*계명대학교 의과대학 흉부외과학교실

*Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, School of Medicine, Keimyung University, Taegu, Korea.

대상및 방법

계명대의 동산의료원 흉부외과학교실에서 1985년 1

월부터 1991년 1월까지 약6년 동안 38명의 환자에서 40례의 인공판막에 대한 재수술을 시행하였던 바, 이들의 병력, 검사소견 및 수술소견등을 사용판막종류별로 나누어 조사하였다. 의무기록지를 참조하였으며 타병원에서 수술한 환자로 본원에서 재수술을 시행한 경우가 1례 포함되었다(Fig. 1).

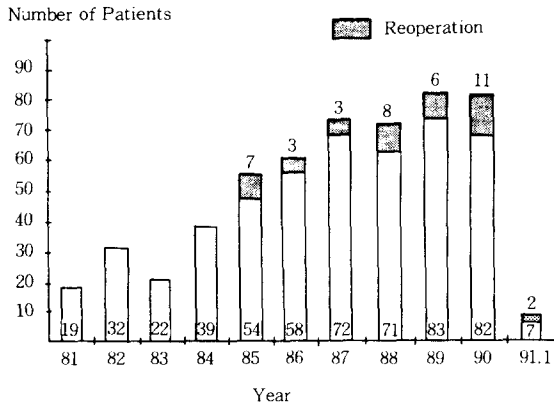


Fig. 1. Incidence of reoperations

성 적

술전 임상소견은 과거 첫 수술을 받았을 당시 사용된 판막으로 대별하여 조직판막인 경우는 31례로서 연령은 20세에서 60세까지로 평균연령은 35.3세였으며 남자는 15례, 여자가 16례였으며 기계판막인 경우는 9례로서 연령은 12세에서 50세까지로 평균연령이 34.3세였으며 남자가 4례 여자가 5례였다. 술전 NYHA 기능분류를 보면 조직판막의 경우는 2, 3도가 84%를 차지하였고 기계판막의 경우는 3, 4도가 89%를 차지하였다(Table 1).

Table 1. Clinical data

	Bioprosthetic (n=31)	Mechanical (n=9)
Age(yr.)	35.3	34.3
Range	20 - 60	12 - 50
Sex(M / F)	15 / 16	4 / 5
NYHA(Class%)		
I	0 (0%)	0 (0%)
II	9(29%)	1(11%)
III	17(55%)	4(44%)
IV	5(16%)	4(44%)

Table 2. Previous valve type

	No	%
Bioprosthetic	31	77.5%
Carpentier-Edwards	20	50.0
Ionescu-Shiley	11	27.5
Mechanical	9	22.5%
Carbomedics	5	12.5
Duromedics	3	7.5
Bjork-Shiley	1	2.5

과거 첫수술에 사용된 인공판막으로는 조직판막이 31례로서 77.5%, 기계판막의 9례로서 22.5%를 차지하였다(Table 2).

재수술의 원인을 보면 조직판막의 경우 원발성 조직실패가 23례로서 전체의 57.5%를 차지하였으며 조직실패의 원인중 가장 흔한 소견은 석회화변성이었다. 심내막염이 9례로서 22.5%를 차지하였으며 조직판막에서 6례, 기계판막에서 3례로 조직판막의 경우에서 더 많았다. 판막주위누출은 4례로 양군에서 각각 2례씩 있었으며 판막혈전증은 기계판막에서만 4례있었다.

심내막염의 원인균은 Streptococcus 2례, Staphylococcus epidermidis, Pseudomonas, Candida, Aspergillus가 각각 1례있었으며 3례에서는 균이 배양되지 않았다.

판막주위누출은 4례모두 승모판 부위였다(Table 3).

처음수술과 재수술사이의 기간은 23례의 원발성조직실패에서는 평균 80개월로서 가장 길었으며 9례의 심내막염에서는 27개월, 4례의 판막주위누출에서는 11개월, 4례의 판막혈전증에서는 15개월이었다.

이들 38례의 환자에서 치환된 인공판막에 대한 재수술은 단일판막치환술이 33례, 중복판막치환술이 4례였으며 재치환수술후 2례에서 재치환된 인공판막을 다시 재치환하였으며 판막혈전증이 있는 1례에서는 혈전제거술만 시행하였다(Table 4).

