

인공심장판막 재치환술에 대한 수술 위험 인자 및 결과

김철환 * · 김경훈 * · 정승혁 * · 강경민 * · 강경훈 *
이정호 * · 김병열 * · 안욱수 **

=Abstract=

Operative Risk and Results of Reoperation for Heart Valve Prostheses

Choel Hwan Kim, M.D. *, Kyoung Hoon Kim, M.D. *, Sung Hyock Chung, M.D. *,
Kyung Min Kang, M.D. *, Kyung Hoon Kang, M.D. *, Jung Ho Lee, M.D. *,
Byung Yul Kim, M.D. *, Wook Su Ahn, M.D. **

We reviewed data of 64 patients who underwent reoperation because of prosthetic valve malfunction from January 1991 to December 1995. The indications for reoperation were prosthetic valve failure(primary tissue failure: 53 patients, 82.8%), prosthetic valve thrombosis(6 patients, 9.4%), paravalvular leak(3 patients, 4.7%), prosthetic valve endocarditis(2 patients, 3.6%). Prosthetic valve failure developed most frequently in mitral portion(40 patients, 75%), prosthetic valve thrombosis also in mitral portion(4 patients, 67%), paravalvular leak significantly in aortic portion(3 patients, 100%). Explant period was longest in prosthetic valve failure(mean 107.4 ± 24.6 months), shortest in prosthetic valve endocarditis with prosthetic valve thrombosis(1 patient, 1 month). Mean explant period, defined as from first valve replacement operation to redo-valve replacement operation, was 109.2 ± 10.7 months in mitral portion, 97.8 ± 10.4 months in aortic portion, 109.5 ± 10.4 months in total. Overall hospital mortality was 9.38%. The most common cause of death was the low cardiac output(4 patients), other causes were bleeding(1 patient), CNS injury(1 patient). Preoperative NYHA class IV($P=0.011$), emergency operation($P=0.011$), prosthetic valve endocarditis($P=0.001$) were the independent risk factors, but age, sex, explant period, ACC time, double valve replacement, valve position, second reoperation did not appear to be significant risk factors. Mean follow up period was 28.8 ± 17.8 months. Actuarial

* 국립의료원 흉부외과

* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, National Medical Center

** 대구 가톨릭대학 흉부외과

** Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, National Medical Center

† 본 논문은 국립의료원 임상연구비의 보조로 이루어진 것임.

‡ 본 연제는 제28차 추계 대한흉부외과학회에서 구연되었음.

논문접수일 : 96년 10월 21일 심사통과일 : 96년 11월 25일

책임저자: 김철환(100-196) 서울시 종로구 을지로6가 18-79, 국립의료원 흉부외과. Tel.(02)260-7177, Fax.(02)273-7508

survival at 3 year was $92.0 \pm 6.2\%$, 2 year event-free survival was $84.3 \pm 6.1\%$. We propose that patients undergoing reoperation because of prosthetic valve failure are carefully controlled and selected in regard to above mentioned risk factors - NYHA class IV, emergency operation, prosthetic valve endocarditis in preoperative state. About other risk factors possible, there is necessary of following study.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1997;30:973-8)

Key word : 1. Prosthesis, failure
2. Reoperation
3. Risk factors

서 론

본원에서는 1976년부터 조직판막을 이용한 인공심장판막 치환술을 시행해왔으며 1980년대 중반 이후에는 주로 기계 판막을 이용했다. 특히, 조직판막을 이용한 판막 치환술은 시술 초기부터 재치환의 가능성을 안고 있으며 시간이 지나면서 점차 재치환의 적응과 수술이 빈번해지고 있다. 이에 따른 재치환술의 위험 인자 및 수술 결과에 대한 연구는 필연적이며 이를 통한 재치환술의 수술시기 결정 및 술전, 후 관리에 큰 도움을 줄 것으로 예상된다.

