

# 체질에 따른 스트레스와 비만도가 대사증후군 유병률에 미치는 영향

유하나 · 김호석 · 이시우 · 서복남 · 백영화\*

한국한의학연구원

## Abstract

### Effects of Stress and Obesity on the Prevalence of Metabolic Syndrome to the Sasang Constitution

Ha-Na Yu · Ho-Seok Kim · Si-Woo Lee · Bok-Nam Seo · Young-Hwa Baek\*

*Korea Institute of Oriental Medicine*

#### Objectives

This study is to identify the relationship between stress, obesity and metabolic syndrome (MetS) by Sasang constitution (SC) and to use it as a basic data for the customized healthcare system of chronic disease management.

#### Methods

In a cross-sectional study conducted in a rural area of the Gyeongju area in 2014, we extracted data on 1,847 people using data from Korean medicine Data Center (KDC). The SC types diagnosed by Sasang constitutional medicine doctor. The stress was measured by the psychosocial well-being index questionnaire, and the obesity was defined by the body mass index.

#### Results

In all SC type, the stress and obesity was associated with MetS. There was a significant difference in the prevalence and trend of MetS according to presence of stress and obesity. The prevalence of MetS was the highest in Taeumin with all the stress and obesity, in order of Soeumin and Soyangin. Regardless SC types, the stress was associated with higher risk of MetS in the obese but not in the nonobese.

#### Conclusion

The results of this study indicate that further research is necessary to the SC types for the management of the Metabolic syndrome according to stress and obesity.

*Key Words*: Sasang constitution, stress, obesity, Metabolic syndrome

Received March 26, 2018 Revised March 27, 2018 Accepted March 28, 2018

Corresponding author Younghwa Baek

Mibyeong Research Center, Korea Institute of Oriental Medicine 1672 Yuseongdaero, Yuseong-gu, Daejeon, South Korea

Tel: +82-42-868-9268, Fax: +82-42-869-9388, E-mail: aori79@kiom.re.kr

© The Society of Sasang Constitutional Medicine. All rights reserved. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons attribution Non-commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>)

## I. 緒論

동무 이제마의 사상의학은 사람을 체형, 성정, 소증 등 고유의 특성에 따라 태음인, 소음인, 소양인, 태양인으로 4개 체질로 구분하였으며, 체질에 따라 질병의 진단, 치료, 예후평가가 다르다고 하였다<sup>1</sup>. 이는 체질별 맞춤형 건강관리가 필요하며, 현재 의학계에서 대두되고 있는 정밀의학의 개념과 유사하다고 할 수 있다.

대사증후군(Metabolic syndrome)은 복부비만, 높은 중성지방, 고혈압 및 높은 혈당 등이 동반되어 나타나는 대사이상 상태로써 1988년 Reaven이 syndrome X라고 처음 명명하였다<sup>2</sup>. 대사증후군의 유병률은 증가하는 추세로<sup>3</sup> 2016년 국민건강통계자료에 따르면 당뇨, 고혈압 등 대사증후군과 연관성이 높은 만성질환이 점차 증가하며, 특히 스트레스와 비만이 주요한 원인으로 밝혀졌다<sup>4</sup>.

스트레스, 우울 등 심리적 요인은 먼저 생리적으로 인슐린저항성 증가 등으로 대사증후군의 위험도를 높이고, 이후 건강행위 악화로 치료 순응도 저하의 과정으로 대사증후군의 위험도를 높인다<sup>5</sup>. 40세 이상 중년 여성에서 스트레스는 대사증후군과 연관성을 보였고, 스트레스가 있는 경우 대사증후군이 1.75배 높았고, 이는 우울보다 좀 더 높은 대사증후군 위험정도를 나타내었다<sup>6</sup>. 미국의학협회(American Medical Association, AMA)에서는 2013년에 비만을 질병으로 선언하였으며, 미국 성인의 약 30%와 어린이의 17%가 치료가 필요한 수준의 비만을 가지고 있다<sup>7</sup>.