재수술시 사용된 판막은 기계판막이 33례로 전체의 84.6%를, 조직판막이 6례로 15.4%를 차지하였다(Table 5).

수술사망율은 30일 이내 4례가 사망하여 10%였으며 술후합병증으로 혈전전색이 2례, 출혈로 인한 재수술이 2례, 심실성 부정맥이 2례, 간염 2례, 창상감염이 있었으나 전례에서 완쾌되었다(Table 6).

Table 3. Causes of reoperation

	Bioprosthetic (n=31)	Mechanical (n=9)	%
Primary tissue failure	23		57.5
.Calcification	17		
.Tears	6		
Endocarditis	6	3	22.5
.Streptococcus	1	1	
.S. epidermidis	1		
.Pseudomonas aeruginosa		1	
.Aspergillus	1		
.Candida		1	
.Not identified	3		
Periprosthetic leak	2	2	10.0
Valve thrombosis		4	10.0

Table 4. Cause and surgical treatment

Cause	n	Position			Duration(month)	Operation	
		A	M	A+M		PVR	T
PTF	23	3	16	4	80±29.3	23	—
Endocarditis	9	3	5	1	27±25.1	9	—
Leak	4	—	4	—	11±9.2	4	—
V. Thrombosis	4	—	4	—	15±13.7	3	1

PTF : Primary Tissue Failure A : Aortic M : Mitral

PVR : Prosthetic Valve Replacement T : Thrombectomy

Table 5. Valves implanted

	No	%
Bioprosthetic	6	15.4
Ionescu-Shiley	4	
Carpentier-Edwards	2	
Mechanical	33	84.6
Carbomedics	14	
St. Jude Medical	10	
Duromedics	6	
Bjork-Shiley	3	

Table 6. Early results

Mortality	
4 Patients (10%)	3 Low cardiac output 1 Cerebral embolism
Non-Fatal Complications	
9 Patients	2 Thromboembolism 2 Reoperations for hemorrhage 2 Rhythm disturbance 2 Hepatitis 1 Wound infection

사망례를 분석하면 먼저 34세여자는 Ionescu-Shiley 판막으로 승모판치환술 후 7년째 재수술을 시행하였던 환자로 재수술 당시 심한 폐부종소견이 있었고 수술소견상 판첨 한개가 완전히 파괴되어 열린상태로 되어 있었으며 재치환술 후 7시간 후에 저심박출증으로 사망하였고, 다음 40세 남자는 Carbomedics 판막으로 중부판막치환술 후 3개월째 승모판부위에만 혈전에 의한 폐쇄소견을 보여 응급으로 승모판치환술만 시행하였으나 술 후 20일째 저심박출증으로 사망하였다. 다음 23세 여자환자는 술 후 70일째 Aspergillus에 의한 심내막염소견을 보여 재수술을 시행하였으나 술 후 28일째 뇌전색증으로 사망하였고, 마지막 42세 남자환자는 술 후 18개월째 판막주위누출에 의한 심부전으로 재수술을 시행했으나 술 후 8시간만에 저심박출증으로 사망하였다 (Table 7).

술 후 31명의 환자에서 최단 2개월에서 최장 75개월 까지 평균 19.8개월 추적관찰 하였으며 그중 1례에서 술 후 4개월째 급사하여 만기 사망율은 2.5%였다. 합

Table 7. Early deaths

1. F 34, MVR(IS) PTF	POD#0 LCO*
2. M 40, DVR(CM) Thrombosis	POD#20 LCO*
3. F 23, MVR(CE) Endocarditis	POD#28 C. embolism
4. M 42 MVR(IS) Leak	POD#0 LCO

*Emergency operation

Table 8. Late results

Mean Follow-Up 19.8 months(2-75)	
Mortality	
1 Patient	Sudden death
(2.6%)	
Non-Fatal complication	
1 Patient	V. arrhythmia
Lost 3 Patients	

병증은 1례에서 심실성 부정맥이 보여 두차례 내과에 입원치료를 받았다(Table 8). 수술 후 생존 환자의 대부분에서 임상증상이 거의 소실되거나 현저한 호전을 보였다(Fig. 2). 수술 후 36개월간의 장기생존율은 87.8%였다(Fig. 3).

