

본태성 고혈압증에 있어서 심초음파도를 이용한 좌심실비대의 평가

한양대학교 의과대학 내과학교실

신승호 · 오수철 · 권미선 · 김인순 · 임현길 · 이방현 · 이정균

= ABSTRACT =

Echocardiographic Assessment of Left Ventricular Hypertrophy in Patients with Essential Hypertension

Seung Ho Shin, M.D., Soo Chul Oh, M.D., Mi Sun Kwon, M.D.,
In Soon Kim, M.D., Heon Kil Lim, M.D., Bang Hun Lee, M.D.,
Chung Kyun Lee, M.D.

Department of Internal Medicine, College of Medicine, Hanyang University Hospital

Left ventricular hypertrophy (LVH) is one of common cardiovascular complications in hypertensive patients and it is well known that hypertensive cardiac disease accompanied by LVH is still common cause of congestive heart failure in spite of treatment of hypertension.

The authors assessed the prevalence of anatomical and functional abnormalities of left ventricle by EKG, chest X-ray and echocardiography in 45 essential hypertensive patients and also in 20 normal controls.

Average values of left ventricular posterior wall thickness (LVPWd), interventricular septal thickness (IVSd), left ventricular mass (LVM), and left ventricular mass index (LVM/BSA) by echocardiography in hypertensive groups with LVH by EKG or chest X-ray were significantly higher than those of hypertensive groups without LVH by EKG or chest X-ray ($P < 0.005$). Among 27 hypertensive patients with LVH by EKG and chest X-ray increased LVPWd was found in 24 patients (18%) and increased LVH in 26 patients (19%).

Increased LVPWd and LVM were found in 3 patients (23%) among 13 hypertensives without LVH by EKG and chest X-ray. Hypertensive patients with increased LVM showed LVH by EKG and chest X-ray more frequently than those with increased LVPWd.

Also, hypertensive patients without increased LVM showed LVH by EKG and chest X-ray less frequently than those without increased LVPWd.

Therefore, echocardiography appears to be superior to routine chest X-ray and EKG for detecting LVH in hypertensive patients, especially without LVH by these tests.

In conclusion, even though estimation of LVM by echocardiography seems to be a better method than single measurement of LVPWd, it seems that estimation of LVM together with LVPWd will be more valuable in diagnosis of LVH in hypertensive patients.

서 론

좌심실비대는 고혈압이 진행됨에 따라 초래되는 심장·맥관계통의 병변으로, 좌심실비대를 동반한 고혈압성 심장병이 심부전등의 합병증을 흔히 동반하는 것은 잘 알려진 사실이다. William¹⁾의 Framingham 연구에 의하면 좌심실비대를 동반한 경우 혈압조절을 적절히 하지 않으면 심장·맥관계통의 병변을 초래할 가능성이 크다고 하였다. 따라서 고혈압 환자에 있어서 좌심실비대의 유무와 그 정도를 조기에 정확하게 진단하고 추적 관찰하는 것이 중요하다. 고혈압 환자의 심비대를 진단하는데 있어서 단순 흉부 X-선 및 표준 심전도등이 간접적이며 간헐하여 널리 이용돼 왔으나 정확도가 떨어져 아직 이상적인 진단 기준이 없는 상태이다. 근래에는 정확도가 높으면서 직접적인 관혈적 심장조영술을 이용하기도 하나 이 방법은 비경제적이고 위험부담이 크며 여러가지 기술적인 문제점등이 있다. 그러므로 좌심실의 구조 및 기능에 관해 관혈적 심장조영술과 연관성이 높다고 보고된 심초음파도를 이용한 연구가 있어 왔다²⁻⁶⁾. 최근 André 등⁷⁾은 M-mode 및 2-dimensional sector scan을 동시에 이용하여 심근벽의 이상운동등 좌심실 계측에 영향을 줄 수 있는 요소를 배제하고 M-mode 계측의 정확도를 높혀 신빙성 있는 결과를 얻을 수 있다고 하였다.

이에 저자들은 본태성 고혈압 환자에서 M-mode 및 2-dimensional sector scan을 이용하여 좌심실의 비후 및 기능적 변화를 관찰하고 심전도 및 흉부 X-선과의 관계를 비교 분석하여 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

대상 및 방법

관찰대상은 1983년 4월부터 1985년 3월까지 한양대학병원내과에 입원하여 치료받은 환자 중 1일 4회 연 3일간 앙와위에서 측정된 혈압이 수축기 160 mmHg

이상, 확장기 95 mmHg 이상인 지속성 고혈압 환자 45예를 대상으로 하였다. 평균 연령은 55.5세이고 남녀 성별비는 1 : 1.1 (남자 21예, 여자 24예)이었으며, 각 예에 대해 심전도, 흉부 X-선 및 심초음파도를 시행하였다.

