

대동맥판막협착증 환자에서 판막치환 후 좌심실 심근비후의 변화에 대한 판막크기의 영향

이 희 성* · 지 현 근* · 김 건 일* · 홍 기 우* · 신 윤 철* · 이 원 용* · 김 응 중*
이 원 진* · 최 광 민* · 신 호 승* · 박 희 철*

=Abstract=

Influence of Prosthesis Size on Change in Left Ventricular Hypertrophy Following Aortic Valve Replacement.

Hee Sung Lee, M.D.*, Hyun Keun Chee, M.D.*, Kun Il Kim, M.D.*, Ki Woo Hong, M.D.*,
Yun Chul Sin, M.D.*, Won Yong Lee, MD.*, Eung Joong Kim, M.D.*, Won Jin Lee, M.D.*,
Kwang Min Choi, M.D.*, Ho Seng Sin, M.D.*, Hee Chul Park, M.D.*

Background: Aortic valve stenosis induces left ventricular hypertrophy as an adaptive response to the chronic overload caused by the valve disease. Despite the fact that aortic valve replacement may lead to regression of the left ventricular hypertrophy, there is a controversy on the change of the left ventricular muscle after use of small prostheses. **Material and Method:** We reviewed 20 patients who had undergone aortic valve replacement for aortic stenosis. There were 13 males and 7 females with a mean age of 61 ± 13.8 years. A retrospective analysis of Doppler echocardiography was undertaken in preoperatively, early postoperatively(mean 10.4days), and late postoperatively(mean 29.9 months). They were divided into two groups according to the size of prosthesis used(group 1; 21 mm or smaller, group 2; 23 mm or larger). **Result:** Significant improvement of NYHA Functional class was detected in all groups. Ejection fraction was not significantly different in the group 1 between preoperative and postoperative period, however it increased significantly in the group 2 over time. But preoperative ejection fraction of the group 2 was significantly lower than that in the group 1($p=0.044$). Left ventricular muscle mass index(g/m^2) was not reduced significantly in the group 1 at the early postoperative period, but it was reduced significantly at the late postoperative period. In the group 2 it was reduced significantly over time. **Conclusion:** Both groups showed clinical improvement. However, the number of patients in whom 19 mm size prosthesis was used was only two. Thus, we suggest that more attention to age, BSA, and exercise should be paid in patients who will undergo aortic valve

*한림대학교 의과대학 흉부외과학교실

Department of Thoracic & Cardiovascular Surgery, Hallym Univ., Medical College

논문접수일 : 2000년 6월 9일 심사통과일 : 2000년 11월 25일

책임저자 : 지현근(431-070) 경기도 안양시 동안구 평촌동 896, 한림대학교 성심병원 흉부외과. (Tel) 031-380-3816, (Fax) 031-380-3817

E-mail: chechk@www.hallym.or.kr

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

replacement with 19 mm size prosthesis.

(Korean Thorac Cardiovasc Surg 2001;34:57-63)

key words : 1. Aortic valve, stenosis
2. Heart ventricle function
3. Aortic valve, replacement

서 론

대동맥판막 협착증 환자는 판막 질환으로 인한 만성적인 후부하의 증가에 대한 적응으로 좌심실 심근의 비후가 일어난다¹⁾. 이러한 좌심실 심근의 비후는 대동맥판막 협착증 환자에서의 심근허혈, 이완기 및 수축기 심실기능부전, 급사와 관련이 있는 심실 부정맥의 원인으로 알려져 있으며, 이로 인한 유병률과 사망률이 증가하게 된다^{2,3)}. 이러한 환자에서 대동맥판막 치환술 후 좌심실 후부하의 감소로 좌심실 심근 비후를 반영하는 좌심실 근량 지수가 감소하고 결국 유병률과 사망률이 낮아지게 된다⁴⁾. 그러나 현대의 인공판막의 개구부 면적(orifice area)의 확대에 대한 기술적인 발전에도 불구하고 협소한 대동맥판막륜을 가진 환자에서는 작은 크기의 인공판막으로 치환함으로써 지속적인 판막 전후의 압력 차로 좌심실 기능부전의 잔존 및 비정상적인 혈액동학적 문제가 발표되고 있다^{5,6)}.

변형적인 방법으로 대동맥판막륜을 확대시킨 후 보다 큰 인공판막을 대치하여 인공판막과 환자와의 부조화를 줄이거나 자가판막을 이용한 방법이 소개되고 있으나 수술의 위험성이나 수술시간의 연장이 문제점으로 대두되고 있다⁷⁾.