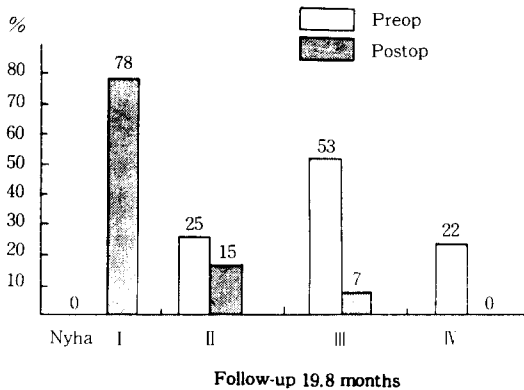


Fig. 2. Clinical results

고 찰

인공판막치환술이 보다 광범해짐에 따라 인공판막에 대한 재수술례도 증가하게 되었다. 재수술시 따르는 문제점들은, 심낭의 심한 유착, 일차수술시에 받은 심근의 손상, 수술전후의 이환율증가, 만기생존율의 감소등으로서 이로인해 일차수술때 보다 수술사망율과 만기사망율이 높다고 하였다^{3,11}. 그러나 근자에 들

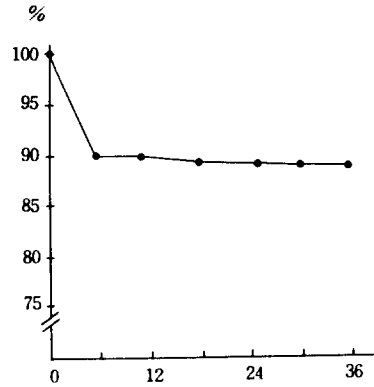


Fig. 3. Actuarial survival

어서 심근보호기술의 개선, 재수술의 원인이 되는 심내막염에 대한 수술성적의 향상, 재수술경험의 증가등으로 인하여 재수술에 대한 위험도가 감소하게 되고 후기성적 또한 일차수술의 경우와 유사한 것으로 보고되고 있다⁵⁻⁷.

국내에서도 심장판막치환술을 시행하여온 기간이 20년을 넘게됨에 따라 조직판막을 사용한 환자례에서 원발성 판막실패에 따른 인공판막재수술례가 보고되고 있으며 최근에는 그 보고례가 증가하고 있는 실정이다^{8, 12}. 본원에서도 1981년 1월 Carpentier-Edwards valve로 인공승모판막치환술을 처음 시행한 이래 1991년 1월까지 약 10년동안 554례의 인공판막술을 시행하였으며 이중 기계판막이 316례, 조직판막이 238례였다. 1985년 1월 Ionescu-Shiley valve으로 인공승모판막재치환술을 시행한이래로 1991년 1월까지 40례의 인공판막에 대한 재수술을 시행하여 재수술빈도는 7.4%로서 국내의 타보고례^{8,9}보다 높았다.

인공판막에 대한 재수술의 원인으로 원발성 조직실패가 가장 많으며^{5,6,13} 그외 심내막염, 판막주위누출, 혈전증¹³ 등으로 보고되고 있으며 본 보고례에서도 원발성 조직실패가 가장 많았다. 원발성 조직실패는 조직판막에 있어서 병리학적인 또는 임상적인 감염의 소견이 없이 판막침의 열공이나 열개, 석회화 침착이 있는 경우로 정의¹³되며 일차성 조직실패율에 대해서는 어른에서 수술 후 6-7년이 경과한 뒤에 조직실패가 없을 가능성이 90-95%, 수술 후 10년에는 약 70-80%로 보고하고 있다^{14,15}. 원발성 조직실패의 양상은 첫째, 판막의 파열로 인한 폐쇄부전의 양상 둘째, 판막침의 석회화 변성으로 판막침이 반폐쇄상태로 고정되어 심

