

심초음파를 이용한 한국 정상인에서의 좌심실량 및 좌심실지수

인제대학교 의과대학 내과학교실
이 영 수

= Abstract =

Normal Values of Left Ventricular Mass and Left Ventricular Mass Index and Criteria for Left Ventricular Hypertrophy by Echocardiography in Korean

Young-Soo Lee, M.D.

Department of Medicine, Inje University, School of Medicine, Sang-gye Paik Hospital, Seoul, Korea

Background : Left Ventricular Hypertrophy(LVH) is well known independent predictors of cardiovascular morbidity and mortality. Recently echocardiography is popular method to measure Left Ventricular Mass(LVM) and detect LVH. The purpose of this study is to determine the mean values of LVM and criteria for LVH in Korean.

Methods : Two hundred and fifty five subjects who participate in the health clinic were selected and studied(among them, 47 subjects were excluded according to exclusion criteria). History, physical examination, routine laboratories, and echocardiography were performed to all of the subjects.

Results : The mean values of LVM, LVM corrected for body surface area(BSA), and LVM corrected for height are respectively : 199g, 114g/m², and 119g/m in 119 Korean men, and 168g, 107g/m², and 108g/m in 89 women, by echocardiography in accordance with the American Society of Echocardiography(ASE) convention. The criteria for LVH, based on mean plus two standard deviation for LVM, LVM/BSA, and LVM/height are, respectively : 301g, 168g/m², and 181g/m in men, and 262g, 165g/m², and 168g/m in women.

Conclusions : The prevalence of LV hypertrophy in the entire study group using LV mass/surface criteria and LV mass/height are respectively 7.6% in men and 10.9% in women and 6.9% in men and 10% in women. There are little difference of the prevalence rate of LV Hypertrophy by whichever criteria were used, either based on LVM/body surface area or LVM/height while still correcting for body size.

KEY WORDS : Left ventricular mass(LVM) · Left ventricular hypertrophy(LVH) · Echocardiography · Left ventricular mass index(LVMI).

서 론

심장초음파 검사에 의한 좌심실 비대의 진단의 정확도는, 생전에 심장초음파를 이용한 좌심실의 질량과 사후 부검에 의한 좌심실의 질량 측정치의 상관관계 연구에 의해 이미 증명 되었다¹⁻²⁾. 그리고 심장초음파를 이용한 좌심실비대 소견은 환자의 심혈관 질환에 의한 이병율과 치사율을 알 수 있는 독립적인 위험인자이다³⁻⁵⁾. 좌심실 비대를 측정함에 있어서 심초음파 검사가 심전도 검사에 비해 감도나 특이도가 월등한 것으로 입증되어 있다⁶⁻⁷⁾. 이로 인하여 최근에는 심초음파 검사가 보편화 되었고, 이에 따른 여러가지의 좌심실질량 및 좌심실비대의 기준이 연구 설정되어있다⁸⁾. 그러나, 이런 기준치 들은 거의 모두가 외국의 기준이어서 한국인을 대상으로한 좌심실 질량의 표준치와 좌심실비대의 기준치가 요구되어 왔다.

이에 본 병원 내과에서는 자의에 의해 건강진단을 받고자 본병원 성인병 관리소를 방문한 성인 남녀중 정상인을 표본으로 하여 좌심실 질량 및 비대의 기준치에 대한 연구를 시행하였다.

방 법

연구대상은 1993년 8월부터 11월사이에 본병원 건강관리소에 방문한 성인 남녀 255명(남자: 145명, 여자 110명)을 무작위로 추출해, 모든 대상에게 M-mode 심장초음파를 실시하였고, 또한병력, 진찰, 체중, 신장, 혈압을 측정하였으며, 기본적인 혈액 검사, 흉부 방사선검사, 심전도, 소변검사 등을 실시하였다. 체표면적(BSA/m^2)은 다음과 같은 공식에 의해 계산되었다⁹⁾.

체표면적(m^2) = $[0.001] \times [71.84] \times [\text{체중 kg}]^{0.425} \times [\text{신장 cm}]^{0.725}$ 그리고 정상 기준치를 만들기 위하여, 이중에서 아래와 같은 기준에 의하여 부적합한 대상을 제외한 후 208명(19세에서 77세사이 예의, 남자 119명, 여자 89명)만이 선택되었다(Table 1). 1) 심장 초음파상 기술적으로 비적합한 경우, 2) 병력이나, 진찰, 심전도, 흉부 방사선 검사 및 심장 초음파 검사상 심폐질환이 증명된 경우, 3) 혈압이 140/90을 넘는 경우, 4) 고혈압 치료제나

이노제 등, 심폐질환에 대한 약물을 복용하고 있는 경우, 5) 비만이 경우 [body mass index가 30을 초과할 경우].