스트레스와 비만은 양방향으로도 연관성을 가지고 있으며<sup>8</sup>, 스트레스 증상 중 하나로 식욕 증가 및 체중 증가로 나타나기도 한다<sup>9</sup>. 또한, 스트레스와 비만 여부에 따라 만성질환의 발생률에서도 차이가 보였으며, 정상체중의 남성에서는 스트레스가 당뇨 발생률을 낮추는 역할을 하였으나, 반대로 여성의 경우 비만에서 스트레스가 당뇨 발생을 높이는 것으로 나타났다<sup>10</sup>.

사상체질의학에서도 스트레스와 비만과의 상관성 및 만성질환과의 연관성에 대한 선행연구가 진행되었

다. 체질과 비만은 이미 선행연구에서 밀접한 관련이 있는 것으로 알려져 있으며 유전적 요인 이외에 체질에 따라 비만의 요인이 될 수 있는 생활양식의 차이와도 연관성이 있다<sup>11</sup>. 이 등의 연구에서 소음인의 사회심리적 스트레스는 비만의 위험도가 높았다<sup>12</sup>. 또한 사상체질에 따라 스트레스 인지와 대처정도의 차이를 보이기도 하였다<sup>13</sup>. 그러나 사상체질을 고려하여 스트레스와 비만을 모두 고려하여 대사증후군과 연관성을 살펴본 연구는 거의 없다.

본 연구의 가설은 체질별 스트레스와 비만이 주요한 요인으로 만성질환의 대표적인 대사증후군의 유병률 등과 연관성을 밝히는 것이다. 이에 본 연구의 목적은 체질별로 나타나는 스트레스와 비만에 따라 대사증후군과의 연관성을 밝혀서, 한의학적으로 체질 특성을 고려한 만성질환의 맞춤형 건강관리 방안의 기초 자료로 활용하고자 한다.

## II. 研究對象 및 方法

### 1. 연구대상자

본 연구는 한국한의학연구원 한의임상정보은행(Korean medicine Data Center, KDC)의 자료를 활용하였다. 연구대상자는 2014년 경주 지역주민 1,890명이며, 결측값을 제외하고 1,847명의 자료를 최종 분석에 이용하였다.

### 2. 연구도구

#### 1) 체질진단

체질진단은 한의사 전문의 3인으로 임상경험이 풍부한 숙련된 한의사에 의해 시행되었다. 한의사는 대상자와 면담하여 소증, 병증, 그리고 체형, 얼굴, 피부 상태 등을 직접 살펴서 체질을 진단하였다.

## 2) 스트레스

스트레스 지수는 사회 심리적 건강측정도구(Psychological Wellbeing Index - Short Form, PWI-SF) 설문을 이용하였다<sup>14</sup>. PWI-SF는 심리적인 문제뿐만 아니라 스트레스로 인해 느끼는 육체적 증상들을 포함하고 있으며, 총 18문항으로 구성되어 있다. 각 문항은 '항상 그렇다-대부분 그렇다-약간(이따금) 그렇다-전혀 그렇지 않다'로 응답하여 0-3점으로 측정하는 리커트 척도이다. 총점은 54점이며 점수가 높을수록 스트레스 수준이 높음을 의미한다. 일반 직장인 대상으로 조사된 연구에서 PWI-SF 8점 이하를 건강군, 9~26점을 잠재적 스트레스군, 그리고 27점 이상을 중증 스트레스군으로 분류하였다<sup>15</sup>. 본 연구에서는 PWI-SF 27점 이상을 스트레스군, 27점 미만을 정상군으로 구분하였다.

## 3) 비만

비만도는 인바디 기기를 이용하여 신장과 체중을 실측하였으며, 체중(kg)/신장(m<sup>2</sup>)으로 BMI를 계산하였다. 우리나라 성인의 BMI 기준에 따른 비만도는 18~23kg/m<sup>2</sup> 미만인 경우 정상체중군, 23~25kg/m<sup>2</sup> 미만을 과체중군, 25kg/m<sup>2</sup> 이상을 비만군으로 분류하였다<sup>16</sup>. 본 연구에서도 BMI 25kg/m<sup>2</sup> 이상을 비만군, 25kg/m<sup>2</sup> 미만을 정상군으로 구분하였다.

