

Carbomedics 인조심장판막의 임상적 경험

전상협* · 김종원*

=Abstract=

Clinical Experience of Carbomedics Prosthetic Heart Valve

Sang Hyeop Jeon, M.D.*, Jong Won Kim, M.D.*

The Carbomedics Medical valve has become our mechanical valvular prosthesis of choice because of favorable hemodynamic results that associated with marked clinical improvement and low incidence of thromboembolism after its uses.

The data for this study was collected from August 1988 to July 1993, five years period. There were a total of 57 patients (female 40, male 17) in this series with 4 isolated aortic valve, 26 isolated mitral valve, 11 double valve and a triple valve replacement.

The mean follow up duration was 32 months.

Postoperatively, 58% of cases were in New York Heart Association (NYHA) functional class I, and mild and moderate symptoms (NYHA class II) were present in 36% and there was a few patients remaining in higher functional classes.

Postoperative echocardiographic study showed marked improvement in cardiac function.

The overall hospital mortality was 3.5% and there was one late death after triple valve replacement because of sudden death.

The causes of hospital death were attributed to early prosthetic valve endocarditis and heart failure.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1995; 28: 817-21)

Key words : 1. Heart valve replacement
2. Heart valve prosthesis

서 론

Carbomedics valve는 St. Jude valve와 구조나 재질면에 서 유사한 bileaflet mechanical valve로 1986년 부터 임상에 사용되었으며 1977년부터 사용된 St. Jude valve와 마찬가지로 좋은 혈류역학적 성능과 낮은 혈전 발생율을 가지고 있는 것으로 알려져 있다¹⁻⁴⁾.

부산대학교 의과대학 흉부외과학 교실에서는 1988년 8

월에 처음 Carbomedics prosthetic valve를 임상에 사용한 이후 1993년 7월까지 57명의 심장판막 질환자에서 Carbomedics 기계판막을 이식하여 그 성과를 추적 분석하여 그 결과를 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

대상 및 방법

1988년 8월부터 1993년 7월까지 60개월 동안 57명의 환

* 부산대학교 의과대학 흉부외과학 교실

* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of medicine Pusan National University

논문접수일: 95년 2월 16일 논문통과일: 95년 5월 12일

통신저자: 전상협, (602-061) 부산광역시 서구 아미동 1가 10번지, Tel. (051) 240-7267, Fax. (051) 243-9389

Table 1. Patient data

	MVR	AVR	M+A*	M+A+T**	Total
Age (yr)	42.2	53.0	38.1	49.0	41.3 (16~60)
Sex					
Male	7	3	7	0	17
Female	26	4	9	1	40

* M+A = MVR + AVR

** M+A+T = MVR + AVR + TVR

MVR : mitral valve replacement

AVR : aortic valve replacement

TVR : tricuspid valve replacement

Table 2. Physiologic status of native valve

Valve site	valve status	No.
Mitral (n=57)	Mitral stenosis	10
	Mitral regurgitation	9
	Mitral stenoregurgitation	38
Aortic (n=25)	Aortic stenosis	0
	Aortic regurgitation	9
	Aortic stenoregurgitation	16
Tricuspid (n=32)	Tricuspid stenosis	1
	Tricuspid regurgitation	29
	Tricuspid stenoregurgitation	2

자에서 75개의 Carbomedics cardiac prosthetic valve 치환술을 시행한 환자를 대상으로 하였으며, 대상 환자들의 연령 및 성별분포, 진단 및 원인, 생존여부, 술전 술후의 변화 및 술후 합병증 및 사망율을 조사하였다.

결 과

환자의 연령 분포는 16세에서 부터 60세까지이며 평균 연령은 41.3세 였다. 이 중 남자는 총 17명으로 승모판 치환술이 7례, 대동맥판 치환술이 3례, 중복판막 치환술이 7례 였으며 삼첨판 치환술은 없었다. 여자는 총 40명으로 승모판 치환술을 한 경우가 26례로 가장 많았으며 중복판막 치환술을 받은 경우가 9례, 대동맥판 치환술이 4례, 그리고 삼중판막 치환술을 받은 경우도 1례 있었다 (Table 1).

추적 조사기간은 10개월에서 60개월까지 였으며 평균기간은 32.2 ± 17.2개월이었다.