이에 보고자는 수술 전과 수술 후의 조기와 만기에 심초음파를 이용한 좌심실 심근의 비후 정도의 비교로 치환 판막의 크기와 좌심실 심근 비후의 감소에 대한 영향을 알아 보고 판막치환시 판막선택에 도움을 주고자 하였다.

대상 및 방법

한림대학교 강동성심병원 흉부외과에서 1994년 9월부터 1998년 7월까지 대동맥판막 협착증으로 대동맥판막 치환술을 시행한 23명중 수술 사망 등으로 심초음파를 통한 추적 관찰이 불가능하였던 3명을 제외하고 최소 1년 이상의 추적이 가능하였던 20명을 대상으로 하였다. 대상 환자의 수술 전 진단은 순수한 대동맥 협착증 환자와 경도의 대동맥판막 폐쇄부전을 동반한 대동맥판막 협착증 환자였으며 1명에서 관상동맥 질환을 동반하여 대동맥판막 치환술과 관상동맥 우회로 조성술을 동시에 시행하였다. 대상 환자는 남녀 각각 13명, 7명이었으며 나이는 평균 61 ± 13.8 세(28~74세), 체표

Table 1. Used valve prostheses.

Size	Group 1		Group 2	
	19mm	21mm	23mm	25mm
SJM-STD		1	5	5
SJM-HP	1	1		
Sorin		2	1	1
C-E	1	1		1

SJM-STD, Standard St. Jude Medical mechanical prosthesis; SJM-HP, St. Jude Medical mechanical prosthesis-Hemodynamic Plus; Sorin, Sorin Biocarbon mechanical prosthesis; C-E, Carpentier Edwards pericardial bioprosthesis.

면적은 평균 1.57 ± 0.14 m²이었다.

환자는 치환된 판막의 크기에 따라 21 mm이하(1군), 23 mm이상(2군)으로 나누었고 사용된 판막은 standard St. Jude Medical®(St. Jude Medical Inc, Minnesota, USA)판막이 11례이었고, St. Jude-Hemodynamic plus 판막이 19 mm, 21 mm에서 각각 1례씩, Sorin Biocarbon®(Sorin Biomedica, Sallugia, Italy)판막이 4례, Carpentier-Edwards Pericardial®(Baxter Healthcare Corp., Calif. USA) 판막이 3례에서 사용되었다(Table 1). 각각의 판막들은 개구부 직경 계수와 개구부 면적 계수를 구하였다. 이 중 개구부 면적 계수는 판막의 유출부 면적과 신체 크기와 잘 맞는지를 나타내는 지표로 개구부 면적을 심초음파를 이용하여 standard continuity equation⁸⁾(SV/VTIval (SV; stroke volume, VTIval; the time integral of the velocity through the valve))으로 구한 후 체표면적으로 나누어서 산출하였다.

각 군은 수술 전과 수술 후 초기(평균 10.4 ± 5.8 일), 및 수술 후 만기(평균 17.1 ± 8.7 개월)에 NYHA functional class와 심초음파 검사결과를 비교 분석하였고 심초음파 검사를 통해 좌심실 구출률(left ventricular ejection fraction), 판막을 지나는 혈류의 최고속도(maximal velocity), 좌심실 근량 및 근량지수(Left ventricular muscle mass index, LVMI)를 측정하였다. 좌심실 근량은 그래프로 표시하며 Penn convention⁹⁾($1.04 \times (LVEDd + IVSTd + PWTd) - 3 \times LVEDd$)을 이용하여 구하였고 좌심실 근량지수는 좌심실의 비후를 나타내는 지표로

Table 2. Groups according to sizes of valve.

	Group 1	Group 2
Number(20)	7	13
Sex(M/F)	3/4	10/3
Age(year)	62 ± 17.3	60.5 ± 12.2
BSA(m ²)	1.46 ± 0.12 ^a	1.63 ± 0.11 ^a
CPB time(min)	150 ± 46.1	141 ± 21.6
Orifice diameter index(mm/m ²)	14.0 ± 1.1	14.6 ± 1.0
Geometric valve area index(mm ² /m ²)	152.2 ± 15.8	187.1 ± 20.1

Group 1: patients who used 21 mm or smaller prosthesis

Group 2: patients who used 23 mm or larger prosthesis

BSA, body surface area; CPB, cardiopulmonary bypass; a, p value=0.008(group 1 versus group 2).

