

조직판막을 이용한 대동맥판막치환술의 중기성적

문덕환* · 이재원* · 김윤석** · 조원철* · 정성호* · 주석중* · 정철현*

Midterm Results of Aortic Valve Replacement Using Tissue Valve

Dukhwan Moon, M.D.*, Jae-Won Lee, M.D.*, Yun Seok Kim, M.D.**, Won-Chul Cho, M.D.*,
Sung-Ho Jung, M.D.*, Suk-Jung Choo, M.D.*, Cheol-Hyun Chung, M.D.*

Background: The durability of the tissue valve is important in choice between a mechanical valve and a tissue valve in cardiac surgery. We studied the mid-term results of tissue valve in the aortic position. **Material and Method:** The subjects were 380 patients who had undergone aortic prosthesis replacement between May 1990 and March 2009. We retrospectively analyzed hospital and outpatient records: the mean age was 69±9 years; the male to female ratio was 227 : 162; and the mean follow-up duration was 46.7±40.8 months (range 0~196 months). **Result:** 389 surgical cases in total had been taken with 380 patients. Early death occurred in 15 patients (3.9%). Overall survival rate at 1, 5 and 10 years were 92.3%, 78.1% and 54.2% respectively. Freedom from reoperation at 1, 5 and 10 years were 98.4%, 97.1% and 91.7% respectively. Freedom from structural valvular deterioration at 1, 5 and 10 years were 96.1%, 92.3% and 88.0% respectively. In the multivariate analysis of preoperative risk factors, young age ($p < 0.001$) was significant risk factor for reoperation. High peak velocity in the postoperative period ($p=0.034$) and young age ($p=0.029$) were significant risk factors for structural valvular deterioration. Old age ($p=0.001$), long bypass time ($p=0.035$), concomitant coronary artery bypass graft surgery ($p=0.003$) and preoperative low left ventricular ejection fraction ($p=0.003$) were significant factors for early mortality. Preoperative estimated glomerular filtration rate (< 60 mL/min) ($p=0.025$) and persistent left ventricular hypertrophy ($p=0.032$) were the risk factors for late mortality. **Conclusion:** This study showed that the freedom from reoperation and the freedom from structural valvular deterioration in aortic tissue valve replacement were acceptable. It will be necessary to conduct further studies with long-term follow-up and more patients.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2010;43:627-634)

Key words: 1. Aortic valve, surgery
2. Tissue
3. Heart valve prosthesis

서론

대동맥판막치환술은 심장 판막 수술 중 가장 흔한 수술

로, 수술 시 판막을 선택함에 있어 기계판막 혹은 조직판막을 선택하는 데에는 여러 인자들이 작용한다. 기계판막은 내구성이 높고 재수술의 위험성이 낮아 젊은 환자들에

*울산대학교 의과대학 서울아산병원 흉부외과학교실

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine

**국군함평병원 흉부외과

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, The Army Armed Forces Hampyung Hospital