## 4) 대사증후군 진단

대사증후군은 2005년에 개정된 NCEP-ATP III (National Cholesterol Education Program in Adult Treatment Panel III)의 정의를 따랐으며, 각 세부 항목별 대사증후군 진단 기준을 다음과 같다<sup>17</sup>. 허리둘레는 남자 90cm 이상, 여자 85cm 이상인 경우, 중성지방 150mg/dl 이상, 고밀도 지단백 콜레스테롤(HDL-Cholesterol) 남자 40mg/dl 미만, 여자 50mg/dl 미만, 혈압 130/85mmHg 이상, 공복혈당 100mg/dl 이상으로 5개 항목 중에서 3개 이상이면 대사증후군(Metabolic syndrome, MetS)으로 정의하고, 3개 미만인 경우 정상 집단으로 분류하였다.

## 5) 생활습관

생활습관 요인 중 흡연, 음주, 활동량을 보정변수로 활용하였다. 흡연은 평생 담배 5갑 이상을 피웠고 현재까지 흡연을 지속하고 있는 자는 '현재 흡연', 과거에는 흡연하였으나 현재 피우지 않는 자와 평생 담배를 피우지 않은 자는 '비흡연'으로 분류하였다. 음주는 평생 음주경험이 없는 자와 최근 1년간 월 1잔 미만인 음주는 '비음주'로, 월 한잔 이상인 음주는 '음주'로 구분하였다. 활동량은 최근 일주일 동안의 활동으로서 걷기, 중등도 이상 활동(산보, 계단 오르기 등산 등)을 포함하여 주 1-2회 운동을 규칙적으로 하는 대상자는 신체활동을 하는 것으로 구분하였다.

## 6) 연구의 윤리적 측면

본 연구는 IRB 심사를 거쳐 승인 후 진행하였다 (IRB 승인번호 : C-1310-060-528). 대상자의 윤리적 측면을 고려하여 연구내용을 설명한 후, 연구 참여에 동의한 대상자에 한하여 연구를 진행하였으며, 대상자의 익명성과 비밀보장에 관한 내용을 동의서에 포함하였다.

## 3. 통계적 분석

연구대상자의 일반적 특성은 체질에 따라 인구사회학적 변수를 포함하여 비만, 스트레스, 생활습관과 대사증후군 유무를 살펴보았으며 독립표본 T검정 (Independent two-sample t-test)과 카이제곱 검정(chi-squared test)을 실시하였다. 체질별 스트레스와 비만에 따른 대사증후군 유병률을 살펴보기 위해 카이제곱 검정을 실시하였다. 스트레스와 비만 유무에 따라 4개 그룹으로 구분하여(Table 1), 체질별 스트레스와 비만 조합 그룹에 따른 대사증후군 위험도의 연관성을 살펴보고자 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 로지스틱 회귀분석은 오즈비(Odds ratios)와 95% 신뢰구간(95% Confidence intervals, 95% CI)을 살펴보았고, 성별, 나이, 흡연, 음주 및 운동 여부를 보정하였다. 통계분석

Table 1. Group classification according to stress and obesity

Group	Definition
Group 1	PWI-SF<27, BMI<25 stress(-) and obesity(-)
Group 2	PWI-SF≥27, BMI<25 stress(+) and obesity(-)
Group 3	PWI-SF<27, BMI≥25 stress(-) and obesity(+)
Group 4	PWI-SF≥27, BMI≥25 stress(+) and obesity(+)