심장 초음파 검사는 Acuson(Model 128×P, computed sonographic system)사의 M-mode Echo를 실시하였고, 또한 모든 대상에서 conventional parasternal short and long axis view를 2-D Echo에 의하여 M-mode 연구를 보완하였다¹⁰⁾. 심장 초음파의 실시와 판독은 환자의 병력이나, 혈압 등에 대하여 전혀 아는바가 없는 두사람의 심장학 전문의에 의하여 이루어졌다. 좌심실의 측정방법은 M-mode Echo를 사용하여 미국 초음파 학회(ASE)의 건의된 방법에 의하여 시행되었다¹¹⁾. 좌심실 내벽의 직경(LVID), 좌심실 중격(LVS), 좌심실 후방벽(LVPW)은 QRS complex가 시작되는 시점인 이완기 마지막 상태에서 측정되었다. 그리고 신체의 크기에 따른 심장크기의 차이를 조절하기 위하여 좌심실 질량을 체표면적으로 나누어 좌심실 질량지수(LVM Index) 값을 구하였다. 좌심실 질량을 구하기 위해서는 미국 초음파학회 기준을 이용한 Troy et al 공식¹²⁾을 사용했다.

$LVM(g) = 1.05[(LVID + LVS + LVPW)^3 - (LVID)^3]$ 통계학적인 방법은 남자와 여자의 차이를 비교하는데는 2-tailed student's T-test를 사용했고, 좌심실 질량과 신장, 그리고 체표면적은 simple linear regression을 이용하여 상관관계를 비교하였다. 좌심실 비대의 기준은 남녀별로 좌심실 질량의 기준치에 대한 표준편차를 이용하여 이편차보다 많은것을 기준으로 했다. 또한 이 연구의 기준을 이

Table 1. Exclusion criteria used to define a healthy reference group

	Men		Women	
	n	%	n	%
Total subject	145	100	110	100
Inadequate study	2	1.3	2	1.8
Cardiopulmonary disease	4	2.8	1	0.9
Blood pressure >140/90	14	9.7	23	11.8
Excluded medication	2	1.3	0	0
Overweight	4	2.8	5	4.5
Normal healthy	119	82.1	89	80.9

Table 2. Characteristics of the healthy reference group

	Men	Women
No	119	89
Age(yr)	42± 10	44± 12
Weight(Kg)	66± 8	55± 8
Height(m)	1.67± 0.05	1.56± 0.06
BSA(m ²)	1.7± 0.1	1.5± 0.1
SBP(mmHg)	120± 12	119± 13
DBP(mmHg)	79± 10	76± 9
LVM(g)	199± 31	108± 30

SBP & DBP : Systolic & Diastolic blood pressure

BSA : Body Surface Area

LVM : Left Ventricular Mass

Table 3. Mean values and upper limits of normal for LVM and LVMI of LVM derived from a healthy reference group

	Healthy reference group			
	Men		Women	
by ASE	M	M+2SD	M	M+2SD
LVM(g)	199	301	168	262
LVM/BSA (g/m ²)	114	168	109	165
LVM/Ht(g/m)	119	181	108	168

ASE : measurement made in accordance with American society of echocardiography convention and formula of Troy et al

M : Mean BSA : body surface area Ht : height

LVM : left ventricular mass

용하여 전체 연구대상 중에 좌심실 비대의 빈도를 측정해 보았다.

결 론

이 연구의 대상군에서 심초음파 검사상 양질의 결과는 98%에서 기록되었고 전체 대상중 정상군의 특성은 Table 2에 설명되어있다. 좌심실 질량의 평균치와, 정상의 상한치, LVM, LVM/BSA, LVM/Ht는 Table 3에 나열되어 있다. 여기에서도 남녀의 차이를 관찰할 수 있다. 좌심실 비대의 빈도는, 서로 다른 기준을 적용했을 때의 좌심실비대의 이병율이 Table 4에 나와 있다.