대상 및 방법

1991년 1월부터 1995년 12월까지 성인 64명을 대상으로 인공심장판막 재치환수술을 시행했다. 남자는 35명, 여자는 29명이었으며 연령 범위는 27에서 62세까지였고 평균 연령은 43.7 ± 10.2 였다(Fig. 1). 첫번째 치환술시 54례가 조직판막을, 10례가 기계판막을 사용했으며, 이중에서 62명이 기계판막으로 재치환했고 조직판막은 1례로서 삼첨판 재치환술시 사용하였고 1례에서 판막률 재봉합술을 시행했다. 판막 치환 부위별로 볼 때 승모판막 재치환이 45례로 가장 많았으며, 중복판막 재치환이 9례, 대동맥판막 재치환이 8례, 삼첨판막 재치환이 1례 있었다. 인공심장판막 재치환의 원인으로는¹⁾, (1)인공판막자체의 기능부전(structural deterioration)인 일차성 조직실패(primary tissue failure), (2)판막자체는 정상이나 섬유성 판누스나 봉합사에 의한 운동 저하나 판막주위 누출이 생기는 경우(nonstructural deterioration), (3)판막혈전증, (4)심내막염 등이 있다. 인공심장판막 재치환술의 원인 중, 판막자체의 기능부전인 경우가 53례로 가장 많았으며, 판막혈전증으로 6례, 판막주위의 누출이 3례, 심내막염이 2례였다. 모든 수술은 중등도 저체온법과 심정지액의 다중 투여를 실시한

Age Distribution

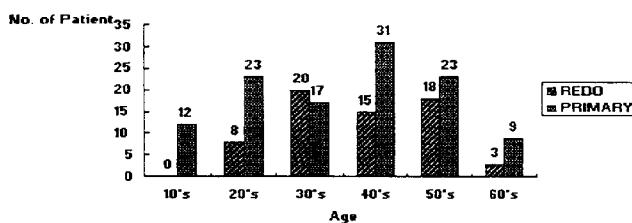


Fig. 1. Age Distribution

- * Primary : first valve replacement operation
- Redo : reoperation for heart valve prostheses
- * Duration : from Jan. 1991 to Dec. 1995
- * Show the most common incidence in 40's regardless of primary or redo operation.

후에 행해졌으며 40례에서 결정성 심정지액을 사용하였고 24례에서 혈성 심정지액을 사용하였다. 술후 추적 관찰은, 심장판막 재치환술을 받은 64례중 병원사망 6례를 제외한 58례를 대상으로 1991년 1월부터 1995년 12월까지 조사했다. 추적 관찰 기간은 최저 1개월에서 최고 71개월, 추적 기간말 까지 100% 추적 관찰되었고, 총 추적 관찰 기간은 1671개월이고 환자당 평균 28.8 ± 17.8 개월이다. 통계적 분석은 Arcus(version 2.03)를 이용하여 평균, 백분율, 표준편차, 윌콕슨의 순위합검정(Wilcoxon rank sum test), χ^2 검정법, Fisher의 직접확률계산법(Fisher's exact test)을 적절히 시행했으며 병원 사망의 위험 인자 분석은 단수 분석(univariate analysis)을 시행하였으며 표본의 크기가 적으므로 다변량 분석법(multivariate analysis)을 시행하지는 않았다. 누적 생존율 및 무합병 생존율은 카플란-마이어법(Kaplan-Meier method)을 이용하여 구하였다(Table 1).

Table 1. Material and Method

Duration :	January, 1991-December, 1995
No. of patients :	64 patients
Age :	27-62 years (mean : 43.7 ± 10.2 years)
Sex :	male (29) / female (35)
Follow-up period :	1-71 months (mean: 28.8 ± 17.8 months)
Statistical package :	Arcus (version 2.03)

Table 2. Indications for Reoperation

Indication	No. of patients	Position				Explant period(month)
		Aortic	Mitral	Double	Tricuspid	
PVF*	53	4	40a	9	0	107.4 ± 24.6
PVT*	6	0	4b	1	1	61.1 ± 35.5
PVL*	3	3	0	0	0	20.3 ± 8.7
PVE*	2	1	0	1	0	41.7 ± 71.3

* Significance : a($P=0.0002$), b($P=0.3415$, analysed by 2×2 table χ^2 test, Fisher's exact test