술전 심장판막 상태는 승모판막인 경우 협착과 폐쇄부전이 함께 있는 경우가 38례로 대부분 이었으며 단순협착

Table 4. Operative procedures

Operation	No.
MVR	33
MVR + AVR	16
AVR	7
MVR + AVR + TVR	1
Total	57

MVR : mitral valve replacement

AVR : aortic valve replacement

TVR : tricuspid valve replacement

Table 3. Etiology

Causes	No.	(%)
Rheumatic	52	(91.2)
Degenerative	2	(3.5)
Tissue valve degeneration	3	(5.3)
Total	57	(100.0)

이 10례, 폐쇄부전이 9례 였다. 대동맥 판막도 협착과 폐쇄부전이 함께 있는 경우가 16례로 가장 많았고 단순 폐쇄부전이 16례 였으며 협착만 있는 경우는 없었다. 삼첨판막은 폐쇄부전이 29례로 대부분이었다 (Table 2).

심장 질환의 원인으로는 류마티스성이 52례로 전체의 91.2%를 차지하여 가장 많았고 이전에 이식받은 조직판막의 변성이 3례, 자체 판막변성으로 인한 것이 2례 있었다 (Table 3).

수술방법은 승모판막 치환술이 33례로 가장 많았고 중복판막 치환술이 16례, 대동맥판막 치환술이 7례, 그리고 삼중판막 치환술도 1례 있었다 (Table 4).

동반 수술로는 좌심방이폐쇄술이 19례로 가장 많았고 DeVega식 삼첨판륜 성형술이 5례, 좌심방 혈전 제거술이 2례 였으며 삼첨판 교련절개술, 관상동정맥루 결찰술이 각각 1례 있었다 (Table 5).

사용된 판막의 크기는 대동맥 판막은 19~25mm까지이고 승모판 치환에는 25~33mm 까지를 사용하였다. 삼첨판막에는 33mm를 한개 사용하였으며 가장 많이 사용된 크기는 대동맥판에서 21mm, 승모판에서는 27mm였다 (Table 6).

대부분의 경우 술전 뉴욕심장협회의 기능적 분류가 class II, III, IV 였으나 술후 class I이 58%, class II가 36%로 바뀌었으며 3례에서는 여전히 class III로 남아 있었다

Table 5. Additional procedures

LA* auricle obliteration	19
Tricuspid annuloplasty (DeVega)	5
LA* thrombectomy	2
Tricuspid commissurotomy	1
Ligation of coronary AV** fistula	1

* LA: left atrial

** AV: arterio-venous

Table 6. Valve size

	10	21	23	25	27	29	31	33(mm)	total
AVR	4	11	7	2					24
MVR				2	25	13	9	1	50
TVR								1	1
Total									75

MVR: mitral valve replacement

AVR: aortic valve replacement

TVR: tricuspid valve replacement

(Table 7).

술 전 및 술 후 심전도 소견을 비교해 보면 술 전 심방세동을 보인 38례중 7례에서 술 후 동조율로 전환 되었다

(Table 8).

심장 초음파 검사상 좌심방 내경, 수축말기 및 확장말기 좌심실 내경은 술 후 모두 감소 하였고 심박출률은 증가 되었다. 심장 초음파를 이용한 continuity equation에 의해 계산된 심박출량은 술 후 다소 감소 하였으나 통계적 의의는 없었다(Table 9).

판막 치환술 후 발생한 조기 합병증으로는 저심박출증후군이 4례로 가장 많았고 인공판막 심내막염이 2례, 출혈로 인한 재수술이 1례 있었다. 만기 합병증으로는 혈전으로 인한 뇌경색증이 1례 있었다(Table 10).

판막 치환술 후 병원 사망율은 승모판 치환술과 중복판막 치환술 후 각각 1례씩 사망하여 3.5% 였고 만기사망율은 삼중판막 치환술후 1례가 돌연사하여 1.8%였다. 사망원인으로는 조기 인공판막 심내막염, 저심박출증후군, 외래 추적중 돌연사가 각각 1례씩 있었다(Table 11).

판막 치환술후 항응고 요법으로는 대부분의 경우 warfarin을 사용했으나 소량의 warfarin 투여로도 지나친 프로트롬빈 시간의 연장을 보여 warfarin의 적정양을 결정할 수 없었던 1례에서는 ASA와 dipyridamole의 병용요법을 시행하였고 만성 신장염으로 혈료가 지속되었던 1례에서

Table 7. Change of NYHA functional classification

	Preop. (n=57)	Postop. (n=55)
Class I	0	32
Class II	11	20
Class III	37	3
Class IV	9	0

Table 8. EKG change

	Preop. (n=57)	Postop. (n=55)
Normal sinus rhythm	19 (33.3%)	24 (43.6%)
Atrial fibrillation	38 (66.7%)	31 (56.4%)

