

ATS 인공 판막의 조기 임상성적 및 도플러 심에코 검사 소견

박계현*·박승우**·유정우*·윤양구*·김관민*·전태국*
김진국*·심영목*·박표원*·채현*·이원로**

=Abstract=

Early Clinical Outcome and Doppler Echocardiographic Data after Cardiac Valve Replacement with the ATS prosthesis

Kay-Hyun Park, M.D.* , Seung Woo Park, M.D.** , Jung Woo Yoo, M.D.* ,
Yang Ku Yun, M.D.* , Kwhanmien Kim, M.D.* , Tae Gook Jun, M.D.* ,
Jhngook Kim, M.D.* , Young Mog Shim, M.D.* , Pyo Won Park, M.D.* ,
Hurn Chae, M.D.* , Won Ro Lee, M.D.**

This is a report on the clinical outcome and hemodynamic profile of the ATS[®] cardiac valve prosthesis, which is a recently introduced pyrolytic carbon bileaflet prosthesis.

We retrospectively reviewed the early outcome of 100 consecutive patients who underwent isolated cardiac valve replacement with the ATS[®] prosthesis from October 1994 through June 1996 at our hospital. All patients were evaluated with Doppler echocardiography before discharge from the hospital.

The mean age of the patients was 48.6 years(range: 2 to 74). A total of 124 prosthesis were implanted; 71 mitral, 46 aortic, and 7 tricuspid. The two most frequently used sizes were 27 mm(40.8%) and 29 mm(35.2%) in the mitral position, and 23 mm(30.4%) and 21 mm(28.3%) in the aortic position.

There was no early or late death. The total follow-up period was 950 patient-months with 99% follow-up rate. Serious late morbidity occurred in three patients; reoperation in two patients for late rupture of Sinus of Valsava in one and for endocarditis with prosthetic dehiscence in the other, and intracranial hemorrhage due to hypertension in one patient. There has been no thromboembolic complication or structural valve deterioration.

In the mitral position, the average values of peak and mean transprosthetic pressure gradients and valve area calculated from pressure half time were 6.9 ± 2.8 mmHg, 2.6 ± 1.5 mmHg, and 2.7 ± 0.8 cm² respectively. In the aortic position, the peak and mean pressure gradients were 26.4 ± 15.9 mmHg and 14.2 ± 7.9 mmHg. For the mitral prostheses larger than

* 삼성의료원 흉부외과

* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Samsung Medical Center

** 삼성의료원 순환기내과

** Department of Medicine, Division of Cardiology, Samsung Medical Center

† 본 논문은 1996년 10월 17일 제28차 대한흉부외과학회 추계학술대회에서 포스터로 전시되었음.

논문접수일 : 97년 1월 6일 심사통과일 : 97년 2월 24일

책임저자 : 박계현, (135-230) 서울시 강남구 일원동 50번지, 삼성의료원 흉부외과. Tel : 3410-3486, 3489, FAX : 3410-0089

25-mm size, there was no significant difference among prosthetic sizes in terms of transprosthetic gradients, whereas there was a significant negative correlation between the prosthesis size and the transprosthetic gradients for the aortic valves. The peak and mean pressure gradients were 52.2 ± 17.6 mmHg and 26.9 ± 7.4 mmHg across the 19-mm aortic prostheses, and 27.1 ± 11.9 mmHg and 13.3 ± 6.6 mmHg across the 21-mm size.

