순환기 : 제 21 권 제 1 호 1991

非對稱性 心室中隔肥厚를 동반한 高血壓患者에서 도플러 心超音波圖에 의한 左心室弛緩期機能 평가

전남대학교 의과대학 순환기내과학교실

李殷相 · 丁明鎬 · 趙廷琯 · 朴鍾春 · 姜貞埰

=Abstract=

Assessment of Left Ventricular Diastolic Function by Doppler Echocardiogram in Hypertensives with Disproportionate Septal Thickening

Eun Sang Lee, M.D., Myung Ho Jeong, M.D., Jeong Gwan Cho, M.D., Jong Chun Park, M.D., Jung Chaee Kang, M.D.

Department of Cardiovascular Medicine, Chonnam University Medical School

Hypertensive left ventricular hypertrophy(LVH) was considered to be a physiologic adaptation to the increased afterload of left ventricle, but recent studies revealed that LVH was one of the most important target organ damage in essential hypertensive patients & cardiovascular morbidity was increased in patients with hypertensive LVH. Hypertensive LVH could be classified into three types : concentric LVH, disproportionate septal thickening(DST), and left ventricular dilatation. Relatively high incidence of DST in hypertension has been reported after clinical introduction of echocardiogram. But, the mechanisms for the development of DST and its clinical significance have not been elucidated exactly.

In order to assess left ventricular diastolic function in hypertensives with DST, the authors performed phonocardiogram, M-mode, and pulsed Doppler echocardiogram in 15 normotensive control(group A : 5 male, 10 female, 44.4± 7.7 years), 15 hypertensives without LVH (group B : 5 male, 10 female, 45.5± 8.6 years), 85 hypertensives with DST(group C : 9 male, 16 female, 47.5± 8.6years) and 15 hypertensives with concentric LVH(group D : 8 male, 7 female, 47.7± 6.1 years).

The obtained results were as follows :

1) Left ventricular ejection fraction was 71.6± 6.3% in group A, 71.9± 7.5% in group B, 73.1± 7.0% in group C, and 70.3± 10.2% in group D. Ejection fraction was not significantly different in each other group.

2) Left ventricular mass index(LVMI) by echocardiogram was 87.8± 20.6g/m^2 in group A, 106.2± 13.4g/m^2 in group B, 139.1± 28.1g/m^2 in group C, and 167.7± 41.4g/m^2 in group D. Mean of LVMI was above 125g/m^2 in group C and D.

3) OR slope of posterior aortic root M-mode echocardiogram was 4.58± 1.02cm/sec in group A, 3.99± 1.25cm/sec in group B, 3.15± 0.95cm/sec in group C, and 3.44± 0.74cm/sec

in group D. OR slopes of group C and D were significantly decreased compared to that of group A($p<0.001$, $p<0.01$ respectively), and OR slope of group C was significantly decreased compared to that of group B($p<0.05$).

4) Left ventricular isovolumic relaxation time by A_2D time was 63± 12.2msec in group A, 102± 29.7msec in group B, 11± 27.2msec in group C, and 97± 23.6msec in group D. A_2D times of group B, C and D were significantly prolonged compared to that of group A($p<0.001$ respectively).

5) Mitral valvular peak Doppler flow wave velocity ratio[E/A(v)] was 1.42± 0.45 in group A, 0.97± 0.26 in group B, 0.93± 0.39 in group C, and 1.01± 0.32 in group D. E/A(v)'s of group B, C and D were significantly decreased compared to that of group A($p<0.01$ respectively).

6) Mitral valvular Doppler flow wave area ratio[E/A(a)] was 2.22± 0.82 in group A, 1.62± 0.54 in group B, 1.58± 0.87 in group C, and 2.07± 1.22 in group D. E/A(a)'s of group B and C were significantly decreased compared to that of group A ($p<0.05$ respectively).

7) Early diastolic deceleration rate(EDDR) of mitral valvular flow wave was 8.25± 3.21 m/sec^2 in group A, 6.99± 1.20m/sec^2 in group B, 6.27± 2.02m/sec^2 in group C, and 5.90± 2.17 m/sec^2 in group D. EDDR's of group C, and D were decreased significantly compared to that of group A($p<0.05$ respectively).

8) Early diastolic deceleration time(EDDT) of mitral valvular Doppler flow wave was 144± 42.9msec in group A, 144± 28.6msec in group B, 151± 42.0msec in group C and 170± 41.7msec in group D. EDDT of group D was significantly prolonged compared to that of group A($p<0.01$).

Above results suggest that left ventricular diastolic function may be impaired in the hypertensives with DST and normal systolic function. The nature of the dysfunction in DST was similar to that of the concentric hypertrophy but the decreases of E/A area ratio and OR slope were more prominent in DST group.

KEY WORDS : Disproportionate septal thickening · Diastolic LV function.

序　　論

本態性高血壓患者에서 증가된 後負荷에 의해 발생하는 標的臟器의 손상은 心臟, 網膜(眼低), 腎臟, 神經系 等에서 나타나며, 心臟의 변화 중 대표적인 변화의 하나는 左心室肥大이다[1]. 左心室肥大는 최근에 心超音波圖의 발달로 쉽게 진단될 수 있으며, 心超音波圖 소견에 의해 高血壓患者에서 발생하는 左心室肥大를 非對稱性室中隔肥厚, 對稱性左心室肥大와 擴張性左心室肥大 等으로 용이하게 구별할 수 있게 되었다[2]. 左心室肥大를 동반한 高血壓患者에서는 心血管 및 腦血管 疾患의 罹患率과 그에 따른 死亡率이 높다고 최근에 알려져 있어 心超音波圖를 이용하여 左心室肥大의 유무를 판단함이 高血壓患者에서 중요시되고 있고, 최근에는 左心室肥大 그 자체를 心血管疾患에 의한 사망률을 증가시키는 위험인자의 하나로 看做하고 있으며, 抗高血壓劑 투여로 左心室肥大의 소견이 개선될 수 있음이 알려져 있다[3-5].