논문접수일 : 2010년 8월 23일, 논문수정일 : 2010년 11월 20일, 심사통과일 : 2010년 11월 22일

책임저자 : 이재원 (138-736) 서울시 송파구 아산병원길 86번지, 서울아산병원 흉부외과

(Tel) 02-3010-3580, (Fax) 02-3010-6966, E-mail: jwlee@amc.seoul.kr

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

© This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

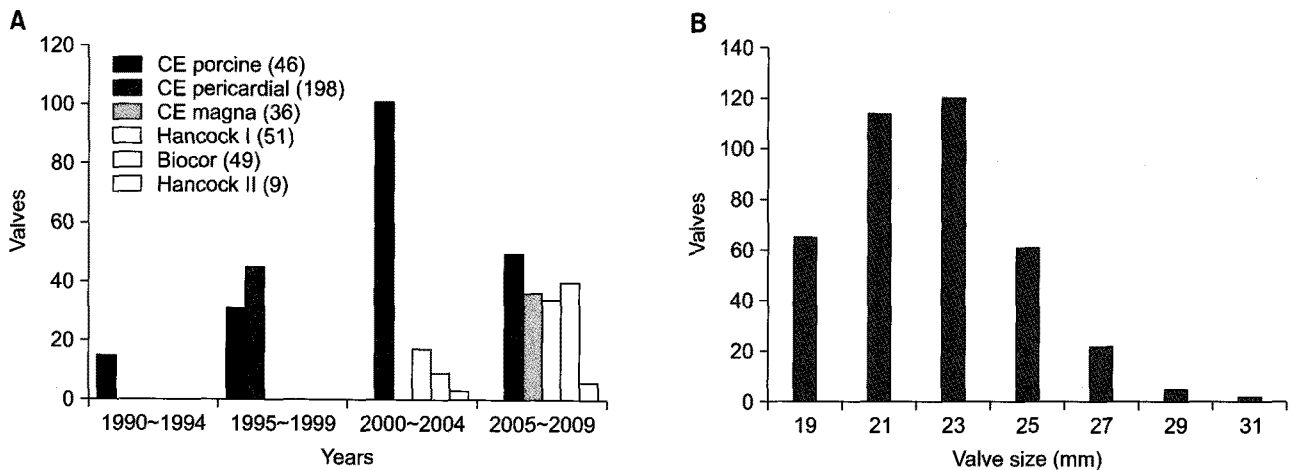


Fig. 1. (A) Implanted bioprosthetic valve in the aortic position. (B) Implanted bioprosthetic valve size in the aortic position.

Table 1. Reoperation cases

Patients	Age (yrs)	Sex	Time interval (months)	Cause	Previous valve
1	55	M	13	SVD	CE porcine 21 mm
2	67	M	24	SVD	CE porcine 19 mm
3	16	M	56	SVD	CE porcine 21 mm
4	66	F	10	IE	CE porcine 19 mm
5	60	M	117	SVD	CE pericardial 25 mm
6	21	F	163	SVD	CE porcine 25 mm
7	69	M	114	SVD	CE porcine 21 mm
8	63	M	3	IE	CE pericardial 25 mm
9	63	M	5	SVD	CE porcine 21 mm
10	63	M	106	SVD	CE pericardial 19 mm
11	23	F	84	SVD	CE pericardial 23 mm
12	67	F	119	SVD	CE pericardial 23 mm
13	56	F	0.4	IE	CE pericardial 25 mm
14	65	F	4	IE	CE pericardial 21 mm
15	63	M	4	IE	CE pericardial 27 mm
16	72	F	26	SVD	Hancock I 21 mm

CE=Carpentier Edward; SVD=Structural valvular deterioration; IE=Infective endocarditis.

게 많이 시행되나, 항 응고제(anticoagulant)와 관련된 삶의 질 문제나 출혈을 포함한 치명적인 부작용 문제 등이 생길 수 있어 반드시 안전한 선택이라고 할 수는 없다. 조직 판막은 항응고제를 복용하지 않아도 되고 출혈 위험성이 낮으며 가입 여성, 순응도가 낮은 고령의 환자 등에게도 사용 가능해 매우 유용하나, 기계판막에 비해 내구성의 한계를 가지는 문제점이 있다. 현재까지 많은 대동맥판막 치환술의 성적 보고 등에 대해서는 기계판막에 대한 것으로 대동맥 판막의 조직판막에 대한 내구성 등을 포함한 성적은 국내 보고가 거의 없는 실정으로 저자들은 이에

대한 전반적인 중기 성적을 알아보려고 하였다.

대상 및 방법

1) 대상 환자

1990년 3월부터 2009년 3월까지 조직판막을 이용하여 대동맥판막치환술을 시행한 380명의 환자를 대상으로 하였다. 술 전 NYHA (New York Heart Association) class III에 해당하는 환자가 149명, IV에 해당하는 환자가 60명이었다.

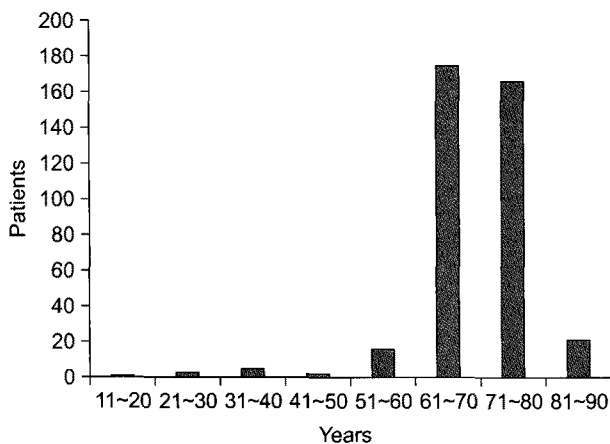


Fig. 2. Age distribution of patients undergoing aortic bioprosthetic valve replacement.

