

左心室의 弛緩期 時間間隔 (A₂D 時間) 의 變化에 關한 研究

全南大學校 醫科大學 內科學教室

安泳顏 · 尹永鉉 · 朴玉圭

= ABSTRACT =

Changes of A₂D Time as an Index of Diastolic Function of the Left Ventricle

Young An Ann, M.D., Young Geun Yoon, M.D. and Ock Kyu Park, M.D.

*Department of Internal Medicine, Colledge of Madicine, Chonnam University
Hospital, Kwang-Ju, Korea*

A₂D time, a time interval from aortic second heart sound to the D point of mitral valve echogram, was reported as a valuable index of the left ventricular relaxation in its early diastole. It was suggested, however, that A₂D time is influenced by variable factors rather than single factor.

This study was performed to evaluate the influences of several factors on the A₂D time and to extend our understandings in A₂D time. For this purpose, A₂D time was measured in 4 groups whose hemodynamic states were different, i.e. 31 normal subjects (group A), 32 patients with essential hypertension without decompensation (group B), 10 normotensive patients with clinically full blown congestive heart failure (group C), and 11 patients with hypertensive heart failure (group D), and the mean values of each group were compared between the groups. Concordantly systolic hemodynamic parameters were observed and the relationship of A₂D time and each of these parameters were observed. A₂D time was consistently influenced by the level of left ventricle impedance and it is well correlated with parameters representing left ventricular systolic performances. In hypertensive subjects, A₂D time was increased before the deterioration of the left ventricular systolic function but shortened after clinical heart failure.

These findings suggest that A₂D time may be of value in longitudinal follow-up of the left ventricular function in the hypertensive patients even before the development of clinical heart failure.

緒 論

左心室의 弛緩期 機能에 對한 研究는 比較的 최근에 관심의 對象이 되는데¹⁾²⁾, 중래의 주된 관심이 된 收縮期 활동량의 측정만으로는 알 수 없었던 心機能을 알 수 있으며 어떤 경우는 收縮期 機能보다 더욱 초기에 變化를 보이는 때도 있다³⁾⁹⁾.

弛緩期 左心室 活動량의 評價方法은 心導子法에 의한 壓力의 測定과 左心室 造影術에 의한 容積의 變化의 測定方法 등이 있으나¹⁾⁶⁾¹⁰⁾, 이는 觀血의 方法으로서 위험스럽고, 경제적 부담이 많고 기술적으로 훈련된 人力이 필요하며 臨床에서 모든 患者에서 특히 手術適應이 되지 않는 가벼운 症狀만을 보이는 患者에서는 施術하기가 어려운 점이 많다.

한편 心에코圖는 비록 觀血의 方法에 의한 평가를 하지 않는 患者에서도 위험부담이 없이 평가 할 수 있으며 어떤 患者에서든지 반복 검사가 가능하여 收縮期 機能은 물론 弛緩期 機能의 평가에도 매우 유용하다는 것이 증명되었다⁵⁾¹¹⁾. M-mode 에코圖검사에 의해 弛緩期의 시간 경과에 따른 左心室의 容積의 變化, 弛緩期의 時間間隔 등을 測定함으로써 左心室의 弛緩期 機能을 비교적 정확하게 평가할 수 있음을 報告하고 있다⁵⁾⁷⁾¹⁰⁾¹²⁾.

이에 著者는 左心室의 後負荷가 증가된 상태와 임상적으로 심한 左心不全을 동반한 상태에서의 左心室 弛緩機能을 觀察함으로써 이를 지표의 임상적 응용에 기여하고자 左心不全을 보인 高血壓 患者 및 高血壓이 있으면서 左心不全을 보인 患者群에서 左心室 弛緩期 時間間隔인 A_2D 時間을 測定하여 各群간의 收縮期 機能 指標들과의 상호관계를 관찰하였고, 또 A_2D 時間에 영향을 미치는 因子들에 대해 관찰하여 그 結果를 報告한다.

對象 및 方法

1) 對象

1982年 3월부터 1984年 7월까지 전남의대 부속병원 循環器 內科에서 진료하였던 84名을 對象으로 하였으며 이들은 心不全의 有無와 高血壓의 有無에 따라 4個群으로 나누었다. 心不全群에는 NYHA (New York Heart Association) Class III 이상의 임상 증상과 左心室 心에코圖에서 驅血率(EF) 0.50 이하의 심한 心機能不全을 보인 患者만을 포함하였고 高血壓群에서는 안정시 血壓이 收縮期 150mmHg, 弛緩期 90mmHg 이상인 患者를 對象으로 하였다.

