

<원저>

심장초음파검사에서 좌심방 확장과 대사증후군 요인과의 상관관계

배혜진·하명진·김정구

한서대학교 방사선학과

Correlation of Left Atrial Enlargement and Metabolic Syndrome Risk Factors in Echocardiography

Bae Hye-Jin·Ha Myeong-Jin·Kim Jeong-Koo

Department of Radiological Science, Hanseo University

Abstract This study investigated the relationship between metabolic syndrome risk factors to patients with left atrial enlargement according to the results of echocardiography. Male were 269(8.9%) and female were 46(1.5%) that of the total 315 patients (10.5%) with left atrial enlargement. In the obesity factors analysis, BMI, WC, and WHtR were associated with left atrial enlargement. Among them, WHtR included the many obese people with left atrial enlargement. In the analysis of blood pressure, The systolic blood pressure was the highest in the borderline hypertension group in the left atrial enlargement and the diastolic blood pressure was the highest in the normal range group in the left atrial enlargement. In the blood result analysis, there was no correlation with left atrial enlargement that total cholesterol, HDL, LDL cholesterol, triglyceride, and fasting blood glucose level were within the normal range. Therefore, obesity and systolic blood pressure were associated with the left atrial enlargement group. However, the systolic blood pressure did not show pathological condition due to borderline hypertension, and the distribution of the left atrial enlargement group was smaller than that of obesity. Obesity, which includes the largest number of left atrial enlargement group, has been identified to be the highest risk factor for left atrial enlargement.

Key Words: Echocardiography, LAE, Metabolic Syndrome, Obesity, Hypertension

중심 단어: 심장초음파, 좌심방 확장, 대사증후군, 비만, 고혈압

1. 서 론

현재 우리나라는 다양한 경제적 요인과 의료기술의 발전에 따라 건강에 대한 인식 또한 증가하여 질병을 조기 발견하고 예방하고자 하는 건강검진의 수요가 증가하고 있다. ‘한국인의 평균 수명은 1970년에서 2013년까지 남성 58.7세에서 78.5세, 여성 65.6세에서 85.1세로 평균 수명이 약 20년 증가하였다’. 그러나 현대인들은 식생활과 생활문화 변화로 영양 과잉, 음주문화, 흡연과 운동 부족으로 인한 비만, 과체중 인구가 증가함에 따라 심장질환의 발병률은 증

가되고 있다[1,2].

심장질환은 정부가 정한 4대 중증 질환 중 하나로 2014년 심혈관 관련 급여는 약 5조 33,200억 원으로 2004년 보다 약 5배 상승하였고, 본인 부담비용 또한 연 평균 16.4%씩 증가하고 있는 가운데 노인 평균 수명 연장으로 인해 심혈관 질환(CardioVascular Disease; CVD)의 사회 경제적 의료비용의 지속적인 증가가 예상되고 있다[3]. 이것은 국가 사회경제적 부담 또한 증가하는 것이다. 현재 심장질환을 조기에 발견하는 검사로 심장초음파가 널리 이용되어지고 있으며, 심장의 검진은 일반적으로 40세 이상을 대상으로

This research was supported by 2018 Hanseo University R&D Program

Corresponding author: Kim Jeong-Koo, Department of Radiological Science, Hanseo University, 46, Hanseo1-ro, Haemi-myun, Seosan-si, Chungcheongnam-do, 31962, Republic of Korea / Tel: +82-41-660-1055 / E-mail: jkkim@hanseo.ac.kr

Received 25 May 2020; Revised 16 June 2020; Accepted 29 June 2020

Copyright ©2020 by The Korean Journal of Radiological Science and Technology

직장 검진에 포함되어 있거나, 본인 부담으로 이루어지고 있다. 심장질환의 원인으로는 음주, 흡연, 비만, 당뇨병, 고혈압, 이상지질혈증으로 알려져 있으며, 그 중 고혈압과 당뇨병이 비만에 이어 큰 비중을 차지하고 있다[4].

좌심방 확장은 좌심실 이완기 기능에 의해 영향을 받으며, 승모판 협착증이나 좌심실의 협착이 있는 경우 좌심방 확장의 원인이 되기도 하며 좌심실 기능장애가 발생하는 모든 심장질환과 연관성이 있다. 따라서 좌심방 확장은 심장질환의 유의한 예측인자로 알려져 있다. 심장초음파검사에서 심방 크기 및 기능 평가는 좌심방 확장의 병태생리학적 결정요인과 임상적 의미를 설명할 수 있다. 심장초음파검사 결과 좌심방 크기는 임상 결정에 중요한 요인이 될 수 있고, 심혈관 질환의 위험이 있는 환자의 임상적 확인과 예후를 예측할 수 있는 인자가 된다. 좌심방 확장은 일반적으로 포괄적인 심장초음파검사 평가의 한 부분으로 심장질환의 식별자 역할을 할 수 있다[5].

