

CarboMedics기계판막을 이용한 심장판막 치환술의 임상 연구

장 원 기* · 구 자 홍* · 조 중 구* · 김 공 수*

=Abstract=

Clinical Study of Prosthetic Heart Valve Replacement with CarboMedics.

Weon-Kee Jang M.D.*, Ja Hong Kuh M.D.*, Jung Ku Jo M.D.*, Kong Soo Kim M.D.*

Background: The CarboMedics prosthetic heart valve was produced in an attempt to improve the existing valve designs and was especially concerned with easily the implantation and further reduction of turbulence. Precise positioning of the valve in situ was achieved by the ability of the valve to rotate relative to the sewing ring. Improved monitoring is possible due to increased radiopacity, and the dacron sewing ring is coated with carbon to reduce pannus overgrowth. The leaflets have an opening angle of 78 degrees that apparently allows a rapid synchronous closure. The aim of this study was to analyze the clinical performance of the CarboMedics valve. **Material and Method:** Between March 1994 and June 1998, 72 CarboMedics mechanical valve prostheses(45 mitral, 13 aortic and 7 double aortic-mitral valve replacement) were implanted in 65 patients(mean age 48.73 ± 9.74 years). **Result:** The operative mortality was 3.1%(2/65), causes of death were low cardiac output syndrome. Total follow up was 1831 patient-months and mean follow up was 29.06 ± 10.97 months/patient. No structural failure, hemorrhage, valve thrombosis and late death have been observed. Embolism occurred at a rate of 0.65%/Patient-year. Actuarial survival and thrombo-embolism free rate at 36 months were 96.9%, and 98.4% respectively. **Conclusions:** The CarboMedics valve stands for low valve related complications.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2000;33:45-50)

Key word : 1. Heart valve prosthesis

서 론

인공 판막은 조직 판막과 기계 판막으로 나누어지는데 기계 판막은 항응고제를 복용하여야 하는 단점이 있지만, 내구성 이 좋기 때문에 판막 치환술에 우선적으로 선택되어 지는 경향이 있다^{1,2)}. 기계 판막사용은 공 모양의 구형판으로 시작하여 단엽 디스크판을 거쳐 쌍엽 디스크 판으로 발전하였다. 현재 기계 판막의 주류를 형성하고 있는 쌍엽 구조의 판막

중 St. Jude 기계 판막은 중심혈류 및 측상혈류가 유지되고 유효 개구 면적이 넓어 혈전형성 및 혈전색전의 빈도가 낮 으며 내경이 작은 판막이 이식되었을 경우에도 혈류 장애가 적은 장점이 있다. CarboMedics 기계 판막은 혈류역학적 특성 면에서 St. Jude기계 판막과 거의 차이가 없으나^{1,2)}, 방사선 가시도를 높이고 판엽 개방각이 5° 정도 작아 닫힐 때 역류되는 양이 적어지며 dacron ring이 carbon으로 싸여 pannus overgrowth를 감소시킨다는 추가적인 장점을 가지며 치환술

*전북대학교 의과대학 흉부외과학 교실

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Chonbuk University Medical School

논문접수일 : 99년 5월 13일 심사통과일 : 99년 10월 20일

책임저자 : 김공수 (561-712) 전주시 덕진구 금암동 634-18, 전북대학교병원 흉부외과. (Tel) 0652-250-1486, (Fax) 0652-250-1480

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

Table 1 Characteristics of Patients

Age(yr)	
Mean \pm SD	48.73 \pm 9.74
Range	26 ~ 67
Sex	
Male	21
Female	44
NYHA Fc	
II	28 (43.0 %)
III	34 (52.3 %)
IV	3 (4.6 %)
Atrial Fibrillation	
Yes	43
No	22
History of Thromboembolism	
No	52
Yes	13 (20 %)
LA thrombi	
Absent	45
Present	20
LVEF	
Mean \pm SD	54.02 \pm 9.10
Range	25 ~ 60

NYHA Fc; New York Heart Association Functional class, LA ; Left Atrium LVEF ; Left Ventricle Ejection Fraction, SD ; Standard Deviation

Table 2. Etiology

Mitral valve	
Regurgitation	16 (30.8 %)
Stenosis	11 (21.2 %)
Mixed	25 (48.0 %)
Aortic valve	
Regurgitation	9 (45 %)
Stenosis	4 (20 %)
Mixed	7 (35 %)

후에도 판엽을 회전시켜서 방향을 재조정 할 수 있게 하여 판막치환술 때 좀 더 편리하도록 제작되어 있다. 이에 전북대학교병원 흉부외과에서는 1994년 3월부터 1998년 6월까지 CarboMedics 기계 판막을 이식한 65명의 환자를 대상으로 임상 상을 추적 조사하여 그 성적을 분석 평가하였다.