Table 2. Preoperative characteristics

Parameters	N=389
Age (years)	69±9
Male gender	227 (58%)
Left ventricular ejection fraction	
≥60%	156 (40%)
40~59%	135 (35%)
<40%	62 (16%)
Chronic atrial fibrillation	67 (17%)
Hypertension	47 (12%)
Diabetes mellitus	40 (10%)
Creatinine ≥1.5 mg/dL	46 (12%)
CRF on dialysis	7 (2%)
Coronary artery disease	107 (28%)

CRF=Chronic renal failure.

2) 수술 방법

수술은 모두 체외심폐기 순환 하에 심정지 후 수술을 시행하였으며 대동맥판막치환술에 사용된 조직판막은 1990년부터 1998년까지 Carpentier-Edward porcine valve (Edward Lifescience, Irvine, CA)이 많이 사용되었으며 1997년 9월 Carpentier-Edward pericardial valve (Edward Lifescience, Irvine, CA)가 처음 본원에서 사용되었다. 그 후 2002년이 되어 Hancock I & II valve (Medtronic Inc., Minneapolis, MN, USA), Biocor valve (St. Jude Medical, St. Paul, MN, USA), Carpentier-Edward magna (Edward Lifescience, Irvine, CA) 등이 사용되었으나 여전히 Carpentier-Edward pericardial valve가 가장 많이 적용되고 있다(Fig. 1A). 가장

Table 3. Etiologies of aortic valve disease

Etiologies	N=389
Degenerative	204 (52%)
Rheumatic	85 (22%)
Congenital	60 (15%)
Infective endocarditis	35 (9%)
Prosthetic valve failure	5 (1%)

Table 4. Operative data

Parameters	N=389
Isolated aortic valve replacement	169 (43%)
Concomitant procedures	
Ascending aorta replacement	28 (7%)
Ascending aorta wrapping	18 (5%)
Mitral valve repair or replacement	87 (22%)
Tricuspid valve repair or replacement	31 (8%)
Maze procedure	24 (6%)
Coronary artery bypass surgery	101 (26%)
Cardiopulmonary bypass time (minutes)	136±66
Aorta cross clamp time (minutes)	89±44

많이 주입된 판막의 크기는 23 mm와 21 mm였다(Fig. 1B).

3) 추적 관찰 및 통계 분석

추적 관찰은 전화 통화, 입원 기록과 외래 경과 관찰 기록을 바탕으로 이루어졌고, 평균 추적 관찰 기간은 46.7±40.8개월(0~196개월)이었다. 재수술은 16명에서 이루어졌으며(Table 1), 추적 관찰 시 나타나는 주 합병증과 사망에 대한 정의는 Edmunds 등이 보고한 바에 따라 이루어졌고[1], 구조적 판막 손상(Structural valvular deterioration, SVD)은 임상 증상의 변화가 없다 하더라도 심초음파상 협착이나 부전을 야기하는 판막 자체의 손상을 보이면서, 의미 있는 협착이나 역류의 소견이 있는 기존의 정의에 추가적으로 의미 있는 판막 협착(Mean pressure gradient > 50 mmHg), 혹은 판막 역류(Grade ≥3)가 동반되는 경우를 포함하여 정의하였다.

모든 통계학적 분석은 SPSS (14.0KO for Windows)를 이용하였으며, 연속 변수는 평균±표준편차로 표시하였고 범주형 변수의 비교는 카이 제곱 검정(Chi-square), 연속 변수의 비교는 독립표본 t 검정(Student t-test)으로 분석하였다. 생존 곡선은 Kaplan-Meier 방법을 이용하였으며, Log Rank test를 이용해 비교하였다. 위험인자 분석은 Cox 회