대사증후군은 각종 심혈관 질환과 당뇨의 위험 요인들이 서로 군집을 이루는 현상을 한가지 질환군으로 개념화시킨 것으로 인슐린 저항성이 원인으로 추정되는 질환이다. 대사증후군의 주요 증상은 혈당 대사이상에 의한 당뇨병, 지질대사 이상에 의한 중성지방 증가, 고밀도 콜레스테롤, 고혈압, 비만 등이 동반된다. 특히 대사증후군이 있는 경우에는 심혈관 질환의 위험이 두 배 이상 높아진다[6].

따라서 본 연구에서는 건강검진에서 실시하고 있는 심장초음파검사에서 발견되는 좌심방 확장이 있는 연구대상을 조사하여 대사증후군 요인과 좌심방 확장과의 연관성을 조사하였다.

II. 대상 및 방법

1. 연구대상 및 장비

자료 수집은 2017년 1월부터 2017년 12월까지 단일 검진센터 심장초음파실을 방문한 3,007명 중 좌심방 확장이 있는 총 315명을 대상으로 성별, 연령, 신장, 몸무게, BMI, 복부둘레(Waist Circumference; WC), 복부둘레/신장 비(Waist circumference to Height Ratio; WHtR), 혈압(Blood Pressure; BP), 총 콜레스테롤(Total cholesterol), 고밀도 지질 단백질 콜레스테롤(HDL cholesterol), 저밀도 지질 단백질콜레스테롤(LDL cholesterol), 고중성지방(Triglyceride), 공복혈당(Fasting blood glucose) 등을 이용하여 심장의 좌심방 확장과의 관계성을 비교 분석하였다. 좌심방 확장을 확인하기

위하여 초음파 진단장비(Vivid E9, GE healthcare, Norway)를 사용하였으며, 신장과 체중 측정은 체지방이 함께 측정되는 체지방 분석기(InBody 720, Biospace, Korea)을 사용하였다. 혈압은 전자 혈압계(TM-2655P, Kensei kogyo, Japan)를 사용하였고, 복부둘레는 측정용 줄자(Hoechst massR, Germany)를 사용하였다.

2. 검사방법

1) 심장초음파검사

초음파 진단장비를 이용하여 2D gray scale을 기본으로 2D 영상과 M-mode 영상에서 좌심방의 크기를 측정하였다. 수검자는 좌측와위에서 좌측 가슴의 흉골연 장축으로 장축단면에서 좌심방을 화면 중앙에 위치시킨다. 좌심방이 가장 커지는 수축기말 끝에서 대동맥 판막 부분의 발살바동의 중앙 전후로 수직으로 측정한다. M-mode 측정은 대동맥판막 기준면 흉골면 단축영상 또는 장축영상에서 대동맥기시부에 수직으로 M-mode 커서를 위치시키고 심장이 박동하는 2~3주기 정도의 선형 영상을 좌심방이 가장 커지는 수축기말 끝에서 좌심방 위치의 확장된 면을 전후로 측정한다. M-mode 측정은 심장 움직임을 나타낸 선이 보이는 화면에서 심전도를 확인하며, 대동맥 판막 바깥선 침부에서 좌심방 후면 안쪽 침부까지 측정한다. 좌심방 확장은 남성 4 cm, 여성 3.8 cm 이상으로 미국 심장초음파학회 가이드라인을 따라 2D gray scale을 기본으로 M-mode 영상과 2D 영상에서 측정하였다(Fig. 1).

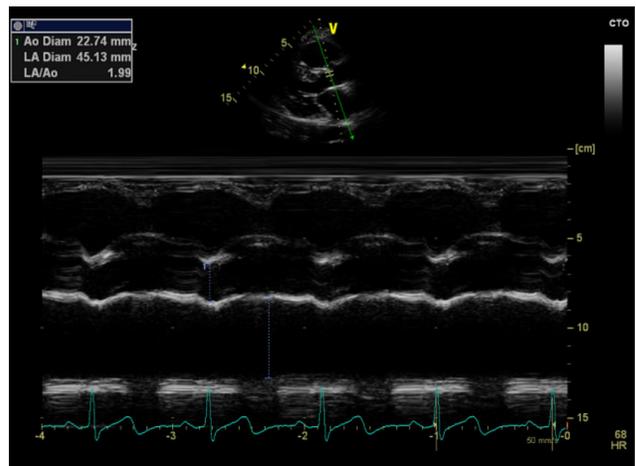


Fig. 1. Measurement of left atrial diameter from M-mode guided parasternal long-axis image at level of aortic root

2) 대사증후군 측정

신장과 체중 측정은 검진 복을 입고 양말을 벗은 상태에서

선 자세로 체성분 분석기로 BMI를 측정하였으며, 저체중 18.5 kg/m², 정상 18.5~22.9 kg/m², 과체중 23.0~24.9 kg/m², 비만 25 kg/m²으로 분류하였다. 복부둘레는 직립 자세에서 늑골 최하단부와 골반 장골능 사이의 가는 부분을 측정하였다. WHO 아시아 기준치인 복부둘레 남성 90 cm 이상, 여성 80 cm 이상을 비만으로 분류한 결과를 이용하였다[7,8]. 또한, 심혈관 질환 위험과 연관이 있는 복부둘레/신장 비율을 이용하여 복부둘레를 신장으로 나누어 계산하였으며, 0.5 이상을 비만으로 분류하였다[9-13].

