

# 사상체질에 따른 대사증후군과 수족냉증 분포 차이와 역상관관계

배광호<sup>1</sup> · 박기현<sup>2</sup> · 이시우<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>한국한의학연구원 한의약 데이터부 책임연구원, <sup>2</sup>한국한의학연구원 한의약 데이터부 기술연구원

## Abstract

### Inverse Association and Differences in the Distribution of Metabolic Syndrome and Cold Hypersensitivity in the Hands and Feet According to Sasang Constitution

Kwang-Ho Bae · Ki-Hyun Park · Siwoo Lee\*

*KM Data Division, Korea Institute of Oriental Medicine*

#### Objectives

This study aimed to examine the differences in the distribution of metabolic syndrome(MetS) and cold hypersensitivity in the hands and feet(CHHF) according to Sasang constitution, and to determine whether CHHF and MetS have an inverse association.

#### Methods

MetS and its components, CHHF, Sasang constitution data from 1,998 participants in the Korean medicine Daejeon Citizen Cohort study(KDCC) were obtained. The participants were divided into a non-CHHF(n = 1,270, 63.6%), intermediate(n = 220, 11.0%) and CHHF(n = 508, 25.4%) group according to the thermal sensitivity questionnaire. Sasang constitution was diagnosed by Korea Sasang Constitutional Diagnostic Questionnaire(KS-15). One-way ANOVA and the chi-square test were used for participants' general characteristics and thermal sensitivity and MetS related factors. ANCOVA and logistic regression were used to compare the differences and the odds ratios(ORs) for MetS and its components.

#### Results

The MetS and CHHF prevalence rates of the Taeumin, Soeumin, and Soyangin were 27.6%, 3.8%, 7.7%, and 18.3%, 42.3%, 26.4% respectively. The ANCOVA for MetS components showed that the waist circumference was significantly lower in the CHHF group as compared to the non-CHHF group in total and Soyangin. The logistic regression for MetS prevalence showed that CHHF had a significant inverse association in total(OR = 0.611) and Taeumin(OR = 0.521).

#### Conclusions

The MetS prevalence had the highest in Taeumin, followed by Soyangin and Soeumin, while the prevalence of CHHF was highest in Soeumin, followed by Soyangin and Taeumin. In addition, it was confirmed that CHHF and MetS had an inverse association independently.

*Key Words* : Sasang Constitution, cold hypersensitivity in the hands and feet, metabolic syndrome, cold extremities

Received 17, January 2022 Revised 17, January 2022 Accepted 24, February 2022  
Corresponding author Siwoo Lee  
Korea Institute of Oriental Medicine, 1672 Yuseong-daero, Yuseong-gu, Daejeon 34054,  
Republic of Korea  
Tel : +82-42-868-9555 / Fax : +82-42-869-2733 / E-mail : bfree@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

수족냉증은 일반적으로 냉감을 느끼지 않을 만한 상황에서도 손발이 과도하게 차거나 시린 경우를 의미하며, 주로 온도가 낮은 환경이나 스트레스 상황에서 심해지는 것으로 알려져 있다. 국내에서 수행된 한 연구에 의하면 수냉증은 22%, 족냉증은 23%에 이를 정도로 흔하다고 보고되었으며 여성, 낮은 체질량 지수(body mass index, BMI), 저혈압인 경우 냉증의 빈도가 더 높은 편이다<sup>1-3</sup>. 또한 수족냉증은 질병이 있는 경우 증가하는 양상을 보이는데, 외감한냉(外感寒冷), 궤증(厥症), 허로(虛勞) 등의 병증에서 냉증이 발생할 수 있으며<sup>4</sup>, 소화기 질환(소화불량, 위염, 위궤양 등), 만성 비염, 퇴행성 관절염, 산후통, 월경통 등과 연관성이 있는 것으로 알려져 있다<sup>3,5-7</sup>.

