

# 체질량지수(BMI)와 복부지방단층촬영(Fat-CT)의 융합을 통한 인천지역 중년 여성의 비만 검사연구

이배원<sup>1</sup>, 송재철<sup>1</sup>, 하현영<sup>2</sup>, 심상호<sup>3</sup>, 심재훈<sup>4\*</sup>

<sup>1</sup>한양대학교 대학원 보건학과, <sup>2</sup>나은병원

<sup>3</sup>한양대학교병원 직업환경의학과, <sup>4\*</sup>백석대학교 보건학부

## A Study on Obesity-related Factors Through the Convergence of Body Mass Index (BMI) and Fat-CT in Middle-aged Women Living in Incheon

Bae-won Lee<sup>1</sup>, Jae-chul Song<sup>1</sup>, Hun-young Ha<sup>2</sup>, Sang-hyo Sim<sup>3</sup>, Jae-hun Shim<sup>4\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Public Health, Graduate School Hanyang University

<sup>2</sup>NA-EUN, Hospital

<sup>3</sup>Department of Occupational and Environmental Medicine, Hanyang University Medical Center

<sup>4</sup>Dept. of Physical Therapy, Division of Health Science, Baekseok University

**요약** 본 연구의 목적은 중년기 여성을 대상으로 비만의 원인을 규명하기 위하여 필요한 다양한 관련요인을 분석함으로써 향후 비만 정책방향에 기초자료를 제공하는데 있다. 2014년 4월부터~11월까지 인천지역의 N 병원 건강증진센터를 방문한 건강한 중장년 여성들 중 본 연구의 목적에 동의한 195명의 여성을 대상으로 실시하였으며, 신체계측, 체성분검사, 복부 지방분포는 복부지방단층촬영(Fat-CT)을 이용하였다. 그리고 골밀도는 정량적전산화단층촬영(Q-CT)을 이용하여 측정하였다. 복부지방단층촬영 결과 '피하지방' 76명(39%), '내장지방'은 119명(61%)이었으며, 체질량지수(BMI)는 '저체중(18.5kg/m<sup>2</sup>)'은 13명(6.7%), '과체중(25kg/m<sup>2</sup>이상)'은 60명(30.8%), 평균값은 23.5± 4.11kg/m<sup>2</sup>이었다. 그리고 허리둘레, 확장기혈압, 수축기혈압, 중성지방에서 유의수준 5%내에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 본 연구의 결과를 통해 나이가 들수록 근육감소가 복부비만으로 인한 체중 증가를 상쇄시킨다는 점을 알 수 있었고, 따라서 비만에 대한 차후연구에서는 이러한 특성을 이해해야 한다.

• **Key Words** : 비만, 체질량지수, 중년여성, 복부지방단층촬영, 정량적전산화단층촬영

**Abstract** To figure out the causes of obesity against middle-aged women, this study aimed to provide basic data for setting an obesity-related policy through analysis on diverse related factors. Against the healthy middle-aged women who visited 'N' Hospital Health Center in Incheon from April to November 2014, anthropometric assessment, body composition test and abdominal fat distribution test were conducted using Fat-CT. They were carried out against 159 women who agreed with the purpose of the study, using BMD, Q-CT. According to Fat-CT, subcutaneous and visceral types accounted for 39% (76 women) and 61% (119 respondents) respectively. In terms of BMI, 'underweight (18.5kg/m<sup>2</sup>)' and 'overweight (25kg/m<sup>2</sup> or above)' were 13 women (6.7%) and 60 women (30.8%) each with the average of 23.5± 4.11kg/m<sup>2</sup>. Mean while, waist circumference, diastolic blood pressure, systolic blood pressure and neutral fat were statistically significant at the 5% significance level. As getting older, muscle weakness offsets increase in body weight with abdominal obesity. A group with low BMI should also be considered due to increase in waist circumference.

• **Key Words** : Obesity, BMI, Middle-aged women, Fat-CT, Q-CT

\*교신저자 : 심재훈(clinicalpt@bu.ac.kr)

접수일 2015년 3월 31일

수정일 2015년 4월 18일

게재확정일 2015년 6월 20일

## 1. 서론

최근 우리나라 사회·경제적 여건의 향상과 신체활동량의 감소, 식생활 서구화 등으로 비만의 발생률은 급격히 증가하고 있다. 비만(Adiposity)는 지방을 의미하는 라틴어 *Adeps* 에서, Obesity란 과식을 의미하는 라틴어의 *Obed* 에서 유래되었다. 비만증이라고 하는 것은 체중이 많이 나가는 것이라고 단순하게 생각하기 쉬우나 신체가 함유하고 있는 지방질의 비율이 정상보다 높은 것을 의미하며[1], 체지방(Lean body mass)에 비해 상대적으로 피하조직 및 기타조직에 지방이 과잉축적된 상태를 의미한다[2].

비만은 전세계적인 건강문제 중 하나이며, 세계보건기구에서는 비만을 치료가 필요한 만성질환으로 분류하고 있다[3]. 또한 세계적으로 과체중 인구가 10억 명에 육박하고 비만 인구만 추산하였을 때에도 약 4억 7,500만 명이 되며, 현재의 비만인구 증가 추세가 지속되면 2025년에는 세계 인구의 3분의1이 비만환자가 될 것으로 예측하였다[4]. 허리둘레를 기준한 복부비만은 인슐린 저항성을 유발한 심혈관 질환 위험성과 연관성이 높으며, 특히 젊은 여성의 복부비만은 월경 이상과 불임 등 여성 질환이 발생할 잠재적인 위험요인이 되고 있어서 여성의 삶의 질적 향상을 위해 복부비만 관리 및 적극적인 예방이 필요하다[5].

