

## 좌심실비후증 환자의 좌심실후벽 운동 및 좌심방 유출지수에 관한 연구

순천향대학 의학부 내과학교실

서세웅 · 김성구 · 권영주

= ABSTRACT =

### Abnormal Motion of Left Ventricular Posterior Wall and Aortic Root Posterior Wall in Patients with Left Ventricular Hypertrophy: An Echocardiographic Study

Se Woong Seo, M.D., Sung Gu Kim, M.D., Young Joo Kwon, M.D.

*Department of Internal Medicine, Soonchunhyang University, College of Medicine*

We observed the motion of left ventricular posterior wall and aortic root posterior wall in 20 normal persons and 20 patients with left ventricular hypertrophy during the period from March 1985 to August 1985.

The results were as followings :

1) The percentage of rapid filling time to one cycle of heart beat obtained from the ventricular posterior wall motion was significantly prolonged in patients with left ventricular hypertrophy ( $24.1 \pm 5.44\%$ ) than in normal persons ( $13.5 \pm 3.69\%$ ) ( $p < 0.005$ ) and that of slow filling time was significantly shortened in patients with left ventricular hypertrophy ( $27.4 \pm 6.10\%$ ) than in normal persons ( $38.7 \pm 9.06\%$ ) ( $p < 0.005$ ).

2) The rapid filling slope obtained from left ventricular posterior wall motion was significantly reduced in patients with left ventricular hypertrophy ( $44.0 \pm 12.45\text{mm/sec}$ ) than in normal persons ( $91.7 \pm 53.16\text{mm/sec}$ ) ( $p < 0.005$ ) but the slow filling slope were not significantly different between the two groups.

3) The left atrial emptying index calculated from the aortic root posterior wall motion was significantly lower in patients with left ventricular hypertrophy ( $0.6 \pm 0.18$ ) than in normal persons ( $1.1 \pm 0.26$ ) ( $p < 0.005$ ).

서 론

좌심실비후가 발생하게 되면 혈액학적으로 좌

심실의 확장기 탄성(compliance)은 감소하게 되고 그 경도(stiffness)는 증가하게 된다<sup>1-3)</sup>. 따라서 좌심실벽 운동의 이상 및 좌심방에서 좌심실

로의 혈류 유출에 이상이 생길 수 있다<sup>4,5</sup>). 이러한 좌심실의 변화를 비침습적인 심초음파 검사법을 이용하여 쉽게 관찰할 수 있으며 좌심실비후가 있는 환자에서 확장기 좌심실후벽 운동은 심초음파도상 그 경사도가 감소되고<sup>6,7</sup>) 좌심방 유출지수 (atrial emptying index)는 감소된다<sup>8</sup>)고 알려져 있다.

저자들은 좌심실비후가 있었던 환자를 대상으로 M형 심초음파검사를 시행하여 확장기 좌심실후벽의 운동 양상을 관찰하고 좌심방 유출지수를 측정한 결과 몇가지 성적을 얻었기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

### 관찰 대상 및 방법

1985년 3월부터 동년 8월까지 순천향대학 부속 병원 내과에서 M형 심초음파검사 결과 좌심실비후를 보였던 심혈관질환 환자 20예 및 정상인 20예를 대상으로 하였다. 이들 양 군사이의 심박동수는 차이가 없었고 좌심실비후군은 좌심실후벽 두께가 1.2cm이상되는 예들로 하였다. 좌심실비후군을 질환별로 보면 고혈압 15예, 비후성심근증 3예 대동맥판막 협착이 2예 이었다(표 1).

심초음파검사는 Smith Kline사의 Ekoline 20 A를 이용하였고 직경 13mm, 2.25MHz의 transducer를 사용하여 M형 심초음파도를 얻었으며 그 기록은 Ekoline 20 strip chart recorder로 하였다. 피검자의 체위는 앙와위를 취하여 좌측 흉골연 제 3~5 늑간극에서 검사를 시행하였다.