한 협착으로 나타날 수 있으며¹⁶⁾ 이러한 변화는 소아연령층 및 20세 이하 젊은 발생빈도가 높으며^{17,18)} 판막부위에서 보면 대동맥판 부위보다 승모판 부위에서 더 빈도가 높다¹⁶⁾고 한다. 원발성 조직실폐의 진행과정이 점진적으로 진행이 되기 때문에 임상소견이 발현되기 이전에 심에코상 감지할 수 있어서^{19,20)} 대부분의 환자들이 있어서 계획수술이 가능하나 상당부분에 있어서 급성판막부전의 양태로 발현되어 응급수술이 요구되기도 한다²¹⁾고 하였다. 본보고에서도 원발성 조직실폐로 수술한 환자 23례중 8례에서 일차수술 당시의 나이가 20세 미만이었으며 승모판막부위가 16례, 중복판막인 경우가 4례로 승모판막부위가 많은 것으로서 타 보고례와 유사하였다¹⁶⁾. 일차수술부터 원발성 조직실폐로 인한 재수술까지의 기간은 평균 80개월로서 타보고례의 82개월¹³⁾, 7.16년²²⁾과 비교가 되며 판막의 종류에 따른 기간의 차이는 없었다. 이러한 원발성 조직실폐의 진행이 서서히 이루어짐으로 조직판점의 급격한 파괴가 생기기 이전에 계획수술로서 재수술을 시행한 경우 수술위험성은 일차수술시 보다 높지 않다^{19,20)}고 하며 규칙적인 외래주적과 심초음파검사등의 정기검진이 요구될 것으로 사료된다. 원발성 조직실폐로 인한 재수술을 시행한 결과 23례중 1례가 사망하여 사망율은 4.4%를 보였으며 이는 국내의 타보고례¹²⁾와 유사하였으며 사망한 1례는 응급으로 수술한 예였다.

인공판막심내막염은 감염성 전색소견을 보이고, 항생제치료에 잘 반응을 하지 않으며 재수술 시행후에도 수술사망율이 23%²³⁾, 53%²⁴⁾로 매우 높은 것으로 보고되고 있다. 인공판막심내막염은 사용된 판막의 종류에 따라 양상이 다른데 기계판막의 경우 판막륜주위에 농양을 형성하는 것이 특징이며 조직판막에서는 염증소견이 판막첨에 국한되어 판막첨의 천공이나 손상을 보인다고 한다²³⁾. 인공판막심내막염의 진단은 Wilson 등²⁶⁾에 의하면 다음 세가지 요건중 두가지 이상이 있으면 진단할 수 있다고 하였는데 첫째, 임상적으로 심장 이외의 발열 원인이 없는 경우, 새로 발생한 역류성 심잡음, 심내막염의 말초소견, 비장종대 및 심내막염시 나타날 수 있는 검사실소견이 있을 때 이중 적어도 3가지 이상이 있는 경우, 둘째, 심장이외에 감염원이 없고 혈액배양에서 같은 균주가 2개 이상의 배지에서 동정이 된 경우, 셋째, 부검이나 수술후 채취한 가검물에서 심내막염의 조직학적 및 병리학적 소견이 있을 경우이다. 인공판막심내막염을 가진환자는 급격하게

진행되어가는 울혈성 심부전을 보이는 경우가 많으며 이는 수술후 사망율을 높이는 중요한 요인이 된다²⁷⁾고 하였으며 근저에는 조기에 판막재치환술을 시행하면 수술사망율을 줄일 수 있다²⁸⁾고 한다. 본 보고례에서는 기계판막의 경우 3례중 2례에서 판막륜주위의 농양을 보였으며 조직판막의 경우 6례에서 모두 판막첨의 손상을 보였으며 재수술후 1례에서 사망하였다.

판막주위누출은 판막의 종류에 따른 빈도에서는 기계판막에서 조직판막에서 보다 약 2배정도 많고, 빈도는 0.14%~1.6% per patient year로 발생한다고 하며 판막륜의 고정성의 문제가 중요한 요인이 된다¹⁶⁾고 하였다. 판막주위누출의 원인으로서는 심내막염이 30%이상을 차지하며, 그외 수술수기상의 문제점, 부적절한 판막의 크기, 판막륜의 심한 석회화 변성등이 있다^{28,30)}고 한다. 임상적으로 용혈현상에 따른 심한 빈혈이 초래되며 내과적 치료에 잘 반응하지 않는 울혈성 심부전을 보여 진단이 되며 재치환 수술을 시행하게되며 수술사망율은 비교적 낮은 것으로 보고³¹⁾하고 있다.

본원의 보고례4례는 기계판막 과 조직판막이 각각 2례였으며 모두 승모판부위였고 조직판막 1례에서 사망하였다.

