

단독 대동맥판막 폐쇄부전 환자에서 대동맥판막 치환술 후 좌심실 질량의 변화

정 태 은* · 이 동 협* · 이 석 수*

Regression of Left Ventricular Mass after Aortic Valve Replacement in Isolated Aortic Regurgitation

Tae-Eun Jung, M.D.*, Dong-Hyup Lee, M.D.*, Seok-Soo Lee, M.D.*

Background: The aim of our study was to assess the extent of regression of left ventricular mass after aortic valve replacement in isolated aortic regurgitation. **Material and Method:** Retrospective analysis of echocardiographic data was collected preoperative and postoperative 1 year. There were 20 patients (12 males, 8 females, mean age 55.8±11.8 years, mean body surface area 1.64±0.19 m²) with aortic regurgitation from 2002 through 2007. We studied the change of left ventricular ejection fraction, ventricular septum and left ventricular posterior wall thickness, and left ventricular muscle index (LVMI). The control group was age matched with normal echocardiographic study results. Patients with combined surgery or infective endocarditis were excluded. **Result:** Seven cases of tissue valves and thirteen cases of mechanical valve were used. The valve sizes were 21 mm (3 cases), 23 mm (13 cases) and 25 mm (4 cases). The postoperative (125.5±42 g/m²) LVMI has decreased than preoperative LVMI (212.3±80 g/m², p=0.000) but higher than that of control group (80.5±15.9 g/m², p=0.000). Postoperative septal wall (systolic/diastolic: 13.5±3.4 mm/17.1±4.1 mm) and left ventricular posterior wall (systolic/diastolic: 12.9±3.4 mm/16.7±3.4 mm) thickness were slightly decreased after the valve replacement but was not significantly different than preoperative levels. And postoperative interventricular septal wall and left ventricular posterior wall thickness (systolic/diastolic: 8.6±1.4 mm/12.1±1.7 mm, systolic/diastolic: 8.4±1.4/13.2±1.9) were higher than that of the control group (p<0.001). **Conclusion:** The significant regression of LVMI after aortic valve replacement developed at postoperative one year but the level was higher than control group. The main cause of decreased LVMI is decreased in left ventricular dimension.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2010;43:614-618)

Key words: 1. Valve disease
2. Aortic valve insufficiency
3. Heart valve prosthesis

서 론

대동맥판막 폐쇄부전증은 좌심실의 용적부하로 인해

좌심실 심근의 편심성 비대를 초래한다. 이러한 좌심실 비후는 심근의 허혈, 이완기 및 수축기능 이상, 부정맥 등을 일으켜 이환율이나 사망률이 증가할 수 있다. 대동맥

*영남대학교 의과대학 흉부외과학교실

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Yeungnam University
논문접수일 : 2010년 9월 29일, 논문수정일 : 2010년 10월 11일, 심사통과일 : 2010년 11월 12일
책임저자 : 이동협 (701-717) 대구시 남구 대명5동 317-1, 영남대학교병원 흉부외과

(Tel) 053-620-3883, (Fax) 053-626-8660, E-mail: dhlee@med.yu.ac.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.

판막 폐쇄부전으로 인한 심근비대가 있는 환자에서 대동맥판막 치환술 후 좌심실의 용적부하가 감소되어 좌심실 비후가 감소된다면 상기의 합병증을 예방할 수 있다.

본 연구는 단독 대동맥판막 폐쇄부전증을 가진 환자에게 대동맥판막 치환술 후 좌심실질량지수(LVMI)의 변화를 관찰하였다.