BMI=Body Mass Index, PWI-SF=Psychosocial Well-being Index

Table 2. General Characteristics of Subjects

Variables	Total (N=1847)	TE (n=706)	SE (n=532)	SY (n=609)	n(%) or M±SD		
					t or $\chi^2$	p-value	
Age(year)	64.7±11.4	63.3±10.7	65.5±11.9	65.5±11.5		0.016	
Sex	Men	627(33.9)	168(26.8)	252(40.2)	207(33.0)	2.29	0.318
	Women	1220(66.1)	364(29.8)	454(37.2)	402(33.0)		
Exercise	Yes	433(23.4)	193(27.3)	95(17.9)	145(23.8)	15.26	<0.001
	No	1414(76.6)	513(72.7)	437(82.1)	464(76.2)		
Drinking	Yes	953(51.6)	374(53.0)	264(49.6)	315(51.7)	1.37	0.504
	No	894(48.4)	332(47.0)	268(50.4)	294(48.3)		
Smoking	Yes	534(28.9)	139(26.1)	204(28.9)	191(31.4)	3.79	0.151
	No	1313(71.1)	393(73.9)	502(71.1)	418(68.6)		
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	<25	913(49.4)	174(24.6)	397(74.6)	342(56.2)	319.60	<0.001
	≥25	934(50.6)	532(75.4)	135(25.4)	267(43.8)		
PWI-SF	<27	1400(75.8)	549(77.8)	389(73.1)	462(75.9)	3.57	0.168
	≥27	447(24.2)	157(22.2)	143(26.9)	147(24.1)		
MetS	Yes	623(33.7)	303(42.9)	117(22.0)	203(33.3)	59.49	<0.001
	No	1224(66.3)	403(57.1)	415(78.0)	406(66.7)		

TE=Taeumin, SE=Soeumin, SY=Soyangin, BMI=Body Mass Index, PWI-SF=Psychosocial Well-being Index, MetS=Metabolic syndrome

은 SPSS/WIN22.0 프로그램을 이용하여 통계적 유의 수준은 p-value < 0.05이다.

### III. 研究結果

#### 1. 연구 대상자의 일반적 특성

연구대상자는 전체 1,847명으로 남자 627명, 여자 1,220명이며, 체질은 태음인 706명(38.2%), 소음인 532명(28.8%), 소양인 609명(33%)으로 구분되었다. 연령은 64.7±11.4세로 체질 간 유의한 차이를 보였다. 활동량, BMI 및 대사증후군에서 체질 간 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 비만은 태음인이 532명(75.4%)

로 가장 높게 나타났으며, 소양인 267명(43.8%), 소음인 135명(25.4%) 순으로 나타났고(p<0.001), 대사증후군 유병률은 태음인 303명(42.9%), 소양인 203명(33.3%), 소음인 117명(22%)로 태음인이 가장 높았고, 소음인이 가장 낮았다(p<0.001). 스트레스 지수는 체질 간 유의미한 차이가 없었다(Table 2).

#### 2. 체질별 스트레스, 비만과 대사증후군과의 연관성

Table 3은 체질별 스트레스와 비만 여부에 따른 대사증후군과의 연관성을 살펴본 결과이다. 태음인과 소음인은 비만과 스트레스 여부에 따라 모두 대사증후군 유병률의 유의미한 차이를 보였다. 소양인은 비

만 여부에서는 대사증후군 유병률의 유의미한 차이를 보였으나, 스트레스 정도에서는 유의한 차이가 없었다(Table 3).