Table 1. Material

	No. of Cases	Age(yr.) (Mean±S.D.)	Heart Rate (Mean±S.D.)
Normal	20	36±14.8	69±19.9
LVH	20*	55± 9.3	69±12.3

LVH= left ventricular hypertrophy  
(posterior wall thickness >1.2cm)

\*Hypertension: 15, Hypertrophic cardiomyopathy: 3  
Calcific aortic stenosis: 2.

일반적인 심초음파도의 측정은 The Committee on M-mode Standardization of American Society of Echocardiography의 추천에 의거하고 관례에 따랐다.

본 연구에서 측정한 좌심실후벽 운동 및 좌심방 유출지수는 다음과 같이 측정하였다.

1) 확장기 좌심실후벽 운동은 그림 1과 같이 구분되는 급속충만기(rapid filling period)와 완속충만기(slow filling period)의 경사도를 측정하였고 급속충만기 및 완속충만기의 기간(duration)은 1회 심박동주기에 대한 %로 표시하였다.

2) 좌심방 유출지수는 그림 2와 같이 X/OA로 나타내었다. 여기서 O는 승모판이 열린 후 대동맥근 후벽이 후방운동을 시작하는 점이며 A는 좌심방의 수축이 시작되는 점으로서 OA 시간은 좌심실의 확장기 동안에 좌심방의 수동적 유출시간(passive emptying time)을 나타내고 X 간격은 이 수동적 유출시간의 첫 1/3 동안에 발생하는 대동맥근 후벽의 운동범위를 나타낸다.

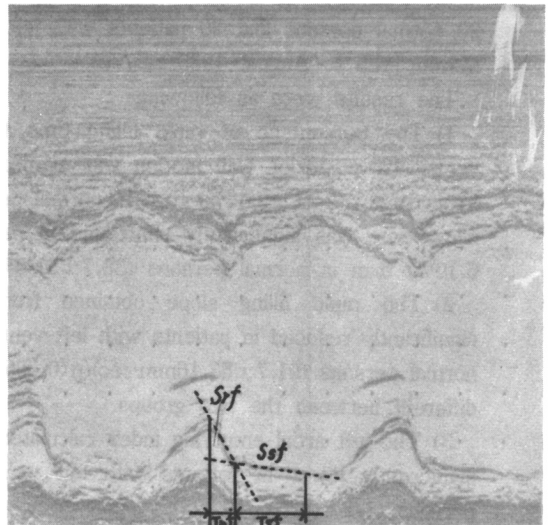


Fig. 1. Method used to measure the slope and diastolic duration of left ventricular posterior wall. Abbreviations: Trf=duration of rapid filling. Tsf=duration of slow filling. Srf=slope of rapid filling. Ssf=slope of slow filling.

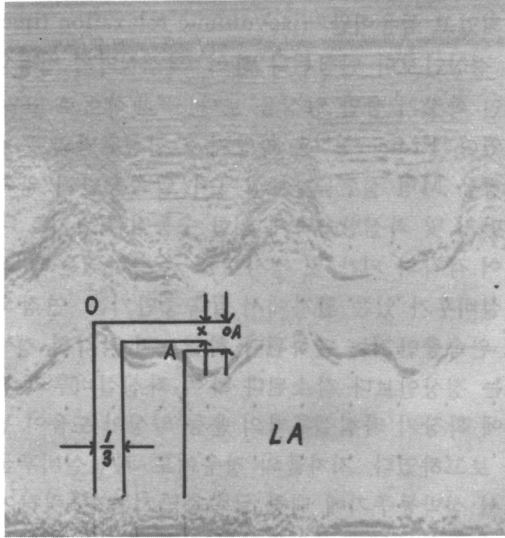


Fig. 2. Method of calculation of left atrial emptying index. O is where the posterior aortic wall begins to move posteriorly. A is where the posterior aortic wall begins to move posteriorly following the onset of left atrial contraction. The distance X is the posterior aortic wall motion that occurs during the first third of the passive diastolic emptying period.