Table 3. Pathophysiologic Status

Etiology	No.	%
Rheumatic	53	73.6
Degenerative	9	12.5
Previous valve surgery	6	8.3
Bacterial endocarditis	3	4.2
Bicuspid aortic valve	1	1.4
Total	72	100

대상 및 방법

대상은 전북대학교병원 흉부외과에서 1994년 3월부터 1998년 6월까지 CarboMedics 기계판으로 판막 치환술을 한 65례를 대상으로 하였으며 사용된 판막은 72개였다. 환자의 연령 분포는 26세에서 67세로서 평균 연령은 48.73 \pm 9.74 세였으며, 성별로는 남자가 21례, 여자가 44례로 여자가 많았다. 술전에 심방 세동이 있는 경우는 전체 43례로 66.1%에서 있었으며, 술전 혈전 색전의 과거력을 가진 경우는 13례로 20%를 차지하였다. 평균 심실 구혈율은 54.02 \pm 9.10%이었다. 뉴욕 심장병 학회(NYHA)의 기능 분류에 따른 술전 상태는 class II는 28례(43.0%), class III는 34례(52.3%) 및 class IV는 3례(4.6%)였다(Table 1).

수술은 모든 환자에서 흉골 정중 절개를 통해 실시하였고 수술중 체온은 28℃의 중등도 저체온법을 시행하였으며, 심근 보호를 위하여 냉혈 또는 냉각 심 정지액(St.Thomas 심정지액)을 20분 간격으로 전향적 주입을 하였으며, ice-slush를 사용하여 심장을 국소 냉각하였고, 막형 산화기를 사용하였다. 기계 판막 삽입은 interrupted mattress suture를 하였다.

판막 병변의 원인으로는 류마치스성이 53례(73.6%)로 가장 많았으며, 퇴행성이 9례(12.5%), 과거의 판막 수술이 6례(8.3%), 감염성 심내막염 3례(4.2%) 및 이엽성 대동맥판막이 1례(1.4%)의 순이었다(Table. 2). 판막의 주된 병변은 승모판에서는 협착 및 폐쇄부전이 25례(48.1%)로 대부분이고 폐쇄부전이 16례, 협착이 11례에서 있었다. 대동맥판은 폐쇄부전이 9례(45%) 및 협착이 4례였으며, 협착 및 폐쇄부전이 7례이었다(Table. 3).

치환된 판막은 승모판이 45례였고 대동맥판이 13례였으며, 승모판 및 대동맥판을 동시에 한 다중판 치환술은 7례였다(Table. 4). 판막의 크기는 승모판막은 29 mm가 31개로 가장 많았으며 그 외 27 mm 16개, 31 mm 4개, 33 mm 1개가 사용되었고 대동맥판막은 25 mm가 12개로 가장 많았고 그 외

Table 4. Classification of Operation

Operation	number of patients
MVR	45
AVR	13
DVR(MVR+AVR)	7
Total	65

MVR ; Mitral Valve Replacement, AVR ; Aortic Valve Replacement, DVR ; Double Valve Replacement

Table 5. Valve size

Mitral valve	
size(mm)	number used
27	16
29	31
31	4
33	1
Total	52
Aortic valve	
size(mm)	number used
21	1
23	1
25	12
27	5
29	1
Total	20

21 mm 1개, 23 mm 1개, 27 mm 5개, 29 mm 1개 사용되었다 (Table. 5).

수술후 항응고제의 사용은 wafarin sodium을 술후 2일째부터 투여하였다. Prothrombin time은 정상치의 40±10%, 국제 정상화비(INR, International Normalized Ratio)는 2.0~2.5가 되도록 조절하였다. 수술후 생존한 63명 환자의 추적기간은 최단 8개월에서 최장 55개월로 1831총 환자·개월로 평균 29.06±10.97개월 이었다.