고혈압 환자 45예 중 심전도상 좌심실비대 소견이 없는 16예를 A군, 좌심실비대 소견이 있는 29예를 B군으로 분류하였으며, 흉부 X-선상 심·흉비가 0.5이하인 15예를 1군, 0.5를 초과하는 30예를 2군으로 분류하였으며, 심전도상 좌심실비대 소견이 없으면서 흉부 X-선상 심·흉비가 0.5이하인 13예를 I군, 심전도상 좌심실비대 소견이 있으면서 흉부 X-선상 심·흉비가 0.5를 초과하는 27예를 II군으로 분류하여 심초음파도상 여러지표를 비교 분석하였다.

과거력, 이학적 소견 및 임상 검사상 고혈압의 원인이 밝혀진 경우와 협심증이나 심근경색증등의 심장·맥관계통의 질환이나 심초음파도상 국소 심벽운동의 이상 소견을 보이는 경우 그리고 만성 폐쇄성 폐질환, 폐기종, 심한 복수등이 동반된 각종 복강내 질환, 흉곽 기형등과 그외 적당한 심초음파도를 얻을 수 없었던 경우는 조사대상에서 제외하였다.

정상 대조군은 심장·맥관계통의 병력이 없으면서 심전도상 좌심실비대 소견이 없고 흉부 X-선상 심·흉비가 0.5이하인 정상 건강인 20예를 택하였다.

심초음파도 검사는 Aloka SSD-800과 Aloka UCG recorder SSZ-91 그리고 직경 4-inch인 2.25mHz transducer를 사용하였으며 기록은 각각 polaroid camera와 dry silver paper를 이용하였다. 안정 상태의 환자를 앙와위 또는 15~30° 정도 좌측으로 눕힌 상태에서 좌측 흉골연을 따라 제 3~5 늑간에서 시행하였다. 좌심실후벽 두께 (LVPWd), 심실중격 두께 (IVSd) 및 좌심실내경 (LVIDd)의 측정은 승모판의 건선이 나타나는 위치에서 심전도상 R파의 정점에 해당되는 곳에서 각 심내막의 echo를 심실벽에 포함시키는 표준 방법으로 측정하였다. 좌심실근량은 Devereux⁸⁾의 방법 중 아래와 같은 표준방식에 의해 산출하였다.

$$\text{Mass (Gm)} = 0.77 \times 1 / 10^3 \{ (\text{LVIDd} + \text{LVPWd} + \text{IVSd})^3 - \text{LVIDd}^3 \} + 2.4$$

결 과

단순 흉부 X-선상 심·흉비 (cardiothoracic ratio) 0.5를 기준으로 고혈압 환자를 분류하였으며⁹⁾ 표준 심전도는 Estes씨¹⁰⁾ 평점기준에 따라 평점 5점 이상인 경우를 좌심실비대로 간주하였다. 고혈압 환자군은 심전도 및 흉부 X-선상 좌심실비대 유무에 따라 각각 분류하여 좌심실후벽 두께 (LVPWd), 심실중격 두께 (IVSd), 좌심실내경 (LVIDd), 좌심실근량 (LVM), 좌심실근량 지표 (LVM / BSA), 분획단축률 (FS)을 정상 대조군과 함께 비교 분석하였다. 또 심전도나 흉부 X-선상 좌심실비대 유무에 따라 심초음파도상 여러 지표의 이상발현율을 구하였으며, 심초음파도상의 좌심실비대 소견에 대한 심전도와 흉부 X-선의 예민도 (sensitivity)와 특이도 (specificity)를 구하였다.

심초음파도상 여러 지표의 정상 범위는 Feigenbaum¹¹⁾의 기준에 따라 좌심실후벽 두께는 6~11mm, 심실중격 두께는 6~11mm, 좌심실내경은 35~57mm로 정하였고, 상기 공식에 의해 산출된 좌심실근량은 남자 203gm, 여자 141gm 이상일 때에 좌심실비대가 있는 것으로 정하였다¹²⁾.

1) 본태성 고혈압 환자 45예 중 심초음파도상 좌심실후벽 두께의 증가는 28예, 좌심실후벽 두께 및 심실중격 두께의 증가는 24예, 좌심실내경의 증가는 4예, 좌심실근량의 증가는 30예에서 관찰되었다.

2) 고혈압 환자 45예 중 심전도상 좌심실비대 소견이 없는 환자군은 정상 대조군에 비해 좌심실근량 및 좌심실근량 지표의 유의한 차이가 있었다 (P<0.05) (Table 1).