左心室肥大를 동반한 高血壓性心臟疾患者에서 左心室收縮期機能이 정상이더라도 左心室의 弛緩期機能이 변화될 수 있다고 알려져 있으나[6-9], 心超音波圖에 의한 左心室肥大의 형태에 따른 左心室機能에 대한 연구는 많지 않으며[10-11], 특히 左心室後壁에 비해 心室中隔이 1.3배 이상 두꺼워진 非對稱性心室中隔肥厚를 보인 高血壓患者를 주

대상으로 左心室機能을 관찰한 연구는 거의 없는 실정이다.

저자는 非對稱性心室中隔肥厚를 동반한 高血壓患者를 비롯하여 정상대조군, 左心室肥大가 없는 高血壓患者 및 對稱性左心室肥大를 보인 高血壓患者 등을 대상으로 측정이 비교적 간편하고 다양한 左心室機能指標를 얻을 수 있는 心音圖, M형 및 Doppler 心超音波圖를 이용하여 左心室의 收縮 및 弛緩 機能을 측정하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

觀察對象

특기할 만한 疾患이 없고 呼吸困難이나 胸痛등의 心血管 症狀이 없으며 正常血壓을 보인 예를 正常對照群(A군)이라 하고, Korotkoff방법에 의해 측정한 安靜時 座位 收縮期血壓이 140 mmHg, 弛緩期血壓이 90mmHg 이상이고 M형 및 Doppler 心超音波圖상 확실한 영상을 얻을 수 있는 本態性 高血壓患者를 高血壓群으로 하였으며, 心室中隔 및 左心室後壁의 두께가 1.2cm미만인 高血壓患者를 B군, 心室中隔의 두께가 1.2cm이상이고 左心室後壁 두께에 대한 心室中隔 두께의 비가 1.3이상인 高血壓患者를 C군, 心室中隔 및 左心室後壁 두께가 각각 1.2cm이상이고 左心室後壁 두께에 대한 心室中隔 두께의 비가 1.3미만인 高血壓患者를 D군이라 하였다(Table 1).

Table 1. Echocardiographic features of studied subjects

Groups	Echocardiographic features
Normotensive	
Group A	IVST<1.2cm
	LVPWT<1.2cm
Hypertensive	
Group B	IVST<1.2cm
	LVPWT<1.2cm
Group C	IVST≥1.2cm
	IVST/LVPWT≥1.3cm
Group D	IVST≥1.2cm
	LVPWT≥1.2cm
	IVST/LVPWT<1.3

Abbr. IVST : Interventricular septal thickness
LVPWT : Left ventricular posterior wall thickness

正常對照群인 A군은 15예로서 남자 5예, 여자 10예였고, 연령분포는 33세부터 58세까지였으며 평균연령은 44.4±7.7(m±SD)세였다. 左心室肥大가 없는 高血壓群인 B군은 15예로서 남자 5예, 여자 10예였고, 연령분포는 31세부터 60세까지였으며 평균연령은 45.5±8.1세였다. 高血壓性 心室中隔肥厚群인 C群은 25예로서 남자 9예, 여자 16예였고 연령분포는 25세부터 59세까지였으며 평균연령은 47.5±8.6세였다. 對稱性 左心室肥大群인 D군은 15예로서 남자 8예, 여자 7예였고 연령분포는 33세부터 55세까지였으며 평균연령은 47.7±6.1세였다. 전 대상환자의 연령은 60세이하였고 각군의 평균연령상 유의한 차이는 보이지 않았다.

收縮期血壓은 A군은 121.0±8.7mmHg, B군 156.0±22.7mmHg, C군 176.0±23.7mmHg, D군 183.0±27.2mmHg였으며, 弛緩期血壓은 A군 78.2±4.2mmHg, B군 103.1±14.2mmHg, C군 112.0±17.8mmHg, D군 112.0±17.1mmHg였고, 平均心

Table 2. Clinical characteristics of normotensive & hypertensive groups

	Group A	Group B	Group C	Group D
Number of cases	15	15	25	15
Age [years]	44.4 ± 7.7 (33-58)	45.5 ± 8.1 (31-60)	47.5 ± 8.6 (25-59)	47.7 ± 6.1 (33-55)
Sex (male : female)	5 : 10	5 : 10	9 : 16	8 : 7
SBP [mmHg]	121.0 ± 8.7	156.0 ± 22.7	176.0 ± 23.7	183.0 ± 27.2
DBP [mmHg]	78.2 ± 4.2	103.1 ± 14.2	112.0 ± 17.8	112.0 ± 17.1
MCL [mmHg]	988 ± 142	890 ± 144	908 ± 130	1008 ± 124

Abbr. SBP : systolic blood pressure
DBP : diastolic blood pressure
MCL : mean cardiac cycle length

週期는 A군 988±142msec, B군 890±144msec, C군 908±130msce, D군 1008±124msec였다(Table 2).

觀察方法

對象患者의 M형心超音波圖는 安靜時 座位에서 血壓을 측정한 후 左臥位 30°에서 二面性心超音波圖의 誘導下에 ATL(advanced technology laboratories)사 MK500 ultrasound system을 이용하여 紙速 50 내지 100mm/sec로 心電圖 및 大動脈瓣膜部位의 心音圖와 함께 기록하였다.

左心室弛緩期 중 左心室腔內로의 僧帽瓣膜流入血流 도플러心超音波圖는 心尖部에서 僧帽瓣膜輪이 가장 잘 보이는 부위에서 apical 2 혹은 4 chamber view에서 audio guidance하에 僧帽瓣膜輪 부위에 sample volume을 놓아 頸動脈波圖, 心音圖 및 心電圖와 함께 기록하였다.

M형心超音波圖上 左心室內徑의 측정은 ASE (American Society of Echocardiography)에서 추천한 방법[12]으로 측정하였고, 驅血率은 Pombo방법[13]에 의해 구하였으며, 左心室筋質量指數는 ASE방법[14]에 의해 측정하였고, 大動脈後壁 M형心超音波圖에서 OR기울기를 측정하였다[9](Fig. 1).