## 성 적

정상대조군과 좌심실비후군에서의 심실중격, 좌심실후벽, 좌심방 내경, EF 경사도 및 EPSS는 상호 유의한 차이를 보였다(표 2).

좌심실후벽 운동에 있어서 정상대조군 및 좌심실비후군에서의 급속충만기는 각각 심박동주기의  $13.5 \pm 3.69\%$ ,  $24.1 \pm 5.44\%$ 로서 좌심실비후군에서 유의하게 연장되어 있었으며( $p < 0.005$ ) 완속충만기는 각각 심박동주기의  $38.7 \pm 9.06\%$ ,  $27.4 \pm 6.10\%$ 로서 좌심실비후군에서 유의하게 단축되어 있었다( $p < 0.005$ ) (표 3).

급속충만기의 경사도는 정상대조군에서  $91.7 \pm 53.16 \text{ mm/sec}$ , 좌심실비후군에서  $44.0 \pm 12.45 \text{ mm/sec}$ 로서 좌심실비후군에서 유의하게 감소되어 있었다( $p < 0.005$ ). 한편 완속충만기의 경사도는 정상대조군에서  $9.9 \pm 3.74 \text{ mm/sec}$ , 좌심실비후군

Table 2. Echocardiographic Measurements in normal persons and patients with LVH

	Normal	LVH	P Value
IVS(cm)	$0.9 \pm 0.09$	$1.6 \pm 0.34$	$< 0.005$
LVPW(cm)	$0.9 \pm 0.10$	$1.4 \pm 0.22$	$< 0.005$
LAS(cm)	$3.2 \pm 0.40$	$4.1 \pm 0.58$	$< 0.005$
EF slope of MV(mm/sec)	$118 \pm 27.3$	$57 \pm 21.0$	$< 0.005$
EPSS(cm)	$0.4 \pm 0.32$	$0.8 \pm 0.67$	$< 0.005$

Values are Mean  $\pm$  S.D.

IVS = interventricular septum

LAS = left atrial systolic dimension

LVPW = left ventricular posterior wall

EPSS = E point septal separation.

Table 3. Diastolic duration of left ventricular posterior wall in normal persons and patients with LVH

	Normal	LVH	P Value
Trf	$13.5 \pm 3.69$	$24.1 \pm 5.44$	$< 0.005$
Tsf	$38.7 \pm 9.06$	$27.4 \pm 6.10$	$< 0.005$

Values are Mean  $\pm$  S.D., expressed as percentage cardiac cycle length.

Trf = duration of rapid filling.

Tsf = duration of slow filling.

Table 4. Diastolic slope of left ventricular posterior wall in Normal persons and patients with LVH

	Normal	LVH	P Value
Srf(mm/sec)	$91.7 \pm 53.16$	$44.0 \pm 12.45$	$< 0.005$
Ssf(mm/sec)	$9.9 \pm 3.74$	$7.9 \pm 4.87$	NS

Values are Mean  $\pm$  S.D., NS = not significant

Srf = slope of rapid filling

Ssf = slope of slow filling.

에서  $7.9 \pm 4.87 \text{ mm/sec}$ 로서 양자 사이에 유의한 차이는 없었다(표 4).

대동맥근후벽 운동에 있어서 X간격은 정상대조군에서  $15.1 \pm 6.74 \text{ mm}$  좌심실비후군에서  $8.4 \pm 2.79 \text{ mm}$ 로서 좌심실비후군에서 유의하게 짧았으며( $p < 0.005$ ) OA간격은 정상대조군에서  $14.6 \pm 6.19$

Table 5. Left atrial emptying index in normal persons and patients with LVH

	Normal	LVH	P Value
X(mm)	15.1±6.74	8.4±2.79	< 0.005
OA(mm)	14.6±6.19	14.9±4.61	NS
AEI	1.1±0.26	0.6±0.18	< 0.005

Values are Mean±S.D.