좌심실 근량을 체표면적으로 나누어서 산출하였다.

통계처리는 Windows용 SPSS(ver. 7.5)를 이용하여 군간의 비교에서는 Mann-Whitney U test를 사용하였고 군내의 연속적인 변수의 비교에서는 Wilcoxon Signed ranks test를 사용하였다. 본 보고의 모든 수치는 평균과 표준편차로 나타내었고 유의수준은 p<0.05로 하였다.

결 과

1. 판막의 크기에 의한 대상군의 비교

1군은 평균나이 62±17.3세, 남녀 각각 3례, 4례 이었으며, 2군은 60.5±12.2세 남녀 각각 10례, 3례이었으나 각 군간의 통계적 차이는 없었다. 그러나 군별 체표면적은 1군이 1.46±0.12 m²으로 2군의 1.63±0.11 m²에 비해 유의하게 작았다(p=0.008). 체외순환 시간은 1군 평균 150±46.1분, 2군 평균 141±21.6분으로 차이는 없었다. 한편 사용한 판막의 orifice diameter index는 1군 14.0±1.1mm/m², 2군 14.6±1.0mm/m²이었으며, geometric valve area index는 1군 152.2±15.8mm²/m², 2군 187.1±20.1mm²/m²로 1군에서 작았으나 두 군간의 통계적 차이는 없었다. 19 mm의 판막을 치환한 환자는 2례로 모두 여자이었다(Table 2).

2. NYHA functional class

NYHA functional class에서는 1군에서 수술 전 2.3±1.1에서 수술 후 만기에 1.4±0.5으로 유의하게 감소하였고(p=0.034) 2군에서도 수술 전 2.3±0.8에서 수술 후 만기에 1.3±0.5로

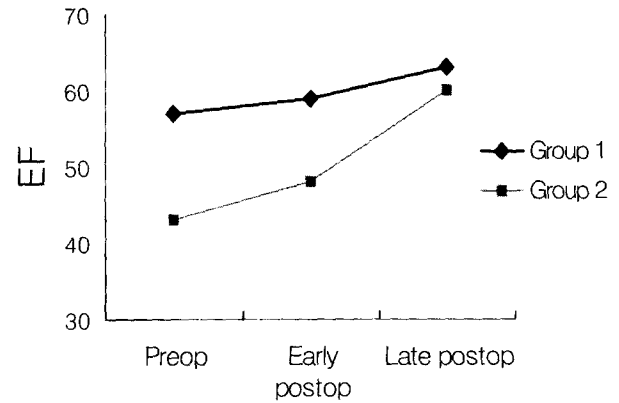


Fig. 1. Changes of ejection fraction(%) after AVR(aortic valve replacement). Preop, preoperative period

Postop, postoperative period

*: p<0.05 group 1 versus group 2

유의한 감소를 보였으며(p=0.004) 모든 군에서 호전된 임상양상을 보였다(Table 3).

3. 좌심실 구출률

좌심실 구출률은 1군은 수술 전 56.7±12.9%에서 수술 후 초기 59.2±7.4%, 수술 후 만기 62.7±4.4%로 향상되었으나 유의한 수준은 아니었으며, 2군은 수술 전 42.8±14.6%에서 수술 후 초기 47.7±14.5%, 수술 후 만기 58.9±7.9%로 유의한 수준의 향상이 있었다(p=0.019). 그러나 수술 전 좌심실 구출률이 2군에서 유의하게 낮아 있었다(p=0.044)(Table 3, Fig. 1).

4. 최대 혈류 속도(Maximal velocity, m/sec)

판막을 지나는 최대 혈류 속도는 1군에서 수술 전 5.07±0.59 m/sec에서 수술 후 초기 2.88±0.38 m/sec로 감소하였으나 통계적 의의는 없었으며, 수술 후 만기에는 2.64±0.27 m/sec로 의미있게 감소하였다(p=0.018). 2군에서는 수술 전 4.69±0.86 m/sec에서 수술 후 초기 2.19±0.48 m/sec(p=0.012), 수술 후 만기 2.21±0.47 m/sec(0.005)로 역시 유의한 감소를 보였다. 1군과 2군 사이에 수술 후 초기에 유의한 차이를 보였지만(p=0.028), 수술 후 만기에는 두 군간 차이가 없었다(Table 3).