비만을 건강문제로 인식하는 이유는 심혈관질환의 주요 예측인자이기 때문이다. 체질량지수가  $29.0\text{kg}/\text{m}^2$  초과인 사람은 그렇지 않은 사람에 비해 심혈관질환의 발생이 4배 이상 증가하였으며[6], 체질량 지수가 증가함에 따라 관상동맥질환 위험도, 고혈압 유병률, 혈압, 혈당, 콜레스테롤, 중성지방 수치가 증가하는 것으로 밝혀졌다[6,7]. 국내 연구 결과를 보면 각종 만성 퇴행성 질환을 증가시키는 요인으로 작용하고 있으며[8], 비만이 심혈관질환의 위험 및 사망의 주요 요인으로 제시되고 있다[9].

비만의 판정에는 체지방량의 측정이 필요하나, 기술적 난이도와 정확성 등이 문제가 된다. 최근에는 체지방량 측정방법이 많이 향상되고 있기는 하나 널리 사용되지는 못하고, 보통은 표준체중을 이용하거나 체질량지수(BMI)를 이용하고 있으며, 비만의 분류체계를 체질량지수를 기준으로 제시하고, 체질량지수(BMI)  $25\text{--}30\text{kg}/\text{m}^2$ 를 과체중,  $30\text{kg}/\text{m}^2$  이상을 비만으로 분류하고 있다[10]. 이에 우리나라의 비만 기준은 체질량지수  $25.0\text{kg}/\text{m}^2$  이상으로 정의하고 있으며(대한비만학회), 만 19세 이상 성인

인구의 31.4%가 비만으로 보고되고 있다[11]. 복부비만의 정도에 대한 측정은 컴퓨터단층촬영(computed tomography, CT)을 이용하여 측정하여 복부지방을 내장지방면적(visceral fat area, VFA)과 피하지방면적(subcutaneous fat area, SFA)으로 구분하고, VFA에 대한 SFA의 비율(V/S) 혹은 VFA의 면적을 이용하여 내장지방의 감소를 위한 방법에 대한 연구들이 이루어지고 있다[5].

국내에서 중년 남, 여의 허리/엉덩이 둘레비로 측정된 복부비만과 관련된 요인에 대하여 남자에서는 음주와 운동 부족이, 여자에서는 음주와 흡연이 복부비만의 위험요인으로 밝혀진 바 있다[12]. 그러나 같은 허리둘레를 보이나 하더라도 복부지방 분포에 따라 질병 위험도가 달라 내장지방 축적이 많을수록 심혈관 합병증의 위험이 높아지게 된다[13]. 그러므로 비만을 평가함에 있어 단순한 비만의 정도보다 지방 분포, 특히 내장지방 평가의 중요성이 대두되고 있으며, 컴퓨터 촬영이나 자기공명영상에 의한 좀 더 정확한 방법을 이용하게 되었다[14].

복부비만 특히 내장지방형과 피하지방형을 평가하는 방법에 대해서는 많은 연구들이 이루어지고 있다. 그러나 정확하게 내장 조직 내 지방조직을 측정할 수 있는 방법 중 복부지방단층촬영의 융합을 통한 다양한 비만 지표에 관한 연구는 미진한 실정이다. 따라서 본 연구는 중년기 여성을 대상으로 체질량지수와 복부 지방단층촬영을 융합하여 다양한 비만 관련요인을 분석하고, 향후 비만 정책방향의 기초 자료로 제공하는데 있다.

## 2. 연구방법

### 2.1 연구대상자

본 연구는 인천소재에 위치한 N병원 건강검진 프로그램에 자발적으로 참여한 20세 이상의 성인여성을 대상으로 골밀도 검사와 복부지방단층촬영을 시행한 219명 중 골 대사에 영향을 주는 질환자와 부신피질호르몬, 이뇨제, 칼슘 등의 약물 복용자를 제외한 나머지 195명을 연구대상으로 하였고 연구기간은 2014년 4월 1일부터 2014년 11월 22일까지 수행하였다.

### 2.2 측정 도구 및 방법

건강검진 시 작성하게 되는 문진표를 통하여 과거력, 현재 약물 복용력, 흡연, 음주, 운동, 등의 생활습관 등에 조사

하였다. 흡연여부는 비흡연군, 흡연군으로 나누었고, 음주는 비음주군, 음주군으로, 운동군도 주 1회 30분 이상 규칙적 운동을 하는 군과 비운동군으로 나누어 분석하였다.

2.2.1 신체계측

키(cm)와 몸무게(kg)는 신발을 벗고 가벼운 실내용 가운을 입은 상태에서 직립자세의 선 자세로 자동 신장계 중계를 이용하여 측정하였다.