血壓 및 心機能이 正常이며 他疾患을 동반하지 않은 17세에서 50세까지의 (평균 30 ± 12 세) 31명 (남자 19명, 여자 12명) A群, 心機能이 正常인 本態性 高血壓 患者 26세에서 69세까지의 (남자 17명, 여자 15명) 32명을 B群으로, 正常血壓이나 心機能不全이 있는 20세에서 65세까지의 (평균 45 ± 16 세) 10명 (남자 6명, 여자 4명)을 C群으로, 高血壓 및 心機能不全이 있는 22세에서 60세까지의 (평균 48 ± 12 세) 11명 (남자 5명, 여자 6명)을 D群으로 나누어서 觀察하였다.

2) 方法

檢査하기 前에 檢査에 대해서 자세히 說明하고 檢査臺에 누워서 20分間 쉬게하고 누운 자세에서 SANEI ultrasonic cardiographer (2H-18A) 및 2.25 MHz 1/2 inch transducer를 사용하여 제 3~5肋間 胸骨左緣에서 僧帽瓣 및 左心室腔 心에코圖, piezoelectric crystal microphone을 사용한 心尖心音圖와 心電圖 (標準誘導 II)를 kodak linagraph direct print paper (type 1985)에 紙速 50mm/sec로 同時 記錄하였다.

血壓은 檢査직후 上腕動脈에서 korotkoff法으로 測定하였으며 弛緩期 血壓은 phase 5로 測定하였다. 大動脈瓣閉塞壓 (aortic closing pressure, ACP)은 收縮期 血壓에서 脈壓의 3분의 1을 減하여 求하였다¹³⁾.

左心室 等容弛緩時間은 心音圖의 第2心音의 大動脈

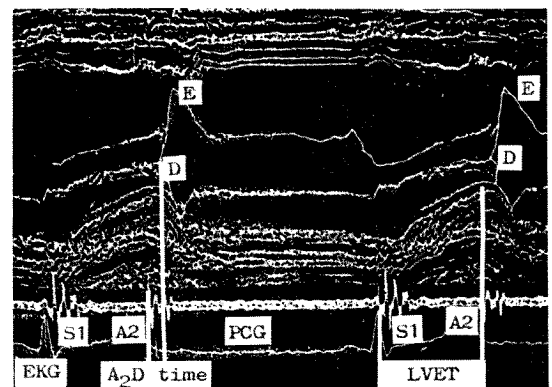


Fig. 1. Simultaneous recording of mitral valve echocardiogram, phonocardiogram and electrocardiogram showing the method of measuring A_2D time and LVET. A_2D time measures from first high frequency deflection of second heart sound (A2) in phonocardiogram to D point in mitral valve echocardiogram.

Abbr.: LVET: left ventricular ejection time, S1: first heart sound, PCG: phonocardiography, EKG: electrocardiography.

辨膜 閉塞音의 最高振動音波의 始作 (A_2)에서 僧帽 瓣 에코圖의 僧帽瓣 前尖과 後尖이 分離되는 點(D 點)까지의 時間으로, 左心室 驅血時間 (LVET)은 心電圖上, QRS 波의 R 波 頂點에서 左心室 後壁이 가장 前方으로 움직인 點까지의 時間에서 50msec를 減하여 測定하였다¹⁴⁾¹⁵⁾ (圖 1).

弛緩末期 및 收縮末期 左心室 內徑(각각 Dd, Ds) 弛緩末期 左心室中隔 및 後壁 두께 (각각 IVS, PW)는 標準方法으로 左心室 에코圖에서 測定하였다 (圖 2).

A 群, B 群, C 群의 四個群에서 測定한 各指標에 對한 血壓의 影響을 觀察하기 爲해서 A 群對 B 群, C 群對 D 群을 比較하였고, 印象적으로 明白한 左心不全의 影響을 觀察하기 爲하여서 A 群과 C 群, B 群과 D 群을 比較하였고 差의 통계학적 有無性 검정은 student t-test를 이용하였다. 또 心臟機能이 正常인 A 群과 B 群을 합쳐서 AB 群으로 하고 心臟機能 不全을 보인 C 群과 D 群을 CD 群으로 하였을 때 各群에서의 A_2D 時間과 다른 左心室 機能 指標들과의 상관 關係를 觀察하였다.