### 3. 체질별 스트레스, 비만과 대사증후군과의 위험도

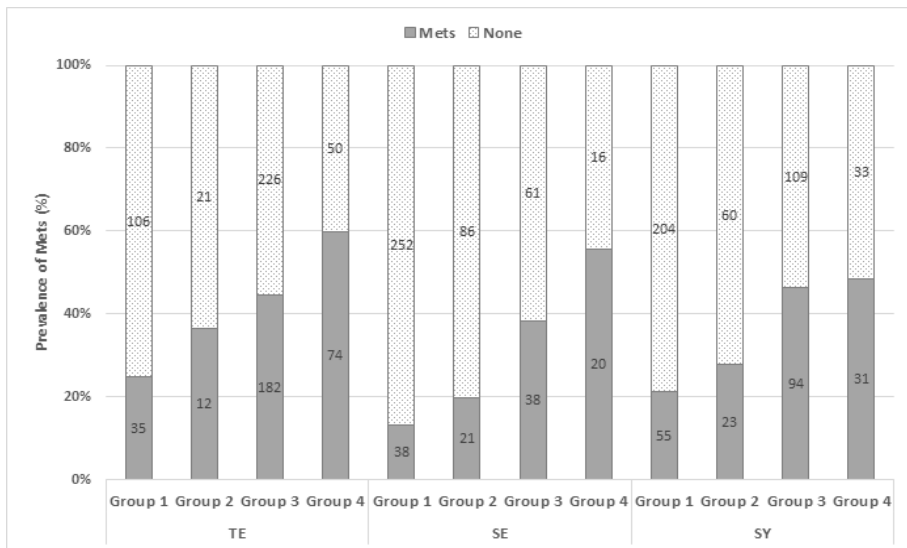
Figure 1은 체질별 스트레스와 비만을 4개 그룹으로 구분하여 살펴본 대사증후군 유병률의 결과이다. 태

음인은 스트레스와 비만이 없는 집단(Group 1)에서 대사증후군의 유병률이 24.8%였고, 스트레스만 있는 집단(Group 2) 36.4%, 비만만 있는 집단(Group 3) 44.6%, 모두 있는 집단(Group 4) 59.7%로 점점 유병률이 증가하는 경향을 보였다(*p* for trend <0.001). 소음인의 대사증후군 유병률은 집단별로 각각 13.1%, 19.6%, 38.4%, 55.6%이었고, 소양인에서는 집단별로 각각 21.2%, 27.7%, 46.3%, 48.4%의 대사증후군 유병률을 보였다(*p* for trend <0.001).

Table 3. Relationship between obesity, stress and Metabolic Syndrome by Sasang Constituion

	Categories		none	MetS	X <sup>2</sup>	p-value
TE	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	<25	127(31.5%)	47(15.5%)	23.8	<0.001
		≥25	276(68.5%)	256(84.5%)		
	PWI-SF	<27	332(82.4%)	217(71.6%)	11.5	0.001
		≥27	71(17.6%)	86(28.4%)		
SE	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	<25	338(81.4%)	59(50.4%)	46.3	<0.001
		≥25	77(18.6%)	58(49.6%)		
	PWI-SF	<27	313(75.4%)	76(65%)	5.08	0.024
		≥27	102(24.6%)	41(35%)		
SY	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	<25	264(65%)	78(38.4%)	38.8	<0.001
		≥25	142(35%)	125(61.6%)		
	PWI-SF	<27	313(77.1%)	149(73.4%)	1.0	0.315
		≥27	93(22.9%)	54(26.6%)		

TE=Taeumin, SE=Soeumin, SY=Soyangin, BMI=Body Mass Index, PWI-SF=Psychosocial Well-being Index, MetS=Metabolic syndrome



\*Prevalence and trend of MetS analyzed chi-squared test each Sasang constitution  
 Group 1=Stress (-) and Obesity(-), Group 2=Stress(+) and Obesity(-), Group 3=Stress(-) and Obesity(+), Group 4=Stress(+) and Obesity(+), TE=Taeumin, SE=Soeumin, SY=Soyangin.

Figure 1. Prevalence of Metabolic syndrome according to stress and obesity in each Sasang Constitution

Table 4. Odds ratio for Metabolic syndrome according to stress and obesity in each Sasang Constitution

Group	TE (n=706)			SE (n=532)			SY (n=609)		
	n	OR(95% CI)	p-value	n	OR(95% CI)	p-value	n	OR(95% CI)	p-value
Group 1	141	Reference		290	Reference		259	Reference	
Group 2	33	1.42 (0.624-3.248)	0.401	107	1.19 (0.646-2.202)	0.573	83	0.96 (0.531-1.764)	0.915
Group 3	408	2.37 (1.531-3.681)	<0.001	99	3.43 (1.971-5.996)	<0.001	203	3.07 (2.024-4.670)	<0.001
Group 4	124	3.98 (2.327-6.837)	<0.001	36	5.44 (2.488-11.901)	<0.001	64	2.77 (1.529-5.038)	0.001