판막혈전증은 대부분 기계판막에서 발생하며 그 빈도는 0.2% per Patient year로서³²⁾ 재수술 원인의 26%³¹⁾를 차지한다고 한다. 그러나 재수술을 시행하는 시기에 따라 응급수술의 경우는 수술망율이 매우 높아 86%까지 보고하는 이³³⁾도 있으나 계획수술의 경우에는 혈전제기술을 시행하든지 판막재치환술을 시행하든지 간에 수술사망율은 7%³¹⁾, 12%³³⁾로 보고하고 있다. 혈전전색증을 유발하는 요인으로서 부적절한 항응고요법³³⁾로 보고하고 있다. 혈전전색증을 유발하는 요인으로서 부적절한 항응고요법³⁴⁾ 즉 쿠마딘을 제외한 다른 약제를 사용하는 경우³⁵⁾, 외래주적이 안되는 경우, 술후 출혈 문제로 중단했다가 항응고요법을 재개하지 않은 경우³⁴⁾에서 술후 14개월이내¹⁶⁾ 잘 발생한다고 한다. 그외 심방세동과 저심박출증이 있는 경우¹⁶⁾, 과거에 혈전전색증이 있었던 경우, 심내막염³⁶⁾에서 빈도가 높다고 하였다. 본 보고예에서는 일차수술후 평균 15개월에서 재수술을 시행하였으며 4례중 3례에서 쿠마딘으로 항응고요법을 시행하다가 중단했거나 다른 약제로 바꾸어 항응고요법을 시행한 환자들이었으며 4례모두 응급수술을 시행하였고 그중 1례에

서 사망하였다.

재수술시 응급으로 수술하는 경우 수술위험도는 계획수술시 보다 훨씬 높은 것으로 수술망울을 41%⁷⁾, 60%³⁷⁾로 보고하고 있으며 본 보고에서도 응급수술을 시행한 5례중 2례에서 사망하였다.

술후사망을 높일 수 있는 요인으로서 응급수술, 고도의 율혈성 심부전, 혈전전색증, 심내막염¹³⁾으로 보고하고 있으며 재수술시 사망율을 낮출 수 있는 방안으로 환자의 임상조건이 악화되기 이전에 조기수술을 시행, 원발성 조직실패의 환자에서 증상이 없거나 정도의 증상을 보일 지라도 판막의 파열이나 석회화 변성의 소견이 증명되면 수술을 권장하고있다¹³⁾. 후기사망과 밀접한 연관성이 있는 사항으로 심근손상³⁸⁾을 꼽을 수 있는데 이는 심한 심부전이 있는 경우, 중복판막재치환술, 술후 심실성부정맥의 소견이 있는 경우에서 빈도가 높으며 재수술의 원인중 원발성 조직실패로 수술 받은 경우에서 다른 원인들 보다 심근의 손상이 적다¹³⁾ 고 한다. 그리하여 인공판막에 대한 재수술은 부당하게 연기되지 않으면 첫수술 당시의 수술위험도와 유사하게 재수술을 시행할 수 있으며 심근손상을 유발하는 여러 요인들을 방지하면서 재수술이 시행된다면 후기생존율의 향상을 가져올 것으로 생각된다. 본 보고례에서는 40례중 4례가 사망하여 수술사망율은 10%였다.

요 약

계명의대 흉부외과학교실에서는 1981년 1월 인공승모판막치환술을 시작한 후 1991년 1월까지 10년동안 554예의 인공판막치환술을 시행하였으며 그중 인공판막에 대한 재수술은 1985년 1월 첫 치험 이래 1991년 1월까지 6년간 38명의 환자에서 40예의 인공판막재수술을 시행하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 환자의 연령분포는 12세에서 60세까지로 평균연령은 35.3세였으며 남녀비는 1 : 1.1이었다.
2. 처음수술과 재수술 사이의 기간은 최기간이 1.7개월이고 최장기간이 112개월로서 전체환자의 평균기간은 53.6개월이었다.
3. 첫수술에 사용되었던 인공판막은 조직판막이 31례, 기계판막이 9례였다.
4. 재수술의 원인으로 원발성 조직실패가 23례(57.5%)로 가장 많았으며 심내막염이 9례(22.5%), 판막

류주위누출이 4례(10%), 판막혈전증이 4례(10%)였다.