Above results can lead to the conclusion that the early clinical outcome of the ATS valve prosthesis is quite satisfactory. And the hemodynamic characteristics are comparable, if not better, with other bileaflet prostheses.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1997;30:663-9)

Key word : 1. Heart valve prosthesis
2. Echocardiography, doppler

서 론

다양한 종류의 인공 심장 판막들중에서 bileaflet 구조의 pyrolytic carbon 판막은 그 우수성과 안전성이 입증되어 현재 가장 널리 사용되고 있는 기계 판막 형태이며 그중에서도 St. Jude Medical 판막은 가장 오랜 역사를 가지고 있는 판막으로 다른 종류의 기계 판막의 성능을 평가할 때 기준으로 사용되고 있는 소위 standard 판막이라고 할 수 있다. 하지만 아직도 기계 판막이 가지고 있는 한계를 극복하기 위하여 판막 design의 개선을 위한 노력들이 다양하게 진행되고 있으며 ATS[®] 판막 역시 pyrolytic carbon 재질에 bileaflet 구조의 근간을 유지하면서 여러가지 면에서 개선도모한, St. Jude 판막의 변형들중의 한가지이다. 본 삼성의료원 흉부외과에서는 근간에 이 인공 판막을 임상에서 사용하여 얻은 경험을 바탕으로 조기 성적을 분석하여 안전성 여부와 혈액학 특성을 규명하고자 하였다.

대상 및 방법

1994년 10월 본 병원이 개원한 이래 1996년 6월까지 본 흉부외과에서 ATS[®]판막을 이용하여 심장 판막 치환수술을 시행받은 100명의 연속적인 환자를 대상으로 하여 그 임상성적을 후향적으로 분석하였다. 대상 환자중에서 관상동맥 우회수술에 판막 치환수술이 병행된 환자들은 제외하였으며 상행대동맥의 치환을 병행한 환자들(Bentall 술식)은 연구 대상에 포함하였다. 환자들의 연령은 최저 2세로부터 최고 74세, 평균 48.6~14.7세였고 남녀 성비는 42:58이었다.

총 124개의 ATS[®]판막이 삽입되었으며 그중 승모판막 치환에 71개, 대동맥 판막의 치환에 46개, 삼첨판막의 치환에 7개가 이용되었다. 수술 종류는 단독 판막 치환이 76명에서

Table 1. Etiology of Valve Disease

Etiology	Valve replaced		
	Mitral	Aortic	Tricuspid
Rheumatic	41	21	0
Degenerative	16	15	0
Endocarditis	5	4	3
Prosthesis failure	8	3	0
Congenital	1	3	0
Secondary to other valve disease	0	0	4
Total	71	46	7

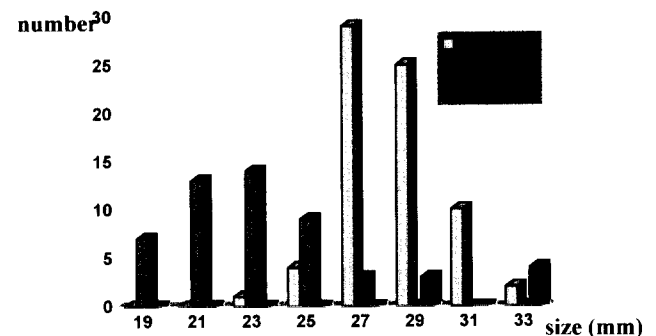


Fig. 1. Size of Prostheses

행하여졌으며 나머지 24명에서 이중 판막 치환이 행하여졌다. 승모판막의 치환에는 27 mm(29명, 40.8%)와 29mm(25명, 35.2%) 크기가 가장 많이 사용되었고 대동맥 판막의 치환에는 21 mm(13명, 28.3%)와 23 mm(14명, 30.4%) 크기가 가장 많이 사용되었다. 삼첨판막에는 29 mm(2명)와 33 mm(4명) 크기가 이용되었다(Fig 1). 소아 연령의 환자는 3명으로 2세와 9세, 11세였던 이들 환자에서는 각각 23 mm, 25 mm, 27

Table 2. Associated Operative Procedures

Procedure	Number
LA appendage internal obliteration	29
LA thrombus removal	13
Bentall procedure	3
ASD closure	2
VSD closure	2
Mediastinal mass excision	2
Lung resection	1
Permanent pacemaker insertion	1