2.2.2 지질대사지표

복부비만과 관련된 지질대사지표들을 확인하기 위해,

다음과 같은 측정을 실시하였다. 안정 시 수축기 혈압, 이완기 혈압을 측정하였으며, 8시간 이상 공복 상태로 정맥혈을 채혈하여 공복혈당, 혈청 총 콜레스테롤, 혈청 중성지방 분석하였다. 수축기 및 이완기 혈압(mmHg)은 자동 혈압 측정기를 이용하여 5분 이상 안정을 취한 상태에서 의자에 앉은 상태에서 팔을 심장 위치에 두고 측정하였다. 혈액 검사는 12시간 이상 공복을 유지한 상태에서 정맥혈을 채혈하여 공복혈당, 총 콜레스테롤중성 지방, 간기능 검사인 AST(aspartate aminotransferase), ALT(Alanine Transaminase), GGT(gamma-glutamyl transferase)를 측정하였다.

<Table 1> General characteristics of subjects (N=195)

Variables	Categories	N	Percent(%)	Mean± S.D
Age(years)	> 30	11	5.6	46.25±11.81
	31~39	51	26.2	
	40~49	71	36.4	
	50 <	62	31.8	
Height(cm)				158.08±5.96
Weight(kg)				57.93±8.84
waist circumference(cm)				79.73±8.65
Body Mass Index(kg/m <sup>2</sup> )	>25	151	77.4	23.34±4.20
	25≤	44	22.6	
alcohol	No	147	75.4	
	Yes	48	24.6	
smoking	No	185	94.9	
	Yes	10	5.1	
exercise	Yes	124	63.6	
	No	71	36.4	
diastolic blood pressure				74.82±8.41
systolic blood pressure				112.82±13.65
liver ultrasonography	normal	141	72.3	
	light	33	16.9	
	moderate	14	7.2	
	severe	7	3.6	
FAT-CT	subcutaneous fat	76	39.0	0.527±0.315
	abdominal obesity	119	61.0	
Q-CT(mg/cm <sup>3</sup> )	osteoporosis	5	2.6	165.88±44.56
	osteopenia	22	11.3	
	normal	168	86.2	
AST(U/L)	>40	190	97.4	22.11±16.80
	40≤	5	2.6	
ALT(U/L)	≥35	182	93.3	20.39±12.59
	36≤	13	6.7	
γ-GT(U/L)	≥63	177	90.8	22.33±16.71
	64≤	18	9.2	
TG(mg/dL)	≥ 150	168	86.2	97.43±53.85
	151<	27	13.8	
Total cholesterol(mg/dL)	≥ 200	121	62.1	192.39±35.14
	200 <	74	37.9	
empty stomach blood sugar (mg/dL)	≥ 100	149	76.4	
	100 <	46	23.6	
present disease	No	161	82.6	
	CVA	1	.5	
	Heart disease	2	1.0	
	Hypertension	22	11.3	
	etc.	9	4.6	

2.2.3 영상검사

지방간 유무는 초음파(ultrasonography)를 이용하여 1명의 영상의학과 전문의가 환자에 대한 검사소견 및 연구 목적을 모르는 상태에서 평가하였다. 초음파로 진단된 지방간은 신장에 비하여 증가한 간실질의 에코 수준 상승을 기준으로 소견하였으며, 그 정도는 정상, 경도, 중등도, 중증으로 분류하였다.

Philips사의 ingenuity CT를 사용하여 복부 지방 분포는 복부지방단층촬영(Fat-CT)을 검사하여 Umbilical level에서 스캔 측정하여 내장형과 피하형으로 나누었으며, 골밀도는 정량적전산화단층촬영(quantitative computed tomography, Q-CT)을 이용하여 요추를 스캔한 후 압박 골절이 있는 요추를 제외한 요추 1~4번의 평균 골밀도를 이용하여 WHO 표준에 따라 골다공증은 spine BMD < 80 mg/cm<sup>3</sup>, 골감소증은 80mg/cm<sup>3</sup> ≤ spine BMD < 110mg/cm<sup>3</sup>, 정상은 spine BMD ≥ 110mg/cm<sup>3</sup>으로 분류하였다.

2.3 통계분석

모든 실험결과는 SPSS 18.0 for Windows를 이용하였고, 신뢰수준은 95%로 하였다. 조사결과는 각 변인들의 평균 및 표준편차를 산출하였다. 또한 체질량지수(BMI), 복부지방단층촬영(Fat-CT) 변수들 간 차이는 Chi-Square test로 분석하였으며, 변수들의 상관관계는 피어슨의 상관분석(Pearson's correlation coefficient)을 이용

하였다. 그리고, 내장지방과 피하지방에 영향을 미치는 요인들에 대해서는 다중선형회귀분석(multiple linear regression analysis)을 시행하였다.

3. 결과

3.1 연구대상자들의 일반적 특성

연구대상자의 일반적인 특성은 다음과 같다<Table 1>. 전체 연구대상자의 평균 연령은 46.25±11.81세, 신장은 158.08±5.96, 체중 57.9kg, 허리둘레 평균 79.7cm이고, 음주 유무는 '아니오' 147명(75.4%), '예' 48명(24.6%), 흡연 유무는 '아니오' 185명(94.9%), '예' 10명(5.1%)이었다.

초음파 간기능 검사는 '정상'141명(72.3%), '경도' 33명(16.9%), '중등도' 14명(7.2%), '중증' 7명(3.6%)이었다. 복부지방단층촬영 결과 '피하지방' 76명(39%), '내장지방'은 119명(61%),이었으며, 정량적전산화단층촬영 결과는 '정상' 168명(86.2%), '골감소증'은 22명(11.3%), '골다공증' 5명(2.6%)으로 조사되었다. 체질량지수는 '정상(25kg/m<sup>2</sup> 이하)'은 151명(77.4%), '과체중(25kg/m<sup>2</sup> 이상)'은 44명(22.6%), 평균 23.5± 4.11kg/m<sup>2</sup>이었다.