추적 방법은 외래를 통한 추적 관찰을 하였다. 사망한 환자를 제외한 전례에서 추적이 가능하였고 인공 판막에 관련된 사망률, 인공 판막 실패율, 혈전 및 색전 발생 여부, 수술후의 심내막염, 재수술, 항응고제 사용과 관련된 출혈등을 조사 분석하였다.

통계 처리는 SAS version 6.04 통계 프로그램을 이용하였다(p<0.05).

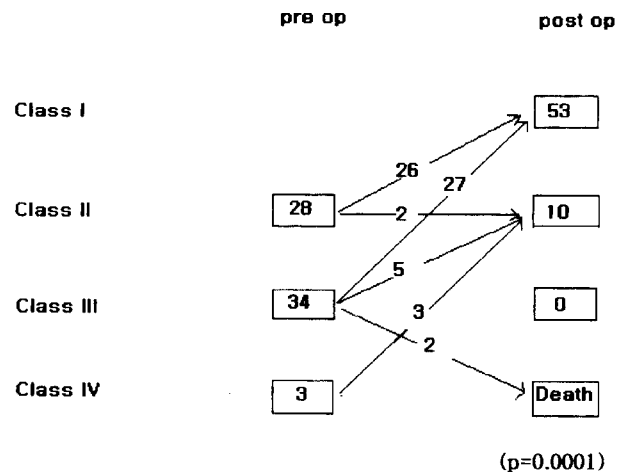


Fig. 1. Changes of NYHA functional Class

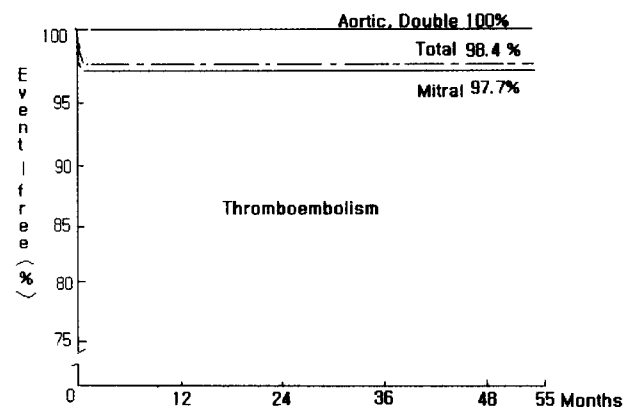


Fig. 2. Actuarial Thromboembolism Free Rate

결 과

술전 임상 상태는 NYHA 분류상 class III와 IV에 속하는 환자가 37명(56.9%)이었으며, 수술후 생존례들에서 최종 추적시의 NYHA class는 53명(84.1%)이 I로 10명(15.9%)이 II로의 있게 개선되는 소견을 보였다(p=0.0001)(Fig. 1). 조기 합병증은 6례가 발생하였는데 승모판막 치환술후 저 심박출증 후군 2례였고, 승모판막 치환술후 발생한 완전 방실 차단 1례는 인공 심박동기 삽입을, 술후 출혈 3례는 재수술하였다. 만기 합병증으로는 승모판막 치환술후 52일째 발생한 뇌경색이 1례 있었으나, 판막 주위 누출 또는 판막 혈전증, 수술후 심내막염, 항응고제 사용과 관련된 출혈및 판막 재수술은 없었다. Edmunds³⁾의 보고지침에 따라 수술 후 30일 이내 사망을 조기 사망으로 그이후의 사망은 만기 사망으로 하였을 때, 조기 사망자는 2명(3.1%)이었으며 이들은 모두 승모

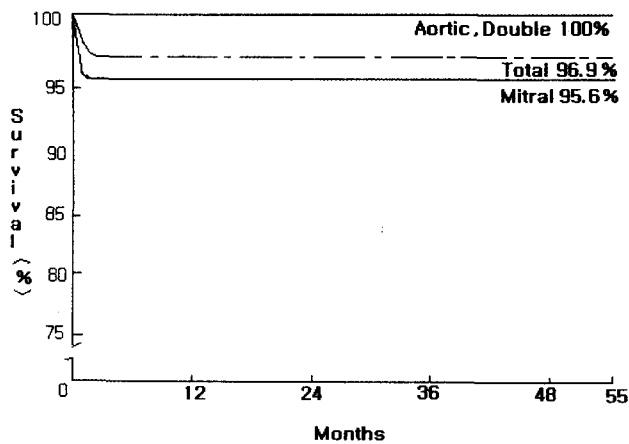


Fig. 3. Actuarial Survival Rate

판막 치환술 후 발생한 저 심박출증후군이 원인 이었고, 만기 사망은 없었다. 생존 환자군에서 술후 36개월의 혈전색증이 발생하지 않을 확률은 98.4%였다(Fig. 2). Linearized rate는 혈전색증 발생률 0.65%/환자·년이였다.