혈압은 자동 혈압 측정기로 안정기에 커피, 술을 섭취하지 않은 상태에서 측정하였으며, 수축기 혈압과 이완기 혈압으로 분류하여 측정하였다. 한국 고혈압 협회 기준에 따라 수축기 혈압 120 mmHg 미만, 이완기 혈압 80 mmHg 이하를 정상 혈압으로 분류하였다. 혈압 약 복용 여부는 확인이 어려워 약 복용 유·무에 관계없이 좌심방 확장이 있는 수검자의 혈압 결과를 분석하였다. 혈액 검사는 8시간 이상 공복 상태에서 시행하였으며, 검사 당일 아침에 채혈하여 지질 수치와 공복혈당을 측정하였다. 총 콜레스테롤은 200 mg/dL 이하, HDL 콜레스테롤은 남성 40 mg/dL, 여성 50 mg/dL 미만, LDL 콜레스테롤 130 mg/dL 미만, 고중성 지방 수치는 150 mg/dL 미만을 정상 그룹으로, 공복혈당 수치 분석에서는 100mg/dL 미만을 정상 그룹으로 분류하여 측정하였다. 측정치는 모두 검진센터 종합소견으로 결과 등록된 수검자로 통계하였다.

3) 통계

통계자료의 분석은 SPSS 통계프로그램(version 23, USA)를 사용하여 분석하였다. 좌심방 확장 소견이 있는 수검자들을 성별, 연령별로 분류하여 빈도분석 하였으며, BMI,

WC, WHtR와 같은 비만요인과 혈압, 혈액검사에 따른 총콜레스테롤, 고밀도, 저밀도 지질 단백질, 중성지방, 공복혈당의 대사증후군 요인과 남녀 및 연령과의 상관분석을 실시하여 유의성을 검정하였다($p < 0.05$).

III. 결 과

1. 연구 대상자의 빈도분석

심장초음파검사를 시행한 연구 대상자 총 3,007명 중 남성이 1,898명(63.1%), 여성이 1,109명(36.9%)이었다. 이 중 좌심방 확장이 있는 대상은 총 315명(10.5%)이었고, 좌심방 확장이 있는 10대와 20대는 없었다. 남성은 269명(8.9%), 여성은 46명(1.5%)으로 나타났다. 좌심방 확장이 있는 군의 연령 분포에서 총 315명 중 50대가 97명(30.8%)으로 가장 많았고, 남성의 경우는 총 269명 중 50대에서 90명(33.5%), 여성의 경우는 총 46명 중 60대에서 28명(60.9%)으로 많이 발생하였다(Table 1).

2. 좌심방 확장군의 비만요인 분석

BMI와 좌심방 확장과의 관계를 조사한 결과 정상 24명(7.6%), 과체중 51명(16.2%), 비만 240명(76.2%)이었다. 그 중 비만인 남성은 213명(79.2%), 여성은 27명(58.7%)로 가장 많았으며, 이는 좌심방 확장이 있는 군 대부분은 BMI 기준 비만군에서 많이 발생함을 알 수 있었다. 좌심방 확장이 있는 군에서 저체중은 없었으며($n=0$), 좌심방 확장군의 BMI 분류와 성별과의 분석은 유의하였다(Table 2).

좌심방 확장이 있는 군의 복부둘레는 315명 중 79 cm 이

Table 1. Age distribution according to gender of left atrial enlargement group

		unit : n(%)				
Gender \ Age	Age	30~39	40~49	50~59	60~69	over 70
Male		46 (17.1)	83 (30.9)	90 (33.5)	28 (10.4)	22 (8.2)
Female		0 (0)	2 (4.3)	7 (15.2)	28 (60.9)	9 (19.6)
Total		46 (14.6)	85 (27.0)	97 (30.8)	56 (17.8)	31 (9.8)

Table 2. Characteristics of BMI distribution according to gender of left atrial enlargement group

		unit : n(%)			
Gender \ BMI	BMI	18.5~22.9	23~24.9	≥ 25	<i>p</i>
Male		18 (6.7)	38 (14.1)	213 (79.2)	< 0.05
Female		6 (13.0)	13 (28.3)	27 (58.7)	
Total		24 (7.6)	51 (16.2)	240 (76.2)	