X= distance of the posterior aortic wall motion during first third of diastole.

OA= distance of posterior aortic wall motion during passive left atrial emptying.

AEI(X/OA) = left atrial emptying index.

mm, 좌심실비후군에서 14.9±4.61mm로서 양군 사이에 유의한 차이는 없었다. 좌심방 유출지수는 정상대조군에서 1.1±0.26, 좌심실비후군에서 0.6±0.18로서 좌심실비후군에서 유의하게 감소되어 있었다( $p < 0.005$ ) (표 5).

## 고 찰

어떠한 원인에 의해서든 좌심실비후가 발생하게 되면 좌심실의 탄성은 감소되고 그 정도는 증가하게 되어 확장기 좌심실벽의 운동 양상에 변화를 야기하게 된다. 실제로 Grossman등<sup>1)</sup>은 좌심실비후가 있는 환자에서 심초음파검사 및 좌심실내압 측정을 동시에 시행하여 좌심실벽운동 양상을 측정된 결과 정상인보다 확장기 좌심실 경도가 훨씬 증가되어 있음을 관찰하였고 그 이후<sup>2)</sup> 좌심실 벽두께로서 확장기 좌심실 벽운동을 예측할 수 있다 하였다. Fouad등<sup>9)</sup>도 방사성동위원소 검사법을 이용하여 좌심실비후가 있는 환자에서 좌심실 충만 속도의 연장을 관찰하고 이는 좌심실비후에 의한 탄성의 감소를 시사한다 하였다. 이와 같이 좌심실비후가 있는 경우에 좌심실의 확장기운동 양상의 변화를 확인하였으나 Hanrath등<sup>10)</sup>은 심초음파검사법을 이용하여 확장기 좌심실 용적 변화를 관찰한 결과 좌심실비후가 있는 환자들에서 확장기시 좌심실의 급속충만기는 단

축되었고 등용이완기(Isovolumic relaxation time)는 정상인보다 연장된다 하여 좌심실벽의 비정상적인 확장기 충만 양상을 보다 구체적으로 표시하였다. Kramer등<sup>6)</sup>은 확장기 좌심실후벽의 운동 양상을 M형 심초음파도상에서 급속충만기 완속충만기 및 좌심방수축에 의한 수동적 확장기로 나누어 각각의 기간 및 경사도를 측정하였는데 좌심실비후가 있는 환자에서 급속충만기는 연장되고 완속충만기는 단축된다 하였으며 각각의 경사도는 정상인보다 감소된다 하여 좌심실비후의 진단에 확장기 좌심실후벽의 운동 양상이 도움이 됨을 보고하였다. 저자들의 경우에도 좌심실비후군에서 심박동주기에 대한 급속충만기는 뚜렷하게 연장되어 있었고 완속충만기는 단축되어 있었으며 급속충만기의 경사도는 정상대조군에 비하여 좌심실비후군에서 뚜렷하게 감소되어 있었고 완속충만기 경사도는 감소되는 경향을 보였다. Spirito등<sup>7)</sup>은 확장기 좌심실후벽의 경사도는 좌심실비후가 있는 환자에서 감소할 뿐만 아니라 좌심실비후의 정도와 상관관계가 있음을 관찰하여 좌심실비후의 정도를 예측할 수 있음을 주장하였다.

Gaash등<sup>5)</sup>, Hanrath등<sup>10)</sup>은 좌심실비후가 있는 경우에 확장기 좌심실의 탄성이 감소되므로 좌심기능을 정상으로 유지하기 위하여 좌심방 수축시 좌심실로의 혈류량이 증가한다고 하였다. Stott등<sup>4)</sup>도 대동맥판막 협착증 환자에서 좌심방수축에 의하여 좌심실로 유출되는 혈류량이 정상인보다 증가하였음을 관찰하였고 Kramer등<sup>6)</sup>도 좌심실비후가 있는 환자에서 좌심방수축에 의한 좌심실의 수동적 확장이 연장되었음을 확인하였다.