3) 고혈압 환자 45예 중 흉부 X-선상 심·흉비가 0.5이하인 환자군과 정상 대조군 사이에 심실중격 두께 및 좌심실근량 (P<0.05) 그리고 좌심실근량 지표 (P<0.005)의 유의한 차이가 있었다 (Table 2).

4) 고혈압 환자 중 심전도 및 흉부 X-선상 좌심실비대 소견이 없는 환자군과 정상 대조군 사이에 심초음파도의 여러 지표상 유의한 차이가 없었다 (Table 3).

5) 좌심실후벽 두께, 심실중격 두께, 좌심실근량, 좌심실근량 지표에 있어서 심전도나 흉부 X-선상 좌심실비대 유무에 따라 분류한 고혈압 환자군 상호간에 모두 유의한 차이 (P<0.005)를 보였으나 분획단축률과

Table 1. Comparison of echocardiographic index in normotensive subjects and hypertensive patients classified into two group on the basis of EKG

	Normotensive subjects	Hypertensive patients		P value A vs B
		Group A	Group B	
Number of subjects	20	16	29	
Mean age (yr)	50.0 ± 11.1	54.8 ± 10.0	55.6 ± 10.4	NS
Sex (M : F)	12 : 8	7 : 9	14 : 15	
LVIDd (mm)	47.8 ± 4.0	47.3 ± 5.1	49.2 ± 5.8	NS
LVPWd (mm)	9.1 ± 1.0	9.7 ± 0.8	13.1 ± 2.0**	< 0.005
IVSd (mm)	8.1 ± 0.8	8.9 ± 1.6	13.1 ± 2.2**	< 0.005
FS (%)	32.9 ± 3.2	33.5 ± 8.7	32.2 ± 10.4	NS
LVM (Gm)	135 ± 18	149 ± 21*	241 ± 63**	< 0.005
LVM / bsa (Gm / m ²)	90 ± 15	102 ± 16*	156 ± 49**	< 0.005

Group A = Hypertensive patients without LVH by EKG.

Group B = Hypertensive patients with LVH by EKG.

LVIDd : Left Ventricular Internal Demension in End Diastole.

LVPWd : Left Ventricular Posterior Wall Thickness in Diastole.

IVSd : Interventricular Septal Wall Thickness in Diastole.

FS : Fractional Shortening, LVM : Left Ventricular Mass

BSA : body surface area

* P<0.05 **P<0.005

좌심실내경은 고혈압 환자군 상호간에 그리고 정상 대조군과 사이에 유의한 차이를 보이지 않았다 (Table 1, 2, 3).

6) 심전도나 흉부 X-선상 좌심실비대 소견이 있는 고혈압 환자군 중 심초음파도의 여러 지표상 이상 소견을 보이는 빈도를 비교하였던 바, 심전도상 좌심실비대 소견이 있는 29예 중 좌심실후벽 두께, 좌심실후벽 두께 및 심실중격 두께, 좌심실내경, 좌심실근량이 증

가된 예는 각각 24예 (83%), 21예 (72%), 3예 (10%), 27예 (93%) 였으며 흉부 X-선상 좌심실비대 소견이 있는 30예에서는 각각 23예 (77%), 20예 (67%), 2예 (7%), 25예 (83%), 심전도 및 흉부 X-선상 좌심실비대 소견이 있는 27예에서는 각각 22예 (81%), 19예 (70%), 2예 (7%), 26예 (96%) 에서 증가된 소견을 보였다 (Table 4).

7) 심전도나 흉부 X-선상 좌심실비대 소견이 없는 고혈압 환자 중 심초음파도의 여러 지표상 이상 소견을

Table 2. Comparison of echocardiographic indexes in normotensive subjects and hypertensive patients classified into two groups on the basis of chest roentgenogram

	Normotensive subjects	Hypertensive patients		P value 1 vs 2
		Group 1	Group 2	
Number of subjects	20	15	30	
Mean age (yr)	50.0 ± 11.1	55.8 ± 10.2	55.1 ± 10.3	NS
Sex (M : F)	12 : 8	8 : 7	13 : 17	
LVIDd (mm)	47.8 ± 4.0	46.5 ± 5.3	49.5 ± 5.5	NS
LVPWd (mm)	9.1 ± 1.0	9.6 ± 0.9	13.1 ± 1.9**	< 0.005
IVSd (mm)	8.1 ± 0.8	9.3 ± 1.8*	12.8 ± 2.5**	< 0.005
FS (%)	32.9 ± 3.2	35.0 ± 8.2	31.3 ± 10.2	NS
LVM (Gm)	135 ± 18	152 ± 22*	246 ± 82**	< 0.005
LVM / bsa (Gm / m ²)	90 ± 15	108 ± 19**	154 ± 50**	< 0.005

Group 1 = Hypertensive patients having cardiothoracic ratio < 0.5 on chest roentgenogram.