한편, 수족냉증은 질병의 이환으로 인하여 발생하거나 악화되는 것뿐 아니라 체질적 요소가 있는 것으로도 추측해 볼 수 있는데, 특정 인종(동양인), 특정 성별(여성)에서 냉증이 더 흔하다는 점<sup>1,2,4</sup>, 질병 이환이 상대적으로 드물다고 할 수 있는 12세 ~ 24세 사이의 쌍둥이 대상 연구에서 수족냉증이 높은 유전성을 가진다는 보고<sup>1</sup>, 일반인 대상 연구에서도 사상 체질별 냉증 분포가 다르다는 보고<sup>8</sup> 등이 이를 뒷받침 한다.

대사증후군(metabolic syndrome)은 국내 성인남성의 약 28%, 여성의 19%의 유병률을 보이며 심혈관질환을 일으킬 수 있는 여러 위험 인자(risk factor)들이 개인에게서 같이 존재하는 일종의 질환군을 뜻한다<sup>9,10</sup>. 대사증후군의 진단 방법은 보건기구(health organization)마다 다양한 편이나, 많은 연구에서 사용되는 National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III(NCEP-ATPIII)<sup>11</sup>에서는 large waist circumference(WC), high triglyceride(TG), low high density lipoprotein cholesterol(HDL), high blood pressure(BP), high fasting blood glucose(FBG)를 구성항목으로 삼고 있다. 사상 체질별 대사증후군 유병률은 연구마다 약간의

차이가 있지만 대체적으로 태음인, 소양인, 소음인 순으로 높은 것으로 보고되었다<sup>12-14</sup>.

이와 같이 수족냉증과 대사증후군은 비교적 높은 유병률을 갖고있으면서도 성별, 체질, BMI, 혈압 등에서 상반된 특성들을 가지고 있는 것으로 알려져 있다. 실제로 만성질환과 수족냉증과의 관계를 분석한 선행 연구에서 수족냉증이 있는 경우 대사증후군과 밀접한 연관이 있는 당뇨와 이상지질혈증에 대한 오즈비가 각각 0.72, 0.79로 낮게 관찰된 점 등이 이를 뒷받침하고 있지만<sup>3</sup>, 환자-대조군 연구였다는 점과 사상 체질을 같이 비교하지 못했다는 점에서 한계와 아쉬움이 존재했다.

이에 본 연구에서는 대전시민 건강코호트 참가자들을 대상으로 사상체질에 따른 대사증후군과 수족냉증의 분포 차이를 파악하고, 실제로 수족냉증과 대사증후군이 역상관관계(inverse association)에 있는지를 살펴보고자 하였다.

## II. 研究對象 및 方法

### 1. 연구대상자 및 자료 수집

본 연구의 대상자들은 대전시민 건강코호트(Korean medicine Daejeon Citizen Cohort study, KDCC)<sup>15</sup>에 참여 중인 2,000명을 대상으로 하였다. 자료 수집은 2017 ~ 2019년에 이루어졌으며, 모든 대상자들은 대전지역에 거주 중인 30 ~ 55세 성인이다. 대상자의 선정은 지역주민의 대표성을 위해 주민등록 인구통계를 바탕으로 성별, 연령, 지역을 층화한 다단계 층화방법을 이용하여 표본을 선정하였다. 2명의 결측 자료가 발생하여 총 1998명을 최종 분석 대상으로 하였다. 모든 대상자들에게 연구내용에 대한 설명을 제공하고 동의를 받아 수행되었다 (IRB No. DJDSKH-17-BM-12-3).