結 果

年齡은 A, B, C, D 群에서 各各 35 ± 12 , 53 ± 9 , 45 ± 16 , 48 ± 12 歲로 A, D 群 사이에는 B 群에서 有意하게 증가하였으나 ($P < 0.01$) C, D 群 사이에는 有意한 差가 없었다. A, C 群 사이에는 C 群에서 有意하게 증가하였으나

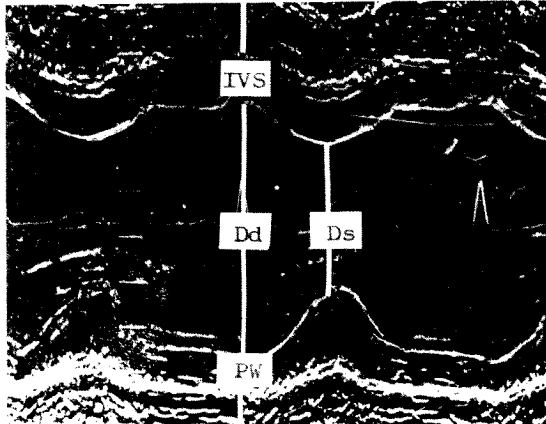


Fig. 2. An echocardiogram of left ventricular cavity in normal subject showing the method of measuring IVS, PW, Dd and Ds. IVS: interventricular septal thickness at end diastole, PW: left ventricular posterior wall thickness at end diastole, Dd & Ds: left ventricular internal dimensions at end diastole and end systole.

Table 1. Age and sex distribution of the subjects observed

Age(yrs)	Group A	Group B	Group C	Group D
20- 29	8 / 4	0 / 1	2 / 1	1 / 1
30- 39	5 / 3	1 / 1	0 / 0	0 / 0
40- 49	5 / 3	6 / 2	1 / 0	2 / 0
50- 59	1 / 2	7 / 8	2 / 3	2 / 4
60- 69	0 / 0	3 / 3	1 / 0	0 / 1
M/F	19 / 12	17 / 15	6 / 4	5 / 6
Total	31	32	10	11

Group A: normotensive without heart failure,

Group B: hypertensive without heart failure.

Group C: normotensive with heart failure.

Group D: hypertensive with heart failure.

M/F: numbers of male/female.

($P < 0.05$) B, D 群 사이에는 有意한 差가 없었다 (表 1).

脈搏數는 A, B, C, D 群에서 各各 분당 67 ± 11 , 69 ± 11 , 80 ± 17 , 78 ± 15 回로 A, B 群 사이와 C, D 群 사이에는 有意한 差가 없었고, A, C 群 사이와 B, D 群 사이에는 心不全을 동반한 C 群과 D 群에서 有意하게 증가하였다 (각각 $P < 0.01$, $P < 0.05$) (表 2).

ACP (大動脈瓣 閉塞壓)는 A, B, C, D 群에서 各各 104 ± 8 , 158 ± 20 , 109 ± 12 , 156 ± 18 mmHg 로 A, B 群 사이와 C, D 群 사이에 高血壓을 동반한 B 群과 D 群에서 有意하게 증가하였다 ($P < 0.01$) (表 2).

Dd는 A, B, C, D 群에서 各各 4.7 ± 0.5 , 4.9 ± 0.6 , 6.8 ± 1.1 , 5.4 ± 0.7 cm로 A, B 群 사이에는 有意한 差가 없었고, C, D 群 사이에는 高血壓을 동반하지 않은 C 群에서 有意하게 증가하였다 ($P < 0.01$). A, C 群 사이와 B, D 群 사이에는 心不全을 동반한 C 群과 D 群에서 모두 有意하게 증가하였다 ($P < 0.01$) (表 2).

IVS는 0.9 ± 0.2 , 1.2 ± 0.2 , 1.1 ± 0.2 , 1.4 ± 0.2 cm로 A, B 群 사이와 C, D 群 사이에 高血壓을 동반한 B 群과 D 群에서 모두 有意하게 증가하였다 ($P < 0.01$). A, C 群 C 사이와 B, D 群 사이에도 心不全을 동반한 C 群과 D 群에서 모두 有意하게 증가하였다 (각각 $P < 0.01$, $P < 0.05$) (表 2).

PW는 0.7 ± 0.1 , 1.0 ± 0.3 , 1.0 ± 0.2 , 1.1 ± 0.1 cm로 A, B 群 사이에는 高血壓을 동반한 B 群에서 有意하게 증가하였고 ($P < 0.01$) C, D 群 사이에는 有意한 差가 없었다. A, C 群 사이에는 心不全을 동반한 C 群에서 有意하게 증가하였고 ($P < 0.01$), B, C 群 사이에는 有意한 差가 없었다 (表 2).