*PVF : prosthetic valve failure (primary tissue failure)

PVT : prosthetic valve thrombosis

PVL : paravalvular leak

PVE : prosthetic valve endocarditis

결 과

1. 재치환술의 원인과 관계된 요인

심장판막 재치환술의 원인들은 특히 판막 위치와 밀접한 관계가 있는데, 판막자체의 기능부전은 주로 승모판막에서 호발했고($P=0.0002$), 판막 주위의 누출은 모두 대동맥 판막에서 호발했다. 판막혈전증은 승모판에서 4례, 삼첨판에서 1례 발생하였고 심내막염은 대동맥판막과 중복판막질환에서 각각 1례 발생하였다(Table 2).

2. 적출기간

적출기간이란, 첫번째 판막 치환술부터 재치환술을 시행하기까지의 기간을 말한다. 원인별 가장 긴 적출기간은 판막자체의 기능부전인 경우로 평균 107.4 ± 24.6 개월이고 가장 짧은 적출기간은 평균 20.3 ± 8.7 개월인 판막 주위의 누출이었다. 대동맥 판막과 승모판막에서의 평균 적출기간은 각각 109.5 ± 10.4 , 109.2 ± 10.7 개월이었다.

3. 병원사망률

전체 병원사망율은 9.38%(6/64)로서, 술후 사망 원인으로

Table 3. Hospital Mortality

Causes	Position					Total
	Aortic	Mitral	Double	Tricuspid		
Low	1	2	1	0	4	
cardiac	0	0	0	1	1	
output	0	1	0	0	1	

* CNS : Central Nervous System

Table 4. Risk Factors for Hospital Mortality

Variables	P value(Univariate)
Age	0.234
Sex	0.5009
NYHA class IV	0.0113
Explant period	0.4767
ACC time*	0.254
Emergency operation	0.0113
PVF*	0.095
PVE*	0.001
Valve position	0.584
DVR*	0.8247

**Variables are analyzed by Wilcoxon rank sum test, χ^2 -test, Fisher's exact test

* ACC time: aortic cross-clamp time

PVF: prosthetic valve failure (primary tissue failure)

PVE: prosthetic valve endocarditis

DVR: double valve replacement

저심박출증이 4례(66.7%)로 가장 많았고 출혈과 중추신경계 손상이 각각 1례였다(Table 3). 승모판막 재치환술후 3례(3/45, 6.7%), 중복 판막 재치환술후 1례(1/9, 11.1%) 발생하였고, 대동맥판막(1/8, 12.5%) 및 삼첨판막(1/1, 100%) 재치환술 후 각각 1례 발생하였다. 재치환술의 원인별로 볼 때, 판막자체의 기능불량으로 3례(3/53, 5.7%), 심내막염으로 2례(2/2, 100%), 판막혈전증으로 1례(1/6, 16.7%) 사망하였다. 술후 병원사망의 위험인자를 단변수 분석(univariate analysis)으로 분석한 결과, 술전 NYHA class IV($P=0.0113$), 응급수술($P=0.0113$), 심내막염($P=0.001$) 등이 의미있는 것으로 나타났다(Table 4).

4. 술후 합병증

저심박출증이 10례(29.4%)로 제일 많았고, 재수술이 필요한 술후 출혈이 8례(23.5%), 흉골상흔 감염 5례(14.7%), 호흡부전 및 심실성 부정맥이 각각 4례(11.8%), 중추신경계 손상 2례(5.9%) 등의 순서로 발생했다(Table 5).