Table 9. Change of cardiac parameter by echocardiogram

	Preop. (n=57)	Postop. (n=55)	p value
LAD (cm)	5.42 ± 0.79	4.12 ± 0.67	<0.01
LVESD (cm)	4.13 ± 0.63	3.61 ± 0.68	<0.01
LVEDD (cm)	5.64 ± 0.72	5.41 ± 0.89	<0.01
CO (L/mm)	5.83 ± 0.82	5.29 ± 0.76	NS
EF (%)	56 ± 5.4	69 ± 3.7	<0.05

LAD: Left atrial dimension

LVESD: Left ventricular end systolic dimension

LVEDD: Left ventricular end diastolic dimension

CO: Cardiac output

EF: Ejection fraction

는 Ticlopidine HCl을 사용하였다.

고 찰

인공판막의 이상적인 조건으로는 좋은 혈류역학적 수형 능력, 판막의 안정성과 내구성, 낮은 혈전 발생율, 최소의 용혈 및 수술수기상 쉽고 소리가 나지 않는것 등을 들 수 있다⁹⁾.

조직 판막은 소음이 없고 항응고제의 복용 없이도 혈전 발생율이 낮은 장점이 있으나 판막 자체의 변성이나 석회화 등으로 내구성이 떨어져 조직판막에 비해 뛰어난 내구성 가진 기계 판막의 이용이 점차 증가해 왔다.

기계적 판막은 caged ball valve, tilting disc 및 bileaflet valve로 나눌 수 있는데 caged ball valve는 판막을 통과하

Table 10. Postoperative complication

	No.	(%)
Early	7	(12.8)
Low cardiac output syndrome	4	
Massive bleeding	1	
Prosthetic valve endocarditis	2	
Late	1	(1.8)
Thromboembolism (cerebral infarction)	1	

Table 11. Analysis of Mortality

	Mortality	(%)	Cause of death
Hospital Mortality	2.57	(3.5)	
MVR	1		Early PVE
MVR+AVR	1		LCOS
Late Mortality	1/55	(1.8)	
MVR+AVR+TVR	1		Sudden death

‡ PVE: prosthetic valve endocarditis
LCOS: low cardiac output syndrome
MVR: mitral valve replacement
AVR: aortic valve replacement
TVR: tricuspid valve replacement

는 혈류가 peripheral flow이고 중심 혈류의 와류(turbulent flow)로 인한 부분적인 혈류장애와 혈전 발생의 빈도가 높아⁶⁻⁸⁾ 이용이 제한적이며 tilting disc valve는 1967년에 처음 소개되었는데, semicentral flow이며 minimal gradient를 가지고 있으며 용혈은 무시해도 좋을 정도이나 disc의 작동이 이웃 심내막 및 대동맥 내막과의 접촉 또는 남아 있는 건삭 등에 의해 방해될 수 있다.

bileaflet valve에는 1977년부터 사용되어온 St. Jude 판막과 1986년부터 사용된 Carbomedics 판막이 있는데 이들 판막은 pyrolytic carbon을 기본 재질로 하여 내구성이 우수하며 혈전 발생률이 낮고 central laminar flow이며 low profile로 혈액학적으로 우수하여 판막전후의 압력차가 적은 장점이 있다^{9, 10)}.

Carbomedics valve는 St. Jude valve를 일부 변형한 것으로 구조나 재질면에서 큰 차이는 없으나 판엽에 텅스텐의 함유율을 높여서 방사선 가시도를 높이고 판막 거치후에 회전이 가능하며 판엽개방각이 6도 정도 작다는 등의 차이가 있다.

St. Jude valve는 1977년 10월에 처음으로 판막 치환술에 사용된 이래 많은 보고¹¹⁻¹⁴⁾를 통해 임상적 우수성이 입증

되어 있으며 현재 전 세계적으로 널리 이용되고 있다.

Carbomedics valve는 혈류역학적 성능시험이나 임상성적을 비교할때 유사한 것으로 보고^{1, 2)} 된바 있으며 본 연구의 결과도 1992년에 본원에서 보고¹⁵⁾한 St. Jude valve의 임상성적과 비교할때 유사하다 하겠다.

현재 중단기 성적으로는 우수한 기계판으로 인정되나 향후 Carbomedics valve에 대한 장기 임상적 보고가 필요할 것이며 항응고제 요법의 적정 수준을 결정하기 위한 계속적인 연구가 뒤따라야 할 것으로 사료된다.

