

승모판막치환수술 전후 심장초음파 소견의 변화에 관한 연구

이상진* · 조광현* · 황윤호* · 이양행* · 류지윤*

=Abstract=

Echocardiographic Findings after Mitral Valve Replacement

Sang Jin Lee, M.D.*, Kwang Hyun Cho, M.D.*, Yoon Ho Hwang, M.D.*,
Yang Haeng Lee, M.D.*, Ji Yoon Ryoo, M.D.*

Evaluation of heart function is of importance in assessing the results of valvular heart surgery. Information on volume and functional change of heart chamber can be obtained by cardiac catheterization and echocardiography.

We studied 41 patients with mitral stenosis (MS) and 23 patients with mitral regurgitation (MR) using M-mode echocardiography before and after mitral valve replacement (MVR) at Pusan Paik Hospital. Preoperative cardiac catheterization was available in 56 cases, and the results were obtained as follows.

1. In patients with MS, preoperative average LV end-diastolic dimension (EDD) and end-systolic dimension (ESD) were remained within normal range, but postoperative EDD and ESD were significantly decreased ($P < 0.01$).
The preoperative and postoperative LV ejection fraction (EF) were remained within the normal range and no significant change ($P > 0.05$).
The preoperative left atrial dimension (LAD) was enlarged considerably above normal ($P < 0.01$), but was significantly decreased after surgery ($P < 0.001$).
The preoperative LV posterior wall thickness (PWTh) was within normal range, and no significant change after surgery ($P > 0.05$).
2. In patients with MR, preoperative average end-diastolic dimension (EDD) and end-systolic dimension (ESD) were significantly greater than normal ($P < 0.005$), but postoperative EDD and ESD were significantly decreased ($P < 0.01$).
The preoperative LV ejection fraction (EF) and fractional shortening (FS) were within normal range, and no significant change after surgery ($P > 0.05$).
The preoperative left atrial dimension (LAD) was enlarged considerably above normal ($P < 0.01$), but was significantly decreased after surgery ($P < 0.001$).
The preoperative LV posterior wall thickness (PWTh) was within normal range, and no significant change after surgery ($P > 0.05$).

(Korean J Thoracic Cardiovas Surg 1994;27:656-63)

Key words : 1. Mitral Valve, Replacement
2. Echocardiography

* 인제대학교 의과대학 부속 부산백병원 흉부외과학교실

* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Pusan Paik Hospital, College of Medicine, Inje University

통신저자: 이상진, (614-735) 부산 진구 개금동 633-165, Tel. (051) 890-6834, Fax. (051) 893-7233

서 론

성인 심장질환 중 많은 부분을 차지하는 승모판막협착증 및 폐쇄부전증은 인공 심폐기의 발달, 심근 보호방법의 개선, 수술 수기의 발전, 우수한 인공심장판막의 개발, 마취방법 및 수술전후의 환자관리 방법의 향상 등으로 외과적인 치료법에서 많은 진보를 이룩하였다.

수술전 심장 판막 상태의 정도 및 심실기능의 평가는 수술의 적기 선정, 수술전후의 합병증 예방 및 사망율을 낮추는데 중요한 요소를 차지하고 있다. 또한 심장판막의 변화 및 심장기능의 저하는 수년간 혹은 수십년간 서서히 악화되므로 수술의 적기판단이 수술 후에도 정상에 가까운 심장기능을 유지하는데 필수적이다.

판막질환에서의 심장기능의 평가에는 심도자법, 심장영화 촬영술, 심장초음파술이 가장 많이 사용되고 있는데 그 중 심장 초음파 검사법은 간편하게 정기적으로 비침습적인 방법으로 정확하게 반복적으로 사용할 수 있는 장점이 있어 광범위하게 사용되고 있다. 그러나 수술전후의 심장기능의 판단은 단순한 심박출률 및 심박출량만으로는 정확한 기준이 되지 않으며 수축기 및 확장기 좌심실 내경의 변화가 중요한 지표가 된다고 하나 아직 확실한 양상은 알려지지 않^{1,2)}.

본 연구에서는 승모판막 협착증 및 폐쇄부전증 양군 환자에서 승모판막치환수술전후 변화하는 좌심실 및 좌심방의 용적과 기능을 비교 관찰하므로써 술후 예후 판단에 중요한 지표가 되고자 한다.

조사대상 및 방법

1985년부터 1991년까지 인제대학교 의과대학 부속 부산 백병원 흉부외과에서 승모판막 협착증 혹은 승모판막 폐쇄부전증으로 승모판막 치환수술을 시행한 105명중 추적이 가능하였던 64명을 대상으로 하였으며 대동맥판막 협착증 혹은 대동맥판막 폐쇄부전증이 동반되어 대동맥판막 치환술을 동시에 시행하였거나 승모판막 성형술만 시행한 경우, 사망으로 인하여 수술후 추적이 불가능하였던 경우는 제외하였다. 대상군은 승모판막 협착증에서 23세에서 59세 사이로 평균 39.7 ± 9.7세, 승모판막 폐쇄부전증에서는 16세에서 55세사이로 평균 28.4 ± 10.4세로 승모판막 협착증 보다 낮은 연령 분포를 보였다. 각각 질병의 남녀 분포는 승모판막 협착증에서 남자 10명 여자 31명 승모판막 폐쇄부전증에서 남자 6명 여자 17명으로 모두 여자가

Table 1. Age and sex distribution in MVR patient

Age(Yr)	MS		MR		Total	
	M	F	M	F	M	F
~20			1	5	1	5
21~30	3	5	1	6	4	11
31~40	2	12	3	4	5	16
41~50	3	9	1	1	4	10
51~	2	5	0	1	2	6
Mean Age	39.7 ± 9.7		28.4 ± 10.4			
Total	10 31		6 17		16	48
	41		23		64	

MVR: Mitral Valve Replacement, MS: Mitral Stenosis
MR: Mitral Regurgitation

다수를 접하였다 (Table 1).