Table 4. Prevalence of LV hypertrophy based on application of healthy reference group-derived criteria for the upper limits of normal to the entire study group

	Men(145)		Women(110)	
	n	%	n	%
LVM≥301g	13	8.9	13	11.8
LVM/BSA≥168(g/m ²)	11	7.6	12	10.9
LVM/Ht≥181(g/m)	10	6.9	11	10.0

LVM : left ventricular mass n : number

BSA : body surface area Ht : height

고 찰

심장 초음파 검사에 의한 좌심실 비대가 심혈관계의 이병율을 측정할 수 있다는 것은 익히 잘 알려져 있고, 예후에 중요한 역할을 한다는 것이 증명되어있다³⁻⁵⁾. 이처럼 증상이 없는 좌심실 비대라 할 지라도 좌심실 비대를 발견하는 것이 심혈관계 질환의 위험인자를 발견하는데 의의가 있다. 그러므로 여러 종류의 외국인을 대상으로 한 좌심실 비대의 기준만이 있지⁸⁾, 우리 한국인을 대상으로 한 연구는 거의 없는 형편이다. 그리고 또한, 남녀간의 차이와 신체 크기의 차이를 고려한 좌심실 질량 지수를 이용한 평균치와 좌심실 비대의 기준치를 측정하였다(좌심실 질량은 체표면적과 상관관계를 갖는다는 연구결과에 따라, 좌심실 질량을 체표면적으로 나눈 좌심실 질량지수를 사용함)²⁾ 이처럼 체표면적을 사용하면 비만의 영향을 받지만 그 정도가 심하지 않고, 만일 신장을 이용한 좌심실 질량지수를 측정한다면 전혀 비만과는 상관관계를 가지지 않으며, 제지방체중(Lean Body Mass)과 상관관계를 가지게 된다. 이 연구결과에서 좌심실 비대의 빈도는 전체 255명의 대상에 적용하였을 때 좌심실비대는, 체표면적으로 교정한 좌심실 비대기준을 적용할 경우 남자에서 7.6% 여자에서 10.9%, 신장으로 교정한 좌심실 비대 기준을 적용할 경우 남자에서 6.9%, 여자에서 10%의 빈도로 나타난다. 이 빈도를 보면 이 연구대상에서는 좌심실 비대의 기준을 체표면적이거나, 신장으로 교정하였을 경우 좌심실 비대의 빈도는 차이가 없었다.

위에서와 같은 결과를 확인하기 위해서는 좀더 많은 인구를 대상으로 하는 연구가 필요하겠다.

References

- 1) Devereux RB, Reichek N : *Echocardiographic determination of left ventricular mass in man. Anatomic validation of the method. Circulation* 1977 : 55 ; 613-618
- 2) Devereux RB, Lutas EM, Casale PN, Kligfield P, Eisenberg RR, Hammond IW, Miller DH, Reis G, Alderman MH, Laragh JH : *Standardization of M-Mode echocardiographic left ventricular anatomic measurements. JACC* 1984 : 4 ; 1222-1230
- 3) Kannel WB, Cobb J : *Left ventricular hypertrophy and mortality-results from the Framingham Study. Cardiology* 1992 : 81(4-5) ; 291-298
- 4) Casale PN, Devereux RB, Milner M, Zullo G, Harshfield GA, Pickering TG, Laragh JH : *Value of echocardiographic measurement of left ventricular mass in predicting cardiovascular morbid events in hypertensive men. Ann Intern Med* 1986 : 105 ; 173-178
- 5) Levy KM, Garrison RJ, Savage DD, Kannel WB, Castelli WP : *Prognostic implications of echocardiographically determined left ventricular mass in the Framingham Heart Study. J Engl J Med* 1990 : 322 ; 1561-1566
- 6) Savage DD, Drayer JIM, Henry WL, Mathews EC, Ware JH, Gardin JM, Cohen ER, Epstein SE, Laragh JH : *Echocardiographic assessment of cardiac anatomy and function in hypertensive subjects. Circulation* 1979 : 59 ; 623-632
- 7) Reichek N, Devereux RB : *Left ventricular hypertrophy : relationship of anatomic, echocardiographic and electrocardiographic findings. Circulation*. 1981 : 64 ; 1391-1398
- 8) Levy D, Savage DD, Garrison RJ, Anderson KM, Kannel WB, Castelli WP : *Echocardiographic criteria for left ventricular hypertrophy : The Framingham Heart Study Am J Cardiol* 1987 : 59 ; 956-960
- 9) Dubois D, Dubois EF : *A formula to estimate the approximate surface area if height and weight be known. Arch Intern Med* 1916 : 17 ; 863-871
- 10) Feigenbaum H : *Echocardiography. 3rd ed. Philadelphia : Lea & Febiger*, 1981 : 51-118
- 11) Sahn DJ, DeMaria A, Kisslo J, Weyman A : *Recommendations regarding quantitation in M-Mode echocardiography : results of a survey of echocardiographic measurements. Circulation* 1978 : 58 ; 1072-1083
- 12) Troy BL, Pombo J, Rackley CE : *Measurement of Left ventricular wall thickness and mass by echocardiography. Circulation* 1972 : 45 ; 602-611