조기 사망을 포함하여 술후 36개월의 생존율은 승모판 치환, 대동맥판 치환 및 중복 치환에서 각각 95.6%, 100.0%, 100.0%로 전체 집단에서는 96.9%였다(Fig. 3).

고찰

인공 판막의 역사는 1954년 Hunfnagel⁴⁾이 대동맥 판막 폐쇄부전증 환자에서 흉부 하형대동맥에 공모양의 구형 판막을 성공적으로 이식함으로써 시작되었고, 1960년 Harken⁵⁾이 인공 판막을 이용하여 대동맥 판막 치환술을 하였다. 1961년 Starr⁶⁾에 의해 인공 판막이 몇 차례의 수정을 거쳐 공모양의 구형 판막인 Starr-Edwards 판막으로 완성되었다. 인공 판막이 갖추어야 할 중요 요소인 내구성, 혈류 저항 및 용혈 현상의 극소화 및 혈전 전색에 의한 합병증의 최소화 등을 위해 꾸준히 여러 가지 새로운 판막들이 소개되고 있다. 인공 판막의 선택은 내구성의 문제로 조직판 보다는 기계판이 선호되는 데 현재 사용되고 있는 기계판막은 공모양의 구형 판막에서 단엽 디스크판을 거쳐 쌍엽 디스크판이 주류를 이루어 St. Jude 기계 판막과 개량된 판막이 대중을 이루면서 사용되고 있다. 공모양의 구형 판막은 판막을 통과하는 혈류가 ball로 인하여 층상혈류이고 혈류저항도 큰 편이나 30년이 지난 지금도 Starr-Edwards 판막은 사용되고 있다. 1967년에 처음 소개된 단엽 디스크 판은 반중심 혈류이고 혈류 저항이 비교적 적지만 disc의 작동이 심내막 및 대동맥 내막과의 접촉 또는 남아있는 건삭 등에 의해 방해될

수 있는 단점이 있다.

쌍엽 디스크판은 1964년 Gotti-Daggett & Kalke-Lillehei에 의해 만들어졌으나, 판막 혈전증으로 실패하였고 이후에 pyrolytic carbon 처리하여 1977년부터 St. Jude기계판막이 임상에서 사용되기 시작하였다. CarboMedics판막은 1986년 스페인에서 처음 임상적으로 사용되기 시작했고 1993년에 FDA승인으로 미국에서도 인정되었다. 이 판막들은 혈류저항이 매우 적어서 작은 크기의 판막을 이식하여야 할 때 유리한 점이 있지만 판막을 통한 역류량은 많은 편으로 총 역류량은 심박출량의 2~15%를 차지하나 맥박수가 느리다면 증가되고 심박출량이 심하게 감소할때는 40-50%에 이르기도한다. 이역류량은 인공 판막의 혈전 형성을 방지하는데 도움이 되는 측면도 있다. St. Jude 기계판막과 CarboMedics 기계판막의 혈류학적 성능을 실험적및 임상적으로 비교해 보았을 때 차이가 없었다고 보고하였다.^{1,2)}

기계판막의 주된 결점은 혈전색증으로 출혈 위험성을 갖게 하는 항응고제를 평생 복용해야 한다는 것이다. 판막기능 부전은 판막 자체의 구조적 결함과 혈전에 의한 판막 폐쇄 및 pannus ingrowth, paravalvular leakage, impingement, entrapment등의 비구조적 실패로 각각 분류할 수 있는데,⁷⁾ 대부분의 기계판막연구 결과들을 보면 출혈, 심내막염, 비구조적 실패 및 재수술의 위험성이 다른 기계판막들간에 별다른 차이가 없었다. 병원 사망이나 혈전색증, 심내막염 등의 만기 합병증은 기계판막자체보다 병원에 따라 차이를 보였다. 그러나, 판막 혈전증과 구조적 실패는 기계판막 자체에 의해 영향을 받는다고 할 수 있다.⁸⁾