대상 및 방법

2002년 1월부터 2007년 12월까지 동반수술을 시행한 환자는 배제하고 단독 대동맥판막 폐쇄부전으로 판막치환술을 시행한 20명의 환자를 대상으로 후향적으로 조사하였다. 수술의 적응증은 운동시 호흡곤란 등 증세와 심장 초음파상 심한 대동맥폐쇄부전증을 동반한 경우와 증세가 없더라도 좌심실 확장조건이 뚜렷할 때 AHA (American Heart Association) 지침에 의해 수술을 하였다. 좌심실질량(LVM)의 검사 시기는 술 전과 수술 후 1년에 경흉부심초음파를 이용하여 검사하였다. 그리고 술 후 1년 후의 좌심실질량은 대조군과도 비교하였는데 대조군은 동일기간 내에 심초음파 검사를 시행한 사람들 중에서 정상소견을 보인 사람을 대상으로 나이와 성별을 고려하여 추출한 41명으로 하였다. 그리고 수술 1년 후 좌심실질량계수(LVMI)가 130 g/m² 이상인 환자와 이하인 환자들의 술 전 LVMI와 술 후 대동맥판막의 최고 압력차와 평균 압력차를 비교하였다.

심장초음파를 이용한 좌심실질량계수의 측정은 Devereux 등[1]에 의한 공식[(LVM Index = 0.8 × (1.04{(좌심실내경 + 확장말기후벽두께 + 확장말기중격두께)³ - 좌심실내경³}) + 0.6 g]/체표면적]을 이용하였다.

수술은 정중흉골절개술 후 체외순환을 위해 상행대동맥 원위부에 동맥관을 설치하고 우심방에는 단일 정맥관을 설치하여, 체온은 32도로 유지하였고 심근보호는 냉혈성 심정지액을 관동맥에 직접 주입하거나 관상정맥동을 통해 후방향으로 주입하면서 수술을 시행하였다.

검사 결과는 연속변수는 평균±표준편차로, 명목변수는 빈도로 표현하였고 통계처리는 SPSS (SPSS for Windows 15.0, SPSS Inc.) 프로그램을 이용하여 수술 전과 수술 후의 비교는 paired t-test를 시행하였고 수술 후 대조군과의 비교는 independent t-test와 Chi-square test를 시행하였으며, 유의성 검정에 있어 p값이 0.05 미만인 경우를 통계적으로 유의한 것으로 하였다.

Table 1. Patient profiles

	AVR group (20 cases)	Control group (41 cases)	p-value
Age	55.8±11.8	54.9±5.5	NS
Sex (M/F)	12/8	25/16	NS
BSA (m ²)	1.64±0.19	1.68±0.16	NS
Preoperative AR grade	3.2±0.4		
Valve			
Type (Tissue/ Mechanical)	7/13		
Size (21 mm/ 23 mm/ 25 mm)	3/13/4		
Mean/peak pressure gradient			
21 mm (mmHg)	23.1±5.7/ 39.9±9.1		
23mm (mmHg)	21.1±9.7/ 37.8±18.2		
25mm (mmHg)	18.6±10.4/ 32.4±14.6		

AVR=Aortic valve replacement; BSA=Body surface area; AR=Aortic regurgitation.

결 과

수술 환자들의 나이는 55.8±11.8세였으며 남자가 12명 그리고 여자가 8명이었고 체표면적은 1.64±0.19 m²로 대조군의 54.9±5.5세, 남녀가 각각 25명과 16명, 체표면적이 1.68±0.16으로 두 군간에 유의한 차이는 없었다(Table 1).

수술 전 대동맥판막폐쇄부전의 grade는 평균 3.2±0.4이었으며 대동맥차단시간은 91±29분 그리고 체외순환시간은 130±38분이었다. 수술에 사용된 판막은 조직판막이 7명, 기계판막이 13명이었으며 판막의 크기는 21 mm가 3명, 23 mm가 13명 그리고 25 mm가 4명이었다. 판막의 크기에 따른 평균압력과 최고압력의 차이는 없었다.

수술 후 1년에 검사한 심초음파 소견에서 좌심실 구축율은 유의하게 증가하였으며(p=0.000) 좌심실 확장기말용적(p=0.000)과 수축기말용적(p=0.000)은 유의한 감소를 보였다(Table 2).