결 론

부산대학교 의과대학 흉부외과학 교실에서는 1988년 8월부터 1993년 7월까지 57명의 환자에서 75개의 Carbomedics 기계판막을 이용한 인공 심장판막 치환술을 시행하여 아래와 같은 결과를 얻었다.

1. 전체 환자의 평균 연령은 41.3세 (16~60)였으며, 남녀 성비는 1:2.4로 여자가 많았다.
2. 57례중 승모판 치환이 33례, 대동맥판 치환이 7례, 중부 판막 치환이 16례, 삼중판막 치환이 1례 였다.
3. 술전 심장판막 상태는 승모판막과 대동맥판막에서는 협착과 폐쇄부전이 함께 있는 경우가 각각 38례와 16례로 가장 많았고 삼첨판막은 폐쇄부전이 가장 많았다.
4. 심장 판막 질환의 원인으로는 55례에서 류마티스성 이였고 2례에서 퇴행성 변화에 의한 것이었다.
5. 초음파 검사상 좌심방 내경, 수축말기 및 확장말기 좌심실 내경은 술후 감소하고 심박률은 증가하였으나 심박출량은 통계적으로 의의 없이 술후 다소 감소하였다.
6. 판막치환술후 사망원인은 저심박출 증후군, 조기 인공판막 심내막염, 외래추적중 돌연사가 각각 1례씩 있었다.
7. 항응고제 사용은 대부분의 경우 warfarin을 사용했으며, 항응고제 복용으로 인한 출혈은 없었으나 뇌혈관 혈전증이 1례 있었다.

이상으로 Carbomedics 기계판은 혈액학적 수행능력이 좋고 혈전 형성이 적은 우수한 기계판으로 인정이 되고 있고 본 연구의 결과로도 확인되었다.

참 고 문 헌

1. Johnston RT, Weerasena NA, Butterfield M. Carbomedics and St. Jude medical bileaflet valves: an in vitro and in vivo comparison. Eur J Cardiothorac Surg 1992;6:262-71
2. Subotic S, Petrovic P, Boskovic D, et al. Clinical and functional evaluation of the Carbomedics prosthetic heart valve in

- the mitral position.* J Cardiovasc Surg 1990;31;509-11
3. 김기출, 채 현, 안 혁, 김용진, 김종환, 노준량. Carbomedics 기계판막의 임상적 경험. 대흉외지 1993;26:753-60
 4. Kim WS, Lee JR, Kim KB, et al. *A clinical study of isolated aortic valve replacement: A univariate analysis of risk factors.* Asian Cardiovasc Thorac Aunals 1993;1:137-42
 5. 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
 6. Barnhorst DA, Oxman HA, Connolly DC, McGoon DC. *Long-term follow-up of isolated replacement of the aortic or mitral valve with Starr-Edwards prosthesis.* Am J Cardiol 1975;35:228-33
 7. Miller DC, Reitz BA Shumway NE. *Ten to fifteen year reassessment of the performance characteristics of the Starr-Edwards Model 6120 mitral valve prosthesis.* J Thorac Cardiovasc Surg 1983;85:1-20
 8. Miller DC, Oyer PE, Mitchell RS, Shumway NE. *Performance characteristics of the Starr-Edwards Model 1260 aortic valve prosthesis beyond ten years.* J Thorac Cardiovasc Surg 1984;88:193-207
 9. Emery RW, Anderson RW, Nicoloff DM. *Clinical and hemodynamic results with the St. Jude Medical aortic valve prosthesis.* Surg Forum 1979;30:235-8
 10. Hoback J, Wanh Y, Lindsay WG. *St. Jude aortic valve prosthesis Postoperative hemodynamic evaluation at rest and exercise.* Am J Cardiol 1980;45:486
 11. Arom KV, Nicoloff DM, Kersten TE, Northrup WFIII, Lindsay WG, Emery RW. *Ten years, experience with the St. Jude Medical prosthesis.* Ann Thorac Surg 1990;100:44-5
 12. Czer LSC, Chau A, Matloff LM, et al. *Ten-year experience with the St. Jude Medical valve for primary valve replacement.* J Thorac Cardiovasc Surg 1990;100:44-5
 13. Kratz JM, Crawford FAJr, Sade RM, Crumbley AV, Stroud MR. *St. Jude prosthesis for aortic and mitral valve replacement : A ten-year experience.* Ann Thorac Surg 1993;56:462-8
 14. 김종환. St. Jude 승모판막의 장기 임상성적. 대흉외지 1994;27:664-8
 15. 김종원. St. Jude Medical valve의 임상적 고찰. 대흉외지 1992;25:518-25