5. 재수술시 적용술식은 39례에서 판막치환술, 1례에서는 혈전제거술만 시행하였다.

6. 조직판막에서 원발성 판막실패의 원인중 가장 흔한 소견은 석회화변성이었다.

7. 수술사망율은 40례중 4례가 사망하여 10%를 보였으며, 사망원인은 저심박출증 3예, 뇌전색증이 1예 있었다.

8. 수술후 31명의 환자에서 최단 2개월에서 최장 61개월(평균 21개월)간 추적하였으며 만기사망예는 1례로서 만기사망율은 2.5%였다.

추적관찰중 전 생존예에서 임상증상(NYHA Class)의 호전이 뚜렷하였다.

REFERENCES

1. Starr A, Edwards ML : *Mitral replacement : Clinical experience with ball valve prostheses. Ann Surg 154 : 726, 1961*
2. 신균, 박이태, 이광숙, 유영선 : 인공심장판막의 재치환수술. 5례보고. 대한흉부외과학회지 18 : 655-662, 1985
3. Mary DS, Bartek IT, Elmuftei MEI, Pakrachi BC, Fayoumi SM, and Ionescu MI : *Analysis of risk factors involved in reoperation for mitral and tricuspid valve disease. J Thorac Cardiovasc Surg 67 : 3, 1974*
4. Syracuse DC, Bowman FO, and Malm JR : *Prosthetic valve reoperations-Factors influencing early and late survival. J Thorac Cardiovasc Surg 77 : 3, 1979*
5. Bosch X, Pomar JL, Pelletier CL, et al : *Early and late prognosis after reoperations for prosthetic valve replacement. J Thorac Cardiovasc Surg, 88 : 567-72, 1984*
6. Husebye DG, Pluth JR, Piehler JM, Schaff HV, Orszulak TA, Puga FJ, Danielson GK : *Reoperation on prosthetic heart valves. An analysis of risk factors in 522 patients. J Thorac Cardiovasc Surg 86 : 543-552, 1983*
7. Stewart S, DeWeese JA : *The determinants of survival following reoperation on prosthetic cardiac valves. Ann Thorac Surg 25 : 555-557, 1978*
8. 金鍾煥 : 異種組織瓣膜의 再置換手術. 大韓胸部外