좌심방 혈전증이 있었던 8례를 제외하고는 전예에서 수술전 심도자법 및 심장영화 촬영술을 심장 초음파와 함께 시행하였고 수술 후에는 심장 초음파로 심장기능의 변화 유무를 측정하였다. 수술전 심도자 등의 검사에서 다른 판막의 이상유무 및 판막폐쇄부전의 정도, 폐동맥압의 정도 등도 확인하였다. 승모판막협착증으로 수술한 경우가 41례, 승모판막 폐쇄부전증으로 수술한 경우가 23례였으며 승모판막 협착증시 경미한 폐쇄부전이 동반되거나 수술시 야상 폐쇄부전증이 협착증으로 인한 2차적인 현상으로 생각되었던 경우는 모두 협착증에 포함시켰다. 원인은 승모판막 협착증에서는 모두가 류마치스성 판막 변성이었으며 폐쇄부전증에서는 류마티스성인 경우가 13례, 승모판 탈출증(mitral prolapse)이 5례, 건삭파열(ruptured chordae)이 5례 등이었다. 수술전 승모판막 협착증에서 판막의 단면적은 0.5~1.2cm²사이였으며 폐쇄부전증은 심장 영화촬영상 3⁺ (moderately severe)로 좌심방과 좌심실의 조영제 농도가 비슷한 경우로 Grade 3이상이었다. 임상증세에 의한 NYHA class는 수술전 승모판막 협착증의 11례가 class II, 25례가 class III, 5례가 class IV였고 수술후에는 각각 class I, II, III가 24례, 16례, 1례로 현저한 호전을 볼 수 있었다 (Fig. 1).

승모판막 폐쇄부전증에서는 수술전 class I, II, III가 9례, 13례, 1례에서 수술후 모두 class I, II로 각각 17례, 6례씩 이었다 (Fig. 2).

사용된 판막은 조직판막으로는 Carpentier-Edward, Ionescu-Shiley 판막, 기계판막으로는 St. Jude Medical 판을 사용하였다.

Table 2. Cardiac Catheterization and Chest X-ray Findings

	MS		MR		significance
	preop	postop	preop	postop	
PAP(mmHg)	46.5 ± 13.6		38.5 ± 12.5		-
HR(rate/min)	78.9 ± 23.9	79.9 ± 14.1	83.3 ± 15.8	76.5 ± 12.2	NS
CTR(%)	55.5 ± 6.3	50.7 ± 5.2	53.1 ± 6.9	48.3 ± 5.3	<0.001

PAP: Pulmonary Artery Pressure, systolic, HR: Heart Rate
CTR: Cardiothoracic Ratio, NS: Not Significant
MS: Mitral Stenosis, MR: Mitral Regurgitation

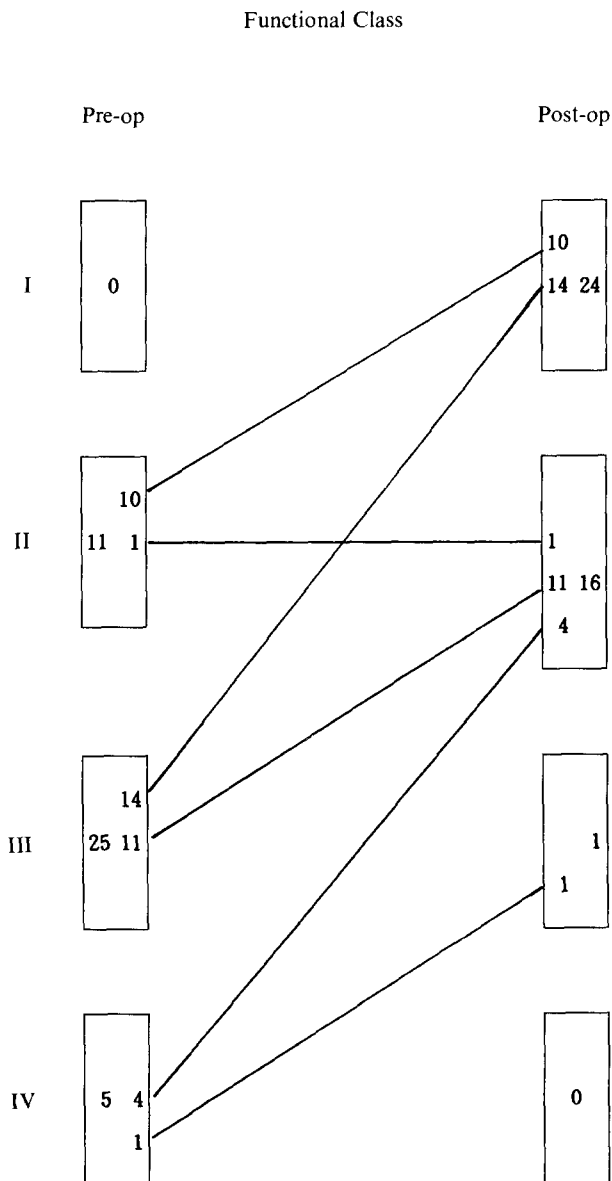


Fig. 1. NYHA functional class changes before and after MVR in MS patients.