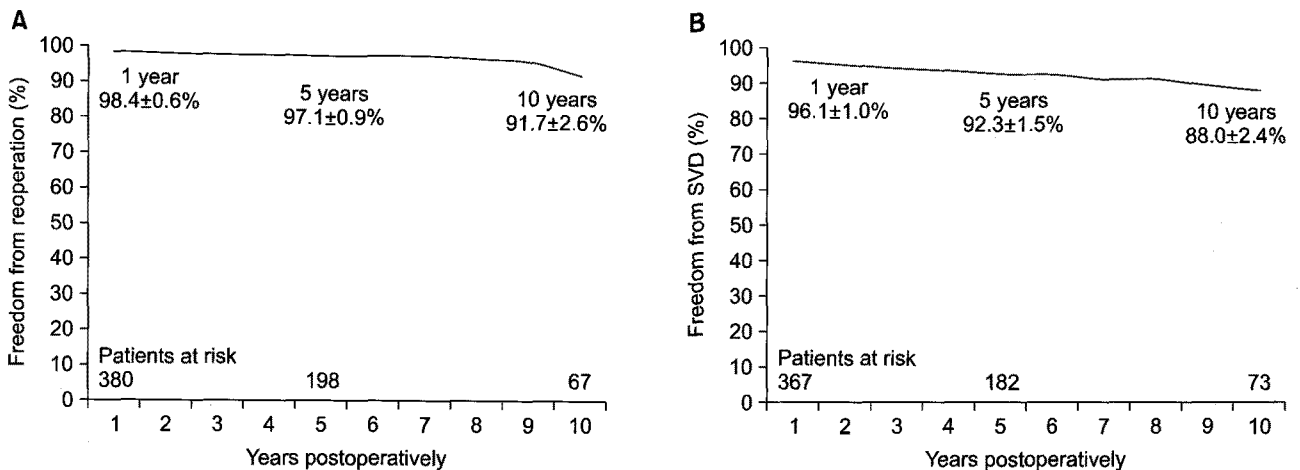


Fig. 4. (A) Actuarial freedom from reoperation in the aortic bioprosthetic valve replacement patients. (B) Actuarial freedom from structural valve deterioration (SVD) in the aortic bioprosthetic valve replacement patients.

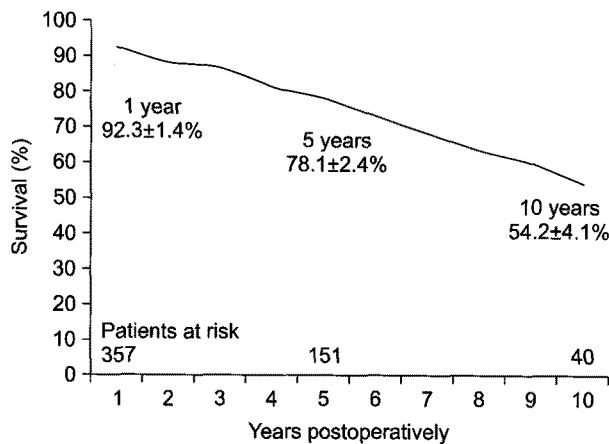


Fig. 3. Overall survival rate in the aortic bioprosthetic valve replacement patients.

귀 모형을 사용했으며, p-value가 0.05 미만일 때 유의하다고 판단하였다.

결 과

총 380명의 환자에서 389예의 수술이 시행되었으며, 수술 당시의 평균 연령은 69±9세로 61세에서 80세까지의 환자가 가장 많았다(Fig. 2). 남자는 227명이며 여자는 162명이었으며 관상동맥 질환이 동반된 환자는 107명(28%)이었다(Table 2). 판막의 병리 소견상 가장 흔한 원인은 퇴행성 판막 질환이 204명(52%)으로 가장 높은 비율이었다(Table 3).

체의 심폐기 순환 시간은 136±66분이었고, 대동맥 차단

시간은 89±44분이었다. 대동맥판막치환술만을 시행 받은 환자는 169명(43%)이었으며 동반된 심질환으로 추가적인 수술을 시행한 경우, 관상동맥 우회술이 101예(26%)로 가장 많았다(Table 4).

조기 사망(수술과 관련된 사망과 수술 후 30일 이내 혹은 퇴원 전 사망을 모두 포함)은 15명이었으며 사망의 원인은 저심박출(6명), 장 천공(1명), 자발성 비장 출혈(1명), 수술 후 출혈(1명), 허혈성 뇌손상(1명), 심실 부정맥(1명), 완전 방실 차단(1명), 만성 폐쇄성 폐질환의 악화(1명), 감염성 심내막염(2명) 등으로 나타났다. 이 중 7명이 대동맥판막치환술과 함께 동반된 심장 수술을 시행한 환자였으며 그 중 관상동맥 우회술이 6명(50%)으로 가장 많았다. 추적 관찰 기간 동안 총 106명의 사망자가 발생하였으며, 생존율은 1년, 5년, 10년에 92.3±1.4%, 78.1±2.4%, 54.2±4.1%이었다(Fig. 3).

추적 관찰 기간 동안 380명의 환자에서 총 16명이 재수술을 시행 받았다. 11명은 조직판막의 구조적 손상이었으며 5명은 감염성 심내막염이었다(Table 1). 재수술의 1년, 5년, 10년의 회피율(Freedom from reoperation)은 각각 98.4±0.6%, 97.1±0.9%, 91.7±2.6%이었다(Fig. 4A).