5. 판막 전후의 최대압력차 및 평균압력차

판막 전후의 최대압력차에서 1군은 수술 전 104±24 mmHg에서 수술 후 초기 29±9.9 mmHg로 감소하였으나 통계적 의의는 없었으나, 수술 후 만기에는 26.4±4.8 mmHg로 유의한 감소를 보였다(p=0.043). 2군은 수술 전 88±31 mmHg

Table 3. Change of NYHA functional class and echocardiographic parameters.

		NYHA functional class	EF(%)	Vmax(m/sec)	Max PG(mmHg)	Mean PG(mmHg)	LVMI(g/m ²)
Group 1	Preop	2.29 ± 1.11 ^a	56.7 ± 12.9 ^f	5.07 ± 0.59 ^a	104 ± 24 ^a	61.5 ± 7.1	274.6 ± 69.5 ^a
	Early postop		59.2 ± 7.4	2.88 ± 0.38 ^f	29 ± 9.9	11 ± 2.7	267.3 ± 76.3 ^{b,f}
	Late postop	1.42 ± 0.53 ^a	62.7 ± 4.4	2.64 ± 0.27 ^a	26.4 ± 4.8 ^a	11.5 ± 5.8	150.0 ± 48.1 ^{a,b}
Group 2	Preop	2.29 ± 0.82 ^c	42.8 ± 14.6 ^{c,f}	4.69 ± 0.86 ^{c,d}	88 ± 31 ^{c,d}	54.3 ± 23.6	281.8 ± 85.2 ^{c,d}
	Early postop		47.7 ± 14.5	2.19 ± 0.48 ^{c,f}	20.9 ± 3.5 ^c	16 ± 4.2	233.9 ± 96.8 ^{c,e,f}
	Late postop	1.30 ± 0.48 ^c	58.9 ± 7.9 ^c	2.21 ± 0.47 ^d	20.8 ± 9.6 ^d	9.9 ± 6.2	164.8 ± 50.3 ^{d,e}

EF, ejection fraction; Vmax, maximal velocity; Peak PG, maximal pressure gradient; PG, pressure gradient; LVMI, left ventricular muscle mass index; Preop, preoperative(9.2 ± 12.9 days); Early postop, early postoperative(10.4 ± 5.8 days); Late postop, late postoperative(17.1 ± 8.7 months); a, p<0.05 preop versus postop in the group 1; b, p<0.05 early postop versus late postop in the group 1; c, p<0.05 preop versus early postop in the group 2; d, p<0.05 preop versus late postop in the group 2; e, p<0.05 early postop versus late postop in the group 2; f, p<0.05 group 1 versus group 2

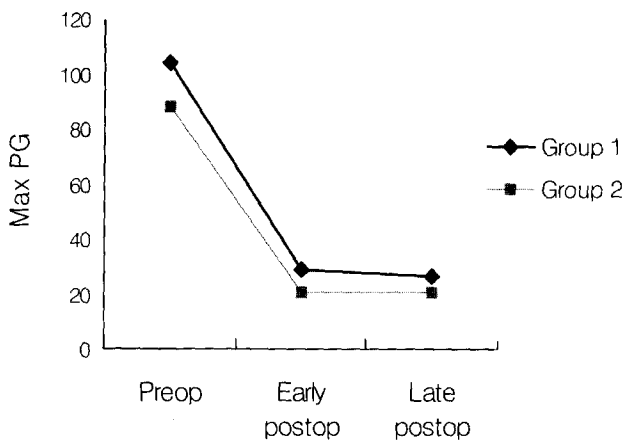


Fig. 2. Changes of maximal pressure gradients(Max PG, mmHg) after AVR.

에서 수술 후 초기 20.9 ± 3.5 mmHg(p=0.042) 및 수술 후 만기 20.8 ± 9.6 mmHg(p=0.005)로 모두 유의한 감소를 보였다. 판막 전후의 평균압력차에서는 두 군 모두에서 수술 전보다 수술 후 초기와 만기에 감소하였으나 통계적 의의는 없었다 (Table 3, Fig. 2).