수술 전 LVMI는 212±80 g/m²이었으며 술 후 1년에 125±42 g/m²로 술 전에 비해 유의하게 감소하였다(p=0.002), 그러나 심실중격과 심실후벽의 두께는 술 전에 비해 조금 감소하였으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

수술 후 1년에 검사한 심초음파소견과 대조군의 비교에

Table 2. Left ventricular muscle mass index

	Preop (n=20)	Postop (1 year)	Control (n=41)	p-value	
				Preop/postop	Postop/control
EF	49.9±10.8	59.4±8.5	64.9±4.7	0.000	0.023
LVEDD	62.1±10.5	45.7±5.1	47.5±3.2	0.000	NS
LVESD	43.5±10.4	30.6±5.2	30.7±2.8	0.000	NS
IVSD	13.5±3.4	13.1±2.5	8.6±1.4	NS	0.000
IVSS	17.1±4.1	16.3±3.8	12.1±1.7	NS	0.001
PWD	12.9±3.4	11.9±2.8	8.4±1.4	NS	0.000
PWS	16.7±3.4	16.4±3.2	13.2±1.9	NS	0.000
LVMI	212±80	125±42	80±15.9	0.002	0.002

EF=Ejection fraction; LVEDD=Left ventricular end diastolic dimension; LVESD=Left ventricular end systolic dimension; IVSD=Interventricular septum systolic thickness; IVSS=Interventricular septum diastolic thickness; PWD=Posterior wall diastolic thickness; PWS=Posterior wall systolic thickness; LVMI=Left ventricular muscle mass index.

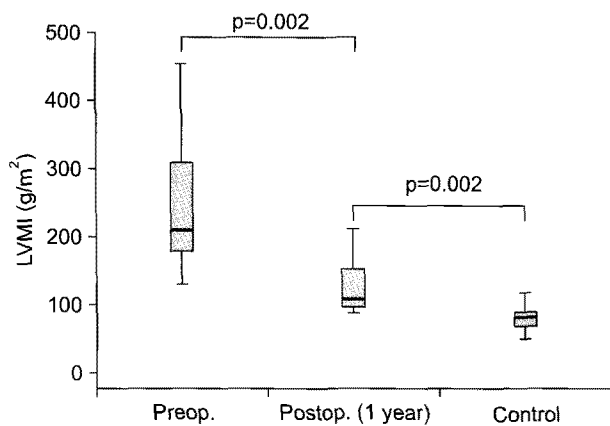


Fig. 1. Preoperative, postoperative and control group of left ventricular muscle index. LVMI=Left ventricular muscle index.

서 수술환자들의 좌심실구축율(p=0.023)은 유의하게 낮았으며 심실중격(p<0.001)과 심실후벽(p=0.000)은 유의하게 두꺼웠다. 그리고 좌심실질량지수(p=0.002)는 유의하게 높았다(Fig. 1).

수술 후에 LVMI가 130 g/m² 이상인 환자는 8명이었으며 이하인 환자는 12명이었다. 130 g/m² 이상인 군의 술전 LVMI는 272±120 g/m²였으며 이하인 군의 LVMI는 181±30 g/m²으로 수술 후 LVMI가 높은 군이 수술 전에도 높았으나 통계적으로 유의하지는 않았다(p=0.089). 그리고 130 g/m² 이상인 군과 이하인 군의 술후 대동맥판막의 수축기 최고 압력차는 45.5±9.4 mmHg와 27.5±6.8 mmHg로 유의한 차이가 있었으며(p=0.083) 평균 압력차는 27.3±11.9 mmHg와 15.8±6.5 mmHg로 유의한 차이가 있었다(p=0.041).