Table 5. Postoperative Complications

Complications	No. of patients(%)
Low cardiac output	10 (29.4 %)
Bleeding	8 (23.5 %)
Sternal wound infection	5 (14.7 %)
Respiratory failure	4 (11.8 %)
Ventricular arrhythmia	4 (11.8 %)
CNS injury*	2 (5.9 %)
Psychosis	1 (2.9 %)

* CNS : Central Nervous System

Actuarial Survival of OP. Survivors

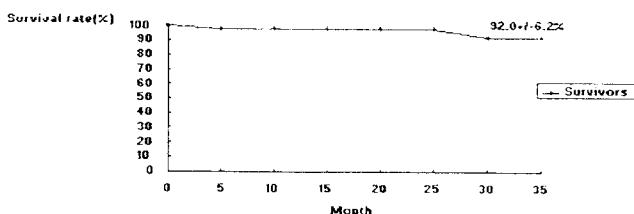


Fig. 2. Actuarial Survival Rate

5. 술후 생존 자료 분석

수술 생존자 58명에 대한 3년 누적 생존율(actuarial survival rate)은 Kaplan-Meier법에 의하면 $92.0 \pm 6.2\%$ 이다(Fig. 2). 판막 재치환 부위별 수술 생존자의 3년 누적 생존율은 승모판막은 100%, 대동맥판막은 $85.7 \pm 13.2\%$, 중복판막은 100%이었다(Fig. 3). 전체 수술 생존자의 2년 무합병 생존율(event-free survival rate)은 $84.3 \pm 6.1\%$ 였고 만기 사망은 대동맥판막 및 중복판막 재치환술후 각각 1례 있었으나 승모판막 재치환술 후에는 발생하지 않았다(Fig. 4). 대동맥판막 재치환술후 사망한 경우에는 재수술 소견상 매독성 대동맥염증 및 판막운에 여러개의 농흉이 형성된 상태였으며 이로 인한 판막주위의 누출이 심한 상태였다. 재수술후 5개월째 판막 주위의 누출 및 허혈성 심질환이 발생하여 사망하였다. 중복판막 재치환술후 사망한 경우에는 재수술후 합병증으로 호흡 부전 및 흉골상흔의 감염으로 술후 2개월간 치료받은 후 퇴원하였으나 술후 44개월째 저심박출증과 패혈증으로 사망하였다.

고 찰

심장 판막질환에 있어서 조직판막을 이용한 판막 치환술이 본격적으로 시행된 1976년부터 1980년대중반까지의 결과를 볼 때, Magilligan 등²은 10년내에 15-20%의 조직판막

Actuarial Survival of OP. Survivors

(In terms of valve position)

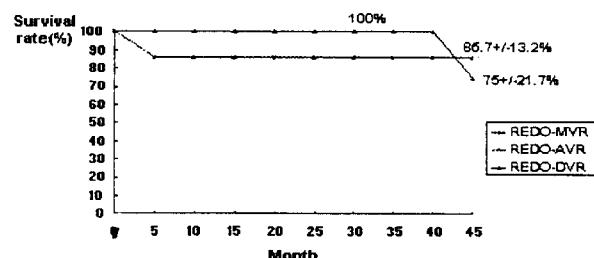


Fig. 3. Actuarial Survival Rate Depending On Valve Position

Event-Free Survival of OP. Survivors

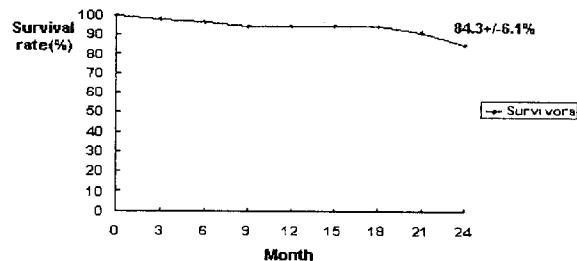


Fig. 4. Event-Free Survival Rate

(porcine bioprostheses)의 기능불량을 보인다고 했으며 15년 실패율은 50%이상에서 보인다고 했다. Foster 등³은 Hancock 판막의 경우 평균수명이 8.6 ± 2.5 년이며 이것은 일차 조직실패가 주로 원인이 된 것으로 알려졌다. Perier 등⁴의 조사에 의하면 Carpentier-Edward, Hancock porcine prostheses는 10년 후 약 36%에서 재수술을 받는다고 한다. 국내에서도 역시 비슷한 연구결과가 나와있으며⁵, 최 등⁶은 15년동안에 시행한 판막 치환술 총 502례중 53례에서 재치환술을 시행하여 전체적인 재치환율은 8.8%였다. 이 중에서 51례, 즉 전체의 86.4%가 일차 조직실패였다. 이러한 결과를 통해서 앞으로 계속적인 조직 판막을 이용한 판막치환술에 대한 재치환술이 시행될 가능성이 높다고 볼 수 있다.