6. 좌심실 근량지수의 변화(LVMI, g/m²)

좌심실 근량지수는 좌심실 심근 비후의 정도를 직접 나타내는 지수로 1군에서 수술 전 276.6 ± 69.5 g/m²에서 수술 후 초기 267.3 ± 76.3 g/m²으로 감소하였으나 통계학적으로 유의

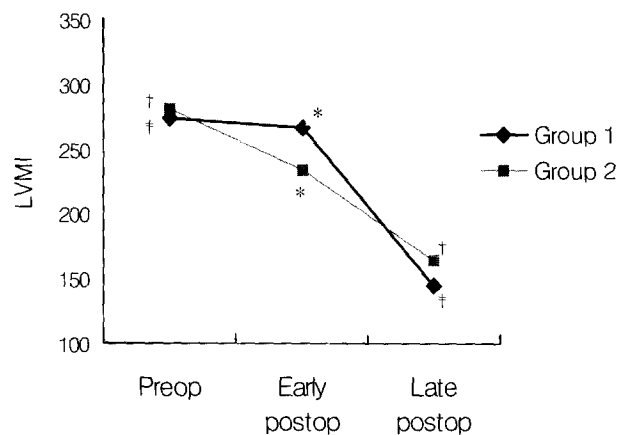


Fig. 3. Changes of left ventricular muscle mass index(LVMI, g/m²) after AVR.

*, p<0.05 group 1 versus group 2; †, p<0.05 preop versus postop in the group 2; ‡, p<0.05 preop versus postop in the group 1

한 차이는 없었으며 수술 후 만기에 150.0 ± 48.1 g/m²로 유의한 감소(p=0.028)를 보였다. 그러나 2군에서는 수술 전 281.8 ± 85.2 g/m²에서 수술 후 초기 233.8 ± 96.8 g/m²(p=0.018), 수술 후 만기에 164.8 ± 50.3 g/m²(p=0.003)로 지속적으로 유의한 감소를 보였다.

또한 1군과 2군 모두에서 수술 후 초기와 만기 사이에 유의한 수준의 좌심실 근량 지수의 감소가 나타났다(1군, p=0.043; 2군, p=0.025)(Table 3, Fig. 3).

고 찰

대동맥판막 협착증 환자에서는 좌심실내의 혈역동학적 스트레스가 야기된다. 이러한 혈역동학적 스트레스는 좌심실내의 압력의 증가에 기인하는데, 지속적인 스트레스에 대한 적응으로 동심성 좌심실의 심근 비후가 나타난다¹⁾. 이러한 오랜 시간의 심근 비후는 좌심실의 이완기 및 수축기 기능의 저하, 관상동맥 혈류 증가와 상대적 혈류량의 감소 등으로 심각한 합병증을 야기한다. 이러한 변화는 울혈성 심부전과 흉통 등을 일으키는 원인이 된다¹⁰⁾.

대동맥판막 치환술은 좌심실 후부하를 감소시킴으로써 좌심실 심근 비후를 감소시키며 여러 합병증으로 인한 유병률이나 사망률을 저하시킨다고 하였다⁴⁾. Monard등¹¹⁾은 좌심실 심근 비후의 감소는 오랜 기간동안 지속된다고 하였다. 이러한 좌심실 심근 비후의 감소는 수술 후 초기에의 후부하의 현저한 감소에 의한 혈역동학적인 향상에 의해 이루어지며 수술 후 만기에는 심근 비후의 감소와 혈역동학적인 향상은 심근 교원질의 후기 흡수에 의한다는 설명이 받아들여지고 있다¹²⁾. 본 연구에서 수술 후 초기 좌심실 근량 지수의 감소가 1군에서는 유의한 차이가 없었으나, 2군에서는 유의한 차이가 있었고 수술 후 만기에는 두 군에서 모두 유의한 차이의 감소가 있었다. 또한 수술 후 초기와 만기 사이의 좌심실 근량 지수도 의미있는 감소를 보여 좌심실의 심근 비후는 좌심실 유출로의 확장이 일어나는 직후부터 시작된다고 생각되었고 확장 정도가 클수록 조기에 심근 비후의 감소가 시작된다고 생각되었다. 이러한 심근 비후는 여러 가지 방법에 의해 정량화될 수 있다. 예전에는 혈관조영술을 이용하여 좌심실 근량 지수를 측정하였으나 요즘은 심초음파를 이용하여 Devereux and Reichek's formula로 측정할 수 있으며 더 나아가 nuclear MRI와 ultrafast CT를 이용하여 정확하게 측정할 수 있다. 이중 심초음파를 이용하는 방법이 쉽고 안전하며 경제적이어서 주로 쓰인다⁸⁾.