Table 2. Measured variables in each group and the differences between groups

	Age	PR	ACP	Dd	Ds	IVS	PW	EF	mVcf
Group A	35 ± 12	67±11	104±8	4.7 ± 0.5	3.2 ± 0.5	0.9 ± 0.2	0.7 ± 0.1	0.66 ± 0.12	1.0 ± 0.3
Group B	53 ± 9	69±11	158±20	4.9 ± 0.6	3.3 ± 0.6	1.2 ± 0.3	0.1 ± 0.3	0.69 ± 0.08	1.1 ± 0.3
Group C	45 ± 16	80±17	109±12	6.8 ± 1.1	6.1 ± 0.9	1.1 ± 0.2	1.0 ± 0.2	0.28 ± 0.12	0.4 ± 0.2
Group D	48 ± 12	77±15	156±18	5.4 ± 0.7	4.6 ± 0.6	1.4 ± 0.2	1.1 ± 0.1	0.41 ± 0.05	0.6 ± 0.1
A vs B			**			**	**		
C vs D			**	**	**	**		**	**
A vs C		**		**	**	**	**	**	**
B vs D		*		**	**	*		**	**
A vs D		*	**	**	**	**	**	**	**

Keys: Age=in years, PR=pulse rate in beats per minute, ACP=aortic pressure at the closing of the aorts valve in mmHg, Dd & Ds=end-distolic and end-systolic dimensions of the left ventricle in cm, IVS=end-distolic interventricular septal thickness in cm, EF=ejection fraction, mVcf=mean velocity of circumferential fiber shortening in circ/sec (*; p<.05, **; p<.01).

Table 3. A₂D time and its differences between 4 groups

Group	A	B	C	D
A ₂ D	38.2	78.0	24.1	53.1
(m ± SD)	± 19.2	± 34.5	± 13.5	± 21.4
Differences	A vs D	C vs D	A vs C	B vs D
P value	<.01	<.01	<.01	<.05

EF (驅血率) 은 A, B, C, D 群에서 각각 0.66 ± 0.12, 0.69 ± 0.08, 0.28 ± 0.12, 0.41 ± 0.05 로 A 群과 B 群 사이에 有意한 差가 없었고 C 群과 D 群을 比較하면 高血壓을 동반하지 않은 C 群에서 有意하게 감소하였다 (P < 0.01). A, C 群 사이와 B, D 群 사이에는 心機能 不全을 동반한 C 群과 D 群에서 모두 有意하게 감소하였다 (P < 0.01) (表 2).

mVcf 는 A, B, C, D 群에서 각각 1.0 ± 0.3, 1.1 ± 0.3, 0.4 ± 0.2, 0.6 ± 0.1 로 A, B 群 사이에 有意한 差가 없었고, C, D 群 사이에는 高血壓을 동반하지 않은 C 群에서 有意하게 감소하였다 (P < 0.01). A, C 群 사이와 B, D 群 사이에는 心機能 不全을 동반한 C 群과 D 群에서 모두 有意하게 감소하였다 (P < 0.01) (表 2).

A₂D 時間은 A, B, C, D 群에서 各各 38.2 ± 19.2, 78.0 ± 34.5, 24.1 ± 13.5, 53.1 ± 21.4 msec 로 B 群에서는 A 群보다 증가되었고 (P < 0.001), D 群은 C 群보다 현저하게 증가되었다 (P < 0.01). 즉 高血壓을 나타낸 B 群과 D 群에서 모두 有意하게 증가되어 있음을 보였다. 血壓

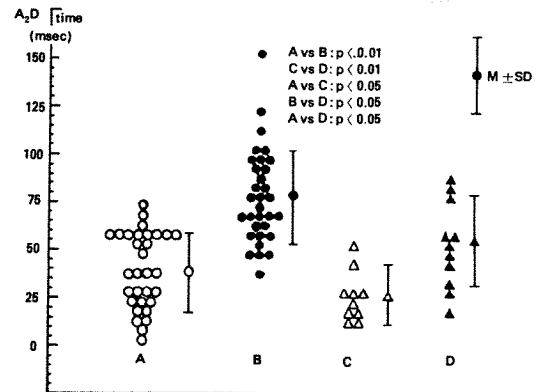


Fig. 3. Distributions of A₂D time in each of the 4 groups (A, B, C, D).

이 정상이었던 A 群과 C 群을 比較하면 C 群에서 모두 감소하였고 高血壓을 보인 B 群과 D 群을 比較하면 D 群에서 모두 감소되었다. 즉 心機能 不全을 동반한 C 群과 D 群에서 모두 有意하게 감소되어 있었다 (表 3, 圖 3).