## 2. 연구도구

### 1) 사상체질 설문

사상체질의 판별은 Korea Sasang Constitutional Diagnostic Questionnaire(KS-15) 설문을 사용하였다. KS-15는 체형과 성격, 소증 문항으로 체질을 분류하는 도구로 성격 6문항, 소화 및 식욕 2문항, 땀 2문항, 추위 및 더위 1문항, 음수 1문항이 공통으로 구성되어 있고, 남성은 야간뇨 1문항, 여성은 대변긴박 1문항이 적용되며, 체형으로 연령대에 따른 BMI를 사용하여 총 15 문항으로 구성되어있다. 이를 바탕으로 문항 별 응답에 따른 체질 가중치를 적용하여 체질을 판단하게 된다<sup>16</sup>. KS-15 설문은 검사-재검사(test-retest)에서도 0.618의 Kappa value를 보여 일정 수준(substantial) 이상의 신뢰도가 있다고 보고되었다<sup>17</sup>.

### 2) 대사증후군 (metabolic syndrome)

대사증후군은 NCEP-ATP III를 기준으로 하였다. 단, WC는 APC(Asia pacific criteria)의 기준을 따랐으며 각 기준은 다음과 같다. WC: 남자 90cm 이상, 여자 80cm 이상, TG: 150 mg/dl 이상 또는 이상지질혈증 약물 복용 중인 경우, HDL: 남자 40mg/dl 미만, 여자 50mg/dl 미만, BP: 수축기 혈압(SBP) 130이상 또는 이완기혈압(DBP) 85 이상 또는 고혈압 약물 복용중인 경우, FBG: 100mg/dl 이상인 경우이다. 이 5개의 항목 중 3개 이상에 해당되는 경우 대사증후군으로 정의하였다.

### 3) 수족냉증

수족냉증의 분류는 7점 척도로 구성된 설문을 사용하였다<sup>18</sup>. 손, 발의 냉감을 각각 묻는 2개의 문항으로, 1에 가까울수록 “차갑다”는 의미이며, 7에 가까울수록 “뜨겁다”의 의미이다. 본 연구에서는 대상자들을 세 그룹으로 나눴는데, 손, 발 각각의 점수가 모두 3점 이상인 경우 비수족냉증 그룹(non-cold hypersensitivity in the hands and feet, non-CHHF), 손 또는 발 한 부위에

서만 1 또는 2에 해당하는 경우 중간 그룹(intermediate), 손발 모두 1 또는 2에 해당되는 경우 수족냉증 그룹(CHHF)에 배정하였다.

## 3. 자료 분석방법

참가자들의 일반적 특성(성별, 연령, BMI, 음주, 흡연, 배우자, 교육)과 대사증후군 구성항목(WC, TG, HDL, BP, FBG)와 냉증관련 항목(T3, T4, TSH, 손, 발 냉증점수, 비수족냉증, 중간, 수족냉증 그룹) 중 범주형 데이터는 빈도분석(frequency analysis)을 이용하여 number와 %로 표시하였고, 연속형 데이터는 평균(mean)과 표준편차(standard deviation, SD)로 표시하였다. 빈도 데이터는 chi-square test로 검증하였고, 연속형 데이터는 ANOVA(analysis of variance)로 분석하고 사후검정(Post-hoc)은 Scheffe 방법을 사용하였다. 그룹간 대사증후군 구성항목 차이는 Analysis of covariance(ANCOVA)를 사용하여 성별, BMI, 연령, 배우자, 음주, 흡연 변수를 보정하여 분석하였다. 이 때 사후검정은 Bonferroni 방법을 사용하였다. 수족냉증과 대사증후군 및 그 구성항목 상관성은 logistic regression을 이용하여 오즈비(odds ratio, OR)와 95% 신뢰구간(confidence interval)을 함께 표시하였다. 통계적인 유의성은 p-value 0.05 미만을 기준으로 하였다. 통계분석 프로그램은 SPSS Statistics 24.0 for Windows (IBM Corp., Armonk, NY, USA)를 사용하였다.