ASD : Atrial Septal Defect

VSD : Ventri 660 cular Septal Defect

Table 3. Immediate Postoperative Outcome

	Number
30-day & in-hospital mortality	0
Postoperative complication	17 patients
Ventilator care \geq 48 horus	11
IABP support	3
Delayed sternal closure	2
Sternal and/or mediastinal infection	3
Transient neuropsychologic dysfunction	2
Complete AV block — pacemaker	1
Early reoperation (Sinus of Valsava rupture)	1
Reoperation due to bleeding	1
Pericardial effusion requiring drainage	2

IABP : Intra-aortic balloon pump

AV : Atrio-ventricular

mm 인공판막으로 승모판막 치환술이 시행되었다.

판막 질환의 원인으로는 rheumatic disease에 의한 것이 가장 많았으나 심내막염이 수술의 주적응증이 된 경우가 12례, 인공 판막의 부전에 의한 재수술이 11례 있었음이 특기할 만한 사항이다(Table 1). 판막 치환 이외에 병행된 수술은 좌심방이의 내부 봉합(29명)과 좌심방내 혈전 제거(13명)가 가장 많았고 대동맥 판막 치환 환자 3명에서 Bentall 술식이 행하여졌다. 이때 ATS[®] 대동맥 판막과 이보다 3mm 더 큰 직경의 Dacron vascular graft를 봉합 연결하여 composite valve graft를 만들어 사용하였다(Table 2).

수술후 항응고 요법은 warfarin의 경구 투여만을 사용하였으며 승모판막 치환술의 경우 I.N.R. 2.5~3.5, 대동맥 판막 치환술의 경우에는 I.N.R. 2.0~3.0의 범위를 유지하는 것을 목표로 조절하였다. 외국인 1명을 제외한 모든 환자에서 1~2개월 간격의 지속적인 외래 추적이 이루어지고 있으며

(추적율=99%) 최저 2개월에서 최장 21개월까지 추적이 이루어져 총 950 patient-months의 추적기간이 본 연구에 포함되었다. 추적 기간 중에 관찰되는 만기 합병증의 정의에는 American Association for Thoracic Surgery(AATS)와 Society of Thoracic Surgeons(STS)에서 공동으로 제정한 guideline¹⁾의 기준을 따랐다.

모든 환자를 대상으로 수술후 7~10일째에 도플러 심초음파 검사를 시행하여 pulsed wave Doppler technique으로 측정되는 pressure half time으로부터 판막 전후의 압력차를 구하였고 승모판막의 경우에는 판막 개구부 면적을 같이 산출하였다.

결 과

1. 조기 성적

수술 후 사망 환자는 없었다. 17명의 환자들이 수술후 합병증을 경험하였으며 이중에서는 48시간 이상 인공 호흡기 보조가 필요하였던 경우가 11명으로 가장 많았고 여기에는 수술후 intraaortic balloon pump의 도움이 필요하였던 3례가 포함되어 있으며 특히 그중 2명은 흉골의 지연 봉합(delayed sternal closure)이 필요하였던 경우들이다(Table 3). 기타 일시적으로 전간 발작과 같은 신경학적 이상 소견을 보인 환자들이 2명 있었으나 모두 정상적으로 회복되었으며 단지 심정지로 심폐소생술 시행 상태에서 수술에 임하였던 1명의 환자만이 저산소성 뇌손상에 의하여 심각한 후유증을 가지고 퇴원하였다. 흉골 혹은 종격동의 감염이 발생한 환자가 3명 있었으나 모두 대흉근 flap을 이용한 흉벽 재건술후 회복되었다.