판막 재치환술에 따른 병원 사망율을 일차 판막치환술과 비교해 볼 때 외국논문에서는 큰 차이가 없는 것으로 보고되고 있는 데⁷⁻⁸ Pansini 등⁷은 1차 판막치환술에서의 전체 병원사망율은 4.3%이고 판막 재치환술의 전체 사망율은 9.6%로 차이가 있지만 판막 재치환술 자체에 의한 영향때문에 술후 병원 사망율이 증가하는 것이 아니며 전체 사망율의 차이가 통계학적 의미가 없는 것으로 발표했다. 국내에서도 비슷한 결과를 보이는 데, 김 등⁵은 1차 판막치환술을 받은 216례를 대상으로 재치환술을 실시한 결과, 17례에서 병원

사망이 발생하여 병원 사망율이 7.9%였다. 본 연구에서는 판막 재치환술에 의한 병원 사망율이 9.38%로 외국과 비교할 때에 큰 차이를 보이지 않았다. 김 등⁹⁾은 2차 재치환술시의 병원 사망율은 66.7%로 증가하며 술후 사망의 위험인자로 인식해야 한다고 했으며, Pansini 등⁷⁾도 역시 단변수 분석에서 볼 때 의미있는 것으로 생각했다. Blackstone과 Kirklin¹⁰⁾은 2차 판막 재치환술의 예후가 불량한 이유는 판막 관련 이환상태의 장기화에 기인하는 것이라고 했다. 본원에서는 2차 판막 재치환술이 1991년부터 1995년까지 2례 시행하여 사망한 예가 없어서 이번 연구에서 제외시켰다.

병원사망과 관련된 판막 재치환술의 위험인자에 대한 보고들을 보면, Pansini 등⁷⁾은 응급수술과 술전 NYHA class IV 및 혈전색전증 병력을 열거하였고, Biglioli 등¹¹⁾은 수술시기(응급수술)와 체외순환시간의 연장을 위험인자로 들면서 응급수술이 필요한 상태로 임상증상이 악화되기 전에 가능한 조기에 재치환술을 시행하는 것을 권장하였다. Cohn 등¹²⁾은 술전 NYHA class IV가 의미가 있고, 판상동맥 우회술을 같이 시행한 경우에도 위험 인자로 충분히 생각할 수 있다고 보고했다. 본원에서 실시한 조사에 의하면 술전 NYHA class IV(P=0.0113), 응급수술(P=0.0113), 심내막염(P=0.001) 등이 위험인자로서 통계적 의미를 갖지만, 나이, 성별, 적출기간, 대동맥 차단시간, 판막의 위치 등은 위험인자가 되지 않는 것으로 결과가 나왔다. 응급수술할 시기의 환자 NYHA class는 대부분 진행된 상태로서, 즉 심근의 기능이 상당히 저하된 상태를 의미한다. 이런 상황에서의 수술은 심근기능을 보호해주기에는 위험한 상태이기 때문에 술후 성적에 큰 영향을 끼치는 것으로 생각된다. 인공심장판막 치환부의 심내막염은 판막이식후 3주이내에 가장 빈번하게 발생하며 발병 3개월 이내에 사망하는 경우가 많고 사망율이 64%에 달하는 치명적인 합병증으로 인공심장판막 치환술을 시행받은 환자의 1-9.4%에서 발생한다.¹³⁻¹⁴⁾ 본 연구에서는 사망 6례중 2례 있으며 이중 1례가 1차 판막치환술후 1개월만에 심내막염이 발생하여 판막 재치환술을 시행하였으나 술후 사망하였다. 또 다른 1례에서는 적출기간 124개월을 보이는 경우이며 심내막염으로 판막 재치환술을 받은 후 호전되는 상태에서 동정맥기형으로 인한 뇌출혈로 사망하였다. 본 연구에서 심내막염이 통계학적으로 의미가 있다고는 하나, 실제로 심내막염으로 인한 영향은 1례에 국한됨으로 의미를 부여하기에는 모자란 점이 있다. 그러나, 다른 여러 연구에서 여러번 확인된 사실로 볼 때에는 간과해서는 안될 위험인자로 생각된다.