혈액 검사에서 간 기능 질환 지표인 AST는 '40U/L 이하' 190명(97.4%), '40U/L 이상'은 5명(2.6%)이고, ALT는 '35U/L 이하'가 182명(93.3%)이고, '36U/L 이상' 13명(6.7%), γ-GT는 '63U/L 이하'는 177명(90.8%), '64U/L 이

<Table 2> Comparison of BMI between A-group and B-group (unit : kg/m<sup>2</sup>)

Variables	A-group(n1=151) (BMI 25 under)	B-group(n2=44) (BMI 25 above)	p-value
Age	45.50±11.75	48.95±11.74	0.08
Height	158.37±6.03	157.09±5.66	0.21
Weight	54.68±5.97	69.09±7.99	0.001***
waist circumference	76.93±7.02	89.34±6.62	0.001***
Body Mass Index(kg/m <sup>2</sup> )	21.76±2.10	28.75±5.05	0.001***
diastolic blood pressure(mmHg)	73.84±8.21	78.18±8.28	0.01**
systolic blood pressure(mmHg)	110.79±13.14	119.89±13.14	0.001***
Fat-CT	.5025±.31	.6134±.30	0.04*
Q-CT(mg/cm <sup>3</sup> )	165.140±43.13	168.434±49.60	0.66
AST(U/L)	21.94±6.25	22.70±8.48	0.51
ALT(U/L)	19.40±11.99	23.77±14.11	0.04*
γ-GT(U/L)	20.13±11.67	29.86±26.62	0.001***
TG(mg/dL)	90.54±47.53	121.05±66.80	0.001***
TC(mg/dL)	190.17±33.06	200.05±40.99	0.10
empty stomach blood sugar(mg/dL)	94.15±18.547	105.50±27.597	0.01**

<sup>a</sup>mean± standard deviation, \*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001

상'은 18명(9.2%)이고, 중성지방은 '150mg/dL이하'는 168명(86.2%)이고, 151mg/dL 이상은 27명(13.8%)이고, 총 콜레스테롤은 '200mg/dL이하'는 121명(62.1%), '200mg/dL이상'74명(37.9%), 공복 혈당은 '100mg/dL이하'는 149명(76.4%), '100mg/dL 초과'는 46명(23.6%)이었다. 혈압은 확장기 혈압은 평균 74.85mmHg, 수축기 혈압은 평균 112.82mmHg이었으며, 과거병력은 '고혈압'이 22명(11.3%)으로 가장 많았으며, '심장질환'이 2명(1.0%), '뇌졸중'이 1명(0.5%), 기타 9명(4.6%), 특이소견 없음이 161명(82.6%)이다.

### 3.2 비만 기준에 따른 변수들 간의 분석

체질량지수 값이 25 미만을 A-group(정상군)으로 25 이상을 B-group(과체중군)으로 나누어 분석하였다. 나이, 신장, Q-CT, AST, TC는 유의한 차이를 보이지 않았으나(p>.05), 체중, 허리둘레, BMI, 확장기혈압, 수축기혈압, ALT, GGT, TG, 혈당검사 등은 A-그룹보다 B-그룹에서 모든 측정값이 높았으며, 유의한 차이를 보였다(p<0.05, p<0.01, p<0.001)<Table 2>.

### 3.3 비만측정값과 변인과의 상관관계

복부비만 측정값과 변인들 간의 상관관계는 다음과

같다. 변수들 간의 상관관계를 보여주고 있는데 체질량지수(BMI)는 나이(.212), 신장(.192), 체중(.729), 허리둘레(.662), 확장기혈압(.263), 수축기혈압(.307)으로 상관관계가 나타나고 있으며, 유의한 차이가 있다(p<.05). 복부지방단층촬영은 나이(.457), 허리둘레(.313), 수축기혈압(.183), 체질량지수(BMI)(.194)으로 상관관계가 나타나고 있으며, 이는 유의한 차이가 있다(p<0.05, p<0.01). 이 밖에도 여러 변수간의 상관관계가 유의한 것으로 나타나고 있다<Table 3>.

### 3.4 비만에 영향을 미치는 지질대사지표

비만에 영향을 주는 요인들을 알아보기 위한 연구 분석결과는 다음과 같다. R<sup>2</sup>=0.986의 설명력을 보이며, 추정값의 표준오차는 0.379이며, 분산분석결과 F값(53.715/0.144)은 373.092로 유의한 차이를 보였다. 또한 독립변수인 신장, 체중, 허리둘레, 확장기혈압, 수축기혈압, Q-CT, GOT, GPT, r-GTP, 중성지방, 콜레스테롤, 당뇨검사 등이 종속변수(BMI)인 전반적인 만족도를 잘 설명해 주고 있다고 판단할 수 있다. 그리고 회귀계수를 나타내고 있으며, 이를 통해 회귀방정식의 형태로 정리하면, Y=44.725 +- .273X<sub>1</sub>+ .364X<sub>2</sub>+ .005X<sub>3</sub>+ -.005X<sub>4</sub>+ .002X<sub>5</sub>+ -.008X<sub>6</sub>+ -.003X<sub>7</sub>+ .002X<sub>8</sub>+ -.001X<sub>9</sub>+ 3.983E-5X<sub>10</sub>+ .