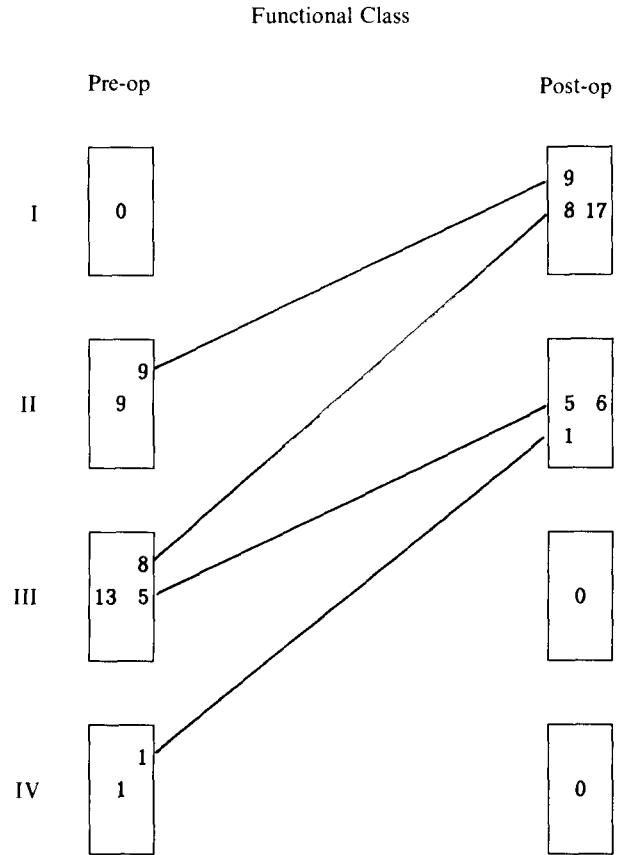


Fig. 2. NYHA functional class changes before and after MVR in MR patients.

수술전 시행한 심도자법에서 측정된 수축기 폐동맥압은 승모판막 협착증에서 24 mmHg와 84 mmHg 사이로 평균은 46.5 ± 13.6 mmHg였고 승모판막 폐쇄부전증에서는 15 mmHg와 61 mmHg사이로 평균 38.5 ± 12.5 mmHg를 보였다.

심박동수 및 단순흉부 X-선상 심장 흉곽 비율(cardiothoracic ratio)은 승모판막 협착증에서 수술전 78.9 ± 23.9회, 55.5 ± 6.3%에서 술후 79.9 ± 14.1회 및 50.7 ± 5.2%로 심박동수는 별변화가 없었으나 CTR은 유의한 감소를 보였다.

승모판막 폐쇄부전증에서는 술전 심박동수 및 CTR은 83.3 ± 15.8회, 53.1 ± 6.9%였고, 술후 76.5 ± 12.2회, 48.3 ± 5.3%로 심박동수는 별변화가 없으나 CTR은 유의한 감소를 보였다(P < 0.01).

심장초음파 검사방법은 표준방법으로 양와위에서 머리 쪽 침대를 30°C정도 올린후 늑간을 통하여 시행하였으며, 검사기기인 Aloka SSD-860을 이용하여 수술 2개월전, 수

Table 3. Echocardiographic Findings

	MS		MR		significance
	preop	postop	preop	postop	
LVEDD (cm)	4.89 ± 0.81	4.47 ± 0.68	5.67 ± 0.92	5.10 ± 0.63	<0.01 (Both)
LVESD (cm)	3.26 ± 0.62	2.86 ± 0.53	3.77 ± 0.60	3.19 ± 0.68	<0.01 (Both)
LVEF (%)	68.6 ± 11.1	72.1 ± 9.9	74.0 ± 7.9	73.9 ± 13.0	>0.05 (Both) <0.05 (MS)
FS (%)	33.0 ± 8.1	35.6 ± 7.9	36.8 ± 6.8	37.2 ± 9.1	>0.05 (MR)
LVPWTh (cm)	0.96 ± 0.17	0.95 ± 0.15	0.96 ± 0.16	0.94 ± 0.21	>0.05 (Both)
LAD (cm)	5.01 ± 0.89	4.25 ± 0.73	4.71 ± 1.09	3.90 ± 0.93	<0.001 (Both)

LVEDD: Left Ventricular End Diastolic Dimension, LVESD: Left Ventricular End Systolic Dimension,
LVEF: Left Ventricular Ejection Fraction, FS: Fractional Shortening, LVPWTh: Left Ventricular Posterior Wall Thickness,
LAD: Left Atrial Dimension, MS: Mitral Stenosis, MR: Mitral Regurgitation.