Group 2 = Hypertensive patients having cardiothoracic ratio > 0.5 on chest roentgenogram.

* P < 0.05 ** P < 0.005

Table 3. Comparison of echocardiographic indexes in normotensive subjects and hypertensive patients classified into two groups on the basis of EKG and chest roentgenogram

	Normotensive subjects	Hypertensive patients		P value I vs II
		Group I	Group II	
Number of subjects	20	13	27	
Mean age (yr)	50.0 ± 11.1	54.6 ± 12.1	55.4 ± 10.7	NS
Sex (M : F)	12 : 8	7 : 6	13 : 14	
LVIDd (mm)	47.8 ± 4.0	47.2 ± 5.3	49.5 ± 5.3	NS
LVPWd (mm)	9.1 ± 1.0	9.5 ± 0.6	13.4 ± 1.8**	< 0.005
IVSd (mm)	8.1 ± 0.8	8.7 ± 1.6	13.2 ± 2.2**	< 0.005
FS (%)	32.9 ± 3.2	34.3 ± 8.7	31.5 ± 10.6	NS
LVM (Gm)	135 ± 18	142 ± 21	257 ± 81**	< 0.005
LVM / bsa (Gm / m ²)	90 ± 15	100 ± 14	168 ± 46**	< 0.005

Group I = Hypertensive patients without LVH by EKG and chest roentgenogram

Group II = Hypertensive patients with LVH by EKG and chest roentgenogram

* P < 0.05 ** P < 0.005

Table 4. Various Echocardiographic parameters in hypertensive patients with LVH defined by EKG and chest X-ray

Echo. Parameters *	Patients with LVH by		
	EKG** (%)	Chest X-ray (%)	EKG & Chest X-ray (%)
LVPWd \geq 12mm	83	77	81
LVPWd \geq 12mm & IVSd \geq 12mm	72	67	70
LVIDd \geq 58mm	10	7	7
LV mass M \geq 204gm F \geq 142gm	93	83	96

* Values from Feigenbaum

** Estes' criteria.

Table 5. Various echocardiographic parameters in hypertensive patients without LVH defined by EKG and Chest X-ray

Echo. Parameters *	Patients without LVH by		
	EKG** (%)	Chest X-ray (%)	EKG & Chest X-ray (%)
LVPWd \geq 12mm	25	33	23
LVPWd \geq 12mm & IVSd \geq 12mm	19	27	15
LVIDd \geq 58mm	6	13	8
LVM M \geq 204gm F \geq 142gm	19	27	23

* Values from Feigenbaum

** Estes' criteria

Table 6. Sensitivity and specificity of EKG and chest X-ray according to various Echocardiographic parameters in hypertensive patients

Echo Parameters *	Sensitivity (%)		Specificity (%)	
	EKG**	Chest X-ray	EKG	Chest X-ray
LVPWd \geq 12mm	85.7	82.1	70.6	58.8
LVPWd \geq 12mm & IVSD \geq 12mm	87.5	83.3	61.9	52.4
LVIDd \geq 58mm	75.0	50.0	36.6	31.7
LV mass M \geq 204gm F \geq 142gm	90.0	86.7	86.7	73.3

* Values from Feigengaum

** Estes' criteria.

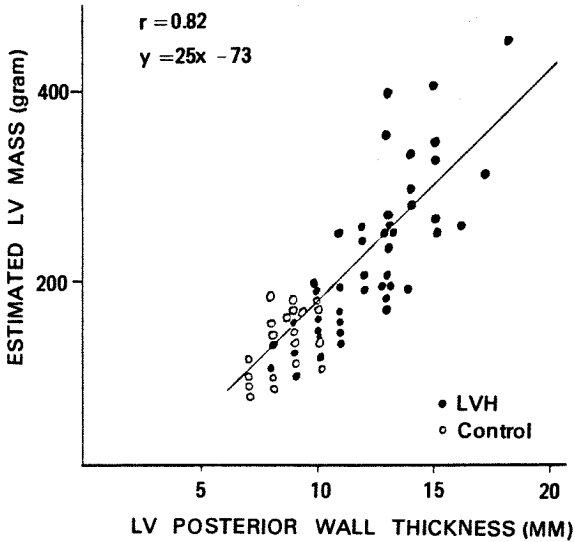


Fig. 1. Correlation between left ventricular (LV) posterior wall thickness and left ventricular mass, estimated from measurements by standard method.