<Table 3> Correlation between variables

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Age	1															
Height	-.44**	1														
Weight	.013	.297**	1													
waist circumference	.357**	-.071	.750**	1												
diastolic BP	.170*	-.111	.283**	.323**	1											
systolic BP	.238**	-.174*	.321**	.391**	.832**	1										
BMI	.212**	-.192**	.729**	.662**	.263**	.307**	1									
alcohol	-.25**	.246**	.081	-.018	-.087	-.106	-.052	1								
smoking	-.080	.067	.031	-.055	-.023	.003	.009	.137	1							
Fat_CT	.457**	-.094	.138	.313**	.112	.183*	.194**	-.054	.123	1						
Q-CT	-.727**	.276**	.120	-.203**	-.151*	-.197**	-.079	.143*	.022	-.405**	1					
AST	.145*	-.010	.173*	.232**	.219**	.261**	.111	.022	-.011	.289**	-.107	1				
ALT	.139	-.022	.237**	.345**	.210**	.244**	.188**	.070	.033	.336**	-.119	.846**	1			
GGT	.000	-.026	.308**	.354**	.168*	.215**	.278**	.217**	.068	.394**	-.045	.555**	.642**	1		
TG	.208**	-.063	.313**	.457**	.150*	.180*	.353**	.025	.053	.360**	-.168*	.281**	.406**	.406**	1	
TC	.250**	-.241**	.131	.215**	.250**	.223**	.239**	-.126	-.040	.114	-.122	.133	.180*	.245**	.278**	1
ESBS <sup>a</sup>	.209**	.020	.217**	.318**	.072	.154*	.177*	.042	-.039	.257**	-.130	.333**	.429**	.344**	.335**	.085

<sup>a</sup>ESBS: empty stomach blood sugar, \*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001

<Table 4> Comparison of between BMI and lipid metabolism

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	p-value
	B	SE	B		
	57.549	6.195		9.290	
Height	-.319	.034	-.452	-9.406	0.001***
Weight	.458	.034	.965	13.474	0.001***
waist circumference	-.064	.036	-.132	-1.806	0.07
diastolic BP	.012	.035	.023	.330	0.74
systolic BP	-.025	.022	-.080	-1.107	0.27
Q-CT	-1.287	.443	-.124	-2.908	0.01**
AST(U/L)	-.035	.046	-.057	-.773	0.44
ALT(U/L)	.004	.027	.011	.132	0.89
γ-GT(U/L)	.002	.013	.009	.174	0.86
TG	.007	.004	.096	1.989	0.04*
TC	.003	.005	.025	.590	0.55
ESBS <sup>a</sup>	-.003	.009	-.016	-.352	0.72

<sup>a</sup>ESBS: empty stomach blood sugar, \*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001

<Table 5> Comparison of between Fat-CT and lipid metabolism

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	p-value
	B	SE	B		
	.416	1.258		.331	
Height	.004	.007	.052	.614	0.54
Weight	-.011	.007	-.204	-1.618	0.10
waist circumference	.015	.007	.274	2.114	0.03*
diastolic BP	-.016	.007	-.270	-2.186	0.03*
systolic BP	.010	.005	.287	2.245	0.02*
Q-CT	-.100	.090	-.084	-1.116	0.26
AST(U/L)	-.001	.009	-.018	-.141	0.88
ALT(U/L)	.002	.005	.042	.295	0.76
γ-GT(U/L)	-.001	.003	-.024	-.258	0.79
TG	.002	.001	.249	2.928	0.01**
TC	.000	.001	.017	.230	0.81
ESBS <sup>a</sup>	.000	.002	.011	.136	0.89

<sup>a</sup>ESBS: empty stomach blood sugar, \*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001

00X<sub>11</sub> 이었다. 한편 신장, 체중은 유의한 차이가 있었으나 (p<.05), 다른 항목에서는 유의한 차이를 보이지 않았다 (p>.05)<Table 4>.

분산분석결과에서 F값(0.699/0.203)은3.43로 유의한 차이를 나타나고 있어 독립변수인 신장, 체중, 허리둘레, 확장기혈압, 수축기혈압, Q-CT, GOT, GPT, r-GTP, 중성지방, 콜레스테롤, 당뇨검사 등이 종속변수인 전반적인 만족도를 잘 설명해 주고 있다고 판단할 수 있다. 회귀계수를 나타내고 있으며, 이를 통해 회귀방정식의 형태로 정리하면, Y=.416+.004X<sub>1</sub>+-.011X<sub>2</sub>+

.015X<sub>3</sub>+-.016X<sub>4</sub>+.010X<sub>5</sub>+-.100X<sub>6</sub>+-.001X<sub>7</sub>+.002X<sub>8</sub>+-.001X<sub>9</sub>+.002X<sub>10</sub>+.000X<sub>11</sub>+.000X<sub>12</sub> 이 된다. 한편 허리둘레, 확장기혈압, 수축기혈압, 중성지방은 유의한 차이가 있었다

(p<.05)<Table 5>.