左心室等容弛緩時間인 A_2D시간은 心音圖상 大動脈瓣膜閉鎖音의 始作點으로부터 도플러心超音波圖의 僧帽瓣膜流入血流의 始作點까지의 시간으로 측정하였고, 僧帽瓣膜流入血流의 도플러心超音波圖상 E파와 A파의 最高血流速度를 측정하여 그 비[E/A(v)]를 구하고, E파와 A파의 血流面積을 측정하여 그 비[E/A(a)]를 구하였으며, E파혈류의 早期弛緩期減速기울기(EDDR : early diastolic deceleration rate)와 減速時間(EDDT : early diastolic deceleration time)등을 측정하여 左心室弛緩期機能指標로 하였다[8](Fig. 2).

측정결과는 평균치±표준편차로 표시하였고, 각군 사이의 차는 Student t-test를 이용하여 p값을 구하였으며 $p<0.05$인 경우를 유의하다고 판정하였다.

觀察成績

1) ASE방법에 의해 측정한 左心室筋質量指數는 A군 87.8±20.6g/m^2, B군 106.2±13.4g/m^2, C군 139.1±28.1g/m^2, D군 167.7±41.4g/m^{2}로서 C군과 D군에서 125g/m^2 이상의 左心室肥大의 소견을 보였다(Table 3).

2) M형心超音波圖로 측정한 驅血率은 A군 71.6±6.3%, B군 71.9±7.5%, C군 73.1±7.0%, D군 70.3±10.2%로서 모두 정상범위였고 각군 사이에 유의한 차이는 보이지 않았다(Table 3).

3) 左心室等容弛緩時期(A_2D time)은 A군에서 63±12.2msec, B군 102±29.7msec, C군 111±27.2msec, D군 97±23.6msec로서 A군에 비해 B, C, D군에서 각각 유의하게 연장되어 있었으나(각각 $p<0.001$) 각 高血壓群 사이에 유의한 차이는 없었다(Table 3, Fig. 3).

4) 大動脈根後壁 M형心超音波圖에서 측정한 OR기울기는 A군에서 4.58±1.02cm/sec, B군 3.99±1.25cm/sec, C군 3.15±0.95cm/sec, D군 3.44±0.74cm/sec로서 A군에 비해 C군과 D군에서 유의하게 감소되어 있었고(각각 $p<0.001$, $p<0.01$), C군은 B군에 비해 유의하게 감소되어 있었으나($p<0.05$) C군과 D군 사이에 유의한 차이는 없었다(Table 3, Fig 4).

5) 僧帽瓣膜도플러心超音波圖상 最高血流速度의 比인 E/A(v)는 A군에서 1.42±0.45, B군 0.97±0.26, C군 0.93±0.39, D군 1.01±0.32로서 A군에 비해 B, C, D군에서 각각 유의하게 감소되어 있었으나 高血壓群들 사이에는 차이가 없었다(각각 $p<0.01$, Table 3, Fig. 5).

6) 僧帽瓣膜도플러心超音波圖상 僧帽瓣膜血流의 面積比인 E/A(a)는 A군에서 2.22±0.82, B군 1.62±0.54, C군 1.58±0.87, D군 2.07±1.22로서 A군에 비해 B군과 C군에서 유의하게 감소되어 있었으나(각각 $p<0.05$) 高血壓群들 사이에는 유의한 차이가 없었다(Table 3, Fig. 6).

7) 僧帽瓣膜도플러心超音波圖상 E파의 早期弛緩期血流減速기울기인 EDDR은 A군에서 8.25±3.