나타내는 빈도를 비교한 바, 심전도, 흉부 X-선, 심전도 및 흉부 X-선상 좌심실비대 소견이 없는 환자군에서 좌심실후벽 두께가 증가된 예는 각각 25%, 33%, 23% 이었고, 좌심실근량이 증가된 예는 각각 19%, 27%, 23%였다 (Table 5). 따라서 심전도나 흉부 X-선상 좌심실비대 소견이 없는 경우에도 20~30%에서 심초음파도상 좌심실후벽 두께나 좌심실근량의 증가를 관찰할 수 있었다.

8) 고혈압 환자군에서 심초음파도상의 좌심실비대 소견에 대한 심전도와 흉부 X-선의 예민도와 특이도를 산출한 결과 좌심실후벽 두께가 12mm 이상인 28예 중 심전도와 흉부 X-선상의 좌심실비대 소견은 각각 24예(85.7%), 23예(82.1%)였으며, 좌심실근량이 증가된 30예에서는 각각 27예(90.0%), 26예(86.7%)에서 관찰되었고, 좌심실후벽 두께가 증가되지 않은 17예 중 심전도와 흉부 X-선상 좌심실비대 소견이 없었던 경우는 각각 12예(70.6%), 10예(58.8%)였으며, 좌심실근량이 증가되지 않은 15예에서는 각각 13예(86.7%), 11예(73.3%)였었다.

9) 좌심실후벽 두께와 좌심실근량 사이에는 높은 상관관계를 보였다 ($r=0.82$) (Fig. 1).

10) 좌심실후벽 두께에 대한 심실중격의 역비례적인 비후는 7%에서 관찰되었다.

고 안

고혈압이 진행됨에 따라 심장은 후부하 (afterload)의 증가로 심실벽의 두께가 증가하고 전부하 (preload)의 증가로 심실 용적이 증가하여 결국에는 전반적인 심근 증가를 가져와 심비대를 초래하게 된다. 이러한 심비대의 정도는 부하의 정도에 따라 비례하며¹³⁻¹⁷⁾ 심근 증가는 개개의 심근섬유 크기가 증가하여 이루어진다¹⁸⁾. 결국, 좌심실비대는 좌심실근량의 증가를 의미하며 좌심실비대를 진단하는 방법으로 이학적 검사, 흉부 X-선, 심전도등이 있으나 모두 정확한 검사법이 되지 못한다. Devereux등⁸⁾은 심초음파도를 이용하여 해부학적 측정치와 비교해서 좌심실근량을 추정하는 공식을 유도하였으며 Kennedy¹⁹⁾, Murray⁴⁾, Troy등²⁰⁾은 심초음파도와 심장 조영술로 측정한 좌심실근량 사이에 연관성이 높다고 하였다. 또한 심초음파도로 측정한 좌심실후벽 두께나 좌심실내경이 좌심실 조영술로 측정한 결과와 매우 밀접한 상관관계가 있음도 보고⁴⁻⁶⁾되고 있다. 한편 Nathaniel등²¹⁾은 심초음파도상 산출한 좌심실근량과 해부학적으로 측정한 좌심실중량 사이에 높은 연관성 ($r=0.96$)을 보인다고 하였으며, 좌심실비대의 진단에 있어서 심초음파도의 예민도는 93%이고, 특이도는 95%라고 보고한 바 있다.

고혈압 환자에서 심초음파도상 좌심실비대의 여러 지표 중 좌심실후벽 두께, 심실중격 두께, 좌심실근량이 가장 높은 빈도를 보였다고 한 Daniel²³⁾의 보고와 같이 본 연구에서도 고혈압 환자의 심초음파도상 좌심실후벽 두께, 심실중격 두께, 좌심실근량에 있어서 가장 많은 이상 소견을 보였으며, 특히 심전도나 흉부 X-선상 좌심실비대 소견이 있는 경우에 유의하게 증가됨을 관찰할 수 있었다. 심전도 및 흉부 X-선상 좌심실비대 소견이 있는 고혈압 환자 중 좌심실후벽 두께의 증가는 81%, 좌심실후벽 두께 및 심실중격 두께의 증가는 70%, 좌심실내경의 증가는 7%, 좌심실근량의 증가는 96%에서 관찰되었으며 정등²³⁾은 각각 71%, 63%, 29%, 92%에서, 김등²⁴⁾은 각각 75%, 6%, 29%, 88%에서 증가되었음을 보고하였고 Mc Farland 등²⁵⁾도 좌심실근량의 증가가 78%로 가장 높은 빈도를 보였다고 하였다. 물론 각 연구에서 좌심실비대를 정의하는 기준에 따른 다소간의 차이는 있으나 좌심실근량이 가장 민감하게 이상 소견을 보인 점에서 일치하며 좌심실비대의 진단에 있어서 심초음파도상 좌심실근량의 산출이 가장 가치가 있음을 시사한다. 그러나 김²⁶⁾, Daniel 등