#### 4. 고찰

최근 비약적인 의학의 발달과 더불어 일반인들의 건강에 대한 관심이 점차 증가하는 추세이다. 우리나라의 경우 경제가 발전함에 따라 식생활이 서구화되면서 비만이 건강상 중요한 문제점으로 대두되고 있다. 그래서 본 연구는 중·장년층 여성들을 대상으로 비만정도를 조사하였다. 최근 우리나라에서도 급속한 경제발전과 식생활의 서구화 및 신체활동량의 감소 등의 이유로 비만증의 발생빈도가 급격히 증가하여 비만이 주요 건강문제로 대두되고 있다. 비만은 지난 20년 동안 전 세계적으로 꾸준

히 증가해 온 질병이며 유병률과 사망률에 영향을 미친다[15].

비만은 지방세포의 비대나 수적인 증가에 의해 체내에 지방이 과다하게 축적된 상태로 정의하고 있다. 또한 비만은 단순히 하나의 질병으로 구분하기보다는 대상을 동반하는 여러 질환의 집합체라 할 수 있다[7]. 본 연구에서 비만과 관련된 요인들에 따른 지표를 보면 체중, 허리둘레가 증가할수록, 체질량지수(BMI), 혈압이 높을수록, 유의하게 증가하는 경향을 보였다.

최근 우리나라 성인의 약 4%가 비만이고 과체중을 포함하면 30%나 되며 이 비율은 10년마다 5%씩 늘어나고 있다. 본 연구에서는 체질량지수(BMI) A-group(정상군) 151명(77.4%), B-group(비만군) 44명(22.6%)으로 조사되었다. 비만은 산업사회의 건강시스템에 커다란 부담이며 심각한 국민건강문제가 되고 있다. 최근 서구유럽의 복부비만 기준에 대해 여러 연구들의 다른 견해를 제시하고 있는데, 체질량지수 25 kg/m<sup>2</sup> 및 30 kg/m<sup>2</sup>과 상응하는 허리둘레의 복부비만 기준이 여자의 경우 83 cm과 93 cm로 나타났다고 보고한 바 있다[16]. 우리나라의 경우 2007년 국민건강영양조사 결과에 따르면 19세 이상 비만(BMI 25이상) 유병률은 여성이 27.9%이었으며, 허리둘레 85cm이상의 기준을 적용했을 때 복부비만 유병률은 26.8%로 보고하고 있다.

비만과 관련 요인들에 따른 지표를 보면 혈압, 내장비만, ALT, GGT, 중성지방, 혈당에서는 모든 항목이 정상군(A-group) 보다 과체중(B-group)이 높으며, 통계적으로 유의한 차이를 보였다. WHO(세계보건기구)에 의하면 비만은 몸무게가 증가하면 숨이 차고, 신체거동에 부자유를 느끼게 될 뿐 아니라 심·혈관계질환, 고혈압, 지방간, 담석증, 고지혈증, 당뇨병, 골관절염 등의 발생요인을 가지게 되며, 여성의 경우 유방암, 자궁암, 난소암, 남성은 전립선암, 대장암, 직장암의 발생과 연관이 있다고 정의하고 있다[10].

국내 연구 결과를 보면 비만은 고혈압, 제2형 당뇨병, 고지혈증, 뇌졸중 등의 심혈관 질환, 통풍 등의 대사질환, 담낭질환, 수면 중 무호흡증, 퇴행성관절염 등의 위험인자로 알려져 있으며, 최근에는 하나의 독립된 질병으로 인식되고 있다. 같은 비만인 경우라 할지라도 전체 지방량 뿐만 아니라 복부 내 지방 분포에 따라 위험도가 달라지며 내장지방이 많을수록 인슐린 저항성 및 동맥경화의 위험이 높아지며 심혈관 질환의 이환률에 직접 영향을

준다, 단순한 복부지방의 정도에 대한 측정보다는 복부 지방 중 피하지방과 내장지방의 분포가 더 중요하다고 할 수 있다[17].

본 연구에서 내장지방과 관련된 요인들에 따른 지표를 보면 연령, 허리둘레, 골다공증, AST, ALT, GGT, 중성지방, 혈당 등을 분석한 결과 C-group(피하지방)은 76명(39%), D-group(내장지방)은 119명(61%)으로 내장지방 군이 더 많은 것으로 조사되었다. 최근의 한 연구에서는 내장지방의 축적과 관련된 요인으로 연령과 기혼자, 기존의 20% 이상 체중변화가 있는 경우, 폭식 경향이 있는 경우, 신체 노동자의 경우, 반복적 다이어트 경험이 있는 경우, 스트레스 정도가 약할수록 그 위험이 높아진다고 보고하였으며[18], 본 연구에서도 연령이 증가할수록 내장지방군이 증가하는 것으로 조사되어 비슷한 결과를 보였다. 또한 중성지방의 경우 피하/내장지방은 평균 187.9(mg/dL)/194.9(mg/dL)으로, 콜레스테롤의 경우 평균 74.66(mg/dL)/111.9(mg/dL)으로 내장지방이 더 높은 것으로 조사되었으며, 두 변수 모두 통계적으로 유의한 차이를 보였다.