이와 같이 좌심실비후시 좌심방 유출능력의 항진은 M형 심초음파도상 좌심방의 운동 양상에 변화를 초래하게 된다. Strunk등<sup>11)</sup>은 대동맥후벽 운동이 좌심방 용적의 변화를 잘 반영한다 하였고 그 이후<sup>12)</sup> 좌심방 유출지수라는 개념을 도입하여 승모판협착증 환자에서 좌심방 유출지수가 감소된다고 하였고 이는 승모판의 폐쇄 정도를 나타내는 지표가 될 수 있다 하였다. 더구나 Wasserman등<sup>8)</sup>은 승모판이 정상인 경우에도 확장기 좌심실

충만기의 비침습적 측정에도 좌심방 유출지수가 유용하다 하였다. 실제로 Dreslinski등<sup>13)</sup>은 고혈압성 심질환 환자에서 좌심방 유출지수가 감소하였음을 관찰하고 이는 좌심실의 탄성의 변화를 조기에 알 수 있는 지표가 된다 하였다. Djalaly등<sup>14)</sup>도 좌심방 유출지수가 좌심실비후군( $0.57 \pm 0.11$ )에서 정상대조군( $1.03 \pm 0.18$ )보다 감소되어 있었음을 보고하였고 이 외에 정등<sup>15)</sup>은 좌심실비후군에서  $0.44 \pm 0.11$ , 정상대조군에서  $0.82 \pm 0.13$ , 배등<sup>16)</sup>은 각각  $0.48 \pm 0.07$ ,  $0.70 \pm 0.04$ 로서 좌심방 유출지수가 좌심실비후가 있는 환자에서 정상인보다 감소되어 있었음을 보고하였다. 저자들의 경우에도 좌심방 유출지수는 좌심실비후군에서  $0.6 \pm 0.18$  정상대조군에서  $1.10 \pm 0.26$ 로서 좌심실비후가 있는 환자에서 좌심방 유출지수가 감소함을 보였다.

결론적으로 M형 심초음파검사법에 의한 좌심실후벽의 운동 이상 및 좌심방 유출지수의 감소등도 좌심실비후의 특징적인 소견으로 생각되며 이의 조기진단에 도움이 될 것으로 여겨졌다.

## 요 약

저자들은 1985년 3월부터 동년 8월까지 순천향대학 부속병원 내과에서 심초음파검사 결과 좌심실비후를 보였던 심혈관질환 환자 20예 및 정상인 20예를 대상으로 좌심실후벽 및 대동맥근 후벽의 운동 양상을 관찰한 결과 다음과 같은 성적을 얻었다.

1) 좌심실후벽 운동에서 관찰된 급속충만기의 심박동주기에 대한 비는 좌심실비후군에서  $24.1 \pm 5.44\%$ , 정상대조군에서  $13.5 \pm 3.69\%$ 로서 전자에서 유의하게 연장되어 있었고( $p < 0.005$ ) 완속충만기는 좌심실비후군에서  $27.4 \pm 6.10\%$ , 정상대조군에서  $38.7 \pm 9.06\%$ 로서 전자에서 유의하게 단축되어 있었다( $p < 0.005$ ).

2) 좌심실후벽 운동에 있어서 급속충만기 경사도는 좌심실비후군에서  $44.0 \pm 12.45 \text{ mm/sec}$ , 정상대조군에서  $91.7 \pm 53.16 \text{ mm/sec}$ 로서 전자에서

유의하게 감소되어 있었으나( $p < 0.005$ ) 완속충만기 경사도는 좌심실비후군에서 감소되는 경향을 보였다.