Adjusted for sex, age, smoking, drinking and exercise

Group 1=Stress(-) and Obesity(-), Group 2=Stress(+) and Obesity(-), Group 3=Stress(-) and Obesity(+), Group 4=Stress(+) and Obesity(+), TE=Taeumin, SE=Soeumin, SY=Soyangin, OR=Odds Ratio, CI=Confidence interval

Table 4는 Group 1을 reference로 대사증후군의 위험도의 결과이다. 태음인에서는 Group 3이 Group 1에 비해 대사증후군 교차비(odds ratio, OR)가 2.37(95% CI=1.531-3.681)였고, Group 4의 교차비는 3.98(95% CI=2.327-6.837)였다. 소음인에서는 Group 3의 대사증후군 교차비가 3.43(95% CI=1.971-5.996), Group 4의 교차비는 5.44(95% CI=2.488-11.901)로 유의미하였다. 소양인은 Group 3에서 대사증후군의 교차비가 3.75(95% CI=2.024-4.370)였고, Group 4에서는 그 교차비가 2.77(95% CI=1.529-5.038)로 나타났다.

#### IV. 考察

본 연구는 체질별 스트레스와 비만에 따른 대사증후군과의 연관성을 살펴보았다. 연구 결과 체질에 따라 스트레스와 비만 유무 및 동반 여부에 따라 대사증후군과 연관성이 있었고, 스트레스와 비만 여부에 따라 연관성이 점점 증가하는 경향을 보였다. 선행 연구에서 대사증후군에 영향을 미치는 요인 중 스트레스와 비만의 연관성이 밝혀졌으나<sup>18-20</sup>, 이를 사람의 고유한 특성인 체질을 고려하여 그 차이를 살펴본 연구는 현재까지 거의 없었다.

태음인, 소음인, 소양인 모두 스트레스와 비만이 모두 없는 집단에 비해 스트레스는 없으나 비만이 있는 경우 대사증후군의 위험도가 각각 2.37, 3.43, 3.07 이었고, 스트레스와 비만이 모두 있는 경우 대사증후군의 위험도가 각각 3.98, 5.44, 2.77 이었다. 대사증후

군은 스트레스 보다는 비만과 연관성이 높으며, 비만과 스트레스가 중첩될수록 대사증후군 연관성이 증가하였다. 15년간 추적한 코호트 연구에서 여성의 경우 심리적 직업 스트레스는 당뇨의 독립적 위험인자였으며<sup>21</sup>, 비만 여성에서 직업 스트레스가 당뇨 발생률을 약 2배 높였으나, 정상체중의 남성은 오히려 스트레스가 당뇨의 발생률을 0.7 로 낮추어 성별에 따른 상이한 결과를 보였다<sup>22</sup>. 본 연구결과 체질별 비슷한 경향을 보였으며, 스트레스를 가진 비만군의 대사증후군 위험도와 연관성이 높은 것으로 보아 이들 집단의 관리가 필요함을 의미한다.

스트레스와 비만에 따라 태음인에서 대사증후군의 유병률이 소음인, 소양인에 비해 높았다. 이는 태음인이 대사증후군의 위험요인이라는 선행 연구 결과와 일치하였으며, 체질별 특징에서 비만에 가장 취약한 태음인이 비만군에 영향을 많이 받은 것으로 보여진다<sup>23</sup>. 스트레스와 비만을 모두 동반한 태음인의 대사증후군 유병률이 가장 높았고, 경향은 비슷하였으나 소음인에서도 스트레스와 비만이 모두 있는 경우 그 위험도가 크게 증가하는 경향을 보였다. 본 연구에서는 체질 간 비교는 수행하지 않아 그 결과를 단정적으로 비교하기는 어려우나, 소음인이 스트레스와 비만이 모두 가진 경우 대사증후군의 위험도가 높아질 가능성을 유추해볼 수 있다. 선행연구에 따르면 소음인은 스트레스 반응이 높고 스트레스에 대한 반응에서 고위험군에 가까운 것으로 나타났다<sup>24</sup>. 상대적으로 살이 찌기 쉽지 않은 소음인<sup>25</sup>의 경우 스트레스와 반응하였을 때 대사증후군의 위험도가 상승하는 것으로 미루어보아 소음인의 비만은 스트레스와 큰 영향이 있

는 것으로 예상할 수 있으며, 체질별 스트레스 인지 연구 결과에 따르면 다른 체질보다 소음인이 스트레스 인지점수가 높은 것으로 나타났다<sup>13</sup>.