이상적인 인공판막은 판막 전후 최소한의 압력차이와 역류량 그리고 혈전 발생이 없고 감염에 강하며 혈액 조직에 대한 내구성이 있고 구조적으로 튼튼하며 다루기 편리하고 가격이 저렴해야 한다¹³⁾. 비록 기술적인 커다란 발전이 있었으나 아직 이상적인 판막은 개발되지 못했다. 최근까지 판막에 대한 주요 관점은 조직판막과 인공판막의 적응증에만 관심이 많았으며 판막의 크기는 덜 중요시 되어왔다.

과거 작은 크기의 인공판막에 의한 치환술시 높은 사망률이 보고된 것은 심한 동심성 심근 비후, 좌심실 벽두께의 상대적인 증가 및 환자-판막의 부조화에 의한 것으로 생각된다. 또한 이러한 환자에서 좌심실 심근 경직의 증가는 수술 후 좌심실의 간질의 섬유화의 증가와 심한 동심성 심근 비

후에 의한 부종 형성에 의해 일어나며 좌심실 이완기 말기 압력의 증가의 원인이 되어 좌심실 이완기 기능부전을 초래한다고 알려져 있으며¹⁴⁾ 환자-판막 부조화는 지속적인 좌심실 기능부전과 심실 부정맥, 용혈(hemolysis), 급작사의 원인이 될 수 있기 때문에 피해야만 한다고 보고하고 있다¹⁵⁾. Gonzalez-Juanatey등¹⁶⁾은 심초음파를 이용하여 19 mm 판막을 이용하여 대동맥판막 치환술을 시행받은 환자를 검사하여 좌심실 근량이 통계학적으로 유의하게 감소하지 못하였음을 보고하였다. 또한 체표면적이 1.7 m²이상인 경우와 젊고 활동적인 사람에게는 19 mm 판막을 사용하지 않을 것을 추천하였다. 이런 경우에는 대동맥륜 확장술을 시행하는 것이 좋다고 알려져 있으나 수술 시간의 연장이나 수술 후 이완력의 증가 등이 문제가 된다.

따라서 체표면적이 작은 환자에 있어서 대동맥륜 확장술을 반드시 시행하여야 할 것인가에 대해서는 논란이 많다. 특히 Sawant등¹⁷⁾은 19 mm와 21 mm St. Jude Medical 판막을 사용하여 대동맥 판막 치환술을 시행받은 환자에서 NYHA functional class III,IV를 가졌던 환자의 93%에서 임상적 호전을 보였으며, 다른 판막과 비교하여 생존률 및 판막에 의한 유병률에서 만족할 만한 결과를 얻었다고 보고하였다. 뿐만 아니라 체표면적이 1.9 m²이상인 환자에서도 수술 후 만기 생존률에 영향을 주지 않았다고 보고하였다. 또한 Oka등¹⁸⁾은 19 mm와 21 mm 판막을 사용한 환자에서 좌심실의 기능 및 판막 전후의 압력차를 비교하였는데 비록 19 mm 판막군에서 판막 전후의 압력차는 컸지만 안정 시와 운동 시에도 차이가 없어 1.47 m²정도의 체표면적이 적고 나이든 여성에서는 고려할 만 하다고 보고하였다. St. Jude-Hemodynamic plus 판막의 경우 19 mm 판막의 effective orifice area(EOA)가 21 mm standard St. Jude Medical 판막과 동일한 것을 고려해보면 비교적 만족할 만한 결과를 예상할 수 있다. Carpentier-Edwards 심낭 판막의 경우 기계 판막보다 작은 크기의 판막의 경우 혈역학 적으로 더 우수한 것으로 되어있으며, 기계 판막 중에서 bileaflet mechanical 판막의 경우가 다른 종류의 기계 판막에 비해 혈역학적으로 우수한 것으로 되어있다. 본 보고에서도 21 mm이하 판막 치환군(1군)에서 23mm이상 판막 치환군(2군)에 비해 유의한 정도로 체표면적이 작았다. 또한 orifice diameter와 geometric valve area index에서 두 군간에 차이가 있었으나 통계적 의의는 없었다. 1군에서는 좌심실 심근 지수가 수술 후 초기에는 유의한 감소가 없었으나 만기에는 유의한 정도도의 감소가 있었고 그 외에도 심박출량과 판막 전후 압력차에서도 유의한 감소가 발견되었고 이것이 임상적 호전을 뒷받침하였다. 따라서 21 mm이하의 판막이라도 체표면적이 작고 활동량이 적은 경우에는 St. Jude-Hemodynamic plus 판막과 같이 effective orifice area가 큰 판