술후 3개월 전후에 심장기능을 비교 관찰하였다.

심장초음파로 심장기능의 지표가 되는 항목인 ① 확장말기 좌심실 내경(EDD) ② 수축말기 좌심실 내경(ESD) ③ 심박출률(EF) ④ 수축기 좌심실 최소 직경 변화율(FS) ⑤ 좌심실 후벽두께(PWTh) ⑥ 심박동수(HR) ⑦ 좌심방 내경(LAD) 및 ⑧ 심방세동(AF)과의 관계 등을 수술전후 측정 비교하였다.

확장말기 좌심실 내경(EDD)은 QRS 파의 시작지점에서 심내막 중격과 후벽사이를 측정하고, 수축말기 좌심실 내경(ESD)은 심내막 중격과 심장수축시 후벽의 가장 전방 부위사이의 수직 거리를 측정하여 구하였다.

또한 심박출률(EF)과 수축기 좌심실 최소직경 변화율(FS)은 다음의 식으로 구할 수 있다.

$$EDV = \frac{7}{24 + EDD} (EDD)^3 \text{ (ml)}$$

$$ESV = \frac{7}{2.4 + ESD} (ESD)^3 \text{ (ml)}$$

$$EF (\%) = \frac{EDV - ESV}{EDV} \times 100$$

$$FS (\%) = \frac{EDD - ESD}{EDD} \times 100$$

각각의 연구대상에 대한 자료는 t-test 및 paired t-test를 이용하여 통계처리 하였다.

결 과

1) 확장말기 좌심실 내경(EDD)의 변화

승모판막 협착증에서 술전 EDD는 4.89 ± 0.68 cm로 정

상치 4.67 ± 0.44 cm와 별차이 없으나 술후에는 4.47 ± 0.68 cm로 술전보다 유의한 감소를 보였다 (P<0.01). 폐쇄부전증에서는 술전 5.67 ± 0.92 cm로 정상보다 상당한 증가를 보이며 (P<0.01) 술후에는 5.10 ± 0.63 cm로 술전 보다 유의한 감소를 보였다 (P<0.01) (Table 3).

2) 수축말기 좌심실 내경(ESD)의 변화

승모판막 협착증에서 술전 ESD는 3.26 ± 0.62 cm로 정상치 2.98 ± 0.37 cm에 비하여 별 차이가 없으나 술후에는 2.86 ± 0.53 cm로 술전 보다 유의한 감소를 볼 수 있었다 (P<0.01).

폐쇄부전증에서는 술전 3.77 ± 0.60 cm로 정상치보다 유의한 증가를 보였고 (P<0.05) 술후에는 3.19 ± 0.68 cm로 술전보다 매우 감소한 양상을 보였다 (P<0.01) (Table 3).

3) 심박출률(ejection fraction)의 변화

승모판막 협착증에서 술전 EF는 68.6 ± 11.1%였고 술후는 72.1 ± 9.9%였으나 통계학적인 의의는 없었다 (P>0.05).

폐쇄부전증에서 술전 EF는 74.0 ± 7.9%였고 술후는 73.9 ± 13.0%로 통계학적인 차이는 없었다 (P>0.05). 따라서 수술 후에도 심박출률에는 큰 영향을 주지않음을 보여준다 (Table 3).

4) 수축기 최소 직경 변화율(fractional shortening)의 변화

승모판막 협착증에서는 술전 FS는 33.0 ± 8.1%에서 술후는 35.6 ± 7.9%로 유의한 차이를 보였으나 (P<0.05) 폐

쇄부전증에서는 술전 $36.8 \pm 6.8\%$ 에서 술후 $37.2 \pm 9.1\%$ 로 차이가 없었다($P > 0.05$) (Table 3).

5) 좌심실 후벽 두께 (posterior wall thickness)

승모판막 협착증에서 술전 0.96 ± 0.17 cm로 정상치 0.92 ± 0.13 cm와 별차이가 없었으며 ($P > 0.05$) 술후에도 0.95 ± 0.15 cm로 술전보다 유의한 차이는 없었다($P > 0.05$). 폐쇄부전증에서 술전 0.96 ± 0.16 cm로 정상치와 별차이 없었으며 ($P > 0.05$) 술후에도 0.94 ± 0.21 cm로 술전에 비하여 역시 유의한 차이는 없었다($P > 0.05$) (Table 3).

6) 좌심방 내경 (LAD)의 변화

승모판막 협착증에서 술전 LAD 평균은 5.01 ± 0.89 cm로 정상 평균치 2.9 cm에 비하여 상당히 확장된 소견을 보였으며 ($P < 0.01$), 술후에는 4.25 ± 0.73 cm로 술전보다 유의한 감소를 보였다($P < 0.001$).

폐쇄부전증에서는 술전 4.71 ± 1.09 cm로 정상보다 확장된 소견을 보였고 ($P < 0.01$) 술후에는 3.90 ± 0.93 cm로 술전보다 유의한 감소를 보였다($P < 0.001$) (Table 3).

7) 좌심방 내경 (LAD)과 심방세동과의 관계

술전 심방세동이 있었던 승모판막 협착증은 27례로 LAD 평균은 5.23 ± 0.95 cm로 심방세동이 없었던 14례 평균인 4.59 ± 0.56 cm보다 유의한 차이를 보였다($P < 0.05$).