구조적 판막 손상 회피율(Freedom from SVD)은 1년, 5년, 10년에 각각 96.1±1.0%, 92.3±1.5%, 88.0±2.4%이었다(Fig. 4B). 구조적 판막 손상이 일어난 판막 중 CE porcine 판막이 가장 많았다(67%). 구조적 판막 손상의 심초음파 혹은 수술 소견은 퇴행성 변화로 인해 나타나는 판막 엽(leaflet)의 두꺼워짐(thickening)과 석회화(calcification)로 인한 판막 엽 움직임 제한(motion limitation), 판막자체의 손

Table 5. Predictive risk factors for reoperation, structural valve deterioration, early or hospital mortality

Risk factors	Reoperation		
	Univariate	Multivariate	
	p	p	HR (95% CI)
Age	<0.001	<0.001	0.939 (0.912~0.967)
CPB time	0.079	0.385	
ACC time	0.123	0.939	
AS > moderate	0.069	0.659	
Mitral procedure	0.101	0.843	
Tricuspid procedure	0.068	0.296	

Risk factors	Structural valve deterioration		
	Univariate	Multivariate	
	p	p	HR (95% CI)
Age	0.023	0.029	0.932 (0.876~0.993)
Male gender	0.020	0.560	
Prostheses size/BSA	0.012	0.225	
Preop peak velocity	0.052	0.738	
Immediate postop peak velocity	0.055	0.034	3.741 (1.102~12.698)

Risk factors	Early or hospital mortality		
	Univariate	Multivariate	
	p	p	HR (95% CI)
Age	0.127	0.001	1.279 (1.104~1.483)
CPB time	0.083	0.035	1.011 (1.004~1.008)
ACC time	0.022	0.277	
HTN	0.048	0.213	
DM	0.184	0.704	
Concomitant CABG	0.096	0.003	2.604 (2.297~2.901)
Preoperative LVEF	0.016	0.003	0.944 (0.910~0.980)
Prosthesis size ≤ 19 mm	0.096	0.359	

CPB=Cardiopulmonary bypass; ACC=Aorta cross clamp; AS=Aortic stenosis; HR=Hazard ratio; CI=Confidence interval; SVD=Structural valvular disease; BSA=Body surface area; HTN=Hypertension; DM=Diabetes mellitus; LVEF=Left ventricular ejection fraction; eGFR=estimated glomerular filtration; AS=Aortic stenosis; f/u=Follow-up.

상에 의한 폐쇄부전, 판막주위 누출(paravalvular leakage) 등이었다.

조기 사망률의 위험인자 다변량 분석에서 나이(p=0.001, hazard ratio, HR 1.279), 심폐기 가동시간(p=0.035, HR 1.011), 관상동맥 우회술을 동반한 경우(p=0.003, HR 2.604), 술 전 좌심실 기능 부전(p=0.003, HR 0.944)이 통계적으로 유의한 위험인자로 측정되었다. 구조적 판막 손상에 대한 위험인자 다변량 분석에서는 나이(p=0.029, HR 0.932), 수술 후 판막 부하 최고 속도(peak velocity) (p=

0.034, HR 3.741)가 측정되었다. 재수술의 위험인자 다변량 분석에서는 나이(p<0.001, HR 0.939)만이 유일하게 통계적인 유의성이 있었다(Table 5). 만기 사망의 위험인자 다변량 분석에서는 술 전 신기능저하(estimated glomerular filtration rate, eGFR < 60) (p=0.025, HR 1.415)와 지속적인 좌심실비대(persistent left ventricular hypertrophy, LVH) (p=0.032, HR 2.467)이 측정되었다(Table 6).

Table 6. Predictive risk factors for late mortality

	Univariate		Multivariate	
	p	p	HR (95% CI)	
HTN	0.073	0.141		
DM	0.170	0.847		
Preop eGFR (<60)	0.007	0.025	1.415 (1.045~1.916)	
Atrial fibrillation	0.151	0.500		
Moderate to severe AS	0.082	0.119		
Preop LVEF	0.155	0.127		
Preop LV mass	0.050	0.926		
SVD	0.075	0.079		
Reoperation	0.076	0.502		
Persistent LVH at last f/u	0.320	0.032	2.467 (1.081~5.633)	
Concomitant CABG	0.156	0.132		
Concomitant aortic surgery	0.293	0.391		
Concomitant maze operation	0.087	0.504		

CABG=Coronary artery bypass graft; HR=Hazard ratio; CI=Confidence interval; SVD=Structural valvular disease; HTN=Hypertension; DM=Diabetes mellitus; LVEF=Left ventricular ejection fraction; eGFR=estimated glomerular filtration; LV=Left ventricle; LVH=Left ventricular hypertrophy.