心機能이 正常인 A 群과 B 群을 하나의 群 (AB 群) 으로 하였을 때 A₂D 時間은 同一群의 ACP, IVS, PW 와 매우 有意한 양의 상관 관계를 보였으며 (P < 0.01), Dd 와도 有意한 양의 상관 관계를 보였다 (P < 0.05) (表 4).

心機能 不全인 C 群과 D 群을 또 다른 하나의 群으로 하였을 때 A₂D 時間은 ACP, IVS, mVcf 와 有意한 양

Table 4. Correlation of A_2D time with the other parameters measured in groups without heart failure (Group A,B) and groups with heart failure (Group C,D)

		PR	ACP	IVS	PW	Dd	Ds	EF	mVcf
Heart failure (-) (n = 63)	r	-0.08	0.64	0.45	0.49	0.25	0.21	-0.03	0.03
	p value		.01	.01	.01	.05			
Heart failure (+) (n = 21)	r	-0.02	0.44	0.52	0.38	-0.44	-0.48	0.40	0.43
	p value		.01	.05		.05	.05		.05

의 상관 관계를 보였다 ($P < 0.05$) (表 4).

考 察

일상에서 응용되는 左心機能의 指標들은 주로 收縮期 機能에 對한 指標들이 대부분이지만 근래에는 많은 心臟疾患에 있어서 그의 臨床症狀이 弛緩期 機能의 이상과 연결되는 경우가 많음이 밝혀지고 있어서 弛緩期 機能에 대한 研究의 重要性이 강조되고 있다⁹⁾¹⁶⁻¹⁸⁾. Lewis 等¹⁷⁾은 心不全의 여러 理學的 所見이나 臨床症狀을 心不全이나 鬱血性 心不全이라는 일반 용어로 기술하는 것은 병태생리학적으로 血力動學的 異常을 정확히 기술하는 것이 못되며 치료의 방침에 큰 도움을 주지 못하는 경우가 있으므로 鬱血性 心不全症을 分類하여 收縮期 搏出機能 異常 또는 弛緩期 변응능 이상이라는 용어를 使用하여 기술하는 것이 타당하다고 주장하였다.

左心室 弛緩期는 初期의 急速充滿期, 中期의 緩速充滿期, 末期의 左心房 收縮期 등의 三期로 구분되며 이중 初期 弛緩期는 左心室 弛緩과 이에 수반되어 일어나는 急速 充滿期로서 左心室 弛緩은 이 時期 機能의 주요 결정 因子로 作用하며 한 心臟週期에 소모되는 에너지의 약 15%를 소모하는 능동적 과정이다⁶⁾¹⁹⁾. 細胞 또는 分子 수준에서 보면 收縮末期 troponin 과의 結合에서 遊離된 Ca^{++} 이 sarcoplasmic reticulum 과 mitochondria 에 再흡수되는 時期이다¹³⁾.

左心室 弛緩期 機能에 對한 研究中 많은 것들이 左心室 等容弛緩 速度에 관한 것이다¹³⁾²⁰⁻²³⁾. 과거에는 心尖搏動圖의 “O” 點이나 心導子에 의한 左心房과 左心室의 壓力이 교차하는 點을 僧帽瓣 開放點으로 하고 心音圖上的 A_2 , 頸動脈波圖나 大動脈 壓力曲線上 incisura 를 大動脈瓣膜的 閉鎖點으로 하여 測定하였다²⁰⁾²²⁾. 근래에는 心에코圖가 導入되어 僧帽瓣 開放 時期를 용이하고 比較的 精確하게 測定할 수 있게 되어서 心音圖와 心에코圖를 併記하여 A_2D 時間을 測定하는 方法이

左心室 弛緩期에 對한 臨床 研究에 널리 이용되고 있다¹³⁾²²⁾. 또 A_2D 時間을 心導子法을 이용한 弛緩期 機能 指標들과도 좋은 相關을 보이고 있음이 報告되고 있다¹¹⁾. 그러나 A_2D 時間이 단순히 左心室 弛緩速度에 의해서만 영향을 받는 것이 아니고 大動脈 閉鎖壓과 僧帽瓣 開放壓에 의해서도 영향을 받을 수 있으므로⁸⁾¹³⁾ A_2D 時間을 해석하는데 있어서 이를 영향인자들을 신중히 고려해야 한다는 점이 주장되고 있다²⁴⁾.