폐쇄부전증에서는 심방세동이 있었던 경우는 8례로 LAD 평균은 5.62 ± 0.86 cm였고 심방세동이 없었던 경우는 15례로 평균은 4.22 ± 0.88 cm로 역시 유의한 차이를 보였다($P < 0.05$).

고 찰

심장판막 질환의 수술전 진단방법으로써는 심도자법 및 심장촬영술이 현재까지도 광범위하게 시행되고 있으며, 정확한 진단뿐만 아니라 심실기능의 측정, 다른 판막의 질병유무, 대동맥의 상태, 관상동맥의 이상유무를 동시에 알 수 있는 표준적인 검사로 알려져 있다³⁾. 그러나 심도자법 및 심장촬영술은 전신적 혹은 국소적인 부작용을 초래할 수 있고 침습적인 (invasive) 기술으로써 수술후 반복적인 심장상태의 정도 측정에는 무리가 따르는 방법이라 하겠다. 최근에는 비침습적인 한 방법으로써 심장초음파 검사술이 발달되므로 인하여 심도자법을 시행할 시기를 결정하거나 나아가서는 병변이 심장판막에 국한된 경우는 심도자법을 대신하여 수술전 유일한 확진방법으로 사용되고 있다. 심

도자법을 시행하지 않고 심장초음파 검사만으로 진단하고 심장판막질환을 수술한 경우와 심도자법을 시행하고 수술한 경우의 수술후 진단의 정확성, 생존률 등을 비교하여 90% 이상의 정확성이 있다는 보고도 발표되고 있다⁴⁻⁶⁾. 반면에 일부에서는 심장초음파술시 발견되지 않아서 교정되지 않은 판막과 관상동맥의 질환이 발견되는대는 수술 후 2년이상 충분한 기간 동안의 경과를 요하므로 이기간 이후에도 계속적인 추적관찰로 심도자법을 완전히 대체할 수 있는 방법으로써의 심장초음파술이 연구되어야 한다는 주장도 있다⁷⁾.

Eidler와 Hertz에 의하여 1954년 처음으로 심장내 구조를 초음파를 이용하여 측정된 이후로 최근까지 심장초음파술은 많은 발전을 이룩하였다. 심장 초음파술로는 2면상 초음파 심장조영술, Doppler 초음파 심장조영술, 색채 Doppler 초음파 심장조영술, 경식도 초음파 심장조영술 (transesophageal) 등이 있는데 그중 2면상 초음파 심장조영술은 1960년대 이후로 선천성 및 후천성 심장질환의 진단에 가장 유용한 방법으로 사용되어 왔다. 그의 비침습적인 방법으로는 수축시간 간격지수 (systolic time intervals) 측정 방사성핵 혈관 촬영술 (radionuclide angiography) 컴퓨터 단층 촬영술 (CT scanning), 자기 공명 영상술 (MRI) 등이 연구되고 있다. 심장기능을 나타내는 지표로는 심박출량, 심장내 압력, 심실 용적 및 심실벽 두께, 심실 근육 질량, 심실벽운동형태, 심박출률 (ejection fraction), 수축기 최소직경 변화율 (fractional shortening), 심박동수, 임상증세 등을 들 수 있는데 심장초음파술로도 상기의 대부분의 항목을 측정가능하다. 심박출량 (cardiac output)을 체표면적으로 환산하여 나타낸 심장계수 (cardiac index)를 휴식상태의 앙와위에서 측정한 값은 $2.5 \sim 4.2$ L/min/m² 사이로 매우 변동이 많아 심장계수 단독만으로 심장기능을 판단하기에는 부족하다. 특히 심박출량은 심근기능의 40% 정도까지 떨어져도 정상범위내로 표현되기도 하며, 더욱이 정상보다 낮게 나타나는 경우도 임상적으로 발견되는 증세보다 뒤늦게 표현되어 전신순환에서 이미 심각한 장애를 초래하기도 한다. 심장의 탄성 (compliance) 측정은 심박출량과 함께 심실확장말기 압력을 측정함으로써 많은 정보를 얻을 수 있다. 심실확장말기 용적의 증가시 심장계수가 감소하게 되면 심장수축력은 감소한다. 그러나 심실확장말기 혈압의 상승이 심실확장말기 용적 상승을 나타내는 것이 아닌바 그것은 심실의 탄성이 감소하기 때문이다 (Frank-Starling mechanism). 이러한 심실탄성의 감소는 주로 심외막 질환, 심장비후, 허혈성 심장이 주원인이며 이때는 심실 확장 말기 용적은 정상이나 심실확장말기 혈압