판막기능의 실패는 술후 새로운 심잡음의 출현, 혈전에 의한 판막폐쇄나 다발성의 색전증및 심도자법이나 수술 등으로 확인되는 혈류학적 판막기능 부전, 사망 혹은 재수술을 일으키는 심내막염등으로 정의하였다. 현재는 판막제작의 기술이 좋아서 기계판막의 구조적 결함으로 인한 판막 실패는 드문 편인데 St. Jude 기계판막은 20년간 가장 많이 이식된 판막으로 10여례의 기계적 결함이 보고되고 있는데 판엽 탈출이 대부분이지만 최근에는 housing과 sewing ring이 분리되는 증례가 보고되기도 하였다⁹⁾. 그러나, 전체적인 이식된 숫자에 비하면 극히 적은 빈도이다. CarboMedics기계판막에서는 기계적 결함이 보고되어 있지 않으며 저자의 경우도 판막 실패는 없었다.

St. Jude 기계판막을 이식할 때 대동맥판에서는 pivot guard가 심실 중격과 승모판막쪽에 각각 위치하고 승모판에서는 antianatomical위치로 하면 혈류가 판막을 쉽게 통과하게 되고 판엽운동에 지장을 초래할 가능성도 적어지므로 혈전 형성의 빈도가 감소하고 energy loss가 적어 가장 이상적이다. CarboMedics기계판막은 이식한 후에 판엽의 회전이 가능하

므로 필요에 따라 방향을 다시 정할 수 있다.

혈전에 의한 판막기능 부전에 관여하는 인자로서 인공 판막의 역류, 판막의 크기 및 적절한 항응고요법의 시행여부를 지적하였으며 이 합병증은 치명적일 수 있으며 빠른 시일 내에 재수술을 하여야 생명을 구할 수 있다고 하였다. 혈전에 의한 판막 폐쇄는 가장 흔한 판막 부전의 원인으로 수술 초기에 많으며 추적기간내에 일정 빈도를 나타내며 대부분 불충분한 항응고제 사용시 나타난다. 그러나, 젊은 환자에서는 판막혈전의 빈도가 낮은 편인데 노인에 비해 심박출량 및 심박수가 많고 부정맥의 빈도가 적으며 심실의 기능이 좋은 것 등이 요인으로 지적되고 있다.¹⁰⁾ CarboMedics 기계판에서 혈전 발생이 비교적 적은 것으로 알려져 있는데, Geiran등은 294명 중 한 건도 관찰하지 못했고 Naftel등은 532명 중 1례를,¹¹⁾ Bernal등⁸⁾은 859명 중 5례를 보고하였다.

Pannus ingrowth는 주위 조직으로부터 증식되는 것으로 초기에는 적으며 10년 후부터 그 빈도가 높아진다고 한다. St. Jude기계판막에서 pannus ingrowth에 의한 기계판막의 기능장애는 젊은 환자에서 더 흔하다고 하였다. 또한 승모판막 및 대동맥판 치환술후 보다 삼첨판 치환술 후에 더 잘 오는데 이는 좌측 심장쪽은 우측 심장에 비해 심실의 수축기 속도 및 압력이 크고 혈류의 속도가 빠르므로 판막의 강력한 개폐가 일어나 판막내로 조직의 증식을 억제하기 때문이라고 한다. CarboMedics 기계판은 dacron sewing ring에 carbon을 coating하여 pannus overgrowth를 감소시키는 구조적 장점이 인정된다.

혈전색전증의 발생 빈도는 St. Jude판막의 경우엔 보고자에 따라 1.29~2.0%/환자·년이었으며¹²⁾ 혈전 색전을 일으키는 요소로 심방세동이 중요한 원인중 하나이며 수술 소견상 좌심방내의 혈전, 거대 좌심방 및 술전 색전증의 과거력 등이 영향을 미치며 승모판 치환술 후 빈도가 약간 높다고 하였다.¹³⁾ CarboMedics 기계 판막은 우리나라에서 김기출 등¹¹⁾은 1.35%/환자·년의 발생을 우석정 등¹⁴⁾은 0.51%/환자·년의 발생을 보여 주었다. 저자의 경우 0.65%/환자·년이었다.