2. 외래 추적 결과

추적 기간 중의 만기 사망은 없었다. 2명의 환자가 재수술을 경험하였다(Table 4). 대동맥 판막 부전에 Valsava동류가 동반되었던 1명의 환자는 술후 3일째에 Valsalva동 봉합 부위의 파열로 재수술을 시행하였고 다른 환자는 판류주위 농양이 합병된 심내막염에 의한 대동맥 판막 부전으로 대동맥 판막 치환 수술을 시행한 6개월 후에 심한 판막 주위 누출로 재치환 수술을 시행받아야 했다. 고혈압으로 치료를 받았으나 혈압 조절이 어려웠던 1명의 환자가 대동맥 판막 치환술후 3개월째에 두개내 출혈로 입원하여 좌측 반신 마비가 합병되었다. 그 밖에 1명의 환자에서 승모판막 치환술 후 경도의 판막 주위 누출이 발견되어 추적 관찰중이며 혈전이나 색전 발생과 같은 기타의 합병증은 아직 관찰되지 않았다.

Table 4. Late Postoperative Events

Event	Number
Late mortality	0
Late morbidity	3 patients
Structural valvular dysfunction	0
Nonstructural dysfunction	2*
Valve thrombosis	0
Embolism	0
Bleeding event	1
Operated valvular endocarditis	0
Reoperation	1**

* ; aortic periprosthetic leakage 1, mitral periprosthetic leakage 1

** ; in the patient with aortic periprosthetic leakage

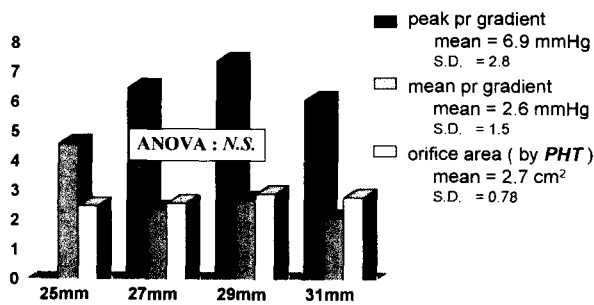


Fig. 2. Doppler Data- mitral prostheses

3. 도플러 심초음파 소견

수술후 초기에 시행한 도플러 심초음파 검사상 측정된 혈액학적 수치는 승모판막의 경우 최대 압력차(peak pressure gradient)의 평균은 6.9~2.8 mmHg(최저 3.67~최고 12.49), 평균 압력차(mean pressure gradient)의 평균은 2.6~1.5 mmHg(최저 0.57~최고 5.5)였고 pressure half time으로부터 계산한 판막 개구부 면적은 2.7~0.78 cm²(최저 1.28~최고 6.67)였다(Fig 2). 판막 크기의 차이에 따른 이들 수치의 차이 여부를 ANOVA test와 상관 분석을 통하여 통계적 검증을 하였을 때 의미있는 차이를 발견하지 못하였고 다만 25 mm 크기의 판막의 경우에는 평균 압력차가 4.63~4.31 mmHg로 더 큰 크기의 인공 판막들에 비하여 더 높은 수치를 보였다. 이 통계적 분석의 대상에서 소아 연령의 환자들은 제외하였다.

대동맥 판막의 경우에는 최대 압력차(peak systolic pressure gradient)의 평균이 26.4~15.9 mmHg(최저 2.4~최고 73.9), 평균 압력차(mean systolic pressure gradient)의 평균이 14.2~7.9 mmHg(최저 1.0~최고 34.0)였으며 승모판막의 경우에는 달리 인공 판막의 크기가 작을 수록 압력차가 의미있게 증가함이 통계적으로 인정되었다(Fig 3). 특히 19 mm 인공 판

Table 5. Comparison between Early and Late Postoperative Doppler Echo Findings

	Early postoperative	Late postoperative	Correlation coefficient
Mitral			
mean pressure gradient	2.3 mmHg	2.8 mmHg	0.43(p=0.04)
valve orifice area	2.7 cm ²	2.9 cm ²	0.75(p<0.01)
Aortic			
peak pressure gradient	15.7 mmHg	16.1 mmHg	0.76(p<0.01)
mean pressure gradient	8.1 mmHg	8.3 mmHg	0.79(p<0.01)