은 상승하게 된다. 즉 정상적인 심장계수에서는 비정상적인 좌심실 확장 말기 혈압의 상승은 반드시 심실 수축력 상실을 뜻하는 것이 아니다. 그러므로 심실확장기 혈압과 용적 변화의 분석은 확장기 말기 혈압과 심박출량을 비교하여 판단하여야 한다. 확장말기 좌심실 내경(EDD)과 수축말기 좌심실 내경(ESD) 및 수축기 좌심실 최소직경 변화율(fractional shortening)의 측정은 좌심실의 확장의 정도를 쉽게 알 수 있으며 또한 쉽게 반복적으로 측정가능하고 심박출물(EF)보다 심실기능의 오차를 줄 수 있는 장점이 있다⁸⁾. 심장 수술 및 판막 치환술로 인하여 심실 중격의 운동이 많은 영향을 받는데 기이운동성(paradoxical), 무운동성(akinetic), 운동저하성(hypokinetic) 등을 볼 수 있으며 이러한 운동이상으로 수술후 심박출지수는 감소를 보이나 증세의 호전, 흉부 방사선 사진상 좌심실 크기의 감소, 심실조영술상 측정된 심박출물의 증가 등으로 미루어 수술로 인하여 좌심실 기능의 향상을 도모할 수 있다고 한다⁹⁾. 수술후 전도장애 및 심근기능의 약화는 장기간 비정상적인 심실중격운동을 초래하고 또한 수축말기 좌심실 내경(ESD)에 많은 영향을 끼친다. 그러므로 수술후 심실 기능의 평가는 확장말기 좌심실 내경(EDD)이 더 정확한 지표가 될 수 있다⁹⁾. 비정상적인 심실중격운동은 우심실 용적의 과부하, 좌각블록(LBBB), 중격을 침범하는 허혈성 심장병에서도 볼 수 있다는 보고도 있다^{10~12)}. 좌심실벽두께 및 그것으로부터 측정된 심실의 질량은 주로 이차적인 용적과부하, 일차적인 심근질환뿐 아니라 만성적인 압력 과부하로 인하여도 증가하게 된다. 일반적으로 압력과부하로 인한 비후는 심실의 내강 용적에는 별 변화없이 심실벽의 두께가 증가하므로 인하여 야기되는 동축성 비후(concentric hypertrophy)와 용적과부하 혹은 심근질환으로 인한 비후는 심실벽 두께는 소량 증가하고 심실의 확장으로 인한 근육 질량의 증가를 가져오는 편심성 비후(eccentric hypertrophy)로 구분할 수 있다. 승모판막질환시 판막의 손상이 심하지 않고 초기에는 정상적인 심박출량과 좌심실 확장기 혈압을 유지하고 가역적인 상태이나 장기간 지속되는 판막부전과 손상은 심근의 비가역적인 손상을 가져와 판막을 교정하는 수술을 시행하여 압력 및 용적과부하를 경감시켜 주더라도 심부전을 치유하지는 못하게 된다. 즉 좌심실 근육의 섬유화 및 미토콘드리아의 변화를 가져와 생화학적 및 구조적인 이상으로 비가역적인 심부전에 빠지게 된다. 그러므로 심장판막의 협착증 및 폐쇄부전증 환자의 관리는 지속적으로 심실의 크기와 기능을 측정하여 초기에 점진적인 심실비후, 확장, 기능이상을 감지하는 것이 중요하다. 성인의 정상 승모판막의 크기는 4~6

cm² 정도이나 2cm² 정도까지 좁아진 경한 승모판막 협착증에서는 비정상적인 압력차이에도 불구하고 좌심방에서 좌심실세로의 혈류의 흐름은 유지된다. 그러나 1cm² 까지 좁아진 경우는 휴식시 정상적인 심박출량을 유지하기 위하여 좌심방-심실사이의 압력차가 20mmHg이상 높아져야 한다. 이렇게 상승된 좌심방 압력은 폐정맥 침 폐세동맥압을 상승시켜 호흡곤란을 유발하게 된다. 이러한 호흡곤란은 운동시 감정적인 스트레스, 감염 혹은 심방세동 등으로 인하여 유발되며, 위의 인자들은 승모판막을 통한 혈류의 빈도를 증가시켜 더욱더 좌심방 압력을 높이게 된다. 심방세동과 함께 동반된 심실 빈맥인 경우 빨라진 심박동수는 수축기 보다는 확장기의 기간을 단축시켜서 승모판막을 통한 혈류 통과 시간이 단축되게 된다. 따라서 심박출량이 일정수준을 유지하더라도 빈맥이 유발되면 좌심방-심실압력 차이와 좌심방 압력이 더욱더 상승하게 된다¹³⁾. 이러한 빈맥을 보이는 승모판막 협착증에서 약물로 심박동수를 떨어뜨리면 급속한 임상적 호전을 볼 수 있다. 중정도의 승모판막 협착증 환자에서 좌심방 압력은 보통 15~20mmHg 정도를 나타내나 심한 경우는 평균 좌심방 압력이 30mmHg을 넘어서 폐부종을 야기하기도 한다. 이렇게 상승된 좌심방 고혈압은 폐혈관 수축을 가져와 폐혈관 저항을 증가시킨다. 동시에 폐세동맥의 내막 및 중막의 비후 및 심하면 혈전으로 인하여 영구적인 폐세동맥 폐쇄를 유발한다. 그러나 다행히도 대부분에서는 선천성 심장병에서와는 달리 수술 후에는 상승된 혈관저항은 가역적인 경우가 많다. 승모판막 폐쇄부전은 심실수축시 좌심방 내로의 혈액의 역류로 인하여 좌심실의 혈류가 감소되어 나타나는데 이러한 역류된 혈류량은 주로 역류구멍의 크기와 좌심방-좌심실 압력차에 달려 있다. 이러한 좌심방-심실 압력차와 수축기 좌심실 압력은 전신적 혈관저항(systemic vascular resistance)에 기인하며, 나아가 stroke volume에 영향을 주게 된다¹⁵⁾. 승모판막 폐쇄부전에서의 폐혈관저항의 증가가 승모판막 협착증 보다 심하지 않은 것은 좌심방 압력의 상승이 수축기에는 급히 상승하다 확장기에는 감소하는 간헐적인 혈압 변화 때문이다. 또한 좌심방에서의 혈액의 저류도 없기 때문에 승모판막 협착증과 달리 혈전형성은 드물다.