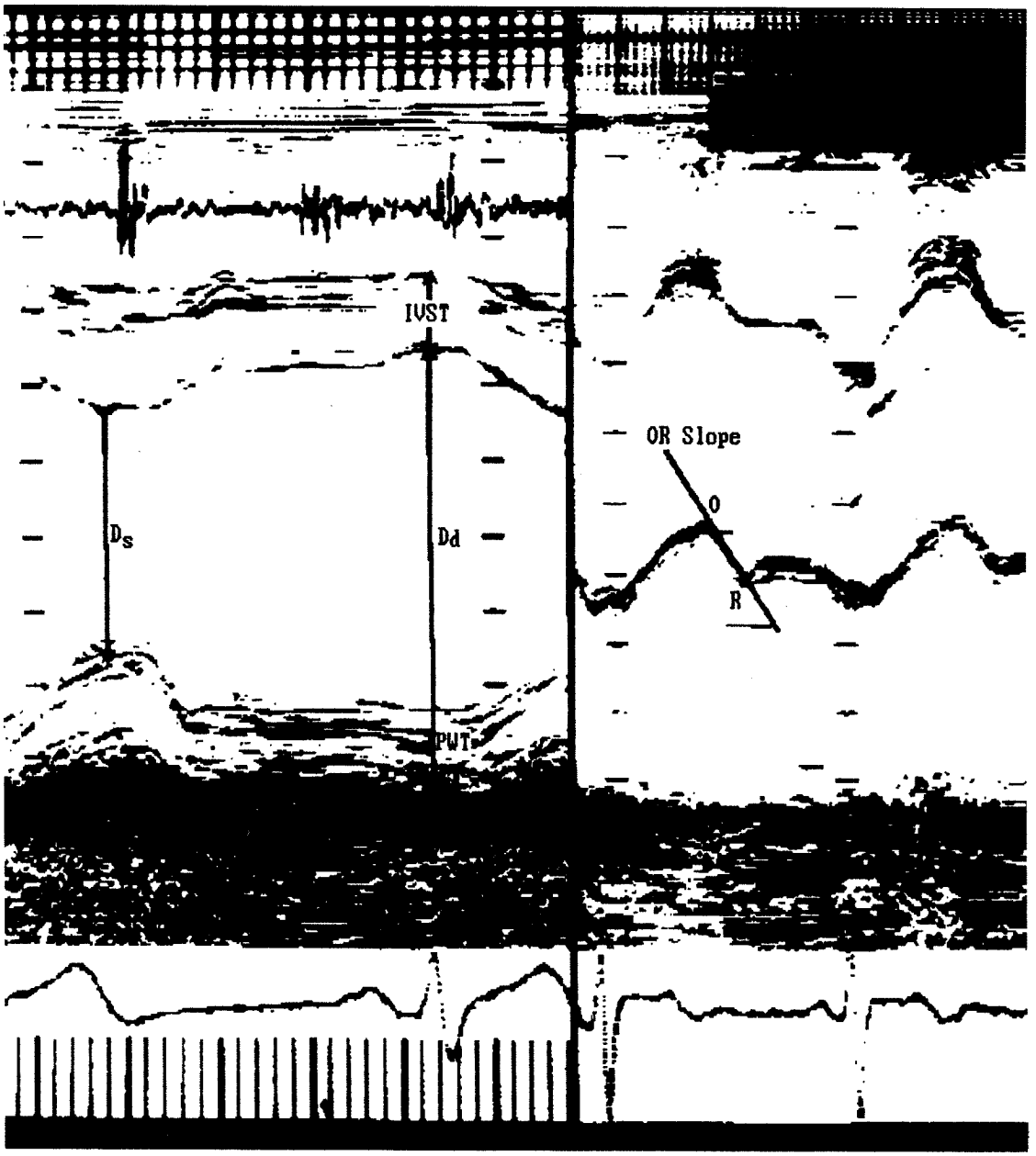

Fig. 1. Left ventricular & aortic root M-mode echocardiogram showing the method of measurement of left ventricular internal dimension and OR slope.

Abbr. Dd : Left ventricular diastolic internal dimension.
Ds : Left ventricular systolic internal dimension.
IVST : Interventricular septal thickness.
PWT : Left ventricular posterior wall thickness.

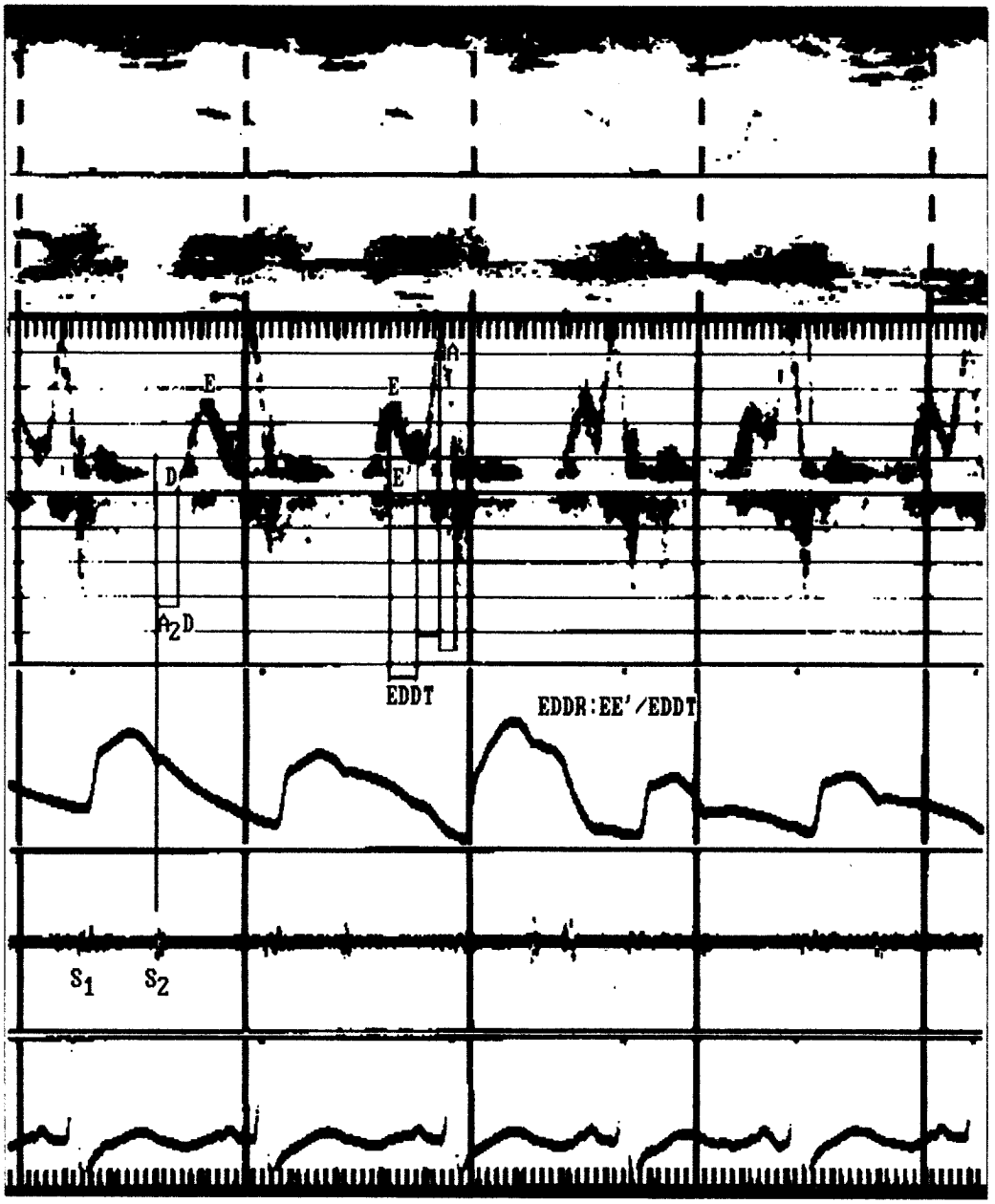

Fig. 2. Methods of measurements of left ventricular diastolic function indices in mitral valvular pulsed Doppler echocardiogram.

Abbr. A_2D : time interval from the onset of A_2 sound to D point of mitral valve inflow Doppler wave

EDDT : early diastolic deceleration time

EDDR : early diastolic deceleration rate

Table 3. Comparison of the various left ventricular functional indices in the normotensive & hypertensive groups

	Group A	Group B	Group C	Group D
LVMI[g/m^2]	87.8 ±20.6	106.2 ±13.4	139.1 ±28.1	167.7 ±41.4
EF[%]	71.6 ± 6.3	71.9 ± 7.5	73.1 ± 7.0	70.3 ±10.2
A_2D time[msec]	63 ±13.2	102 ± 29.7	111 ± 27.2	97 ±23.6
OR slope[cm/sec]	4.58 ± 1.02	3.99 ± 1.25	3.15 ± 0.95	3.44 ± 0.74
E/A(v)	1.42 ± 0.45	0.97 ± 0.26	0.93 ± 0.39	1.01 ± 0.32
E/A(a)	2.22 ± 0.82	1.62 ± 0.54	1.58 ± 0.87	2.07 ± 1.22
EDDR[m/sec^2]	8.25 ± 3.21	6.99 ± 1.20	6.27 ± 2.02	5.90 ± 2.17
EDDT[msec]	144 ±43.9	144 ±28.6	151 ±42.0	170 ±41.7