²²⁾은 좌심실후벽 두께가 가장 높은 이상 발현율을 보인다고 보고하였던 바 이는 좌심실비대 소견을 보인 예를 대상으로 한 본 연구와는 달리 이들 연구에서는 좌심실비대 유무와 상관없이 고혈압 환자군 전체를 대상으로 하였기 때문인 것으로 생각된다. 또한 본 연구에서 심전도나 흉부 X-선 단독에서 좌심실비대가 있는 환자군에서도 역시 좌심실근량이 가장 높게 증가된 소견을 보였다. 심전도나 흉부 X-선상 좌심실비대 소견이 없는 환자군에서는 대개 20~30%에서 좌심실후벽 두께와 심실중격 두께의 증가를 관찰할 수 있었으므로 고혈압 환자군에서 심전도나 흉부 X-선상 좌심실비대 소견을 보이기 전에도 심초음파도상 좌심실근량의 증가를 관찰할 수 있었다고 보고한 Dunn²⁷⁾의 결과와 심전도나 흉부 X-선상 정상 소견을 보인 고혈압 환자 중 심초음파도상 35%에서 이상 소견을 관찰할 수 있었다고 보고한 김²⁶⁾의 결과에서와 같이 좌심실비대의 진단에 있어서 심전도나 흉부 X-선보다 심초음파도가 더 유용함을 시사한다. 또한 심초음파도상 좌심실근량이 증가된 경우에 심전도나 흉부 X-선상 좌심실비대 소견을 가장 흔히 관찰할 수 있었으므로 심전도나 흉부 X-선상 좌심실비대가 있는 경우 좌심실근량이 증가되었음을 추정할 수 있을 것이다. 그러나 비록 심전도가 심초음파도상의 여러 기준에 있어서 흉부 X-선보다 예민도나 특이도가 높았으나 심전도 역시 위양성율이 좌심실후벽 두께를 기준으로 할 때는 29.4%, 좌심실근량을 기준으로 할 때는 13.3%로서 비교적 높은 점으로 보아 고혈압 환자의 좌심실비대의 진단에 있어서 심초음파도를 이용하는 것이 보다 이상적일 것으로 생각된다.

고혈압 환자군과 정상 대조군 사이에 분획단축률은 차이가 없었는데 이는 좌심실기능은 국소적 심벽운동수축의 장애나 좌심실용적 증가시에만 저하된다는 André 등⁷⁾의 보고와 좌심실비대를 동반한 고혈압 환자군에서 심부전을 동반하지 않는 한 좌심실기능의 변화는 일어나지 않는다는 여러 보고²⁸⁻³³⁾와 일치한다.

전체 고혈압 환자군에서 선천성 심근 비후증이 없으면서 좌심실후벽 두께보다 심실중격이 더 현저한 비후를 보인 예는 7%로서, Barry³⁴⁾의 6%, Daniel²²⁾의 4%, Schlant³⁵⁾의 1%, Dunn²⁷⁾의 10%와 비슷한 분포를 보이거나, Criley³⁶⁾의 47%, Toshima³⁷⁾의 30%와는 차이가 있는 바, 이는 M-mode 심초음파도상 echo beam의 방향에 따라 심실중격 두께가 달라져 보일 수가 있기 때문인 것으로 생각되며, 고혈압 환자에서의 이러한 역비례적인 심실중격 비후가 초래되는 기전에 대해서는 좌심실에 가한 압력부하 때문에 이차적으로 발생된다고 설명된다³⁴⁾.

좌심실후벽 두께와 좌심실근량 사이에 높은 연관성을 보였는 바 ($r=0.82$), 이는 Mc Farland²⁵⁾ ($r=0.77$), 정²³⁾ ($r=0.82$)의 결과와 유사하였다.

이상과 같이 심전도나 흉부 X-선 검사가 고혈압 환자의 좌심실비대를 진단하는 데 기본적인 검사이나 정확한 진단 및 평가를 위해서는 심초음파도를 병행해서 시행하는 것이 바람직하며 좌심실근량과 상관관계가 높은 좌심실후벽 두께의 측정만으로도 가치가 있으나 좌심실근량이 증가된 경우가 좌심실비대를 더 잘 반영하므로 좌심실후벽 두께의 측정 뿐만 아니라 좌심실근량도 동시에 산출하는 것이 필요할 것으로 사료된다.

결 론

저자들은 한양대학 부속병원 내과에 입원하여 치료를 받았던 본태성 고혈압 환자 45예를 대상으로 심초음파도를 시행하여 좌심실의 비후 및 기능적 변화를 관찰하였고 심전도 및 흉부 X-선과의 관계를 정상 대조군과 함께 비교 분석하여 다음과 같은 성적을 얻었다.