심장판막 수술은 1957년 Lillehei 에 의하여 인공 심폐기가 사용된 이후로 심장내의 판막으로 직접적인 접근이 가능하므로 인하여 많은 발전을 가져왔다. 1961년 후반기 및 1961년 Starr and Edward¹⁶⁾에 의하여 첫 승모판막 치환수술이 시행되었으며 특히 1960년 후반기 및 1970년대에 개발된 Bjork-Shiley valve¹⁷⁾, St. Jude Medical valve¹⁸⁾ 등으로

인하여 전세계적으로 광범위하게 인공판막치환 수술이 행해져 오고 있다. 그의 1970년대에 개발된 Ionescu-Shiley¹⁹⁾, Carpentier-Edward²⁰⁾, Hancock 등의 내구성도 뛰어난 조직 판막이 개발되므로 인하여 기계판막 치환시 평생 복용해야 하는 항응고제를 사용치 못하는 대상에서도 비교적 안전하고 내구성이 긴 판막을 교환할 수 있게 되었다. 심장판막증 환자의 수술시기의 판단은 판막의 손상 정도와 심실기능의 평가, 임상증세, 초음파 및 심도자 검사 결과에 따라 신중히 결정되어야 한다. 간혹 판막의 협착이나 폐쇄부전이 심한 환자에서 이노제 및 디지탈리스 등의 약물을 장기간 과도하게 투여하는 경우 일시적인 임상적인 호전을 볼 수는 있으나 전해질 불균형, 탈수현상, 혈전증, 타장기의 기능부전 등의 합병증이 유발되어 수술의 적절한 시기를 놓치거나 수술후에도 수술전의 장기간 동안의 약물복용으로 인한 체액 불균형, 심근손상 등으로 회복에 상당한 애로가 따르고 있다. 승모판막 협착증에서는 수술전의 좌심실 내경(확장말기 및 수축말기), 심박출률, 심실후벽 두께 등은 거의 정상에 가까우며 수술 후에도 상당기간 변화가 없다고도 하나 혹자는 적은 빈도에서 상당히 호전된 심실기능을 보인다고 하여 아직 정확한 좌심실 기능의 지속적인 변화는 밝혀져 있지 않다. 승모판막 폐쇄부전증에서는 대부분 환자에서 수술전 증가된 후부하(after-load)로 인하여 심박출률은 감소한 상태에서 수술후에도 중등도이상 확장된 좌심실 경우(EDD>7cm 혹은 ESD>5cm)에는 일시적인 호전이 있다가 장기적인 6~12개월 후에는 다시 좌심실 확장을 유발된다고 하며, 그렇지 않은 경미하거나, 중등의 좌심실 확장인 경우는 수술후 정상적인 심실기능으로의 회복을 기대할 수가 있다고 한다.

본저자의 연구에서는 승모판막 협착증 및 승모판막 폐쇄부전증 모두에서 술후 단기간내에 좌심실 내경의 감소를 볼 수 있으나 심박출률 및 심실후벽 두께, 수축기 심실 최소직경 변화율 등은 큰 변화가 없음을 보였다. 그러나 인공판막의 종류에 따른 변화, 이노제, 강심제 등의 심장보조 약물 투여에 따른 영향, 5년, 10년 등 장기간에 걸친 양상, 술전 폐동맥 고혈압이 심장기능에 미치는 영향 등은 추후 연구 관찰해 보아야 할 사항이라 하겠다.

결 론

후천성 성인 심장 판막질환 중 승모판막 치환수술을 받은 승모판막협착증 41명 및 승모판막 폐쇄부전증 23명을 대상으로 수술전 심도자법 및 심장 영화촬영술, 심장초음파 검사를 시행하였고 수술후에는 심장초음파검사를 시행

하여 좌심실의 용적, 기능 및 좌심방 내경의 변화를 비교 관찰 하였다.