本 研究에서 血壓과 心機能이 모두 正常인 正常對照群 (A 群) 에서 A_2D 時間은 $38.2 (\pm 19.2)$ msec 였고, 이는 Lewis 等¹³⁾의 $58 (\pm 11)$ msec, 李等²⁾의 $53.6 (\pm 9.9)$ msec 보다는 대체로 짧았다. 이는 관측 및 관찰 대상群의 差異에서 發生할 수 있는 差異로 보이며 이 檢査를 시행하는 모든 研究室에서 자신의 기준치를 정할 필요가 있음을 시사한다. 高血壓이지만 心機能은 正常인 B 群에서 A_2D 時間은 $78.6 (\pm 34.5)$ msec 로 Hamada 等⁸⁾의 $96 (\pm 20)$ msec 보다는 짧고 李等²⁾의 $61.3 (\pm 12.5)$ msec 보다는 길었다. 그러나 心不全을 동반하지 않은 代償性 高血壓 患者群에서 正常 對照群에 비해 A_2D 時間이 延長되는 것은 Hamada 等⁸⁾ 報告 및 李等²⁾의 報告와 一致하였다. 이처럼 代償性 高血壓 患者群에서 A_2D 時間이 延長되는 것은 本研究에서 나타난 바와 같이 代償性 高血壓 患者群에서 正常對照群에 비해 大動脈 閉鎖壓이 증가하고 後負荷의 증가에 수반된 心室 肥厚에 기인한 左心室 弛緩速度의 감소의 영향으로 사료된다.

非高血壓性 心不全群인 C 群과 高血壓性 心不全群인 D 群 사이에서 A_2D 時間은 高血壓을 동반한 D 群에서 有意하게 증가되어 있었다. 大動脈 閉鎖壓, 左心室 中壁 두께와 EF 및 mVcf 는 高血壓을 동반한 D 群에서 有意하게 증가되어 있고 左心室內徑은 C 群에서 有意하게 증가되어 있으며 A_2D 時間은 大動脈 閉鎖壓, 左心室 中壁 두께 및 mVcf 와는 有意한 양의 相關關係를 보였다. 이와같은 所見은 心不全 患者에서 後負荷의 증가 左心室 肥厚 및 心筋收縮力 증가는 A_2D 時間을 延長시키

는 방향으로 作用하고 左心室內徑의 증가 즉 左心室容積의 증가는 A_2D 時間을 단축시키는 방향으로 作用한다는 것을 시사해 준다. 그러나 心不全症에 있어서 後負荷의 증가나 左心室 肥厚가 心筋收縮力の 감소나 左心室 內徑의 증가보다는 A_2D 時間을 變化시키는데 있어서 더 강력한 영향을 미치는 것처럼 보였다.

心不全을 동반한 非代償性 高血壓患者인 D群에서 A_2D 時間은 $53.1(\pm 21.4)$ msec로 代償性 高血壓患者群인 B群에 비해 有意하게 감소되었고 正常對照群의 38.2 ± 19.2 msec 보다는 有意하게 증가되었다. 非高血壓性 心不全 患者群인 C群의 A_2D 時間은 $24.1(\pm 13.5)$ msec로 Lewis 등¹³⁾의 觀察과 같이 正常對照群에 비해 有意하게 감소되어 있었다.

高血壓 患者群인 B群과 D群, 正常血壓 患者群인 A群과 C群 사이에는 大動脈 閉鎖壓의 差異는 없었으나 左心室內徑은 D群과 C群에서 증가되어 있었고 EF 및 mVcf은 D群과 C群에서 감소되어 있음이 觀察되었고 A_2D 時間은 D群과 C群에서 相對的으로 감소되어 있음이 觀察되었다. 이는 高血壓 患者나 正常血壓인 者에서 心不全이 同伴되면 A_2D 時間이 단축되는 것은 收縮期 機能 이상과도 有關하게 併發한다는 것을 보여준다. 左心室의 收縮期 機能이 低下되면 左心室 弛緩末期 容積과 壓力가 증가하고 이는 左心房 壓力 즉 僧帽瓣 開放壓을 증가시키게 된다⁸⁾. 鬱血에 의한 僧帽瓣 開放壓의 增加는 鬱血性 心不全症에서 觀察되는 A_2D 時間이 단축의 主要 機轉으로 사료되는데 Arevalo 등²⁰⁾은 心導子를 이용하여 A_2D 時間을 測定하였던 結果 A_2D 時間이 左心房 壓力와 密接한 關係가 있음을 報告하였다.