1) 본태성 고혈압 환자 중 심전도나 흉부 X-선상 좌심실비대 소견이 있는 경우에 심초음파도상 좌심실후벽 두께, 심실중격 두께, 좌심실근량과 좌심실근량지표에 있어서 유의한 증가가 있었고 ($P<0.005$), 분획단축률이나 좌심실내경은 정상 대조군이나 좌심실비대 소견이 없는 고혈압 환자군과 비교하여 유의한 차이가 없었다.

2) 심전도 및 흉부 X-선상 좌심실비대 소견이 있는 경우에 심초음파도상 좌심실후벽 두께의 증가는 81%, 좌심실근량의 증가는 91%에서 있었고, 심전도 및 흉부 X-선상 좌심실비대 소견이 없는 경우에도 좌심실후벽 두께와 좌심실근량의 증가를 23%에서 관찰할 수 있었다.

3) 심전도나 흉부 X-선상의 좌심실비대 소견은 좌심실근량이 증가된 경우에는 각각 90.0% 및 86.7%에서, 좌심실후벽 두께가 증가된 경우에는 각각 85.7% 및 82.1%에서 관찰할 수 있었고, 좌심실근량이 증가되지 않은 경우에는 각각 13.3% 및 26.7%에서, 좌심실후벽 두께가 증가되지 않은 경우에는 각각 29.4% 및 41.2%에서 관찰할 수 있었다.

4) 좌심실후벽 두께와 좌심실근량 사이에는 높은 연관성을 보였다 ($r=0.82$).

5) 좌심실후벽 두께에 대한 심실중격 두께의 역비례적인 비후는 7%에서 관찰되었다.

이상의 성적으로 보아 심전도나 흉부 X-선 검사가 고혈압 환자의 좌심실비대를 진단하는 데 있어서 기본

적인 검사이나 정확한 진단 및 평가를 위해서는 심초음파도를 병행해서 시행하는 것이 바람직하며 좌심실후벽 두께의 측정도 필요하나 좌심실근량의 산출이 더 유용할 것으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) William B, Tavia G, Dorsey O : *Left ventricular hypertrophy by electrocardiogram prevalence, incidence, and mortality in the Framingham study.* *Ann Int Med* 71 : 89, 1969
- 2) Feigenbaum H, Wolfe SB, Popp RL, Haine CL and Dodge HT : *Correlation of ultrasound with angiography in measuring left ventricular diastolic volume.* *Amer J Cardiol* 23 : 111, 1969
- 3) Feigenbaum H, Popp RL, Wolfe SB, Troy BL, Pombo JF, Haine CL and Dodge HT : *Ultrasound measurements of the ventricle : A correlative study with angiography.* *Arch Intern Med* 129 : 461, 1972
- 4) Murray JA, Johnston W and Reid JM : *Echocardiographic determination of left ventricular dimension : volumes and performances.* *Am J Cardiol* 30 : 252, 1972
- 5) Askanas A, Rajszyz R, Sadowski Z, Stopczyk M : *Measurement of the thickness of the left ventricular wall in man using the ultrasound technique.* *Polish Med J* 9 : 62, 1970
- 6) Sjögren AL, Hyönonen I, Frick MH : *Ultrasonic measurements of left ventricular wall thickness.* *Chest* 57 : 37, 1970
- 7) André C, Arthur D, John W, et al : *Clinical correlates in hypertensive patients with left ventricular hypertrophy diagnosed with echocardiography.* *Am J Cardiol* 47 : 335, 1981
- 8) Devereux RB and Reichek N : *Echocardiographic determination of left ventricular mass in man. Anatomic validation of the method.* *Circulation* 55 : 613, 1977
- 9) Paul LW, Juhl JH : *The Essentials of Roentgen Interpretation, 2nd ed. P. 784, New York and London, Harper and Row, 1965*
- 10) Estes EH : *Electrocardiography and vectocardiography. In the Heart, Ch. 21, Ed. 3, edited by JW Hurst and RB Logue, McGraw-Hill, New York, 1974*
- 11) Feigenbaum H : *Echocardiography, 2nd ed., Philadelphia, Lea & Febiger, 1976*
- 12) Feiner, Mazzolenia A, Rodriguez FL and Freudenthal RR : *The weight of the human heart I. "Normal case", Arch Pathol* 68 : 69, 1959
- 13) Kannel WB, Castell WP, McNamara PM, et al : *Role of blood pressure in the development of congestive cardiac failure. The Framingham study.* *N Eng J Med* 287 : 781, 1972
- 14) Romhilt DW, Bove KE, Norris RJ, et al : *A critical appraisal of the electrocardiographic criteria for the diagnosis of left ventricular hypertrophy.* *Circulation* 40 : 185, 1969
- 15) Frohlich ED, Tarazi RC, Dustan HP : *Clinical-physiological correlations in the development of hypertensive heart disease.* *Circulation* 44 : 446, 1971
- 16) Feigenbaum H, Popp RL, Chip JN, et al : *Left ventricular wall thickness measured by ultrasound.* *Arch Intern Med* 121 : 391, 1968
- 17) Troy BL, Pombo J, Rackley CE : *Measurement of left ventricular wall thickness and mass by echocardiography.* *Circulation* 45 : 602, 1972
- 18) Friedberg CK : *Diseases of the Heart, ed 3. P. 151, Philadelphia, WB saunders, 1966*
- 19) Kennedy JW, Reichenbach DD, Baxley WA, Dodge HT : *Left ventricular mass : A comparison of angiocardiographic measurements with autopsy weight.* *Am J Cardiol* 19 : 221, 1967
- 20) Troy BL, Pombo J, Rackley CE : *Measurement of left ventricular wall thickness and mass by echocardiography.* *Circulation* 40 : 602, 1972
- 21) Nathaniel R, Richard B, Devereux RB : *Left ventricular hypertrophy : Relationship of anatomic, echocardiographic and electrocardiographic findings.* *Circulation* 63. No. 6, 1391, 1981
- 22) Daniel DS, Stephen EE and John HL : *Echocardiographic assessment of cardiac anatomy and function in hypertensive subjects.* *Circulation* 59 : 623, 1979
- 23) 정순창 · 김대화 · 이학중 : 심 Echo 도를 이용한 심실비대의 진단. 대한내과학회잡지, 23 : 9, 1980
- 24) 김창범 · 양윤모 · 신창섭 · 이종인 · 김대화 · 황정운 : 심 Echo 도를 이용한 좌심실비대의 진단. 순환기