1. 확장말기 좌심실 내경은 승모판막 협착증에서 술전에는 정상치와 차이가 없었으나 술후에는 술전보다 유의한 감소를 보였고(P<0.01), 폐쇄부전증에서는 술전에도 정상치와 유의한 증가를 보이며(P<0.05), 술후에는 술전보다 유의한 감소를 보였다(P<0.01).
2. 수축말기 좌심실 내경은 승모판막 협착증에서 술전에는 정상치와 별차이가 없으나 술후에는 술전보다 유의한 감소를 보였고(P<0.01), 폐쇄부전증에서는 술전에도 정상치와 유의한 증가를 보였고(P<0.05), 술후에는 술전보다 매우 감소한 양상을 보였다(P<0.01).
3. 심박출률은 두 질환 모두에서 술전 정상치와 유의한 차이가 없었으며 술후에도 술전 측정치와 유의한 차이가 없었다(P>0.05).
4. 수축기 최소 직경 변화율은 승모판막 협착증에서는 술후 유의한 증가를 보였으나(P<0.05), 승모판막 폐쇄부전증에서는 유의한 차이가 없었다(P>0.05).
5. 좌심실 후벽 두께는 승모판막 협착증 및 폐쇄부전증 양군 모두에서 정상치와 수술전후의 변화는 통계학적인 유의성이 없었다(P>0.05).
6. 좌심방 내경은 승모판막 협착증 및 폐쇄부전증 양군 모두에서 수술전 유의한 확장된 소견을 보였고(P<0.01), 술후에도 술전보다 매우 감소한 소견을 보였다(P<0.001). 심방세동이 있었던 경우의 좌심방 내경이 없었던 경우보다 유의한 확장을 볼 수 있었다(P<0.05).

심장초음파로 승모판막 치환수술 전후 측정된 심장의 용적 및 기능은 수술 후에 전반적인 개선을 볼 수 있었으며 특히 심박출률 및 수축기 좌심실 최소직경 변화율의 변화보다도 확장 말기 및 수축말기 좌심실 내경의 측정이 비교적 정확한 심장기능의 평가 기준이 됨을 알 수 있다. 또한 수술 전 후의 비침습적인 검사 방법으로써의 심장초음파가 수술효과 및 예후 평가 등에 충분한 참고자료가 되리라고 생각된다.

References

1. Boucher CA, Bingham JB, Osbakken MD, Okada RD, Strauss HW. *Early changes in left ventricular size and function after correction of left ventricular volume overload.* Am. J. Cardiol. 1981;47:991-1004
2. Schuler G, Peterson KL, Johnson A, et al. *Temporal response of left ventricular performance to mitral valve surgery.* Circulation 1979;59:1218-31
3. O'Rourke RA. *Preoperative cardiac catheterization. Its need*

- in most patients with valvular heart disease.* JAMA 1982;248:745-50
4. Alpert JS, Sloss LJ, Cohn PF, Grossman W. *The diagnostic accuracy of combined clinical and noninvasive cardiac evaluation: comparison with findings at cardiac catheterization.* Cathet Cardiovasc Diagn 1980;6:359-70
 5. St John Sutton MG, St John Sutton M, Oldershaw P, et al. *Valve replacement without preoperative cardiac catheterization.* N Engl J Med 1981;305:1233-8
 6. Hall RJC, Kadushi OA, Evemy K. *Need for cardiac catheterization in assessment of patients for valve surgery.* Br Heart J 1983;49:286-95
 7. Roberts WC. *Reasons for cardiac catheterization before cardiac valve replacement.* N Engl J Med 1982;306:1291-3
 8. Henning H, Schelbert H, Crawford MH, Karliner JS, Ashburn W, O'Rourke RA. *Left ventricular performance assessed by radionuclide angiography and echocardiography in patients with previous myocardial infarction.* Circulation 1975;52:1069-75
 9. Clark RD, Korcuska K, Cohn K. *Serial echocardiographic evaluation of left ventricular function in valvular disease. including reproducibility guidelines for serial studies.* Circulation 1980;62:564-75
 10. Tajik AJ, Gan GT, Ritter DC, et al. *Echocardiographic pattern of right ventricular diastolic volume overload in children.* Circulation 1972;46:36-43
 11. McDonald IG. *Echocardiographic demonstration of abnormal motion of the interventricular septum in left bundle branch block.* Circulation 1972;46:36-43
 12. Abbasl AS, Eber LM, MacAlpin RW, et al. *Paradoxical motion of interventricular septum in left bundle branch block.* Circulation 1974;49:423-427
 13. Arandi DT, Carleton RA. *The deleterious role of tachycardia in mitral stenosis.* Circulation 1967;36:511-7
 14. Dalen JE, Alpert JS. (eds.) *Valvular Heart Disease.* 2nd. Boston, Little, Brown and Company, 1987, pp. 49-110
 15. Spratt JA, Oslon Co, Tyson GS, Glower DD. *Experimental mitral regurgitation. Physiological effects of correction on left ventricular dynamics.* J Thorac Cardiovasc Surg 1983;86:479-89
 16. Starr A, Edwards ML. *Mitral replacement: Clinical experience with a ball valve prosthesis.* Ann Thorac Surg 1961;154:726-40
 17. Bjork VO. *A new tilting disc valve prosthesis.* Scand J Thorac Cardiovasc Surg 1969;3:1-10
 18. Emery RW, Nicoloff DM. *St. Jude Medical cardiac valve prosthesis: In-vitro studies.* J Thorac. Cardiovasc Surg 1979;78:269-267
 19. Ionescu MI, Taddon AP, Mary Das, Abid A. *Heart valve replacement with the Ionescu-Shiley Pericardial xenograft.* J Thorac Cardiovasc Surg 1997;73:31-42
 20. Carpentier A, Dubost A. *From xenograft to bioprosthesis: Evolution of concepts and techniques of valvular xenografts.* In: Ionescu MI, Ross DN, Wooley GH(eds). *Biological Tissue in Heart valve Replacement.* London, Butterworths, 1971:515-41