## III. 研究結果

### 1. 일반적 특성

전체 1,998명의 대상자 중 남성은 610명(30.5%), 여성은 1,388명(69.5%)이었고 평균 연령은 44.3±6.8세였다. 체중, BMI 항목에서 태음인, 소양인, 소음인 순으로 수치가 높게 관찰되었으며, 성별과 키, 연령, 음주, 흡연에서는 유의한 차이가 있었으나, 교육수준,

Table 1. Participants' General Characteristics

		Taeumin (n=1,017)	Soeumin (n=397)	Soyangin (n=584)	Total (n=1,998)	p-value	post-hoc
Sex	Male	374 (36.8)	76 (19.1)	160 (27.4)	610 (30.5)	<0.001	
	Female	643 (63.2)	321 (80.9)	424 (72.6)	1388 (69.5)	<0.001	-
Age (years)		43.9±7.1	45.2±6.4	44.5±6.7	44.3±6.8	0.005	SE>TE
Height (cm)		163.2±8.8	161.2±7.4	162.5±7.7	162.6±8.3	<0.001	TE,SY>SE
Body weight (kg)		71.7±12.0	53.8±6.9	60.0±8.2	64.7±12.5	<0.001	TE>SY>SE
Body mass index (kg/m <sup>2</sup> )		26.8±3.1	20.6±1.6	22.6±1.9	24.4±3.6	<0.001	TE>SY>SE
Education	≤ High school	369 (36.3)	139 (35.0)	215 (36.8)	723 (36.2)	0.843	-
	≥ University	648 (63.7)	258 (65.0)	369 (63.2)	1275 (63.8)		
Marital status	Without spouse	154 (15.1)	55 (13.9)	74 (12.7)	283 (14.2)	0.386	-
	With spouse	863 (84.9)	342 (86.1)	510 (87.3)	1715 (85.8)		
Drinking	Not drinking	345 (33.9)	178 (44.8)	198 (33.9)	721 (36.1)	<0.001	-
	Former drinker	33 (3.2)	26 (6.5)	17 (2.9)	76 (3.8)		
	Current drinker	639 (62.8)	193 (48.6)	369 (63.2)	1201 (60.1)		
Smoking	Not smoking	767 (75.4)	344 (86.6)	479 (82.0)	1590 (79.6)	<0.001	-
	Former smoker	109 (10.7)	15 (3.8)	39 (6.7)	163 (8.2)		
	Current smoker	141 (13.9)	38 (9.6)	66 (11.3)	245 (12.3)		

Results are presented as n (%) or mean ± standard deviation.

배우자 항목에서는 체질 그룹간 유의한 차이가 관찰되지 않았다. (Table 1).

## 2. 체질별 냉온감각 및 대사증후군 관련 항목 비교

냉온감각 관련항목에서 혈액 지표 중 T3수치는 태음인 108.7 ng/ml, 소양인 106.6 ng/ml, 소음인 103.2 ng/ml로 그룹간 유의한 차이가 관찰되었으나 ( $P = 0.001$ , post-hoc: 태음인 > 소음인), T4와 TSH항목에서는 차이가 관찰되지 않았다. 손의 냉온감각 점수는 태음인 4.5, 소양인 3.9, 소음인 3.2이었으며, 발 점수는 태음인 4.0, 소양인 3.5, 소음인 2.9로 손, 발 모두 그룹간 유의한 차이가 관찰되었다 ( $P < 0.001$ , post-hoc: 태음인 > 소양인 > 소음인). 수족냉증 본포는 소음인 42.3% 소양인 26.4%, 태음인 18.3%로 유의한 차이가 관찰되었다 ( $P < 0.001$ ).

대사증후군 관련 항목 중 WC, SBP, DBP, FBG, TG, LDL 수치는 모두 태음인 소양인, 소음인 순으로 유의하게 높았으며 ( $P < 0.001$ , post-hoc: 태음인 > 소양인

> 소음인), HDL은 소음인, 소양인, 태음인 순으로 높은 수치가 관찰되었다 ( $P < 0.001$ , post-hoc: 소음인 > 소양인 > 태음인). 대사증후군 분포는 태음인 27.6%, 소양인 7.7%, 소음인 3.8% 순으로 그룹간 차이가 관찰되었다 ( $P < 0.001$ , Table 2).