기계판막을 사용하는 경우 일생동안 지속적인 항응고제 투여와 반복되는 prothrombin time의 측정 및 항응고제 관련 출혈성 소인이 문제가 되고 있다. Fotar 등¹⁵⁾은 판막 치환술 후 가장 많은 합병증이 출혈인 것으로 주장하고 있다. 항응고제 중 Wafarin사용시 적정 투여량의 기준이 되는 prothrombin time은 정상치의 1.5~2.5배의 연장 즉 50~25%범위내에서 조정함이 가장 이상적으로 알려져 왔다. Wafarin을 투여하고 있는 동안 안정된 Wafarin용량에서도 여러 가지 약물 또는 음식에 의해 prothrombin time은 상당한 유동성을 보인다. 이러한 유동성이 일시적인 항 응고장애를 초래하여 항응고 관련 합병증을 높이는 주요한 원인이 되고 있다. 그러나 최근

에는 기계판막 재질의 항혈전성이 높아져서 Wafarin 및 항혈소판제제의 투여량이 줄어드는 경향이 있다. Nistal등¹⁶⁾은 CarboMedics 기계 판막 치환술후 INR 2.5~3.0으로 조절하면서 항응고제 관련 출혈을 승모판 치환, 대동맥판 치환 및 중복 치환에서 각각 2.8, 1.9, 2.6%/환자·년을 보고하였다. 특히 1994년 2.36%/환자·년에서 1995년 1.51%/환자·년으로 확연히 감소되는 결과를 보여주었다. 본원에서 항응고제 관련 출혈 발생은 없었다.

치환술후 심내막염은 주로 판륜 주위부의 손상으로 인한 판막 주위 누출을 일으키거나 신체 원위부에 세균성 색전증을 일으키는데 일단 발생하면 사망률이 30~60%에 이르고 때로는 응급 재치환술을 요한다. 술후 60일 이내 발생례들의 경우 수술과 관련된 감염으로 포도상 구균이 자주 검출되고, 60일 이후 발생례들에서는 연쇄상구균이 잘 발견된다. 조직 판막이 기계판막보다 심내막염에 대한 저항력이 조금 높아 발생 빈도가 조금 낮다는 보고도 있으나 일단 심내막염이 발병하면 사망률은 비슷하다. 따라서 인공판막 치환술후의 심내막염에서는 내과적 요법과 외과적 요법이 병용되는 경우가 많으며 특히 심내막염의 재발, 심내막염에 의한 판막 및 판륜 손상과 같은 경우 외과적 치료가 반드시 필요하다.¹⁷⁾ Nistal등¹⁶⁾은 0.9%/환자·년의 발생률을 보고하였다.

판막 치환술 후 생존율은 St. Jude 기계 판막의 경우 Arom등은 승모판, 대동맥판, 중복 판막 치환술에서 각각 5년 생존율을 75.9%, 80.2%, 81.9%로 보고하고 있으며,¹³⁾ 우리나라에서 김창근 등¹⁸⁾은 91.1%, 87.9%, 94.7%로 전체적으로 90.4±2.7%의 생존률을 보고하였다. CarboMedics 기계 판막의 경우, Nistal등¹⁶⁾은 승모판, 대동맥판, 중복 판막 치환술에서 각각 5년 생존율을 83%, 89%, 76%로 Bernal등⁸⁾은 각각 77%, 90%, 79%로 보고하고 있으며 김기출 등¹¹⁾은 5년 생존율 89.07±1.54%로 보고하고 있고 우석정 등¹⁴⁾은 술후 3년에 93.2%로 보고하고 있다.

결 론

전북대학교병원 흉부외과에서 1994년 3월부터 1998년 6월까지 CarboMedics valve를 이용한 판막 치환술을 시행받은 환자 65명의 자료를 분석 추적하여 Pyrolytic carbon을 이용한 쌍엽 기계 판막인 CarboMedics 기계 판막은 중단기적으로 안전하고 판막 관련 합병증의 발생이 낮은 인조판막이라 판단이 되지만 장기적인 추적 관찰이 필요하리라 본다.