Abbr. LVMI : Left ventricular mass index by ASE method
EF : Ejection fraction by Pombo method
E/A(v) : ratio of peak flow velocity in mitral valve Doppler
E/A(a) : ratio of flow area in mitral valve Doppler flow E and A wave

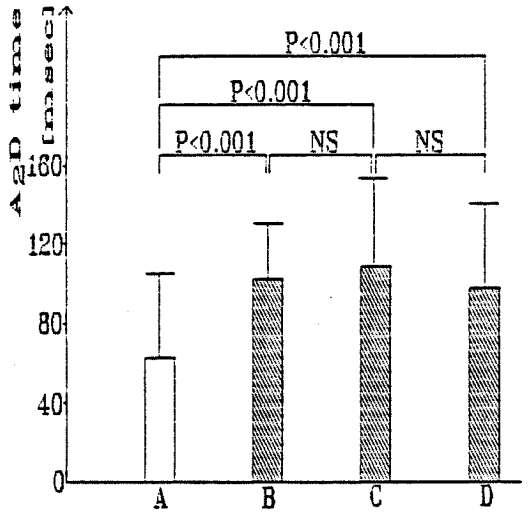

Fig. 3. Comparison of left ventricular isovolumic relaxation time(A_2D time) in normotensive(A) and hypertensive(B, C, D) groups.

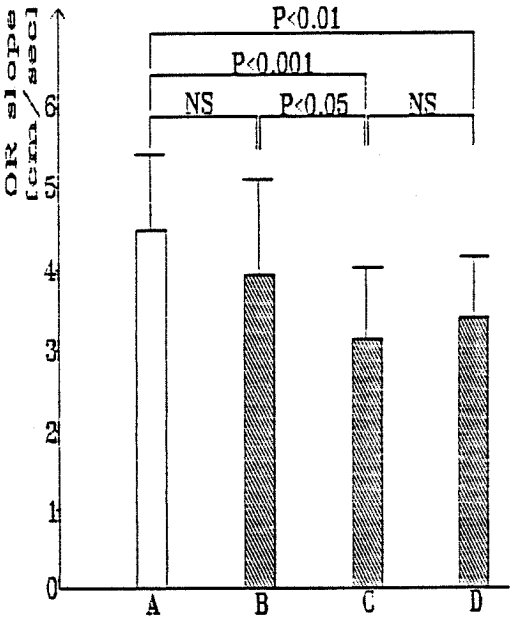

Fig. 4. Comparison of OR slope in normotensive(A) & hypertensive(B, C, D) groups.

21m/sec^2, B군 6.99± 1.20m/sec^2, C군 6.27± 2.02 m/sec^2, D군 5.90± 2.17m/sec^{2}로서 A군에 비해 C군과 D군에서 각각 유의하게 감소되어 있었으나 高血壓群들 사이에서 유의한 차이는 보이지 않았다(각각 $p<0.05$, Table 3, Fig. 7).

8) 僧帽瓣膜도플러心超音波圖상 E파의 早期弛緩期減速時間 EDDT는 A군에서 144± 42.9msec, B군 144± 28.6msec, C군 151± 42.0msec, D군 170 ± 41.7msec로서 A군에 비해 D군에서만 유의하게 연장되어 있었고 高血壓群들 사이에 유의한 차이는 없었다($p<0.01$, Table 3, Fig. 8).

考 案

高血壓患者에서 발생하는 心室中隔肥厚에 대한 發生機轉은 아직까지 확실하게 밝혀지지 않았지만, 心室中隔肥厚는 주로 輕症 高血壓患者에서 高血壓 初期에 증가된 壓負下가 주로 心室中隔에 작용하여 左心室後壁보다 心室中隔이 먼저 肥厚된다고 알려져 있으나[2,15-18], 心筋生檢에 의한 最

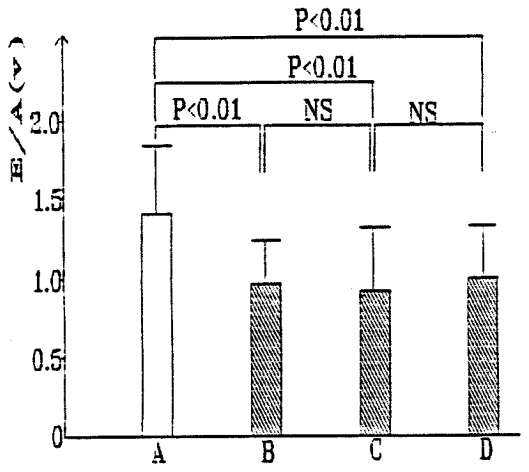

Fig. 5. Comparison of peak velocity E/A ratio [E/A (v)] in normotensive(A) & hypertensive(B, C, D) groups.

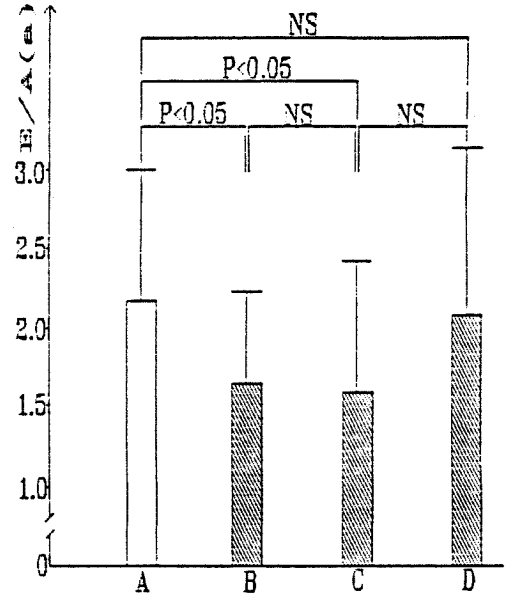

Fig. 6. Comparison of mitral valve Doppler flow E/A area ratio in normotensive(A) & hypertensive (B, C, D) groups.