고 찰

대동맥판막치환술 시행 시, 조직판막과 기계판막을 선택함에 있어 판막의 내구성, 환자의 연령, 성별, 동반된 질환, 항응고제의 복용 순응도, 재수술의 위험성 등 다양한 인자들이 고려된다[2-4]. 기계판막은 내구성이 좋으며, 재수술의 위험성이 적어 젊은 층을 비롯한 많은 환자들에게 일차적으로 선택되는 판막이다. 하지만 기계판막은 무기물(inorganic material)이며, 와류(turbulent flow)와 정체(stagnation)를 형성하는 판막 주위의 비생리적인 혈류 때문에 혈전 색전증의 가능성이 높다[5]. 따라서 기계판막 치환술을 시행 받은 환자들은 평생 항응고제를 복용해야 하며, 이로 인해 출혈을 비롯한 많은 문제들이 환자들의 삶의 질을 저하 시킨다[6,7].

최근 1세대 조직판막이 발전하여 2, 3세대 판막들이 소개되었다. 이들은 기존의 1세대에 비해 내구성이 향상되고 재수술로 인한 사망률이 감소되었다[7]. 또한 최근 고령 환자군의 판막 수술 비율이 높아지는 추세에 더해, 판

막의 종류에 따른 환자들의 삶의 질 변화에 대한 여러 논문들이 발표되면서 외과의들에게 조직판막의 선호도가 증가하고 있다[8,9].

1980년 Becker 등[4]이 1세대 pericardial 조직판막이 porcine 조직판막에 비해 혈 역학적인 면에서 우월하다고 발표했으나 구조적 변성을 포함한 내구성의 문제로 인해 널리 사용되어 지지는 않았다. 그러나 1994년 Pellerin 등[10]이 1980년부터 1994년까지 환자들을 대상으로 CE pericardial 판막의 중, 장기 성적이 성공적이라는 논문을 발표한 후 pericardium 이 조직판막의 훌륭한 재료로서 인정받기 시작했다[11]. Pericardium은 조직이 부드럽고 조직 변형에 대한 완충 작용이 우수해 내구성 측면에 있어 porcine 조직판막에 비해 우월하며, 수술 시 조직의 보존적 측면에 있어서도 비교우위에 있다[12,13]. Banbury 등[3]에 의하면 CE pericardial valve의 대동맥판막치환술 시 구조적 판막 손상 회피율이 5년에 99%, 10년에 94%, 15년에 94%이며, 특히 65세 이상의 고령층에서 내구성이 더욱 우수하다고 하였다.

반면 Jamieson 등[2]은 CE porcine 판막의 15년 구조적 손상 회피율이 70세 이상의 고령 환자군에 있어 아주 우수함을 보고하였다. 1세대 porcine 판막 이후에 등장한 2세대, 3세대 porcine 판막들은 1세대의 대동맥 판막륜 내(intra-annular position)의 위치에서 벗어나 대동맥 판막륜 상위(supraannular position)의 판막으로 변화를 시도하여 1세대의 단점을 보완하였으며 그 후 pericardial 판막과의 성적에도 큰 차이가 나지 않거나 오히려 우월한 성적을 나타내기도 한다[11,14-16]. 본 연구에서는 구조적 판막 손상 회피율이 1년, 5년, 10년에 각각 96.1±1.0%, 92.3±1.5%, 88.0±2.4%로 상대적으로 낮게 측정되었으나 이는 1세대 porcine 판막과 2, 3세대 porcine 판막, pericardial 판막이 혼재 되어 있기 때문으로 추정된다. 또한 구조적 판막 손상의 기존 정의보다 심초음파 결과에 있어 의미 있는 판막 협착 혹은 판막 역류가 동반되는 경우를 추가했기 때문에 구조적 판막 손상의 범위에 더 많은 환자가 포함된 것도 이유가 될 수 있다. 한편, 구조적 판막 손상의 위험인자에 연령 이외에도 수술 후 판막 부하 최고 속도가 속했다. 이는 수술 후 환자의 심초음파 검사의 중요성을 의미한다. Girard 등[17]은 심초음파 검사에서 경식도 초음파(Transesophageal echocardiography)와 경흉부 초음파(Transthoracic echocardiography)는 대동맥 판막 수술 후 협착 소견으로 인한 재수술 결정에 가장 중요한 객관적 근거가 된다고 주장했다.