고 찰

대동맥판막 폐쇄부진에서는 좌심실의 용적부하로 인해 좌심실 비후를 초래하여 좌심실질량이 증가 하게 되지만 대동맥 판막치환을 하여 좌심실에 대한 혈액학적 스트레스를 감소시키면 좌심실 질량이 감소할 수 있다. Monrad 등[2]에 의하면 이러한 좌심실 질량의 감소는 수개월에서 수년이 걸려 오랫동안 진행 된다고 하였는데 LVMI가 술 후 1년 6개월이 지나 술 전 보다 31% 감소하였고 술 후 8 년경에는 정상군과 차이가 없다고 보고하였고, Kennedy 등[3]은 LVMI가 술 후 1년 6개월까지 의미 있게 감소 하지만 대조군에 비해 비후가 남아있다고 하였다. 좌심실부하가 증가된 환자에서는 심근 collagen이 증가되어 있는데, 비록 좌심실 부하가 감소되더라도 심근비후의 감소에는 시간이 오래 걸리며 이는 수축기능의 회복에 비해 더 천천히 진행된다고 한다[4]. 본 연구에서도 술 후 1년째 LVMI는 약 41%의 유의한 감소가 있었으나 대조군 보다는 1.6배 높았다. 술 후 조기의 LVMI의 감소는 심실중격이나 좌심실 후벽의 두께도 일부 감소하지만 주 요인이 좌심실이완기 및 수축기 내경의 감소로 인한 것을 알 수 있었다. 또한 대조군과의 비교에서 좌심실이완기 및 수축기 내경은 비슷하였지만 심실중격이나 좌심실 후벽의 두께는 여전히 비후한 소견을 보였다.

대동맥판막 치환술 후 좌심실질량의 변화에 영향을 줄 수 있는 요소로는 판막전후 압력차이를 결정짓는 판막의 크기와 술 전 좌심실질량의 증가 정도, 술 후 약물치료 등이 있다. 판막의 크기에 따른 영향은 주로 대동맥판막협

착증의 경우 상대적으로 작은 크기의 판막으로 인해 영향을 많이 받을 수 있지만 본 연구의 대상 환자들은 폐쇄부전으로 치환판막은 대부분이 23 mm 이상을 사용하였으며 21 mm는 3명에서 사용하였으나 23 mm와 25 mm를 사용한 환자와 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 그러나 대동맥판막의 수축기 최고 및 평균압력은 유의한 차이가 있었다. 이러한 결과는 술후 대동맥판막의 수축기 압력차가 술 후 LVMI의 감소에 영향을 주는 요소라 생각된다.

수술 직후에는 일시적인 좌심실 이완기 기능부전이 나타날 수 있는데 이러한 현상 역시 좌심실근육 비후의 감소속도에 비해 상대적으로 느린 간질섬유화의 감소와 관련 있으며 만기에는 심근 및 비심근 조직의 감소로 인해 이완기 기능부전이 완화된다고 한다[5]. 술 후 대부분의 환자에서 angiotensin converting enzyme inhibitor와 이뇨제를 동일하게 사용하였다. Pantely 등[6]은 대동맥폐쇄부전이나 협착에 있어 수술 후 좌심실 비후는 비슷하게 감소하지만 좌심실 기능 회복은 협착증에 비해 폐쇄부전 군에서 덜 된다고 하였으며 Krayenbuehl 등[7]은 술 전 심근비후 정도가 심할수록 술 후 심근기능 회복의 결과가 만족스럽지 못하다고 하였다. 본 연구에서는 술 후 LVMI가 130 g/m^2 이상인 군의 술전 LVMI는 130 g/m^2 이하인 군보다 높았지만 대상환자의 수가 적어 통계적 유의성이 없는 것으로 생각된다.