체질별 대사증후군의 유병률을 살펴본 결과, 체질의 대사증후군 유병률과 위험인자에 대한 선행연구에서도 태음인의 유병률이 46.3%로 가장 높게 나타난 것으로 밝혀졌으며, 소양인 16.8%, 소음인 9.1% 순으로 나타났다<sup>26</sup>.

본 연구의 제한점은 단면연구로 스트레스와 비만과 대사증후군과의 인과성을 밝힐 수 없으며, 대상자가 대부분이 노인이라는 점과 일개지역에서 진행된 연구 결과를 일반화하기 어렵다. 그러나 체질별 스트레스와 비만의 동반 여부에 따라 대사증후군의 연관성이 있음을 밝혀, 향후 체질별 만성질환 건강관리에 기초 근거를 마련하였다는 점에서 의의가 있다. 향후 본 연구의 제한점과 연구 결과를 바탕으로 추후 연구가 필요하다.

## V. 結論

본 논문에서는 KDC 자료를 활용하여 체질에 따른 스트레스와 비만도가 대사증후군 연관성 및 위험도를 알아보았다. 스트레스와 비만 개별 요소와 대사증후군 연관성은 태음인과 소음인 모두 스트레스와 비만에 유의미한 차이를 보였고, 소양인은 비만에서만 유의한 차이를 보였다. 대사증후군 교차비에서는 태음인과 소음인은 스트레스와 비만이 중첩될 때 각각 교차비 3.98(95% CI=2.327-6.837), 5.44(95% CI=2.488-11.901)로 나타나 스트레스와 비만이 유무가 단독으로 있는 그룹보다 위험도가 높은 것으로 보여 진다. 소양인은 단독 비만군에서 3.07(95% CI=2.024-4.670)으로 높게 나타났다. 이번 연구를 통하여 향후 체질별 특성을 고려한 만성질환 건강관리 방안에 기여할 수 있는 연구가 진행되기를 기대한다.

## VI. 감사의 글

본 연구는 한국한의학연구원 기관주요사업인 ‘빅데이터 기반 한의 건강예측 기술 개발(K18092)’과 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단 바이오·의료기술개발사업(NRF-2014M3A9D7034335)의 지원을 받아 수행되었습니다.

## VII. References

1. Lee JM. Donguisusebowon. Seoul. Daesung Publisher. 1992:42
2. Reaven GM. Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes*. 1988;37:1595-607.
3. Lim S, Shin H, Song JH, Kwak SH, Kang SM, Won Yoon J, et al. Increasing Prevalence of Metabolic Syndrome in Korea. *Diabetes Care*. 2011;34(6):1323-8.
4. Yoo JS, Jeong JI, Park C, Kang SW, Ahn JA. Impact of life style characteristics on prevalence risk of metabolic syndrome. *J Korean Acad Nurs*, 2009;39:594-601. (Korean)
5. Edie M, Kare A. Are psychological characteristics related to risk of the metabolic syndrome? A review of the literature. *Annals of Behavioral Medicine*. 2007; 34(3):240-52.
6. Jeon JH, Kim SH. Depression, Stress and How They are Related with Health Behaviors and Metabolic Syndrome among Women Over 40Years. *J Korean Soc Matern Child Health*. 2012;16(2):263-73.(Korean)
7. Funk LM, Jolles SA, Voils CI. Obesity as a disease: has the AMA resolution had an impact on how physicians view obesity?. *Surg Obes Relat Dis*. 2016;12(7):1431-5.
8. Kawachi I. Physical and psychological consequences of weight gain. *J Clin Psychiatry*. 1999;60(suppl 21):5-9.
9. Nam JH. Effect of weight control program on obesity degree and blood lipid levels among middle-aged obese