12 : 349, 1982

- 25) McFarland TM, Alam M, Goldstein S, Pickard SD and Stein PD : *Echocardiographic diagnosis of left ventricular hypertension* 57 : 1140, 1978
- 26) 김 지 · 이은기 · 이원경 · 김창진 · 박정로 · 서추영 : 고혈압환자에 있어서 심 Echo 도의 변화. 순환기 12 : 129, 1982
- 27) Dunn FG, Chandraratna, P, deCarvallo JGR, Basta LL, Frohlich EF : *Pathophysiologic assessment of hypertensive heart disease with echocardiography. Am J Cardiol* 39 : 789, 1977
- 28) Williams D, Gorwit J, Crawford M, et al : *Left ventricular function in hypertrophy due to systemic hypertension(abstr). Circulation* 52 : Supple 11 : 11-216, 1975
- 29) Joel S, Darid W, Robert A, et al : *Left ventricular performance in patients with left ventricular hypertrophy caused by systemic arterial hypertension. Br Heart J* 39 : 1239, 1977
- 30) Gamble WJ, Phomphutkul C, Monroe RG, et al : *Ventricular performance, coronary flow, and MV_{o2} in aortic coarctation hypertrophy. Amer J of Med* 224 : 877, 1973
- 31) Pfeffer MA, Pfeffer JM, Frohlich ED : *Pumping ability of hypertrophing left ventricle of spontaneously hypertensive rat. Circulation Research* 38 : 423, 1976
- 32) Sasayama, Ross J, Dilley RB et al : *Adaptations of the left ventricle to chronic pressure overload. Circulation Research* 38 : 172, 1976
- 33) Malk AB, Abe T, O'Kane HO, Geba AS : *Cardiac performance in ventricular hypertrophy induced by pressure and volume overload. J of Applied Physiology* 37 : 867, 1974
- 34) Barry J, Jesse E, Stephen E : *Disproportionate ventricular septal thickening in patients with systemic hypertension. Chest* 73 : 466-470, 1978
- 35) Schlant RC, Felner JM, Heynsfield SB, Gilbert CA, Shulman NB, Tuttle EB, Blumenstein BA : *Echocardiographic studies of left ventricular anatomy and function in essential hypertension. Cardiovasc Med* 2 : 477, 1977
- 36) Criley J M, Blaufuss AH and Abbasi AS : *Nonobstructive IHSS. Circulation* 52 : 963, 1975
- 37) Toshima H, Koga Y, Yoshiokd H, Ayiyoshi T and Kimura N : *Echocardiographic classification of hypertensive heart disease : a correlative study with clinical features. Jpn Heart J* 16 : 377, 1975