Taniguchi 등[8]은 대동맥판막 질환이 협착이든 폐쇄부전이든 술 전의 LVMI가 정상보다 2배 이상 일 때 현미경적수준에서 심근의 구조 이상이 동반되어 술 후에도 좌심실 비후는 지속적으로 남아 있고 수축기능의 부전도 있으며 비가역적인 변화가 일어나 많은 환자에서 대동맥 판막 치환술이 성공적으로 이루어진 이후에도 늦게까지 수축기 기능부전과 구조적인 좌심실비후가 남아 있다고 한다. Sutton 등[9]도 대동맥판막협착증 환자에서 술 후 6개월 경에 심장초음파로 조사 한 결과 좌심실 수축기말과 이완기말의 크기가 줄어 들고 이는 술 후 좌심실에 미치는 긴장의 감소 정도와 관계가 있다고 보고 하였다.

수술 전 좌심실질량이 증가된 환자의 경우 수술위험이 증가하는데 그 이유로는 과도한 좌심실 비대로 인한 수축기능의 이상[10], 비정상적인 이완과 신전 기능 감소로 이완기능 이상[11], 관상동맥혈류이상[12]과 부정맥[13] 등으로 인한다고 한다. Hanayama 등[14]은 대동맥판막협착증에서 대동맥판막 치환 술 후 술 전 좌심실 비대가 중요한 역할을 하는데 LVMI가 128 g/m^2 이상인 경우 수술 하더라도 불충분하게 감소 되었다고 하였다. 이러한 결과로 대

동맥판막수술이 필요한 환자에게 무증상이더라도 LVMI가 증가 되어 있으면 조기 수술을 함으로써 술 후 결과를 좋은 결과를 기대할 수 있다. 그래서 술 전 LVMI가 대동맥판막폐쇄부전 환자의 수술을 결정 하는 하나의 요소로 역할을 할 수 있을 것으로 생각된다. 또한 심실비후가 심한 환자의 경우 수술과정에서 심근 보호가 중요한데 정확하고 충분한 양의 심근마비액 주입이 필요하며 전방향과 후방향으로 주입을 하면 보다 효과적으로 심근을 보호할 수 있다.

본 연구의 제한점으로는 조사 대상의 단독 대동맥판막 폐쇄부전환자가 많지 않아 치환판막의 크기나 성별에 따른 차이 혹은 술 전 LVMI의 심한 정도에 따른 구분을 하지 못하였으며 술 후 자세한 LVMI의 장기적인 변화를 알기 위해서는 보다 더 많은 환자와 오랜 기간의 추적이 필요할 것으로 생각된다.

결 론

단독 대동맥판막 폐쇄부전으로 단독 대동맥판막 치환술 시행 1년 후 주로 좌심실용적의 감소에 의한 LVMI의 유의한 감소가 있었으나 대조군에 비해서는 여전히 높았다.

참 고 문 헌

1. Devereux RB, Alonso DR, Lutas EM, et al. *Echocardiographic assessment of left ventricular hypertrophy: comparison to necropsy findings.* Am J Cardiol 1986;57:450-8.
2. Monrad ES, Hess OM, Murakami T, Nonogi H, Corin WJ, Krayenbuehl HP. *Time course of regression of left ventricular hypertrophy after aortic valve replacement.* Circulation 1988;77:1345-55.
3. Kennedy JW, Doces J, Stewart DK. *Left ventricular function before and following aortic valve replacement.* Circulation 1977;56:944-50.
4. 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 1984;69:855-65.
5. Villari B, Vassalli G, Monrad ES, Chiariello M, Turina M, Hess OM. *Normalization of diastolic dysfunction in aortic stenosis late after valve replacement.* Circulation 1995;91:2353-8.
6. Pantely G, Morton M, Rahimtoola SH. *Effects of successful, uncomplicated valve replacement on ventricular hypertrophy, volume, and performance in aortic stenosis and in aortic incompetence.* J Thorac Cardiovasc Surg 1978;75:383-91.