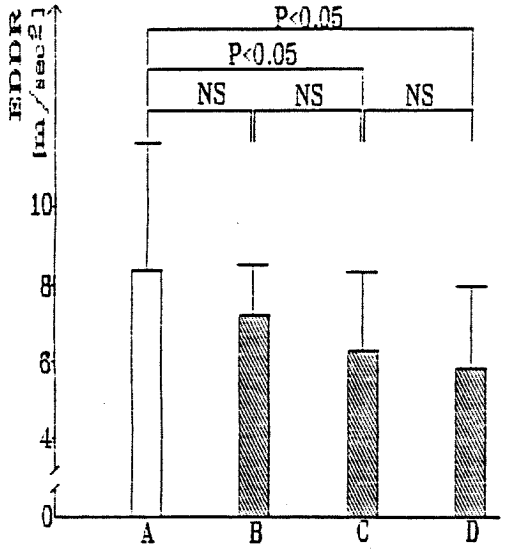

Fig. 7. Comparison of left ventricular early diastolic deceleration rate(EDDR) of mitral valve Doppler E wave in normotensive(A) and hypertensive(B, C, D) groups.

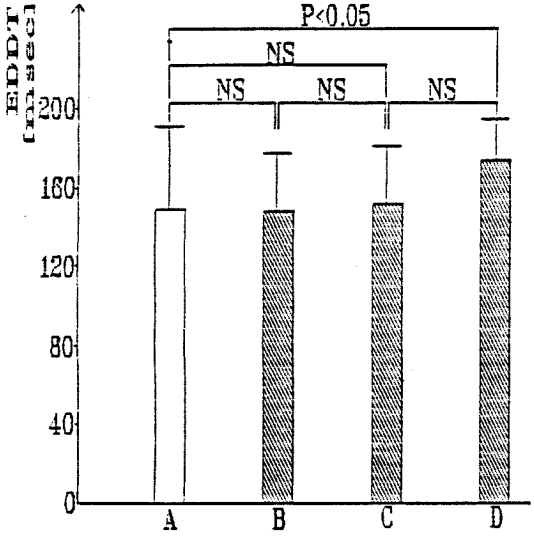

Fig. 8. Comparison of left ventricular early diastolic deceleration time(EDDT) in normotensive (A) and hypertensive(B, C, D) groups.

近의 硏究에 의하면 心室中隔에 작용하는 壓負下 뿐만 아니라 肥大型 心筋症에서와 같이 心室中隔이 非對稱的으로 肥大해지는 遺傳的要人도 관여한다고한 보고도 있다[19]. 그러나, 肥大型 心筋症에서의 心室中隔肥厚와 高血壓性 非對稱性 心室中隔肥厚 사이에는 isoproterenol 주입시에 左心室機能 변화상 차이가 있다고 알려져 있다[20].

左心室肥大의 測定方法에는 胸部X線, 心電圖, M형 및 二面性 心超音波圖, 心臟磁氣共鳴檢査(cardiac magnetic resonance imaging), 超高速心臟映畵斷層撮影法(ultra-fast cine-computed tomogra-

phy)등의 방법이 있으나, 胸部X線 및 心電圖는 感受性 및 特異性이 弱하고 心臟磁氣共鳴檢査와 超高速心臟映畵斷層撮影法 等은 非經濟的이어서 이용이 간편하고 비교적 정확한 心超音波圖가 가장 널리 사용되고 있다[21-23].

左心室弛緩期機能의 평가는 放射性核種心血管造影術[6], M형心超音波圖[7,11], 도플러心超音波圖[8]와 心導子法[9]等이 있으나 비교적 쉽고 정확하게 다양한 左心室弛緩期 機能指標를 얻을 수 있는 M형 및 도플러 心超音波圖가 가장 널리 사용되고 있다. M형心超音波圖를 이용하여 高血壓患者에서 左心室弛緩期機能을 측정한 연구에서 左心室肥大를 동반한 高血壓患者 뿐만 아니라 左心室肥大가 발생하지 않은 高血壓患者에서도 安靜時 左心室弛緩期機能이 저하될 수 있고[7], 非對稱性心室中隔肥厚를 보인 高血壓患者에서도 左心室弛緩期機能이 저하되며 對稱性左心室肥大 患者群과 유사한 左心室弛緩期機能의 장애가 발생할 수 있다고 최근에 발표된 바 있다[11].

도플러心超音波圖를 이용하여 高血壓患者群에서 左心室弛緩期機能을 측정한 연구에서는 左心室肥大를 동반하거나 重症 高血壓患者 뿐만 아니라 左心室肥大가 발생하지 않은 高血壓患者와 輕症 高血壓患者에서도 左心室弛緩期機能의 저하가 발생할 수 있고, 等容弛緩時間(A_2D time), 最高血流速度比[E/A(v)]및 僧帽瓣膜血流의 初期減速기울기(early diastolic deceleration rate)等이 意義있는 左心室弛緩期 機能指標라고 발표된 바 있으나[8,10], 주로 非對稱性 心室中隔肥厚를 동반한 高血壓患者를 대상으로 한 연구는 드물다.

주로 高血壓性 非對稱性心室中隔肥厚군을 대상으로 M형 및 도플러 心超音波圖를 이용하여 다양한 左心室弛緩期機能을 측정한 本硏究에서는 OR기울기, A_2D time, [E/A(v)], [E/A(a)], EDDR등의 의의있는 左心室弛緩期 機能指標였고, 左心室肥大를 동반하지 않는 高血壓患者와 比較해서 유의한 차이를 나타내는 左心室弛緩期 機能指標는 OR기울기 뿐이였으며, 對稱性左心室肥大를 동반한 환자와 機能指標上 유의한 차이는 없었다.

이러한 결과는 非對稱性心室中隔肥厚군에서도 對稱性左心室肥大군과 類似한 左心室弛緩期機能의 障碍가 발생할 수 있고 M형 및 Doppler 心超音波圖를 동시에 이용하여 다양한 지표를 측정함이 左心室弛緩期機能 평가에 도움을 줄 수 있으며, 특히 初期左心室弛緩期機能의 측정이 중요함을 시사하였다.