수술 생존자 58명에 대한 3년 누적 생존률 및 2년 무합병 생존률이 각각 $92.0 \pm 6.2\%$, $84.3 \pm 6.1\%$ 로서 생존률 구간이 짧지만 같은 구간의 다른 외국 논문과 비교했을 때 비슷한 결과를 보인다⁷⁾. 그러나 추후 계속적인 외래 추적관찰이 필요

하다고 생각된다.

인공심장판막 실패로 인하여 재수술을 받아야 할 환자에 있어서, 위에서 언급한 위험 인자 - 술전 NYHA class IV, 응급 수술, 심내막염의 관점에서 술전 상태를 잘 조절하여 재수술을 시행하여야 한다. 가능한 다른 위험 인자에 대해서도 추후 연구가 필요하다.

위에서 언급한 다른 논문의 사망률, 합병증률, 재치환률 등은 비록 본 논문의 환자군과는 차이가 있지만 대체적으로 그러한 경향을 보임을 나타내기 위해 제시한 것이다.

결 론

국립의료원 흉부외과에서는 1991년 1월부터 1995년 12월 까지 27-62세 사이의 성인 환자에 시행한 64례의 인공 심장판막 재치환술에 대한 수술 위험인자 및 수술결과를 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 심장판막 재치환술의 원인으로, 판막 자체의 기능 부전 (primary tissue failure)¹⁰⁾ 53례(82.8%), 판막혈전증으로 6례 (9.4%), 판막주위의 누출 3례(4.7%), 심내막염 2례(3.6%)가 있었다. 판막자체의 기능불량이 승모판막에서 가장 많이 호발하였고(75.5%, P=0.0002), 판막주위의 누출은 모두 대동맥 판막에서 호발하였다.
2. 심장판막의 적출 기간은 판막자체의 기능부전이 평균 107.4 ± 24.6 개월로 가장 긴 기간을 보였으며, 판막혈전증을 동반한 심내막염(1례)에서 1개월로 가장 짧았다. 대동맥 판막과 승모판막에서의 평균 적출기간은 각각 109.5 ± 10.4 , 109.2 ± 10.7 개월이었다.
3. 심장판막 재치환술의 전체 병원 사망율은 9.38%이고, 술후 사망원인으로 저심박출증이 4례(66.7%)로 가장 많았으며 출혈과 중추 신경계 손상이 각각 1례였다. 술후 병원 사망의 위험인자들로는 술전 NYHA class IV(P=0.0113), 응급수술(P=0.0113), 심내막염(P=0.001) 등이 의미가 있었으나, 나이, 성별, 대동맥 차단시간, 적출기간, 판막위치, 2차 재치환술 등은 의미가 없었다.
4. 수술 생존자 58명에 대해 Kaplan-Meier법에 의해 산출한 3년 누적 생존률 및 2년 무합병 생존률이 각각 $92.0 \pm 6.2\%$, $84.3 \pm 6.1\%$ 였다.

참 고 문 현

1. Edmunds LH Jr, Clark RE, Cohn LH, Miller DC, Wiesel RD. Guidelines for reporting morbidity and mortality after acquired cardiac valve operations. Ann Thorac Surg 1988; 46:257-9
2. Magilligan DJ, Lewis JW, Tilly B, et al. The porcine bio-