- women. *Korean J Food Nutr.* 2006;19(1):70-8.
10. Heraclides AM, Chandola T, Witte DR, Brunner EJ. Work stress, obesity and the risk of type 2 diabetes: gender-specific bidirectional effect in the Whitehall II study. *Obesity(Silver Spring).* 2012 Feb;20(2):428-33.
  11. Shin SW, Lee JH. Study on the Characteristics of Ordinary Symptoms in Overweight and Obesity Patients according to Sasang Constitution. *J Korean med Obes Res.* 2013;13:33-45.
  12. Lee KS, Seok JH, Kim SH, Kim YH, Lee SK, Lee EJ, et al. A case-Control Study on Risk Factors of Obese Patients of Each Sasang Constituion. *J of Sasang Constitutional medicine.* 2007;19(2):94-112. (Korean)
  13. Yoo JH, Lee HY, Lee EJ. Perception and Ways of Coping with Stress of Sasangin. *Korean J Adult Nurs.* 2003;15(2):173-82. (Korean)
  14. Hong JW, Kim DH, Park WS, Seo I, Jang SJ, Kim JY et al. Collection of Health Statistics and Standard of Measurement. *Korean Society For Preventive Medicine.* pp.134-5.
  15. Chun KH, Jon DI, Hong HJ, Jung MH, Hong NR. The effect of Resilience on Subjective Stress of Employees. *J Korean Assoc Soc Psychiatry* 2016;21(2): 94-100.
  16. The results of this study indicate that further research is necessary to the SC types for the management of the Metabolic syndrome according to stress and obesity.
  17. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, et al. Diagnosis and Management of the Metabolic Syndrome: An American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. *Circulation.* 2005;112(17):2735.
  18. Cohen BE, Panguluri P, Na B, Whooley MA. Psychological risk factors and the metabolic syndrome in patients with coronary heart disease: Findings from the Heart and Soul Study. *Psychiatry Res.* 2010; 175:133-137.
  19. Chandola T, Brunner E, Marmot M. Chronic stress at work and the metabolic syndrome: prospective study. *BMJ.* 2006;332:521-525.
  20. Ervin RB. Prevalence of metabolic syndrome among adults 20 years of age and over, by sex, age, race and ethnicity, and body mass index: United States, 2003-2006. *Natl Health Stat Report.* 2009;13:1-7.
  21. Heraclides A, Chandola T, Witte DR, Brunner EJ. Psychosocial stress at work doubles the risk of type 2 diabetes in middle-aged women: evidence from the Whitehall II study. *Diabetes Care.* 2009;32(12): 2230-5.
  22. Heraclides AM, Chandola T, Witte DR, Brunner EJ. Work stress, obesity and the risk of type 2 diabetes: gender-specific bidirectional effect in the Whitehall II study. *Wiley Online Library.* 2013;13(1):33-45.
  23. Kim EY, Kim JW. A Clinical study on the Sasang Constitution and Obesity. *Journal of Sasang constitutional medicine.* 2004;16(1):100-111.(Korean)
  24. Chang JY, Kim KS, Kim BS. Study of on Academic Stress Responses According to Sasang Constitutions of Oriental medicine College Students. *J of Oriental Neuropsychiatry.* 2012;23(3):77-88.
  25. Moon SH, Sin SH, Kim HJ, Kim JY. A Relationship of the Obesity and Body Composition Analysis by Sasang Constitution. *Journal of oriental rehabilitation medicine.* 2002;12(4):51-60. (Korean)
  26. Oh HW, Koh BH, Song IB, Lee EJ, LEE JH. A Study on the Prevalence and Risk Factors of the Metabolic Syndrome according to Sasang Constitution. *Integrative medicine Research.* 2015;4(1):92. (Korean)