Banbury 등[3]의 CE pericardial 판막 보고에서와 마찬가지로 본 연구에서도 구조적 판막 손상의 위험인자에서 주입된 판막의 크기는 직접적인 위험인자로 나타나지는 않았다($p=0.225$). 주입된 판막의 크기는 21 mm와 23 mm가 가장 많았으며, 판막의 종류별로 직접적인 직경의 차이가 있으나 종류별로 차이가 나는 것에 대한 보정을 하지는 않았다.

본 연구는 경과 기간이 짧고 사용된 조직판막의 종류가 다양하며 수술이 여러 명의 집도의에 의해 시행되었기 때문에 편견(bias)이 개입되어 있을 여지가 있다. 하지만 짧은 경과 기간이라 해도 대부분의 환자에게 정기적인 심초음파 검사가 실시되었고, 이를 근거로 대동맥 판막의 구조적 손상을 정의하였기 때문에[17] 수술 후 환자의 증상과 관련하여 재수술을 결정함에 있어 보다 객관적인 근거를 제시하였다고 생각된다.

최근 들어 사람들의 평균수명이 증가하면서 삶의 질이 과거에 비해 더욱 중요시 여겨지고 있다. 인공판막을 선택함에 있어 나이는 중요한 기준이 된다. 본 연구에서는 젊은 나이가 재수술과 판막의 구조적 손상의 위험인자에 속했다. 하지만 전반적인 생존율, 판막의 구조적 손상 회피율 등은 만족할 만하다고 여겨진다. 또한 최근 지속적으로 개발되는 조직판막을 바탕으로 연구를 해보면 더욱 좋을 성적을 기대할 수 있을 것이다.

결론

대동맥판막치환술 시 사용되는 판막의 선택에는 삶의 기대치, 환자의 상황, 항응고제와 관련한 여러 문제점 등 여러 부분들이 반드시 고려되어야 한다. 일반적으로 조직판막은 기계판막에 비해 내구성이 약하며 재수술 등의 위험성이 높은 것으로 알려져 있으나, 본 연구에서는 조직판막이 재수술과 구조적 판막 손상의 측면에서 만족할 만한 결과를 보임을 제시하였다. 향후 추가적으로 더 많은 환자에서 장기적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

참고 문헌

1. Edmunds Jr LH, Clark RE, Cohn LH, Grunkemeier GL, Miller DC, Weisel RD. Guidelines for reporting morbidity and mortality after cardiac valvular operations. Ad hoc liaison committee for standardizing definitions of prosthetic heart valve morbidity of the American association for thoracic surgery and the society of thoracic surgeons. J Thorac