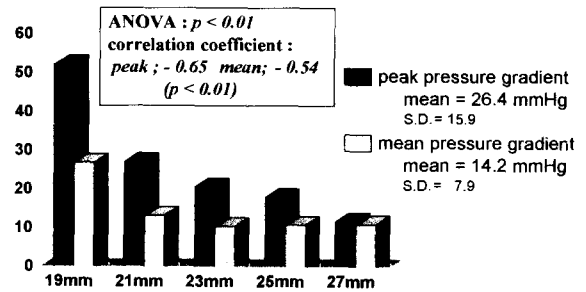


Fig. 3. Doppler Data-aortic prostheses

막의 경우에는 최대 압력차가 52.2~17.6 mmHg(최저 33.5~최고 73.9), 평균 압력차가 26.9~7.4 mmHg(최저 18.7~최고 34.0)로 다른 크기들에 비하여 훨씬 많은 압력차를 보였으며 이는 Duncan's multiple range test를 통한 통계적 검정으로 그 의미가 있음을 확인하였다. 21 mm 판막의 경우에도 최대 압력차와 평균 압력차의 평균이 각각 27.1~11.9 mmHg(최저 6.9~최고 51.3)와 13.3~6.6 mmHg(최저 2.5~최고 25.4)로 23 mm(최대 압력차 20.7~9.6 mmHg, 3.0~35.7; 평균 압력차 10.5~4.4 mmHg, 1.6~19.5)나 25 mm(최대 압력차 18.1~5.5 mmHg, 9.0~23.8; 평균 압력차 10.9~3.6 mmHg, 4.6~4.3) 크기에 비하여 의미있는 차이가 있었다.

한편 외래 추적 중에 심초음파 검사를 다시 시행하여 비교가 가능하였던 33명의 환자의 소견을 분석한 결과는 승모판막의 개구부 면적, 대동맥 판막의 최대 및 평균 압력차 등은 수술후 만기에 시행한 검사 소견과 조기의 검사 결과가 비교적 일치하는 소견을 보였다(Table 5).

고 찰

근래에 사용되는 기계판막의 대다수는 내구성과 항혈전성이 우수한 pyrolytic carbon 재질로 이루어져 있으며 그중에서도 쌍엽구조의 판막이 가장 널리 이용되고 있다. 이것은 쌍엽구조의 디자인이 중심 혈류 및 층상 혈류를 유지하

고 판막 전후의 압력차가 적으며 판막 개구부 면적이 상대적으로 높다는 혈액학적 장점과 함께 혈전 발생의 감소에도 기여하리라는 이론적 배경이 실제 임상 성적으로 입증되어 왔기 때문이다. 이미 국내외에서 이들 pyrolytic carbon 재질의 쌍엽 기계 판막에 대한 임상 성적들이 많이 보고되었고 우수한 조기 성과 함께 혈전 및 색전의 발생률도 만족할 만하게 낮은 수준으로 알려져 있다²⁻⁶.

쌍엽 기계 판막들중에서도 St. Jude 판막은 가장 오랜 역사와 함께 안정성이 입증되어 근래에는 기계 판막의 성적 비교시 기준이 되는 표준(standard) 판막으로 받아들여져 있는 바 ATS 판막은 St. Jude 판막의 변형으로 재질에 tungsten을 포함시키고 디자인 면에서는 pivot guard를 없애고 치환 수술시 housing 내에서 판막을 회전가능하도록 하였다. 특히 hinge mechanism이 housing의 바깥으로 돌출되도록 한 convex spherical design을 함으로써 항혈전성 면에서 더 우수할 것으로 기대되는 등 표준 판막을 한 단계 발전시킬 수 있을 것으로 기대되는(Advancing The Standard) 기계 판막이다⁷.