하 9명(2.9%), 80~89 cm 92명(29.2%), 90 cm 이상 214명(67.9%)이었다. 이중 남성 269명 중 90 cm 이상이 196명(72.9%), 여성 80 cm 이상 46명 중 40명(87%)이었다. 연령 분포에 따른 복부둘레 비만(남성 \geq 90 cm, 여성 \geq 80 cm)은 남성 40대에서 72명(26.8%), 여성 60대 23명(50%)으로 가장 많았다. 좌심방 확장이 있는 BMI 기준과 비교하여 비만인 남성 총 269명 중 213명(79.2%), 여성 총 46명 중 27명(58.7%)과 남성의 40대 78명(29%), 여성 60대 14명(30.4%)은 좌심방 확장군에서 남성의 복부둘레 비만이 더 작았고, 여성의 복부둘레 비만은 더 많은 것으로 분석되었다(Table 3).

좌심방 확장이 있는 군의 복부둘레/신장 비는 평균 0.55이었으며, 남성 269명의 평균은 0.55, 여성 46명의 평균 0.57로 WHtR은 여성이 남성보다 평균이 높게 나와 비만 비율이 높은 것으로 나왔다. WHtR 0.5 이하는 35명(11%),

0.5 이상은 280명(88.9%)이었다. 이 중 WHtR 0.5 이상은 남성 총 269명 중 239명(88.8%), 여성 총 46명 중 41명(89.1%)이었다. 이는 복부둘레 비만 남성 269명 중 90 cm 이상 196명(72.9%), 여성 80 cm 이상 46명 중 40명(87%)과 비교하여 WHtR이 더 많은 비만군을 포함하는 것으로 나타났다. 좌심방 확장군의 WHtR은 유의하였으나 성별과 WHtR의 상관분석은 유의하지 않았다(Table 4).

좌심방 확장군의 비만인자들의 분석에서 남성 50대 미만에서는 WC, WHtR, BMI \geq 25군에서는 큰 차이가 없었으나 남성 50대, 60대에서는 WHtR, BMI, WC 순서로 가장 높은 비만 연관성을 보였고, 여성은 60대에서 WHtR, WC, BMI 순서로 높은 연관성을 보였다. 남성, 여성 모두 70대 이상에서는 비만인자들의 큰 차이는 없었다. 이는 좌심방 확장군이 가장 많이 포함되어있는 남녀 연령대에서 WHtR 비만이

Table 3. Characteristics of the abdominal circumference according to the age of left atrial enlargement group

unit : n(%)

Age	Gender	Male		Female	
		< 90 cm	\geq 90 cm	< 80 cm	\geq 80 cm
30~39		6 (2.2)	40 (14.9)	0 (0)	0 (0)
40~49		11 (4.1)	72 (26.8)	0 (0)	2 (4.3)
50~59		34 (12.6)	56 (20.8)	0 (0)	7 (15.2)
60~69		14 (5.2)	14 (5.2)	5 (10.9)	23 (50.0)
over 70		8 (3.0)	14 (5.2)	1 (2.2)	8 (17.4)
Total		73 (27.1)	196 (72.9)	6 (13.1)	40 (86.9)

Table 4. Characteristics of WHtR according to gender of left atrial enlargement group

unit : n(%)

Gender	WHtR	WHtR		P
		< 0.5	\geq 0.5	
Male		30 (11.1)	239 (88.8)	<0.05
Female		5 (10.9)	41 (89.1)	
Total		35 (11.0)	280 (88.9)	

Table 5. Distribution characteristics of obesity factors by age in left atrial enlargement group

unit : n(%)

Age	WC \geq 90 cm		WHtR \geq 0.5		BMI \geq 25	
	Male	Female	Male	Female	Male	Female
30~39	40 (20.4) [*]	0 (0)	45 (18.8) [*]	0 (0)	42 (19.7) [*]	0 (0)
40~49	72 (36.7) [*]	2 (5.0)	77 (32.2) [*]	2 (4.9)	78 (36.6) [*]	2 (7.4)
50~59	56 (28.6) [*]	7 (17.5) [*]	75 (31.3) [*]	6 (14.6) [*]	65 (30.5) [*]	4 (14.8) [*]
60~69	14 (7.1) [*]	23 (57.5) [*]	24 (10.0) [*]	24 (58.5) [*]	17 (8.0) [*]	14 (51.9) [*]
over 70	14 (7.1) [*]	8 (20.0) [*]	18 (7.5) [*]	9 (22.0) [*]	11 (5.2) [*]	7 (25.9) [*]
Total	196 (72.9)	40 (87.0)	239 (88.8)	41 (89.1)	213 (79.2)	27 (58.7)

^{*}P<0.05

더 연관성이 높음을 나타내었다. 좌심방 확장군에서 남성 연령별 비만인자는 모두 유의성이 있었고, 여성은 연령별 40대 비만인자 WC, WHtR, BMI는 유의하지 않았다. 그 외 여성 연령에서는 모두 유의하게 분석되었다. 성별에 대한 비만인자와의 상관관계에서 WHtR은 유의하지 않았고, 그 외에 BMI, WC는 유의하였다. 연령과 비만인자와의 상관관계에서는 WC, WHtR, BMI 모두 유의하였다. 비만인자들의 상관관계에서는 유의성이 있었다(Table 5).