이와 같이 A_2D 時間은 어느 한 因子에 의해서만 영향을 받는 것이 아니라 여러 因子들에 의해서 영향을 받으므로 A_2D 時間을 해석하는데 있어서 이들 각 因子의 영향을 신중히 고려해야 하며 약물투여 또는 기타의 자극에 의한 A_2D 時間の 變化에 대한 영향을 觀察할 때는 다른 因子들을 一定하게 할 것이 요구된다. A_2D 時間이 左心室 弛緩速度 이외에 다른 因子에 의해 영향을 받고는 있지만 同一 患者에서의 弛緩期 心機能의 變化를 경시적으로 檢査하는 方法으로는 매우 유용하게 이용될 수 있을 것으로 보인다. 또 觀血的인 研究와 併行하여 A_2D 時間に 영향을 미치는 因子들을 추적 相互關係를 정립한다면 간단하면서도 매우 유용한 左心室 弛緩機能의 指標가 될 것으로 사료된다.

結 論

心音圖와 心에코圖를 이용한 非觀血的인 方法으로 84

名の 觀察 對象者를 正常 血壓이며 正常 心機能을 가진 健康人 31名을 A群으로, 高血壓이나 心機能은 正常人 32名을 B群으로, 非高血壓性 心不全症 患者 10名을 C群으로, 高血壓性 心不全症 患者 11名을 D群으로 하여 A_2D 時間을 測定, 左心室 內腔 에코圖의 各 測定値와 高血壓 동반 有無와 心不全 동반 有無에 의해 比較 觀察하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

1) 脈搏數는 A, B群 사이와 C, D群 사이에서는 有意한 差가 없었으나 A, C群 사이와 B, D群 사이에서는 心不全을 동반한 C群과 D群에서 有意하게 增加하였다 (각각 $P < 0.01$, $P < 0.05$).

2) 大動脈 閉鎖壓 (ACP) 은 A, B群 사이와 C, D群 사이에서 高血壓을 동반한 B群과 D群에서 모두 有意하게 증가하였고 ($P < 0.01$), A, C群 사이와 B, D群 사이에서는 有意한 差가 없었다.

3) 弛緩末期 左心室 內徑 (Dd) 과 收縮末期 左心室 內徑 (Ds) 은 A, B群 사이와 C, D群 사이에서 高血壓을 동반한 D群에서 C群에서 보다 有意하게 감소되었고 ($P < 0.01$) A, C群 사이와 B, D群 사이에서는 心不全을 동반한 C群과 D群에서 모두 有意하게 증가하였다 ($P < 0.01$).

4) 弛緩末期 左心室 中隔 두께 (IVS) 는 A, B群 사이와 C, D群 사이에서 高血壓을 동반한 B群과 D群에서 모두 有意하게 증가하였고 ($P < 0.01$), A, C群 사이와 B, D群 사이에서는 心不全을 동반한 C群과 D群에서 有意하게 증가하였다 (각각 $P < 0.01$, $P < 0.05$).

5) 弛緩末期 左心室 後壁 두께 (PW) 는 A, B群 사이와 C, D群 사이에서 高血壓을 동반한 B群에서 A群보다 증가하였고 ($P < 0.01$), A, C群 사이와 B, D群 사이에서는 心不全을 동반한 C群에서 A群에 비해 有意하게 증가하였다 ($P < 0.01$).

6) 驅血率 (EF) 과 左心室 平均 內徙短縮 速度 (mVcf) 는 A, B群 사이와 C, D群 사이에서 高血壓을 동반한 D群에서 C群보다 증가하였고 ($P < 0.01$), A, C群 사이와 B, D群 사이에서는 心不全을 동반한 C群과 D群에서 모두 有意하게 감소하였다 ($P < 0.01$).

7) A_2D 時間은 A群에서 38.2 ± 19.2 msec, B群에서 78.0 ± 34.5 msec, C群에서 24.1 ± 13.5 msec, D群에서 53.1 ± 21.4 msec로 A, B群 사이와 C, D群 사이에서 高血壓을 동반한 B群과 D群에서 各各 有意하게 증가하였고 (各各 $P < 0.01$), A, C群 사이와 B, D群 사이에는 心不全을 동반한 C群과 D群에서 有意하게 감소하였다 (각각 $P < 0.05$).

8) 心機能이 正常인 A群과 B群을 하나의 群 (AB群) 으로 하였을 때 A_2D 時間은 同一群의 ACP, IVS

PW와 매우 有意한 양의 상관 관계를 보였으며 ($P < 0.01$) Dd와도 有意한 陽의 상관 관계를 보였다 ($P < 0.05$).

9) 心機能 不全인 C群과 D群을 또 다른 하나의 群으로 하였을 때 A₂D時間은 ACP, IVS, mVcf와 有意한 陽의 상관 관계를 보였다 ($P < 0.05$).