Devereux RB는 左心室弛緩期를 初期와 後期로 나누어 初期弛緩期를 에너지所要過程인 능동적인 relaxation단계라 하고 後期弛緩期를 受動的인 左心室內腔의 늘어남인 compliance로 分類하였으며, 高血壓性 心臟病患者에서 左心室弛緩期機能의 障碍가 收縮期機能의 장애보다 먼저 발생하는 이유는 收縮期에는 sarcoplasmic reticulum의 calcium ion 流入channel이 많이 이용될 수 있으나 弛緩期에는 이용되는 channel의 수가 적기 때문이라 하였는데[23], 初期左心室弛緩期機能의 장애에 관한 기전은 아직까지 확실하게 밝혀져 있지 않다.

高血壓患者에서 左心室弛緩期機能에 대한 연구 중 M형心超音波圖를 이용하여 左心室內徑을 微分하여 측정한 左心室弛緩期 機能指標上 가장 意義있는 指標는 1/3 filling rate라 하였고[7], 放射性核種을 이용한 心血管造影術上 가장 의의있는 지표들은 peak filling rate, time to peak diastolic filling, 1/3 filling fraction등이라 하였으며[6], micromanometer-tipped catheter를 이용한 心導子法에 의한 左心室弛緩機能 測定上 의의있는 지표는 max-dp/dt와 時間常數 T(time constant T)라 하였다[9]. 도플러心超音波圖를 이용한 本硏究에서는 A_2D time, EDDR, E/A(v)등이 의의있고 예민한 左心室弛緩期 機能指標임을 알 수 있었으며, 이러한 결과들은 左心室弛緩期 機能指標중 주로 初期弛緩期 機能指標가 저하되고 능동적인 relaxation과정이 수동적인 compliance과정보다 먼저 저하됨을 보여주는 것이라 할 수 있다.

左心室肥大가 심한 예에서는 左心室의 relaxation 및 compliance가 감소되어 적은 preload의 증가에도 左心室弛緩期末壓(left ventricular end-diastolic pressure)이 쉽게 상승되어 心不全症狀이 나타나는 弛緩期性 左心不全症(diastolic left ventricular failure)을 나타낼 수 있지만 非對稱性 心室中隔肥厚患者와 같은 初期弛緩期機能의 경미한 장애로 relaxation만이 감소된 경우에서는 그 臨床的 중요성이 아직 밝혀지고 있지 않다. 그러나,

최근의 연구에 의하면 左心室筋質量指數가 증가되어 있고 安靜時 放射性核種心血管造影術上 早期左心室弛緩機能指標가 저하되어 있는 高血壓患者군에서 bicycle ergometer에 의한 運動負荷檢査時에 驅血率의 增加率이 5%이하이거나 오히려 감소되는 비정상적인 반응을 보일 수 있고, 運動에 의한 收縮期機能의 장애현상은 弛緩期末容積의 감소에 의한 弛緩期機能不全에 기인한다고 해석되었다[25].

左心室肥大를 동반한 高血壓患者에서 칼슘拮抗劑 投與時에 左心室肥大의 개선을 보이면서 左心室弛緩期機能이 回復되고 心室不整脈이 減少되었다는 報告가 있으며[5], 左心室弛緩期機能이 회복됨에 따라 運動時 左心室弛緩期末壓이 增加를 감소시켜 心不全症狀의 출현을 豫防할 수 있고 心室不整脈의 發生率을 減少시킬 수 있으리라 생각된다.

또한, 心室中隔肥厚群에서도 calcium拮抗劑나 angiotensin轉換酵素抑制劑 投與後에 心室中隔 두께의 變化 및 左心室 收縮期 및 弛緩期 機能의 變化를 觀察해보면 心室中隔肥厚와 연관된 左心室弛緩期機能의 변화양상을 파악하는데 도움이 되리라 생각된다.

結　　論

心室中隔肥厚를 동반한 高血壓患者에서 左心室機能의 評價를 위하여 正常對照群 15예(A군), 左心室肥大가 없는 高血壓患者 15예(B군), 非對稱性心室中隔肥厚를 동반한 高血壓患者 25예(C군), 對稱性 左心室肥大를 동반한 高血壓患者 15예(D군)등을 대상으로 心音圖, M형 및 도플러 心超音波圖를 이용하여 驅血率, 左心室筋質量指數, OR기울기, 左心室等容弛緩時間, 僧帽瓣膜最大血流速度比, 僧帽瓣膜血流面積比, 早期僧帽瓣膜血流減速기울기 및 減速時間 등을 觀察하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

1) 驅血率은 A군 71.6±6.3%. B군 ;71.9±7.5%, C군 73.1±7.0%, D군 70.3±10.2%로서 모두 正常範圍였으며 각군간에 유의한 차이는 없었다.

2) 左心室筋質量指數는 A군 87.8±20.6g/m^2, B군 106.2±13.4g/m^2, C군 139.1±28.1g/m^2, D군 167.7±41.4g/m^{2}로서 C군과 D군에서 左心室肥大의 소견을 보였다.

3) OR기울기는 A군에서 4.58±1.02cm/sec, B군 3.99±1.25cm/sec, C군 3.15±0.95cm/sec, D군 3.44±0.74cm/sec로서 A군에 비해 C군과 D군에서 유의하게 감소되어 있었고(각각 $p<0.001$, $p<0.01$), B군에 비해 C군에서 유의하게 감소되었다($p<0.05$).

4) 左心室等容弛緩時間은 A군에서 63±12.2msec, B군 102±29.7msec, C군 111±27.2msec, D군 97±23.6msec로서 B, C, D군에서 유의하게 연장되어 있었다(각각 $p<0.001$).

5) 僧帽瓣膜도플러最高血流速度比는 A군에서 1.42±0.45, B군 0.97±0.26, C군 0.93±0.39, D군 1.01±0.32로서 A군에 비해 B, C, D군에서 유의하게 감소되어 있었다(각각 $p<0.01$).

6) 僧帽瓣膜도플러血流面積比는 A군 2.22±0.82, B군 1.62±0.54, C군 1.58±0.87, D군 2.07±1.22로서 B, C군에서 유의하게 감소되어 있었다(각각 $p<0.05$).