3. 좌심방 확장군의 혈압과 혈액 분석

좌심방 확장군의 수축기 혈압과 성별 분석에서 총 315명 중 수축기 혈압 120~139 mmHg에서 남성 총 269명 중 150명 (55.7%), 여성 총 46명 중 25명(54.3%)으로 가장 많았다. 좌심방 확장군의 수축기 혈압에서 남성은 모두 유의하였고, 여성의 수축기 혈압 100 mmHg 미만은 1명이며, 160 mmHg 이상은 대상이 없었다. 그 외 여성의 수축기 혈압에서는 유의하였으나 성별에 대한 수축기 혈압의 상관관계는 유의하지 않았다(Table 6).

이완기 혈압은 80~89 mmHg에서 남성 123명(45.7%), 70~79 mmHg에서 여성 18명(39.1%)로 가장 많았다. 좌심방 확장군의 이완기 혈압은 모두 유의하였고, 성별에 대한 이완기 혈압의 상관관계는 유의하지 않았다(Table 7).

좌심방 확장군의 총 콜레스테롤은 200 mg/dL 이하 정상군이 남성 총 269명 중 157명(58.4%), 여성 총 46명 중 27명(58.7%)으로 좌심방 확장군의 총 콜레스테롤은 정상인 수검자가 50% 이상인 것으로 분석되었다(Table 8).

좌심방 확장군의 고밀도 지질 단백질은 남성 총 269명 중 40 mg/dL 이상 200명(74.3%), 여성 총 46명 중 50 mg/dL 이상 29명(63%)로 정상 범위 분포가 높았다(Table 9).

좌심방 확장군의 저밀도 지질단백질은 남성 총 269명, 여성 총 46명에서 70 mg/dL 미만 160 mg/dL 이상까지 고르게 분포하였다. 130 mg/dL 이상 남성 93명(34.6%), 여성 14명(30.4%)였다. 좌심방 확장군의 저밀도지질 단백질 콜레스테롤의 분석에서 여성 70 mg/dL 이하에서 유의하지 않았고, 그 이외 다른 수치 구분에서는 유의하였다(Table 10).

좌심방 확장군의 고중성 지방은 150 mg/dL 이하에서 남

Table 6. Characteristics of systolic blood pressure distribution by gender in left atrial enlargement group

		unit : n(%)				
Gender	Systolic blood pressure	< 100	100~119	120~139	140~159	≥ 160
	Male		2 (0.7)*	57 (21.2)*	150 (55.7)*	55 (20.4)*
Female		1 (2.2)	10 (21.7)*	25 (54.3)*	10 (21.7)*	0 (0)
Total		3 (0.9)	67 (21.3)	175 (55.6)	65 (20.6)	5 (1.6)

*P<0,05

Table 7. Characteristics of diastolic blood pressure distribution by gender in left atrial enlargement group

		unit : n(%)				
Gender	Diastolic blood pressure	< 70	70~79	80~89	90~99	≥ 100
	Male		23 (8.6)	74 (27.5)	123 (45.7)	33 (12.3)
Female		7 (15.2)	18 (39.1)	13 (28.3)	6 (13.1)	2 (4.3)
Total		30 (9.5)	92 (29.2)	136 (43.2)	39 (12.4)	18 (5.7)

*P<0,05

Table 8. Characteristics of total cholesterol distribution by gender in left atrial enlargement group

		unit : n(%)			P
Gender	Total cholesterol	< 200	200~239	≥ 240	
	Male		157 (58.4)	78 (29.0)	34 (12.6)
Female		27 (58.7)	14 (30.4)	5 (10.9)	
Total		184 (58.4)	92 (29.2)	39 (12.4)	

Table 9. Characteristics of HDL cholesterol distribution by gender in left atrial enlargement group

HDL		unit : n(%)				P
Gender		< 40	40~49	50~59	> 60	
Male		69 (25.7)	104 (38.7)	67 (24.9)	29 (10.8)	<0.05
Female		5 (10.9)	12 (26.1)	13 (28.3)	16 (34.8)	
Total		74 (23.5)	116 (36.8)	80 (25.4)	45 (14.3)	

Table 10. Characteristics of LDL cholesterol distribution by gender in left atrial enlargement group