REFERENCES

- 1) Sandor GGS, Olley PM: *Determination of left ventricular chamber stiffness and myocardial stiffness in patients with congenital heart disease. Am J Cardiol* 49: 771, 1982
- 2) 이충길 · 신영우 · 신영기 : 좌심실 등용 이완시간에 대한 연구. 순환기 12: 109, 1982
- 3) D'Angelo R, Shah N, Rublar S: *Diastolic time intervals in ischemic and hypertensive heart disease: A comparison of isovolumic relaxation time and rapid filling time with systolic time intervals. Chest* 68: 56, 1975
- 4) Sanderson JE, Gibson DG, Brown DJ, Goodwin JF: *Left ventricular filling in hypertrophic cardiomyopathy. An angiographic study. Brit Heart J* 39: 661, 1977
- 5) Sutton MG, Tajik AJ, Gibson DG, Brown DJ, Seward JB, Giuliani ER: *Echocardiographic assessment of left ventricular filling and septal and posterior wall dynamics in idiopathic hypertrophic subaortic stenosis. Circulation* 57: 512, 1978
- 6) Hirota Y: *A clinical study of left ventricular relaxation. Circulation* 62: 756, 1980
- 7) 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
- 8) Hamada M, Matsuzaki K, Kazatani Y, Nishitani K, Dainon F, Ochi T, Ito T, Joh T, Kokubu T: *Diagnostic significance of early diastolic time intervals in patients with hypertrophic cardiomyopathy and myocardial hypertrophy due to essential hypertension Jpn Circ J* 47: 522, 1983
- 9) Gerwitz H, Ohley W, Walsh J, Shearer D, Sullivan MJ, and Most AS: *Ischemia-induced impairment of left ventricular relaxation: Relation to reduced diastolic filling rates of the left ventricle. Amer Heart J* 105: 73, 1983
- 10) Upton MT, Gibson DG, Brown DJ: *Echocardiographic assessment of abnormal left ventricular relaxation in man. Brit Heart J* 38: 1001, 1976
- 11) Pohost GM, Dinsmore RE, Rubenstein SS, O'keefe DD, Grantham RN, Scully HE, Beierholm EA, Frederiksen JW, Weisfeldt ML: *The Echocardiogram of the anterior leaflet of the mitral valve. Correlation with hemodynamic and cine-roentgenographic studies in dogs. Circulation* 51: 88, 1975
- 12) Traill TA, Gibson DG, Brown DJ: *Study of left ventricular wall thickness and dimension changes using echocardiography. Brit Heart J* 40: 162, 1978
- 13) Lewis BS, Lewis N, Sapoznikov D, Gotsman M S: *Isovolumic relaxation period in man. Amer Heart J* 100: 490, 1980
- 14) Wilson JR, Reichek N: *Echocardiographic indices of left ventricular function. Chest* 76: 441, 1979
- 15) Cooper RH, O'Rourke RA, Karliner JS, Peterson KL, Leopold GH: *Comparison of ultrasound and cineangiographic mean rate of circumferential fiber shortening in man. Circulation* 46: 914, 1972
- 16) Vogel WM, Apstein CS, Briggs LI, Gaasch WH, Ahn J: *Acute alterations in left ventricular diastolic chamber stiffness. Role of the erectile effect of coronary arterial pressure and flow in normal and damaged hearts. Circ Res* 51: 465, 1982
- 17) Lewis BS, Gotsman MS: *Current concepts of left ventricular relaxation and compliance. Amer Heart J* 99: 101, 1980
- 18) Grossman W, McLaurin LP: *Diastolic properties of the left ventricle. Annals of Internal Medicine* 84: 316, 1976

- 19) Fioretti P, Brower RW, Meester GT, Serruys PW: *Interaction of left ventricular relaxation and filling during early diastole in human subjects. Am J Cardiol* 46: 197, 1980
- 20) Arevalo F, Sakamoto T: *On the duration of the isovolumic relaxation period (IVRP) in dog and man. Am Heart J* 67: 65, 1964
- 21) Hanrath P, Mathey DG, Kremer P, Sonntag F, Bleifeld W: *Effect of verapamil on left ventricular isovolumic relaxation time and regional left ventricular filling in hypertrophic cardiomyopathy. Am J Cardiol* 45: 1258, 1980
- 22) Araoye MA, Rubler S, Holford FD: *Isovolumic relaxation time in normal subjects and patients with cardiac disease: Comparison of determinations made with echocardiographic techniques and apex cardiography. Angiology* 29: 7, 1978
- 23) Benchimol A, Ellis JG: *A study of isovolumic relaxation in normal subjects and patients with heart disease. Am J Cardiology* 19: 196, 1967
-