- Cardiovasc Surg 1996;112:708-11.
2. Jameison WR, Monro AI, Miyagishima RT, Allen P, Burr LH, Tyers GF. Carpentier-Edwards standard porcine bioprosthesis: clinical performance to seventeen years. Ann Thorac Surg 1995;60:999-1006.
3. Banbury MK, Cosgrove DM 3rd, White JA, Blackstone EH, Frater RW, Okies JE. Age and valve size effect on the long-term durability of the Carpentier-Edwards aortic pericardial bioprosthesis. Ann Thorac Surg 2001;72:753-7.
4. Becker RM, Strom J, Frishman W, et al. Hemodynamic performance of the Ionescu-Shiley valve prosthesis. J Thorac Cardiovasc Surg 1980;80:613-20.
5. Gao G, Wu YX, Grunkemeier GL, Furnary AP, Starr A. Durability of pericardial versus porcine aortic valves. J Am Coll Cardiol 2004;44:384-8.
6. Rashimtoola SH. Choice of prosthetic heart valve for adult patients. J Am Coll Cardiol 2003;41:893-904.
7. David TE, Armstrong S, Sun Z. The Hancock II bioprosthesis at 12 years. Ann Thorac Surg 1998;66:95-8.
8. Corbineau H, Verhoye JP, Tauran A, Langanay T, Menestret P, Leguerrier A. Medtronic intact porcine bioprosthesis in the aortic position: 13-year results. J Heart Valve Dis 2002;11:537-41.
9. Jamieson WR, Janusz MT, MacNab J, Henderson C. Hemodynamic comparison of second- and third-generation stented bioprostheses in aortic valve replacement. Ann Thorac Surg 2001;71:282-4.
10. Pellerin M, Mihaileanu S, Couetil JP, et al. Carpentier-Edwards pericardial bioprosthesis in aortic position: long-term follow-up 1980 to 1994. Ann Thorac Surg 1995;60:292-5.
11. Relland J, Perier P, Lecoite B. The third generation Carpentier-Edwards bioprosthesis: early results. J Am Coll Cardiol 1985;6:1149-54.
12. Schelbert EB, Vaughan-Sarrazin MS, Welke KF, Rosenthal GE. Valve type and long-term outcomes after aortic valve replacement in older patients. Heart 2008;94:1181-8.
13. Daenen W, Noyez L, Lesaffre E, Groffin Y, Stalpaert G. The Ionescu-Shiley pericardial valve: results in 473 patients. Ann Thorac Surg 1998;46:536-41.
14. Jamieson WR, Janusz MT, Burr LH, Ling H, Miyagishima RT, Germann E. Carpentier-Edwards supraannular porcine bioprosthesis: second-generation prosthesis in aortic valve replacement. Ann Thorac Surg 2001;71:224-7.
15. Cohn LH, Collins JJ Jr, Rizzo RJ, et al. Twenty-year follow up of the Hancock modified orifice porcine aortic valve. Ann Thorac Surg 1998;66:30-4.
16. Silberman S, Oren A, Dotan M, et al. Aortic valve replacement: choice between mechanical valves and bioprostheses. J Card Surg 2008;23:299-306.
17. Girard SE, Miller FA, Orszulak TA, et al. Reoperation for prosthetic aortic valve obstruction in the era of echocardiography: Trends in diagnostic testing and comparison with surgical findings. J Am Coll Cardiol 2001;37:579-84.

=국문 초록=

배경: 조직판막의 내구성은 심장 판막 수술에서 기계판막과 조직판막을 선택하는 중요한 기준이 된다. 본 연구는 조직판막이 사용된 대동맥판막치환술의 중기성적을 분석해 보았다. 대상 및 방법: 이 연구는 1990년 3월부터 2009년 3월까지 조직판막을 이용하여 대동맥판막치환술을 시행한 380명의 환자들을 대상으로 하였다. 술 후 평균 관찰 기간은 46.7±40.8개월(0~196개월)이었으며 외래 경과 기록과 의무기록을 통하여 후향적으로 분석하였다. 결과: 총 380명의 환자에서 389예의 수술이 시행되었으며 환자들의 평균 연령은 69±9세, 남녀 비는 227 : 162였다 조기 사망은 15명(3.9%)이었다. 1년, 5년, 10년 생존율은 92.3%, 78.1%, 54.2%였다. 재수술의 1년, 5년, 10년 회피율(Freedom from reoperation)은 98.4%, 97.1%, 91.7%였으며 구조적 판막 손상 1년, 5년, 10년의 회피율(Freedom from structural valvular deterioration)은 96.1%, 92.3%, 88.0%였다. 수술 전 위험인자의 다변량 분석에서 젊은 나이($p < 0.001$)가 재수술의 위험인자였으며 수술 후 판막 부하 최고속도($p = 0.034$)와 젊은 나이($p = 0.029$)가 구조적 판막 손상의 위험인자였다. 고령($p = 0.001$), 장시간의 심폐기사용(long bypass time) ($p = 0.035$), 관상동맥 우회술을 동시에 실시한 경우(concomitant CABG) ($p = 0.003$), 술 전 중등도 이상의 좌심실 기능부전(Left ventricular ejection fraction, LVEF < 40%) ($p = 0.003$)이 조기 사망의 위험인자였으며 술 전 신기능저하(estimated glomerular filtration rate, eGFR < 60 mL/min) ($p = 0.025$)와 지속적인 좌심실비대(persistent left ventricular hypertrophy, LVH) ($p = 0.032$)가 만기 사망의 위험인자였다. 결론: 이 연구를 통해 조직판막을 이용한 대동맥판막치환술은 재수술과 구조적 판막 손상 회피율 등의 측면에서 만족할 만하다고 할 수 있으며, 향후 더 많은 환자에서 보다 장기적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

중심 단어 : 1. 대동맥 판막, 수술
2. 조직
3. 인공판막