LDL		unit : n(%)				
Gender		< 70	70~99	100~129	130~159	> 160
Male		21 (7.8) [*]	64 (23.8) [*]	91 (33.8) [*]	60 (22.3) [*]	33 (12.3) [*]
Female		4 (8.7)	14 (30.4) [*]	14 (30.4) [*]	10 (21.7) [*]	4 (8.7) [*]
Total		25 (7.9)	78 (24.8)	105 (33.3)	70 (22.2)	37 (11.7)

^{*}P<0.05

Table 11. Characteristics of triglyceride distribution by gender in left atrial enlargement group

Triglyceride		unit : n(%)			
Gender		< 150	150~199	200~499	> 500
Male		150 (55.8) [*]	45 (16.7) [*]	68 (25.3) [*]	6 (2.2) [*]
Female		41 (89.1) [*]	1 (2.2)	3 (6.5) [*]	1 (2.2)
Total		191 (60.6)	46 (14.6)	71 (22.5)	7 (2.2)

^{*}P<0.05

Table 12. Characteristics of fasting blood glucose distribution by gender in left atrial enlargement group

Fasting blood glucose		unit : n(%)		
Gender		< 100	100~124	> 125
Male		191 (71.0) [*]	57 (21.2) [*]	21 (7.8) [*]
Female		39 (84.8) [*]	5 (10.9) [*]	2 (4.3)
Total		230 (73.0)	62 (19.7)	23 (7.3)

^{*}P<0.05

성 총 269명에서 150명(55.8%), 여성 총 46명 중 41명 (89.1%)로 정상 범위 이내였고, 남성에서는 모두 유의하였으나 여성에서는 150~199 mg/dL과 500 mg/dL 이상에서는 각 1명의 대상자만 있었다. 그 외 150 mg/dL 미만과 200~499 mg/dL은 유의하였다(P<0.05), (Table 11).

좌심방 확장군의 공복혈당은 100 mg/dL 이하 남성 총 269명 중 191명(71%), 여성 총 46명 중 39명(84.8%)으로 정상 군에 대부분 분포하였다. 좌심방 확장군의 공복혈당 분석은 남성에서 모두 유의하였고, 여성에서 125 mg/dL 이상에서는 유의하지 않았고 그 외 다른 공복혈당 수치에서는 유의하였다(Table 12).

IV. 고 찰

Ferket 등(2010)의 연구에 따르면 심혈관질환에 연관된 위험인자로 성별, 연령, 혈압, 총 콜레스테롤, 고밀도지질 단백질 콜레스테롤, 저밀도 지질 단백질 콜레스테롤, 고중성지방, 공복혈당, 흡연, 비만, 가족력, 운동 부족 등을 제시하였다[4]. 그러나 좌심방 크기의 변화 요인에 대한 정보는 아직 많이 없으나 심방세동, 흉통, 사망률 등의 위험인자로 좌심방 확장이 알려져 있다[5, 14]. 따라서 본 연구에서는 심장 형태 변화 중 하나인 좌심방 확장의 요인을 확인하기 위하여 대사증후군 요인과의 상관성을 확인하였다.

심장초음파검사를 시행한 전체 수검자 총 3,007명 중 좌심방 확장이 있는 대상자는 315명으로 전체 수검자의 10.5%를 나타냈으며, 그 중 좌심방 확장군은 남성 총 1,898명 중 269명(14.2%), 여성 총 1,109명 중 46명(4.1%)으로 남성이 여성보다 좌심방 확장의 발생이 많은 것으로 나타났다. 좌심방 확장이 가장 많이 분포한 연령은 남성이 50대, 여성이 60대로 남성이 여성보다 이른 나이에 좌심방 확장이 발생하는 것으로 나타났다. 좌심방 확장과 비만과의 상관성을 조사한 결과 좌심방 확장군에서 비만인 수검자의 분포가 높게 나타났다. 특히 남성은 WHtR, BMI, WC 순서로 비만군이 많이 포함되었으며, 여성은 WHtR, WC, BMI 순서로 비만군이 많이 포함되어 서로 다른 비만군 분포도를 보였다. 좌심방 확장이 있는 그룹에서 남성은 40대, 여성은 60대에서 비만이 가장 많이 발생하였다. 좌심방 확장이 가장 많은 연령은 남성 50대로 비만분포와는 차이가 있었고, 여성은 60대로 좌심방 확장과 가장 많은 비만 분포 연령이 일치하였다. 좌심방 확장군에서 비만인자와 성별과의 상관관계에서는 BMI, WC 등이 유의하였으나, WHtR은 유의하지 않았다. 좌심방 확장군에서 비만인자와 연령과의 상관관계에서는 BMI, WC, WHtR 모두가 유의하였으며, 이는 좌심방 확장의 비만인자는 연령과 더 연관성이 높은 것으로 분석되었다.