- prosthetic valve : twelve years later. J Thorac Cardiovasc Surg 1985;89:499-507
3. Foster AH, Greenberg GJ, Underhill DJ, McIntosh CL, Clark RE. Intrinsic failure of Hancock mitral bioprostheses : 10-15 year experience. Ann Thorac Surg 1987;47:568-77
 4. Perier P, Deloche A, Chauvaud S, et al. A 10-year comparison of mitral valve replacement with Carpentier-Edwards and Hancock porcine bioprostheses. Ann Thorac Surg 1989;48:54-9
 5. 김종환, 이종 조직판막의 내구성. 대흉외자 1992;25:494-503
 6. 최병철. 인공 심장 판막 실패에 대한 재치환술의 임상적 고찰. 대흉외자 1991;24:663-8
 7. Pansini S, Ottine G, Forsennati G, et al. Reoperations on heart valve prostheses : an analysis of operative risk and late results. Ann Thorac Surg 1990;50:590-6
 8. Lytle BW, Cosgrove DM, Taylor DC, et al. Reoperations for valve surgery : perioperative mortality and determinants of risk for 1,000 patients. 1958-1984. Ann Thorac Surg 1986;42: 632-43
 9. 김관민. 인공 심장 판막의 재치환술. 대흉외자 1995;28: 23-30
 10. Blackstone EH, Kirklin JW. Death and other time-related events after valve replacement. Circulation 1985;72:753-67
 11. Biglioli P, DiMatteo S, Parolari A, Antona C, Arena V, Sala A. Reoperative cardiac valve surgery : multivariable analysis of risk factors. Cardiovasc Surg 1994;2:216-22
 12. Cohn LH, Aranki SF, Rizzo RJ, Adams DH, Cogswell KA, et al. Decrease in operative risk of reoperative valve surgery. Ann Thorac Surg 1993;56:15-21
 13. Bosch X, Poman JL, Pelletier CL, et al. Early and late prognosis after reoperations for prosthetic valve replacement. J Thorac Cardiovasc Surg 1984;88:567-72
 14. Ivert TSA, Dismukes WE, Cobbs CG, et al. Prosthetic valve endocarditis. Circulation 1984;69:223-32

=국문초록=

본원에서는 1991년 1월부터 1995년 12월까지 64명의 환자가 인공심장판막의 이상으로 재치환술을 받았다. 주로 판막자체의 기능부전으로 53명(82.8%)이 재수술을 받았으며, 나머지는 판막혈전증으로 6명(9.4%), 판막 주위의 누출로 3명(4.7%), 심내막염으로 2명(3.6%)이 재수술을 받았다. 판막자체의 기능부전(40명, 75%)과 판막혈전증(4명, 67%)은 주로 승모판막에서 호발하였으며, 판막 주위의 누출(3명, 100%)은 대동맥판막에서 발생하였다. 가장 긴 적출기간 - 첫번째 인공심장판막 치환술을 받은 후로부터 재수술을 받기까지의 기간 - 은 판막자체의 기능부전으로 평균 107.4 ± 24.6 개월이었고, 판막혈전증을 동반한 심내막염(1명)에서 1개월로 가장 짧았다. 대동맥판막과 승모판막에서 평균 적출기간은 각각 109.5 ± 10.4 , 109.2 ± 10.7 개월이었다. 전체 병원 사망율은 9.38%(6/64), 저심박출증이 4명으로 가장 많았고 기타 출혈 및 중추신경계 손상이 각각 1례씩 있었다. 독립적인 술후 위험 인자로는, 술전 NYHA class IV($P=0.011$), 응급 수술($P=0.011$), 심내막염($P=0.001$) 등이 의미가 있었으며 기타 나이, 성별, 대동맥차단시간, 적출기간, 중복 판막 치환술, 2차 재치환술, 판막위치 등은 술후 위험 인자로서 통계학적 의미가 없었다. 평균 추적기간은 28.8 ± 17.8 개월이었고, 3년 누적 생존율은 $92.0 \pm 6.2\%$, 2년 무합병 생존율은 $84.3 \pm 6.1\%$ 였다. 인공심장판막 실패로 인하여 재수술을 받아야 할 환자에 있어서, 위에서 언급한 위험 인자 - 술전 NYHA class IV, 응급 수술, 심내막염의 관점에서 술전 상태를 잘 조절하여 재수술을 시행하여야 한다. 가능한 다른 위험 인자에 대해서도 추후 연구가 필요하다.