막을 적용할 수 있으며 비교적 만족할 만한 임상 결과를 얻을 수 있을 것으로 생각된다. Kratz등¹⁹⁾은 체표면적이 1.9 mm²이상인 경우 19 mm 판막 치환술을 한 경우 수술 후 급작사의 위험성 때문에 피해야한다고 하였다. 그러나 국내에서 체표면적이 1.9 mm²이상인 환자가 드문 것을 감안한다면 체표면적이 크지 않은 환자에서 21 mm이하의 판막도 비교적 안전하게 사용 가능할 것으로 생각된다. 또한 EOA가 증가된 판막을 이용한다면 비교적 만족할 만한 장기 성적도 기대할 수 있을 것이다. 본 보고에서는 19 mm의 판막을 사용한 환자가 2명으로 그 수가 작아 보다 많은 임상례와 장기 추적이 필요하겠으며 19 mm이하의 판막을 사용할 경우 환자의 나이, 체표면적, 운동량을 고려하여야 하며 대동맥륜 확장술이나 effective orifice area가 큰 판막이나 stentless bioprosthesis의 사용을 고려해야 될 것으로 생각된다.

결 론

한림대학교 강동성심병원 흉부외과 교실에서 1994년 9월부터 1998년 7월까지 대동맥판막 협착증으로 판막치환술을 받은 20명의 환자에서 수술 후 초기(평균 10.4일) 및 수술 후 만기(평균 29.9개월)에 심초음파 검사로 치환판막의 크기에 따른 좌심실 심근 비후의 감소 및 좌심실의 혈역동학적 변화에 대한 영향을 분석하였다.

21 mm이하 판막의 사용군에서 23 mm이상 군과 비교하여 수술 후 초기에 좌심실 심근 비후를 반영하는 LVMI의 감소가 없었으나 수술 후 만기에 LVMI의 유의한 감소와 함께 임상적 호전을 보였다. 그러나 19 mm이하 판막을 선택시에는 환자의 성별이나 활동량, 체표면적 등을 고려한 신중한 선택이 필요할 것이다.