7. Krayenbuehl HP, Hess OM, Monrad ES, Schneider J, Mall G, Turina M. *Function and structure of the failing left ventricular myocardium in aortic valve disease before and after valve replacement.* Basic Res Cardiol 1991;86(Suppl 3):175-85.
8. Taniguchi K, Kawamaoto T, Kuki S, et al. *Left ventricular myocardial remodeling and contractile state in chronic aortic regurgitation.* Clin Cardiol 2000;23:608-14.
9. Sutton M, Plappert T, Spiegel A, et al. *Early postoperative changes in left ventricular chamber size, architecture, and function in aortic stenosis and aortic regurgitation and their relation to intraoperative changes in afterload: a prospective two-dimensional echocardiographic study.* Circulation 1987; 76:77-89.
10. Vasan RS, Levy D. *The role of hypertension in the pathogenesis of heart failure. A clinical mechanistic overview.* Arch Intern Med 1996;156:1789-96.
11. Murakami T, Hess OM, Gage JE, Grimm J, Krayenbuehl HP. *Diastolic filling dynamics in patients with aortic stenosis.* Circulation 1986;73:1162-74.
12. Polese A, De Cesare N, Montorsi P, et al. *Upward shift of the lower range of coronary flow autoregulation in hypertensive patients with hypertrophy of the left ventricle.* Circulation 1991;83:845-53.
13. Levy D, Anderson KM, Savage DD, Balkus SA, Kannel WB, Castelli WP. *Risk of ventricular arrhythmias in left ventricular hypertrophy: the Framingham Heart Study.* Am J Cardiol 1987;60:560-5.
14. Hanayama N, Christakis GT, Mallidi HR, et al. *Determinants of incomplete left ventricular mass regression following aortic valve replacement for aortic stenosis.* J Card Surg 2005;20:307-13.

=국문 초록=

배경: 단독 대동맥판막 폐쇄부전증(AR) 환자에서 단독 대동맥판막 치환술 후 좌심실질량 감소의 정도를 평가하고자 하였다. 대상 및 방법: 2002년부터 2007년까지 대동맥판막 폐쇄부전증으로 단순 대동맥판막 치환술을 시행한 20명을 대상으로 수술 전과 수술 후 1년에 심초음파 검사결과를 후향적으로 조사하였다. 대상환자는 남자 12명, 여자 8명, 평균연령 55.8±11.8세, 평균체표면적 1.64±0.19 m²이었다. 대조군은 심초음파상 병변이 발견되지 않은 비슷한 나이의 41명을 대상으로 하였다. 대동맥판막 치환술 이외의 복합시술을 시행한 환자와 감염성 심내막염 환자는 제외하였다. 결과: 수술에 사용된 판막의 종류는 조직판막이 7명, 기계판막이 13명에서 사용되었으며 크기는 21 mm가 3명, 23 mm가 13명 그리고 25 mm가 4명에서 사용되었다. 수술 후 좌심실질량계수(LVMI, 125.5±42 g/m²)는 술전에 비해 유의하게 감소하였으나(212.3±80 g/m², p=0.000) 대조군(80.5±15.9 g/m², p=0.000)에 비해 높았다. 수술 전후의 심실중격(확장기/수축기: 13.5±3.4 mm/17.1±4.1 mm)과 좌심실 후벽(확장기/수축기: 12.9±3.4 mm/16.7±3.4 mm)의 두께는 수술 전에 비해 일부 감소가 있었으나 통계적으로 유의하지 않았으며 각각 대조군(확장기/수축기: 8.6±1.4 mm/12.1±1.7 mm, 확장기/수축기: 8.4±1.4 mm/13.2±1.9 mm)보다 유의하게 높았다(p<0.001). 결론: 단독 대동맥판막 폐쇄부전으로 단독 대동맥판막 치환술 시행 1년 후 주로 좌심실용적의 감소에 의한 LVMI의 유의한 감소가 있었으나 대조군에 비해서는 여전히 높았다.

- 중심 단어 : 1. 판막질환
2. 대동맥판막폐쇄부전
3. 인공심장판막