7) 僧帽瓣膜도플러血流의 早期減速기울기는 A군 8.25±3.21m/sec^2, B군 6.99±1.20m/sec^2, C군 6.27±2.02m/sec^2, D군 5.90±2.17m/sec^{2}으로서 A군에 비해 C, D군에서 유의하게 감소되어 있었다(각각 $p<0.05$).

이상의 결과는 非對稱性心室中隔肥厚를 보인 高血壓患者에서 左心室收縮期機能의 장애가 없더라도 對稱性左心室肥大를 보인 高血壓患者와 類似한 程度의 左心室弛緩期機能의 장애가 발생할 수 있으며 특히 初期左心室弛緩期機能의 장애가 심함을 보여주었다.

References

1) Kaplan NM : *Systemic hypertension, In heart disease. Braunwald E, 3rd Ed. p824, Philladelphia, WB Saunders Co 1988*

2) 박옥규 : 고혈압과 심장(숙제보고), 대한내과학회잡지(부록) *124, 1988*

3) Wolf PA, Kannel WB, Cupples LA, D'Agostino RB : *Risk factor interaction in cardiovascular and cerebrovascular disease, In the Heart and Stroke.*

Furlan AJ, p331, Springer-Verlag 1987

4) 정명호 · 신순철 · 양승진 · 박찬형 · 조정관 · 박종춘 · 강정채 · 박옥규 : *Angiotensin*전환효소억제제 투여 후 고혈압성심근비대의 감소율의 연령군간의 차이. 순환기 *18 : 605, 1988*

5) Messerli FH, Kaesser VR, Losem CJ : *Effects of antihypertensive therapy on hypertensive heart disease. Circulation 80(IV) : 145, 1989*

6) 정명호 · 박상진 · 김승관 · 박종춘 · 강정채 · 박옥규 · 범희승 · 김지열 : 본태성고혈압환자의 좌심실이완기기능의 평가 : 경증 및 중등도의 고혈압환자에서 방사성핵종심조영법에 의한 평가. 순환기 *17 : 401, 1987*

7) 정명호 · 신순철 · 양승진 · 박상진 · 김승관 · 조정관 · 박종춘 · 강정채 · 박옥규 : 좌심실비대가 없는 경증 및 중증도 고혈압환자에서 좌심실이완기기능에 관한 연구. 순환기 *17 : 627, 1987*

8) 정명호 · 신순철 · 양승진 · 박찬형 · 조정관 · 박종춘 · 강정채 · 박옥규 : 고혈압환자에서 심음도 및 도플러심초음파도를 이용한 좌심실이완기기능의 평가. 순환기 *18 : 393, 1988*

9) 정명호 · 조정관 · 박종춘 · 강정채 · 박옥규 : 고혈압성심근비대증환자에서 좌심실의 수축 및 이완기능과 *nitroprusside* 투여에 대한 반응. 순환기 *19 : 15, 1989*

10) 조정휘 · 김권삼 · 김명식 · 송정상 · 배종화 : 고혈압환자에서 도플러심초음파도를 이용한 좌심실확장기기능에 관한 연구. 순환기 *17 : 621, 1987*

11) 강정채 · 정명호 · 조정관 · 박종춘 · 박옥규 : *M*형심초음파도를 이용한 본태성고혈압환자에서 좌심실이완기기능의 평가. 순환기 *20 : 165, 1990*

12) Sahn DJ, De Maria A, Kisslo J, Weyman A : *Recommendations regarding quantitation in M-mode echocardiography. Circulation 58 : 1072, 1978*

13) Pombo JF, Troy BL, Russell RO : *Left Ventricular volumes and ejection fraction by echocardiography. Circulation 43 : 480, 1971*

14) Wallerson PC, Devereux RB : *Reproducibility of echocardiographic left ventricular measurements. Hypertension 9)II) : 6, 1987*

15) Fujita S, Murakami E, Takegoshi N, Hiramaru Y, Matsui S, Murakami H, Kitano E, Masuya K, Saga T, Nomura M : *Asymmetric septal hypertrophy(ASH) in essential hypertension. J of Cardiography 8 : 643, 1978*

16) Maron BJ, Edwards JE, Epstein SE : *Disproportionate ventricular septal thickening in patients with systemic hypertension. Chest 73 : 466, 1978*

17) Kansal S, Roitman D, Sheffield LT : *interventricular septal thickness and left ventricular hypertrophy. Circulation 60 : 1058, 1979*

18) Heng MK, Janz RF, Jobin J : *Estimation of regional stress in the left ventricular septum and free wall : An echocardiographic study suggesting a mechanism for asymmetric septal hypertrophy. Am Heart J 110 : 84, 1985*

19) Yokota Y, Teng SS, Emoto R, Miki T, Takarada A, Seo T, Sano H, Fukuzaki H : *Mechanism of development of asymmetric septal hypertrophy in patients with essential systemic hypertension. Jpn Cir J 53 : 1173, 1989*

20) Chou H, Yokota Y, Fukuzaki H : *Left ventricular reserve of the hypertrophied heart in patients with systemic hypertension and hypertrophic cardiomyopathy. Jpn Cir J 54 : 373, 1990*

21) Devereux RB : *Cardiac involvement in essential hypertension. Med Cl North Am 71 : 813, 1987*

22) 신순철 · 강정채 · 박옥규 : 본태성고혈압환자의 좌심실비대의 평가에 있어서 심전도, 흉부방사선 및 심초음파도의 비교. 대한내과학회잡지 *36 : 55, 1989*

23) Levy D, Labib S, Anderson KM, Christiansen JC, Kannel WB, Castelli WP : *Determinants of sensitivity and specificity of electrocardiographic criteria for left ventricular hypertrophy. Circulation 81 : 815, 1990*

24) Devereux RB : *Left ventricular diastolic dysfunction : Early diastolic relaxation and late diastolic compliance. J Am Coll Cardiology 13 : 337, 1989*

25) Cuocolo A, Sax FL, Brush JE, Maron BJ, Bacharach SL, Bonow RO : *Left ventricular hypertrophy and impaired diastolic filling in essential hypertension. Circulation 81 : 978, 1990*