3) 대동맥근 후벽 운동에서 측정한 좌심방 유출지수는 좌심실비후군에서  $0.6 \pm 0.18$  정상대조군에서  $1.1 \pm 0.26$ 으로 전자에서 유의하게 감소되어 있었다( $p < 0.005$ ).

## REFERENCES

- 1) Grossman W, Stefadouros MA, McLaurin LP, Rollett EL, Young DT: *The quantitative assessment of left ventricular diastolic stiffness in man. Circulation* 47: 567, 1973
- 2) Grossman W, McLaurin LP, Moos SP, Stefadouros M, Young DT: *Wall thickness and diastolic properties of the left ventricle. Circulation* 49: 129, 1974
- 3) Grossman W, McLaurin LP, Stefadouros MA: *Left ventricular stiffness associated with chronic pressure and volume overloads in man. Circulation research* 35: 793, 1974
- 4) Stott DK, Marpole DGF, Bristow JD, Kloster EE, Griswold HE: *Role of left atrial transport in aortic and mitral stenosis. Circulation* 41: 1031, 1970
- 5) Gaasch WH, Battle WE, Oboler AA, Banas JS, Levine HJ: *Left ventricular stress and compliance in man. With special reference to normalized ventricular function curves. Circulation* 45: 746, 1972
- 6) Kramer PH, Djalaly A, Poehlmann H, Schiller NB: *Abnormal diastolic left ventricular posterior wall motion in left ventricular hypertrophy. Am Heart J* 106: 1066, 1983
- 7) Spirito P, Marson BJ, Chiarella F, Bellotti P, Tramarin R, Pozzoli M, Vecchio C: *Diastolic abnormalities in patients with hypertrophic cardiomyopathy: relation to magnitude of left ventricular hypertrophy. Circulation* 72: 310, 1985
- 8) Wasserman AG, Meyer JF, Ross AM: *The relationship of pulmonary artery wedge pressure to the posterior aortic wall echocardiogram in patients free of obstructive mitral valve*

- disease. *Am Heart J* 100: 500, 1980
- 9) Fouad FM, Tarazi RC, Gallagher JH, MacIntyre WJ, Cook SA: *Abnormal left ventricular relaxation in hypertensive patients. Clin Sci* 59: 411s, 1980
  - 10) Hanrath P, Mathey DG, Siegert R, Bleifeld W: *Left ventricular relaxation and filling pattern in different forms of left ventricular hypertrophy: an echocardiographic study. Am J cardiol* 45: 15, 1980
  - 11) Strunk BL, Fitzgerald JW, Lipton M, Popp RL, Barry WH: *The posterior aortic wall echocardiogram: Its relationship to left atrial volume change. Circulation* 54: 744, 1976
  - 12) Strunk BL, London EJ, Fitzgerald EJ, Popp RL, Barry WH: *The assessment of mitral stenosis and prosthetic mitral valve obstruction using the posterior aortic wall echocardiogram. Circulation* 55: 885, 1977
  - 13) Dreslinski GR, Frohlich ED, Dunn FG, Messerli FH, Suarez DH, Reisin F: *Echocardiographic diastolic ventricular abnormality in hypertensive heart disease: atrial emptying index. Am J cardiol* 47: 1087, 1981
  - 14) Djalaly A, Schiller NB, Poehlmann HW, Arnold S, Gertz EW: *Diastolic aortic root motion in left ventricular hypertrophy. Chest* 79: 442, 1981
  - 15) 정부근 · 김연근 · 정웅진 · 임종윤 · 고영박 · 이영 · 김교명 : 고혈압 환자에서 대동맥 후벽의 심에코를 이용한 *Atrial Emptying Index*의 임상적 의의. *대한내과학회 잡지* 25(5):447, 1982
  - 16) 배혜상 · 이우형 : 고혈압 환자에서 대동맥 후벽의 *M-mode* 심초음파 검사를 이용한 *Atrial Emptying Index*의 의의. *순환기* 14(1): 95, 1984