골다공증은 골의 강도가 감소하는 골격계질환으로 골절의 위험이 높아지는 질환이다. 골다공증과 관련된 요인들로는 인종, 골다공증의 가족력, 초경, 연령, 흡연, 음주, 칼슘 등의 식이, 활동량, 약물, 각종 내분비 질환, 체격 및 체중 등이 알려져 있다. 특히 골다공증은 비만한 체형의 여성에 비해 마른 체형여성에서 발생률이 높다는 것이 정설이었지만 최근에는 복부 비만과 골다공증 간의 관계를 밝히는 연구들이 속속 나오면서 비만인 중년 여성들이 골다공증의 위험도 높아진다는 결과가 보고되고 있다[19]. 본 연구의 결과를 보면 체질량지수(BMI)의 정상군과 과체중은 165.1/168.4kg/m<sup>2</sup>이었으며, 피하/내장지방에서는 182.8/155.0mg/cm<sup>2</sup>으로 다른 연구자들과 비슷한 결과를 보였다.

또한 동양인의 신체적 특징은 서구인에 비하여 체질량지수(BMI)가 낮아도 더 많은 체지방량을 함유하고 있고, 체지방량이 같을 때도 상대적으로 내장지방량이 더 많으며 나이가 많을수록, 전체 지방량이 증가할수록 그 차이는 더 커진다. 따라서 체질량지수(BMI)가 낮아도 더 높은 위험도를 갖게 된다. 특히, 체질량지수(BMI)를 기준으로 할 때, 근육과 지방의 무게, 신체 형태를 고려하지 않으므로 근육이 지방으로 대체되는 장년층의 특성을 반영하지 못해 비만이 과소평가된다. 즉, 장년층일수록 근

육감소는 복부비만으로 인한 체중증가를 상쇄시키기 때문에 허리둘레 증가로 인해서 대사성질환의 위험이 높아진 집단을 선별하려면 체질량지수가 낮은 집단도 고려해야 하고, 복부비만은 비만특성에 대한 부가적인 정보를 예측할 수 있다.

최근 정확한 방법 중 하나로 복부 지방컴퓨터단층촬영(Fat-CT)이 시행되고 있다. 본 연구는 내장/복부 지방컴퓨터단층촬영을 이용해 여성들의 복부비만의 연관성을 알아보았다. 복부 지방컴퓨터단층촬영(Fat-CT)은 다소 번거롭고 비용이 비싸지만 촬영을 통한 복부의 내장 지방 및 피하지방 면적은 복부비만정도를 정확히 구할 수 있는 장점을 가지고 있다. 결론적으로 복부 지방컴퓨터단층촬영을 이용하여 내장-피하지방비를 구할 수 있다. 또한 이 연구를 통하여 나이가 증가할수록 내장지방량이 증가한다는 사실을 확인하였으며, 복부 지방컴퓨터단층촬영을 이용한 체지방의 측정은 비교적 간단하며 객관적인 수치를 제공하여 비만의 진단은 물론 비만의 유형을 정확히 나눌 수 있어서 임상에 도움을 줄 것으로 생각된다. 또한 본 연구는 비만의 예측에 관한 정보를 여성에서만 국한되어 조사되었기 때문에 향후에는 남성의 비만 예측 인자를 조사하여 비교할 수 있는 연구가 필요하다고 사료된다.

## 5. 결론

본 연구는 2014년 4월 1일 ~ 2014년 11월 22일까지 일부 지역 건강증진센터에 건강검진을 위해 내원한 수검자 중 195명을 대상으로 체질량지수와 복부 지방단층촬영을 융합하여 비만에 따른 혈중지질 농도를 분석하였다. 분석결과는 다음과 같다.

1. 여성이 195명의 평균연령은 46.5±11.81세였다. 허리둘레는 평균 79.73± 8.65cm이고, 음주 유무는 음주군이 48명(24.6%), 비음주군이 147명(75.4%), 흡연 유무는 흡연군이 10명(5.1%), 비흡연군이 185명(94.9%)이었다.
2. 체질량지수(BMI)측정값 중 25kg/m<sup>2</sup> 미만은 151명(77.4%), 25kg/m<sup>2</sup> 이상은 44명(22.6%)으로 조사되었다. 체중, 허리둘레는 25kg/m<sup>2</sup> 이상 69.09±7.99Kg, 89.34±6.62cm로 가장 높았으며 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p<0.001).

3. 변수들 간의 상관관계분석 결과, 총콜레스테롤은 확장기혈압(.263), 수축기혈압(.242), GOT(.292), GTP(.291), r-GTP(.239), 중성지방(.363)으로 상관관계를 보였으며, 통계적으로 유의한 차이를 보였다.
4. 복부비만에 미치는 영향요인을 다중회귀분석결과 회귀계수를 나타내고 있으며, 이를 통해 회귀방정식의 형태로 정리하면,  $Y = 44.725 + -.273X_1 + -.364X_2 + .005X_3 + -.005X_4 + -.002X_5 + -.008X_6 + -.003X_7 + .002X_8 + -.001X_9 + 3.983E-5X_{10} + .000X_{11}$  이었다.