본 연구는 아직 관찰대상이 된 환자의 수가 적고 관찰 기간이 짧다고 하는 제한이 있기는 하지만 조기 사망률이 한 명도 없고 평균 9.5개월의 추적 기간동안 혈전이나 색전의 발생도 없었다는 사실은 매우 고무적인 것으로 ATS 판막의 안전성에 대하여 크게 기대를 갖게 하는 성적이라 판단된다. 그간에 보고되어온 pyrolytic carbon 쌍엽 판막들의 낮은 혈전발생률에 근거하여 저자들의 병원에서는 판막 치환술 후의 항응고 요법시 prothrombin time의 목표 범위를 I.N.R. 3.0 이하로 하향 조정하였으며 특히 대동맥 판막 치환 환자의 경우에는 I.N.R.이 1.5~2.0의 범위에 들더라도 warfarin을 증량하지 않는 방향으로 환자를 관리하고 있다. 향후 장기간의 관찰이 진행되어 이러한 방침의 안전성이 증명된다면 판막 치환 환자에서의 항응고 요법 관련 출혈 합병증의 발생률을 현저하게 감소시킬 수 있으리라 기대하고 있다.

도플러 에코 검사로 평가한 ATS 판막의 혈액학적 특성은 승모판막의 경우에는 판막 크기에 따른 판막 전후 압력차나 판막 개구부 면적의 차이가 없어서 수술시 적절한 판막 크기를 선택할 때 반드시 큰 크기를 사용하려고 노력할 필요는 없을 것으로 판단된다. 특히 건삭과 유두근 등 판막 하부 구조를 최대한 보전하는 것이 수술후 좌심실 기능에 중요하고 좌심실 파열의 합병증 예방에도 중요하다는 사실이 강조되고 있는 만큼 큰 크기의 승모판 인공판막 삽입을 위한 노력보다는 승모판 후엽 및 판막 하부 구조를 최대한 보전하려는 노력이 더 중요한 것으로 사료된다. 실제로 본 연

구에서도 31 mm 크기보다는 27 mm나 29 mm 크기의 판막이 가장 많이 사용되었고 이들의 혈액학적 특성은 만족스러운 것으로 생각된다.

그러나 대동맥 판막의 경우에는 판막 전후 압력차가 판막의 크기와 반비례하여 증가하는 양상이 뚜렷하였다. 특히 19 mm 크기의 경우에는 최대 압력차가 52.2~17.6 mmHg(최저 33.5~최고 73.9), 평균 압력차가 26.9~7.4 mmHg(최저 18.7~최고 34.0)로 다른 크기들에 비하여 훨씬 많은 압력차를 보였던 바 이 수치는 기준에 보고된 다른 종류의 쌍엽 구조 판막들의 수치와 비교하여 큰 차이가 없었다. 19 mm 및 21 mm 크기의 St. Jude 대동맥판막의 경우 최대 압력차는 20~32 mmHg, 평균 압력차는 14~17 mmHg 내외로 보고되고 있고⁸⁻¹⁰ CarboMedics 판막의 경우에도 다른 크기에 비하여 19 mm 판막에서 압력차가 현저하게 높은 것으로 보고되었다. De Paulis 등¹¹은 최대 압력차를 33.4, 평균 압력차를 20.1 mmHg로 보고하였고 다른 보고들^{12,13}도 비슷한 수치를 보고하였다. Sorin Bicarbon 판막의 경우에는 약간 적은 압력차를 나타내는 것으로 보고되기도 하였지만¹⁰ 이 역시 19 mm 나 21 mm 크기의 경우 최대 압력차가 25, 평균 압력차가 13 mmHg 정도로 만족스러운 수치라고는 할 수 없을 것이다. 이상의 보고들과 비교하여 19 mm 대동맥 판막의 경우 ATS 판막이 혈액학적 장점이 없는 것으로 판단되며 특히 본 연구 대상환자 중에서 19 mm 대동맥 판막이 사용된 환자들의 체표 면적이 모두 1.6 m² 미만이었다는 점을 고려한다면 대동맥 판막 치환시 19 mm 크기의 사용을 피하거나 다른 종류의 판막 선택을 고려하여야 할 것으로 생각된다. 대동맥 판막의 크기가 작은 환자들에서는 Manouguian 술식과 같은 판막 확장술을 병행하거나 판막 상부 거치(supraannular implantation)¹⁴와 같은 변형 술식의 선택도 적극적으로 검토하여야 할 것이다.