- 科學會誌 21 : 619-629, 1988
9. 김은기, 이두연, 조범규, 홍승록 : 심장판막재수술. 29례보고. 대한흉부외과학회지 16 : 498-505, 1983
 10. 서의수, 이준영, 강정호, 지행옥 : 개심술후 재수술에 대한 임상적 고찰. 대한 흉부외과학회지. 22 : 50-58, 1989
 11. 권오춘, 유병하, 김병열, 이정호, 유희성, 김형묵 : 인공심장판막실패에 관한 임상적 고찰. 대한흉부외과학회지. 19 : 584-594, 1986
 12. 이재원, 서경필 : 이중심조작판막 기능부전에 대한 외과적요법. 대한흉부외과학회지. 19 : 92-100, 1986
 13. Pansini S, Ottino G, Forsennati PG, et al : Reoperations on heart valve prostheses : An analysis of operative risks and late results. *Ann Thorac Surg*, 50 : 590-6, 1990
 14. Gallo I, Nistal F, Artinanao E : 6-year to 10-year follow-up of patients with the Hancock cardiac bioprosthesis : Incidence of primary tissue valve failure. *J Thorac Cardiovasc Surg* 92 : 14, 1986
 15. Magilligan D Jr : Porcine bioprostheses. In Crawford FA, Jr(ed) : *Current Heart Valve Prostheses*. Philadelphia, Hanley & Belfus, p269, 1987
 16. Whittlesey D, Geha AS : Selection and complications of cardiac valvular prostheses. In Baue AE(eds) : *Glenn's thoracic and cardiovascular surgery*, ed 5, p 1720-1723 Appleton & Lange, Connecticut, 1991
 17. Curico CA, Commerford PJ, Rose AG, et al : Calcification of glutaraldehyde-preserved porcine xenografts in young patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 81 : 621, 1981
 18. Antunes MJ, Santos LP : Performance of glutaraldehyde-preserved porcine bioprosthesis as a mitral valve substitute in a young population group. *Ann Thorac Surg* 37 : 387, 1984
 19. Oyer PE, et al : Clinical durability of the Hancock porcine bioprosthetic valve. *J Thorac Cardiovasc Surg* 80 : 824, 1980
 20. Bortolotti U, et al : Results of reoperations for primary tissue failure of porcine bioprostheses. *J Thorac Cardiovasc Surg* 90 : 564, 1985
 21. Hammond GL, Geha AS, Kopf GS, et al : Biological versus mechanical valves : Analysis of 1, 116 valves inserted in 1,012 adult patients with a 4,818 patient-year and a 5,327 valve year follow-up. *J Thorac Cardiovasc Surg* 93 : 182, 1987
 22. 金鍾煥 : 僧 穉 瓣 膜 的 耐 久 性. 大韓胸 部 外 科 學 會 誌. 22 : 980-989, 1989
 23. Rossiter SJ, Miller DC, Stinson EB, Oyer PE, Reitz BA, Shumway NE : Aortic and mitral prosthetic valve reoperations. Early and late results. *Arch Surg* 114 : 1279-1283, 1979
 24. Sandza JG Jr, Clark RE, Ferguson TB, Connors JP, Weldon CS : Replacement of prosthetic heart valves. A fifteen-year experience. *J Thorac Cardiovasc Surg* 74 : 864-874, 1977
 25. Jones EL, et al : Complications from cardiac prostheses : infection, thrombosis and emboli associated with intracardiac device. in Sabiston DC, Spencer F(ed) : *Surgery of the chest*, ed 5 p1540, Saunders, Philadelphia, 1990
 26. Wilson WR, Jaumin PM, Danielson GK, et al : Prosthetic valve endocarditis. *Ann Intern Med*, 86 : 751-756, 1975
 27. Wideman FE, Blackstone EH, Kirklin JW, Karp RB, Kouchoukos NT, Pacifico AD : Hospital mortality of re-replacement of the aortic valve. Incremental risk factors. *J Thorac Cardiovasc Surg* 82 : 692-698, 1981
 28. Bedderman C, Borst HG : Comparison of two suture techniques and materials : relationship to perivalvular leaks after cardiac valve replacement. *Cardiovasc Dis(Bull Tex Heart Inst)* 5 : 354, 1978
 29. Orszulak TA, Schaff HV, Danielson GK, et al : Results of reoperation for periprosthetic leakage. *Ann Thorac Surg* 35 : 584, 1983
 30. Keasely RH, Antunes MJ, Colsen PR : St. Jude Medical valve replacement. *J Thorac Cardiovasc Surg* 92 : 349, 1986
 31. Antunes MJ, Magalhaes MP : Isolated replacement of a prosthesis or a bioprosthesis in the mitral valve position. *Am J Cardiol* 59 : 346, 1987
 32. Borkon AM, Soule LM, Baughman KL, et al : Comparative analysis of mechanical and bioprosthetic valves after aortic valve replacement. *J Thorac Cardiovasc Surg* 94 : 20, 1987
 33. Antunes MJ : Isolated replacement of a prosthesis on a bioprosthesis in the aortic valve position. *Am J Cardiol* 59 : 350, 1987
 34. Lindblom D : Long-term clinical results after aortic valve replacement with the Bjork-Shiley prosthesis.

J Thorac Cardiovasc Surg 95 : 658, 1988

35. Brott WH, Zajtchuk R, Bowen TE, et al : *Dipyridamole-aspirin as thromboembolic prophylaxis in patients with aortic valve prosthesis. J Thorac Cardiovasc Surg* 81 : 632, 1981
36. Edmunds LH Jr. : *Thrombotic and bleeding complications of prosthetic heart valves. Ann Thorac Surg* 44 : 430, 1987
37. Pelletier C, Chaitman BR, Baillot R, Guiteras Val P, Bonan R, Dyrda I : *Clinical and hemodynamic results with the Carpentier-Edwards porcine bioprosthesis. Ann Thorac Surg* 43 : 612–624, 1982
38. Magilligan DJ, Lam CR, Lewis JW, et al : *Mitral valve-the third time around. Circulation* 1978 ; 58(suppl 1) : 36–8