## REFERENCES

- [1] Ashton WD, Nanchahal K, Wood DA, "Body mass index and metabolic risk factors for coronary heart disease in women", *European Heart Journal*, Vol. 22, No. 1, pp. 46-55, 2001.
- [2] Tatal V, Akcinar F, "Malnutrition / Obesity prevalence in children between the ages 3 and 6 and mother-child BMI relation", *International Journal of Academic Research*, Vol. 5, Issue 5, pp. 202-205, 2013.
- [3] WHO Expert Consultation, "Appropriate-body mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies", *Lancet*, Vol. 363, pp. 157-163, 2010.
- [4] International Obesity Task Force, Obesity the global epidemic, Retrieved October 15, 2012, from <http://www.iaso.org/iotf/obesity/obesitytheglobalepidemic/>
- [5] Jacobs EJ, Newton CC, Wang Y, Patel AV, McCullough ML, Campbell PT, Thun MJ, Gapstur SM, "Waist circumference and all-cause mortality in a large US cohort", *Arch Intern Med*, Vol. 170, No. 15, pp. 1293-1301, 2010.
- [6] Strasser B, Arvandi M, Pasha EP, Haley AP, Stanforth P, Tanaka H, "Abdominal obesity is associated with arterial stiffness in middle-aged adults", *Metabolism and Cardiovascular Diseases*, Vol. 25, Issue 5, pp. 495-502, 2015.



[7] Kang JH, "Assessment and management of obesity in primary care", J Korean Acad Fam Med, Vol. 18, No. 9, pp. 882-896, 1997.

[8] Delavar MA, Lye MS, Hassan ST, Khor GL, Hanachi P, "Physical activity, nutrition, and dyslipidemia in middle-aged women", Journal of Public Health, Vol. 40, No. 4, pp. 89-98, 2011.

[9] Kang JH, Kim KA, Cho YG, Chun JY, Kim OH, "Effect of visceral obesity for patients with type 2 diabetes mellitus", Korean J Obes, Vol. 15, No. 4, pp. 175-186, 2006.

[10] WHO, "Obesity: Preventing and managing the global epidemic", Report of a WHO consultation on obesity, pp. 7-11, 1997.

[11] Ministry of health & welfare · Korea centers for disease control and prevention, "The korea national health and nutrition examination survey in 2010(KNHANES V-1)", 2011.

[12] Noh JW, Kwon YD, Park JM, Kim JS, "Body mass index and depressive symptoms in middle aged and older adults", BMC Public Health, Vol. 15, Issue 1, pp. 1-7, 2015.

[13] Wilfred YF, Richard WB, Edward JB, Donna LL, Laura LNM, Patricia WW, "Susceptibility to development of central adiposity among populations", Obesity Research, Vol. 3, Suppl. 2, pp. 179-186, 1995.

[14] Lee MS, Nho HS, "Characteristics of lipid metabolism during and after a bout of prolonged exercise in two types of obese women", Korean Journal of Sport Science, Vol. 16, No. 2, pp. 64-73, 2005.

[15] Park MJ, Yun KE, Lee GE, Cho HJ, Park HS, "The relationship between socioeconomic status and metabolic syndrome among korean adults", Korean J Obes, Vol. 15, No. 1, pp. 10-17, 2006.

[16] Zhu S, Wang Z, Heshka S, Heo M, Faith MS, Heymsfield SB, "Waist circumference and obesity-associated risk factors among whites in the third National Health and Nutrition Examination Survey: clinical action thresholds", Am J Clin Nutr,

Vol. 76, No. 4, pp. 743-749, 2002.

[17] Amano S, Tsubone H, Hanafusa M, Yamasaki T, Nishizaka S, Yanagisawa H, "Original article: Physical and physiological effectiveness of an overall health care program for middle-aged japanese women with mild obesity: A pilot study", Journal of Traditional and Complementary Medicine, Vol. 5, No. 2, pp. 88-95, 2015.

[18] Park HS, Kim PN, "Lifestyle factors associated with visceral fat accumulation by CT scan in korean obese adults", Korean J Obes, Vol. 11, No. 4, pp. 337-344, 2002.

[19] Dallongeville J, Ruidvets JB, Cotel D, Haas B, Ferrieres J, Ducimetiere P, Arveiler D, Amouyel P, Bingham A, "Household Income is Associated with the risk of Metabolic Syndrome in a sex-specific manner", Diabetes Care, Vol. 28, No. 2, pp. 409-415, 2005.

저자소개

이 배 원(Bae-Won Lee)

[정회원]



- 2015년 3월 : 한양대학교 대학원 보건학과 박사과정
- 1998년 2월 ~ 현재 : 나은병원 영상의학과

<관심분야> : 보건계열, 복부비만, 방사선피폭선량

송 재 철(Jae-Chul Song)

[정회원]



- 1994년 2월 : 한양대학교 대학원 의학과 (의학박사)
- 현재 : 한양대학교병원 직업환경 의학과 주임교수 · 한양대학교 보건학과 주임교수

<관심분야> : 직업환경의학, 근로자 건강관리

하 현 영(Heon-Yeong Ha) [정회원]



- 2003년 2월 : 한양대학교 대학원 예방의학과 (의학박사)
- 현재 : 나은병원 예방의학과 병원장

<관심분야> : 보건계열, 건강증진, 예방의학

심 상 효(Sang-Hyo Sim) [정회원]



- 2005년 2월 : 한양대학교 대학원 보건학과 (보건학박사)
- 1993년 9월 ~ 현재 : 한양대학교 병원 직업환경의학과

<관심분야> : 보건계열, 실내공기질, 근로자 건강관리

심 재 훈(Jae-Hun Shim) [종신회원]



- 2009년 2월 : 한양대학교 대학원 보건학과 (보건학박사)
- 2000년 2월 : 한국체육대학교 사회체육대학원 건강관리학과 (체육학 석사)
- 2010년 3월 ~ 현재 : 백석대학교 물리치료학과 교수

<관심분야> : 보건계열, 물리치료