본 연구에서 한 가지 특기할 만한 것은 기존의 국내 보고들²⁻⁴에 비하여 환자의 평균 연령이 크게 증가하였다는 사실로 이것은 인구의 고령화와 함께 판막 질환의 유병 양상이 류마티스성 질환보다는 퇴행성 질환이 점차 많은 부분을 차지하는 변화를 반영하는 것으로 생각된다. 따라서 과거에는 조직 판막의 사용 대상으로 생각되었던 고령의 환자들의 수가 계속적으로 증가하고 판막 치환술 후의 환자들의 평균 연령도 연장될 것인 바 기계 판막이 선택되는 환자들의 연령 상한도 고령화되리라 판단된다. 이런 점에서 본 저자들이 기대하듯이 향후 장기간의 관찰로 ATS 판막의 내구성 및 안전성과 양호한 항혈전성이 인정된다면 인공 판막 선택이나 판막 치환술 후의 항응고 요법에 대한 기준을 변화시키는 데 크게 기여할 수 있을 것이다.

결 론

삼성의료원 흉부외과에서 ATS[®] 인공 판막을 사용하여 판막 치환술을 시행한 첫 100명의 환자들에서 사망이나 인공 판막에 기인한 합병증의 발생율이 없이 매우 만족스러운 조기 성적을 얻었다. 수술 후 시행한 도플러 심초음파 검사상 나타난 ATS[®] 판막의 혈액학적 특성은 기존에 보고된 바 있는 bileaflet 인공 판막들의 데이터와 비교하여 큰 차이를 발견할 수 없었다. 23 mm 이상 크기의 대동맥 판막과 27 mm 이상 크기의 승모판막의 경우에는 만족스러운 판막 전후 압력차와 개구부 면적을 나타내지만 19 mm 크기의 대동맥 판막은 상당한 압력차를 보였다. 판막 design의 개선에 따라 기대되는 항혈전성면에서의 우수성은 앞으로 더 장기간의 추적이 이루어져야 할 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

1. Edmunds LH, Clark RE, Cohn LH, et al. *Guidelines for reporting morbidity and mortality after cardiac valvular operations.* Ann Thorac Surg 1996;62:932-5
2. 박계현, 백완기, 안혁, 채현, 김종환. 쌍엽 기계 판막에 관한 임상 연구 대흉외지 1992;25:137-148
3. 손영상. St. Jude Medical 기계 판막의 임상적 연구. 대흉외지 1989;22:960-9
4. 조범구, 장병철, 강면식, 방정현, 홍승록. St. Jude Medical 기계 판막의 단기 및 중기 성적. 대흉외지 1992;25:57-65
5. Aagaard J, Hansen CN, Tingleff J, Rygg I. *Seven-and-a-half years clinical experience with the CarboMedics prosthetic heart valve.* J Heart Valve Dis 1995;4:628-633