좌심방 확장과 혈압과의 분석에서는 고혈압의 전단계인 경계상상 수축기 혈압인 120~139 mmHg에서 가장 높은 연관성을 보였다. 이는 좌심방 확장군과 병적인 고혈압과의 관계성은 적으나 수축기 혈압의 경계성 고혈압 인자를 관리해야 하는 대상으로 나타났다. 이완기 혈압에서는 남성이 80~89 mmHg에서 여성은 70~79 mmHg에서 가장 많았다. 여성의 경우 정상범위 이내였으나 남성의 경우 80~89 mmHg으로 수축기와 같이 경계성 고혈압으로 차후 고혈압을 관리해야 하는 대상으로 분석되었다. 이는 남성이 여성과 비교하여 좌심방 확장군에서 고혈압의 위험성이 높은 것으로 분석되었다. 이 결과는 Kim A(2018)의 연구 결과와 같이 남성이 심혈관 질환 발생 위험인자에 대한 취약성을 나타내었다[15].

좌심방 확장군의 혈압과 성별과의 연관성은 수축기 혈압, 이완기 혈압 모두 유의하지 않았다. 이는 수축기 혈압과 이완기 혈압 모두 성별과의 연관성은 없는 것으로 분석되었다. 좌심방 확장군의 혈압과 연령과의 연관성에서 수축기 혈압은 유의하지 않았으며, 이완기 혈압은 유의하였다. 이는 좌심방 확장과 연관이 있는 수축기 혈압은 연령과 연관성이 없는 것으로 분석되었다.

좌심방 확장군과 혈액 결과와의 분석에서는 총 콜레스테롤이 정상인 그룹이 남성 157명(58.4%), 여성 27명(58.7%)이었고, HDL 콜레스테롤에서는 남성 200명(74.3%), 50

mg/dL 이상 여성 29명(63%)이 정상 그룹이었다. LDL 콜레스테롤은 70 mg/dL 미만에서 160 mg/dL 이상까지 고르게 분포하였고, 그 중 130 mg/dL 이상은 남성 93명(34.6%), 여성 14명(30.4%)이었다. 고중성 지방 수치 분석은 정상 그룹이 남성 150명(55.8%), 여성 41명(89.1%)이었고, 공복혈당 수치 분석에서는 정상 그룹이 남성 191명(71%), 여성 39명(84.8%)으로 분포하였다. 이는 좌심방 확장과 혈액 결과와의 연관성은 없는 것으로 분석되었다.

위의 결과에서 좌심방 확장군의 비만과 수축기 혈압의 경계성 고혈압이 좌심방 확장과 연관성이 있었다. 그 중 수축기 혈압의 120~139 mmHg은 경계성으로 병적인 상태로 볼 수는 없다. 또한, 비만에 포함되어 있는 좌심방 확장군의 대상자가 경계성 고혈압인 대상자 보다 많은 분포를 나타내었다. 이에 비만이 좌심방 확장의 가장 큰 요인으로 확인되었고, 이는 좌심방 확장의 위험요인이 비만인 것으로 연구한 Stritzke J 등의 연구 결과와 같이 본 연구 또한 고혈압 위험보다 비만이 더 큰 요인인 것으로 나타났다[14, 16].

본 연구의 제한점으로는 좌심방 선형 측정(LA size measure)과 2차원 단면 측정은 M-mode 커서의 각도 또는 2D 영상의 전후 스캔 각도의 오차가 발생할 수 있어 입체적인 심장 구조를 평가하는데 정확하지 않을 수 있으며, 초음파의 특성으로 검사자의 숙련도나 수검자의 신체조건에 따라 검사측정의 결과 오차가 발생하며 이러한 오차로 인한 좌심방 확장 크기의 변화가 있을 수 있다. 혈압과 혈액 지질 수치는 수검자의 간헐적 또는 연속적인 관련 약물의 복용 유무를 판별하기 어려워 구분 없이 모두 포함되었다. 이는 단순히 아무 질병이 없이 건강한 사람만을 대상으로 한 검사가 아닐 수 있다.

여성 연구 대상자의 경우 좌심방 확장군의 수가 작았다. 통계 분석에서 2명 이하의 그룹은 분석이 어려웠다. 또한, 대사장애 요인들의 비교분석에서도 수치 구분대상이 2명 이하인 경우 통계의 정확성이 낮을 수 있다.

V. 결 론

본 연구는 검진센터에서 심장초음파검사를 시행한 연구 대상자 중 좌심방 확장이 있는 대상자에서 대사증후군 요인과 좌심방 확장과 연관성을 비교 분석하였다.

첫째 전체 연구대상자에서 좌심방 확장은 남성이 269명 여성이 46명으로 남성이 좌심방 확장 위험이 높은 것으로 나타났다.