참 고 문 헌

1. Teplay JF, Grunkemier GL, Sutherland HD, Lambert E, Johnson VA, Starr A. *The ultimate prognosis after valve*

- replacement. An assessment at twenty years. *Ann Thorac Surg* 1981;32:111-9.
- Morgan RJ, David JT, Fraker TD. *Current status of valve prosthesis*. *Surg Clin North Am* 1985;65:699-708
 - Edmunds LH, Clark RE, Cohn LH, Miller CD. *Weisel RD. Guidelines for reporting morbidity and mortality after cardiac valvular operations*. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1988;96:351.
 - Hunfnagel CA, Harcvey WR. *The Surgical correction of aortic regurgitation. Preliminary*, *Bull Georgetown Univ Med* 1953;6:60-1.
 - Harken DE, Soroff HS. *Partial and complete prosthesis in aortic insufficiency*. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1960;40:744-52.
 - Starr A, Edward ML. *Mitral replacement: Clinical experience with a ball valve prosthesis*. *Ann Surg* 1961;154:726-40.
 - Edmunds LH. *Thromboembolic complication of current cardiac valvular prosthesis*. *Ann Thorac Surg* 1982;34:96-9.
 - Bernal JM, Rabasa JM, Gutierrez-Garcia F, Morales, C Nistal JF, Revuelta JM. *The CarboMedics Valve; Experience With 1094 Implants*. *Ann Thorac Surg* 1998;65:137-43.
 - 장병철, 안 혁, 박표원. *Valve Surgery Symposium. Aortic Valve Surgery* 1998.
 - Ryder SI, Bradley H, Vranan JJ., Turner MA, Bain WH. *Thrombotic obstruction of the Björk-Shiley valve: The Glasgow experience*. *Thorax* 1984;39:487-96.
 - 김기출, 채현, 안혁, 김용진, 김종환, 노준량. CarboMedics 기계판막의 임상 경험. *대흉외지*. 1993;26:753-60.
 - Nicoloff DM, Emery RW, Arom KV, et al *Clinical and hemodynamic results with the St. Jude Medical cardiac valve prosthesis*. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1981;82:674-83.
 - Arom KV, Thomas MN, William EK, Northrup WFIII, Lindsay WG, Emery RW. *Ten-year follow-up study of patients who had double valve replacement with the St. Jude Medical Prosthesis*. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1989;98:1008-16.
 - 우석정, 장봉현, 이종태, 김규태. CarboMedics 기계판막의 단기 임상성적. *대흉외지* 1992;25: 661-71.
 - Fotar C. *7-year analysis of hemorrhage in patients of long term anticoagulant treatment*. *Br heart J* 1979;42:128-36.
 - Nistal JF, Aquilino Hurlé, Revuelta JM, Gandarillas M. *Clinical Experience With The CarboMedics Valve: Early results with a new bileaflet mechanical prosthesis*. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996;112:59-68.
 - Calderwood SB. *Risk factor for the development of prosthetic valve endocarditis*. *Circulation* 1985;72:31-40.
 - 김창권, 구자홍, 조중구, 김광수 St. Jude 기계 판막을 이용한 판막 치환술의 장기 성적. *대흉외지*. 1997;30: 891-8.

=국문초록=

배경: CarboMedics기계판은 현존하는 판막모형을 개선하여 만들어 졌으며 장점은 특히 이식하는데 편하고 와류를 감소시키는 점이다. Sewing ring을 회전시켜서 판막을 정확히 위치시킨다. 증가된 방사선 가시로 감시가 용이해지고 sewing ring이 dacron으로 표면을 덮어 pannus overgrowth를 감소시킨다. 판엽들은 78도의 개구각을 갖어 빠르게 동시에 닫힌다. 이 연구의 목적은 CarboMedics기계판의 임상적 성능을 분석함이다. **대상 및 방법:** 1994년 3월부터 1998년 6월까지 72개의 CarboMedics기계판(45 승모판, 13 대동맥판, 7 이중판)을 이식한 65명(평균 나이 48.73±9.74세)의 환자를 대상으로 하였다. **결과:** 수술 사망률은 3.1%(2/65)이고 원인은 저 심박출 증후군이었다. 총 추적기간은 1831 환자·개월이고 평균 추적 기간은 29.06±10.97개월/환자이었다. 구조적 실패나 출혈, 판막 혈전증, 만기 사망등은 관찰할수 없었다. 전색증은 0.65%/환자·년의 빈도를 보였다. 36개월에 실제적인 수명률 및 혈전-전색증이 없을 비율은 각각 96.9%, 98.4%이었다. **결론:** CarboMedics 기계판은 낮은 판막과 관련된 합병증을 보였다.

중심단어 : 1. CarboMedics 기계판막