6. Copeland JG 3rd, Sethi GK. *Four-year experience with the CarboMedics valve: the North American experience.* Ann Thorac Surg 1994;58:630-638.
7. Westaby S, Van Nooten G, Sharif H, Pillai R, Caes F. *Valve replacement with the ATS open pivot bileaflet prosthesis.* Eur J Cardio-thorac Surg 1996;10:660-665
8. Wortham DC, Tri TB, Bowen TE. *Hemodynamic evaluation of the St. Jude Medical valve prosthesis in the small aortic annulus.* J Thorac Cardiovasc Surg 1981;81:615-620
9. Lesbre JP, Guillaumont MP, Dalocchio M, Roudaut R, Tribouilloy C, Choquet D. *Echodoppler evaluation of the normally functioning Saint-Judes aortic valve prostheses.* Archives des Maladies du Coeur et des Vaisseaux 1990; 83:1553-1561 (Abstract)
10. Badano L, Carratino L, De Gaetano G, et al. *Doppler echocardiographic evaluation of the new mechanical bileaflet Sorin Bicarbon valve prosthesis compared with St. Jude Medical.* Giornale Italiano di Cardiologia 1994; 24:733-743 (Abstract)
11. De Paulis R, Sommariva L, Russo F, et al. *Doppler echocardiography evaluation of the CarboMedics valve in patients with small aortic annulus and valve prosthesis-body surface area mismatch.* J Thorac Cardiovasc Surg 1994;108:57-62
12. Globits S, Rodler S, Mayr H, et al. *Doppler sonographic evaluation of the CarboMedics bileaflet valve prostheses: one-year experience.* J Cardiac Surg 1992;7:9-16
13. Ihlen H, Molstad P, Simonsen S, et al. *Hemodynamic evaluation of the CarboMedics prosthetic heart valve in the aortic position: comparison of noninvasive and invasive techniques.* Am Heart J 1992;123:151-9
14. Watanabe S, Hayashi K, Uchita S, Yamanishi H, Minami M. *Aortic valve replacement in a patient with severely calcified small aortic valve and ascending aorta.* Kyobu Geka 1994;47:191-193

=국문초록=

ATS[®] 인공판막을 이용하여 심장판막 치환수술을 시행받은 100명의 연속적인 환자를 대상으로 조기 성적과 외래 추적 결과를 분석하였다. 또한 수술 후 시행한 도플러 심에코 검사 결과를 통하여 이 판막의 혈액학적 특성을 살펴보았다. 환자들의 평균 연령은 48.6세였으며 총 124개의 판막이 치환되었다.(승모판막 71, 대동맥판막 46, 삼첨판막 7) 가장 많이 사용된 크기는 승모판막에서는 27 mm(40.8%), 29 mm(35.2%)였고 대동맥판막에서는 23 mm(30.4%), 21 mm(28.3%)였다.

수술후 조기 사망은 1례도 없었고 총 950 patientmonths의 외래추적이 이루어졌다(추적율=99%). 만기 사망도 없었으며 혈전-색전증이나 판막의 구조적 결함에 의한 합병증은 발생하지 않았다. 2명의 환자가 각각 Valsava 동맥의 파열과 심내막염에 의한 대동맥 인공판막 dehiscence로 재수술을 받았고 고혈압을 가지고 있던 환자 1명에서 두개내 출혈이 발생하였다.

도플러 에코검사 결과 판막 전후의 최대 및 평균 압력차는 승모판막의 경우 각각 평균 6.9 mmHg, 2.6 mmHg였고 대동맥판막의 경우 26.4 mmHg, 14.2 mmHg였으며 승모판막의 평균 개구부 면적은 2.7 cm²였다. 27-mm이상 크기의 승모판막에서는 판막크기에 따른 압력차나 개구부 면적의 차이가 없었으나 대동맥판막에서는 판막크기의 감소와 압력차의 증가간에 유의한 상관관계가 있었다. 19-mm와 21-mm 대동맥판막의 경우는 최대 및 평균 압력차가 각각 52.2 mmHg, 26.9 mmHg 및 27.1 mmHg, 13.3 mmHg였다.

상기 연구결과로써 ATS[®] 인공판막의 조기 임상 성적은 만족스러운 것으로 결론지을 수 있으며 혈액학적 특성은 기존의 동일 유형 판막들과 비교하여 더 우수하다고 할 수는 없으나 차이가 없는 것으로 판단된다.

- 중심단어** : 1. 인공판막
2. 심장 초음파