둘째 비만인자와의 분석에서 BMI, WC, WHtR 3가지 인자 모두에서 높은 상관성을 보였다. 특히 WHtR이 3가지 인

자 중 좌심방 확장과 연관성이 높게 분석되었다.

셋째 좌심방 확장군은 수축기 혈압에서는 경계성 고혈압 분포가 남성, 여성 모두에서 높았으며 이완기 혈압에서는 남성에서만 경계성 고혈압으로 나타났다.

넷째 혈액 검사 결과에서는 좌심방 확장군에서 혈액 지질 수치들과의 연관성은 없는 것으로 나타났다.

다양한 대사증후군 요인들 중 좌심방 확장과 연관성을 가지는 요인으로는 비만과 경계성 고혈압이 가장 주요한 인자로 나타났다. 또한, 남성이 여성과 비교하여 젊은 나이에 좌심방 확장의 위험이 높은 것으로 분석 되었다. 따라서 비만인 남성의 경우 좌심방 확장과 관련된 검사를 조기에 실시할 필요가 있을 것으로 사료된다.

REFERENCES

- [1] Lee YH, Yoon SJ, Kim A, et al., Health performance and challenges in Korea: A review of the global burden of disease study. *Journal of Korean Medical Science*. 2016;Suppl(2):114-5.
- [2] Ministry of Health and Welfare. National Health Statistics, KCDC, <http://www.nih.go.kr>, 2016.
- [3] Jo AR, Jung JH. A study on public communication campaigns to improve recognition on cardio-cerebrovascular disease. *Journal of Brand Design Association of Korea*. 2017;15(2):17-30.
- [4] Ferket BS, Colkesen EB, Visser JJ, et al., Systematic review of guidelines on cardiovascular risk assessment: Which recommendations should clinicians follow for a cardiovascular health check?. *Archives of Internal Medicine*. 2010;170(1):27-40.
- [5] Patel DA, Lavie CJ, Milani RV, Shah S, Gilliland Y. Clinical implications of left atrial enlargement: A review. *The Ochsner Journal*. 2009;9(4):191-6.
- [6] Choi SH. Hypertension and diabetes. *Heart & Blood Vessels*. 2017;19(2):10-4.
- [7] International Obesity Task Force. The Asia-pacific perspective: Redefining obesity and its treatment. Western Pacific Region of the World Health Organization, 2000;17-20.
- [8] Han TS, van Leer EM, Seidell JC, Lean MEJ. Waist circumference action levels in the identification of cardiovascular risk factors: Prevalence study in a random sample. *BMJ*. 1995;311:1401-2.
- [9] CM Lee, Huxley RR, Wildman RP, Woodward M. Indices of abdominal obesity are better discriminators of cardiovascular risk factors than BMI: A meta-analysis. *Journal of Clinical Epidemiology*. 2008;61(7):646-53.
- [10] Browning LM, Hsieh SD, Ashwell M. A systematic review of waist-to-height ratio as a screening tool for the prediction of cardiovascular disease and diabetes: 0.5 could be a suitable global boundary value. *Nutrition Research Reviews*. 2010;23(2):247-8.
- [11] Park SH, Choi SJ, Lee KS, Park HY. Waist circumference and waist-to-height ratio as predictors of cardiovascular disease risk in Korean adults. *Circulation Journal*. 2009;73:1643-4.
- [12] Lam BCC, Koh GCH, Chen C, Wong MTK, Fallows SJ. Comparison of Body Mass Index (BMI), Body Adiposity Index (BAI), Waist Circumference (WC), Waist-To-Hip Ratio (WHR) and Waist-To-Height Ratio (WHtR) as Predictors of Cardiovascular Disease Risk Factors in an Adult Population in Singapore. *PLoS One*. 2015;10(4):1-2.
- [13] Hsieh SD, Muto T. Metabolic syndrome in Japanese men and women with special reference to the anthropometric criteria for the assessment of obesity: Proposal to use the waist-to-height ratio. *Prev Med*. 2006;42(2):135-9.
- [14] Stritzke J, Markus MRP, Duderstadt S, et al. The aging process of the heart: Obesity is the main risk factor for left atrial enlargement during aging. *Journal of the American College of Cardiology*. 2009;54(21):1982-9.
- [15] Kim A, Kim J, Jung D. Relationship ketonuria and dyslipidemia in Korean adults aged 20 years and older. *Korean Journal of Family Practice*. 2018; 8(3):417-22.
- [16] Mahajan R, Lau DH, Brooks AG, et al., Electrophysiological, electroanatomical, and structural remodeling of the atria as consequences of sustained obesity. *Journal of the American College of Cardiology*. 2015;66(1):1-11.

구분	성명	소속	직위
제1저자	배혜진	한서대학교	대학원 졸업(석사)
공동저자	하명진	한서대학교	대학원생(박사)
교신저자	김정구	한서대학교	교수