참 고 문 헌

- Grossman W, Jones D, McLaurin LP. *Wall stress and patterns of hypertrophy in the human left ventricle.* J Clin Invest 1997;56:56.
- Levy D, Garrison RJ, Savage DD, Cannel WB, Castelli WP. *Prognostic implication of echocardiographically determined left ventricular mass in the Framingham heart study.* N Engl J Med 1990;322:1561-6.
- Koren MJ, Devereux RB, Casale PN, Savage DD, Laragh JH. *Relation of left ventricular mass and geometry to morbidity and mortality in uncomplicated essential hypertension.* Ann Intern Med 1991;114:345-52.
- Turina J, Turina M, Rothlin M, Krayenbuehl HP. *Improved late survival in patients with chronic aortic regurgitation by earlier operation.* Circulation 70(suppl 1) : 1-147, 1984.
- Bojar RM, Diehl JT, Motten M, et al. *Clinical and hemodynamic performance of the Inonescu-Shiley valve in the small aortic root: results in 117 patients with 17 and 19mm valves.* J Thorac Cardiovasc Surg 1989;98:1087-95.
- Bove EL, Marvasti MA, Pott JL, et al. *Rest and exercise hemodynamics following aortic valve replacement: a comparison between 19 and 21mm Inonescu-Shiley pericardial and Carpentier-Edwards porcine valves.* J Thorac Cardiovasc Surg 1985;90:750-5.
- Abdelnoor M, Hill KV, Nitter-Hauge S, Lindberg H, Ovrum E. *Prognostic factors in aortic valve replacement associated with narrow aortic roots.* Scand J Thorac Cardiovasc Surg 1986;20:227-32.
- Skjaerpe T, Hegrenaes L, Hatle L. *Noninvasive estimation of valve area in patients with aortic stenosis by Doppler ultrasound and two-dimensional echocardiography.* Circulation 1985;72:810-8.
- Devereux RB, Reichek N. *Echocardiographic determination of left ventricular mass in men: anatomic validation of the method.* Circulation 1977;55:613-8.
- Edmunds LH. *Cardiac surgery in the adults.* In: George WH, Andrew SW. *Pathology of aortic valve disease.* 1st ed. McGraw-Hill 1997;843.
- Monard ES, Hess OM, Murakami T, et al. *Time course of regression of left ventricular hypertrophy after aortic valve replacement.* Circulation 1988;77:1345-55.
- Hess OM, Ritter M, Schneider J, Grimm J, Turina M, Krayenbuehl HP. *Diastolic stiffness and myocardial structure in aortic valve disease before and after valve replacement.* Circulation 69:1984:855.
- 이재원, 최강주, 송명근. 대동맥판막협착증 환자에서 판막치환 후 좌심실심근비후의 변화. 대흉외지 1998;31: 586-90.
- Orsinelli DA, Aurigemma GP, Battista S, Krendel S, Gaasch WH. *Left ventricular hypertrophy and mortality after aortic valve replacement for aortic stenosis. A high risk subgroup identified by preoperative relative wall thickness.* J Am Coll Cardiol 1993;22:1679-83.
- Blackstone EH, Kirklin JW. *Death and other time-related events after valve replacement.* Circulation 1985;72:753-67.
- Gonzalez-Juanatey JR, Garcia-Acuna JM, Vega Fernandez M, et al. *Influence of the size of aortic valve prostheses on hemodynamics and change in left ventricular mass: Implications for the surgical management of aortic stenosis.* J Thorac Cardiovasc Surg 1996;112:273-80.
- Sawant D, Singh AK, Feng WC, Bert AA, Rotenberg H. *St. Jude Medical cardiac valves in small aortic roots: Follow-up to sixteen years.* J Thorac Cardiovasc Surg 1997;113:499-509.
- Oka K, Hadama T, Takasaki H, et al. *The 19 mm St. Jude Medical prosthetic aortic valve evaluated by long-term hemodynamic sequelae.* J Cardiol 1990;20:917-28.
- Kratz JM, Sade RM, Crawford IA, Crumbley AJ, Stroud MR. *The risk of small St. Jude Aortic valve prosthesis.* Ann Thorac Surg 1994;57:1114-9.

=국문초록=

배경: 대동맥판막협착증 환자는 판막질환으로 인한 만성적인 후부하의 증가에 대한 보상성 좌심실 심근비후가 일어나게 된다. 대동맥 판막 치환 후 좌심실 심근 비후의 감소가 이루어지는 것으로 알려져 있으나 21 mm이하의 작은 인공판막으로 치환시 좌심실 심근 변화에 대해 논란이 있다. **대상 및 방법:** 1994년 9월부터 1998년 7월까지 한림대학교 강동성심병원 흉부외과에서 대동맥판막협착증으로 진단받고 판막치환술을 시행한 20명을 대상으로 하였다. 환자는 남녀 각각 13명, 7명이며 평균나이 61 ± 13.8 세 체표면적은 평균 1.57 ± 0.14 mm²이었다. 환자의 추적관찰은 수술 전, 수술 후 초기(평균 10.4일) 및 수술 후 만기(평균 29.9개월)에 심초음파로 시행하였다. 환자들은 사용된 판막에 따라 2개의 군(1군; 21 mm 이하, 2군; 23 mm 이상)으로 나누었다. **결과:** 모든 군에서 NYHA Functional class의 유의한 감소가 있었다. 좌심실 구출률은 수술 전후 1군은 유의한 차이가 없었으나 2군에서는 유의한 차이가 있었다. 그러나 수술 전 좌심실 구출률이 2군에서 1군에 비해 유의하게 감소되어 있었다($p=0.044$). 좌심실근량지수는 1군은 수술후 초기에 유의한 감소가 없었으나 수술후 만기에는 유의한 감소를 보여주었다. 그러나 2군은 수술후 초기와 만기에 모두 유의한 감소를 보여주었다. **결론:** 21 mm이하 군과 23 mm이상 군 모두 임상적 호전이 있었다. 그러나 19 mm 판막군이 2레로 적어 19 mm 판막의 사용시 환자의 나이와 체표면적, 운동량을 고려하여 신중한 판막선택이 고려된다.

- 중심 단어:** 1. 대동맥 판막 협착증.
2. 좌심실 근량지수(Left ventricular muscle mass index, LVMI)
3. 대동맥 판막 치환술