## 3. 냉증 그룹별 대사증후군 진단항목 수치의 비교

대사증후군은 비수족냉증 그룹에서 20.6%로 가장 높았고 중간 그룹 (17.3%), 수족냉증그룹 (8.1%)순이었다. Confounding factor들을 보정한 ANCOVA 분석에서 WC는 수족냉증 그룹이 82.2cm으로 비수족냉증 82.96cm보다 유의하게 낮았고 ( $P = 0.018$ ), 소양인에서도 같은 경향성을 보였다 ( $P = 0.022$ ). TG는 소양인에서 중간 그룹이 161.30 mg/dl로 수족냉증 그룹 109.82 mg/dl 보다 유의하게 높은 수치를 보였으나 다른 체질에서는 유의한 차이가 관찰되지 않았다. HDL, SBP, DBP, FBG는 그룹간 유의한 차이가 관찰되지 않았다 (Table 3).

Table 2. Participants' Thermal Sensitivity and Metabolic Syndrome Related Factors

	Taeumin	Soeumin	Soyangin	Total	p-value	post-hoc	
Thermal sensitivity	T3 (ng/ml)	108.7±24.3	103.2±19.1	106.6±26.0	107.0±24.0	0.001	TE>SE
	T4 (ng/ml)	8.1±1.6	8.1±1.5	8.0±1.7	8.1±1.6	0.909	–
	TSH (μU/ml)	1.7±1.2	1.9±1.3	1.8±1.8	1.8±1.4	0.154	–
	Hands score	4.5±1.9	3.2±1.8	3.9±1.9	4.1±1.9	<0.001	TE>SY>SE
	Feet score	4.0±1.9	2.9±1.7	3.5±1.8	3.6±1.9	<0.001	TE>SY>SE
	Non-CHHF	728 (71.6)	185 (46.6)	357 (61.1)	1270 (63.6)		
	Intermediate	103 (10.1)	44 (11.1)	73 (12.5)	220 (11.0)	<0.001	–
CHHF	186 (18.3)	168 (42.3)	154 (26.4)	508 (25.4)			
Metabolic syndrome	WC (cm)	88.4±8.4	74.2±6.1	78.9±6.3	82.8±9.5	<0.001	TE>SY>SE
	SBP (mmHg)	120.3±15.4	111.8±13.9	114.6±14.7	117.0±15.3	<0.001	TE>SY>SE
	DBP (mmHg)	76.24±12.5	69.30±10.5	71.56±11.2	73.5±12.1	<0.001	TE>SY>SE
	FBG (mg/dl)	86.17±17.7	80.50±8.1	83.18±17.1	84.17±16.2	<0.001	TE>SY>SE
	TG (mg/dl)	149.5±128.1	98.9±57.4	124.8±143.3	132.2±124.0	<0.001	TE>SY>SE
	HDL (mg/dl)	53.1±12.4	62.9±14.6	59.3±13.8	56.9±13.9	<0.001	SE>SY>TE
	LDL (mg/dl)	124.5±33.8	112.5±29.6	117.5±31.6	120.1±32.7	<0.001	TE>SY>SE
Prevalence	281 (27.6)	15 (3.8)	45 (7.7)	341 (17.1)	<0.001	–	

Results are presented as n (%) or mean ± standard deviation. non-CHHF, non-cold hypersensitivity group; intermediate, cold hypersensitivity in just one of the two areas (hands or feet) group; CHHF, cold hypersensitivity in the hands and feet group; WC, waist circumference; SBP, systolic blood pressure; DBP, diastolic blood pressure; FBG, fasting blood glucose

Table 3. Metabolic Syndrome Components according to Cold Hypersensitivity Status

	Total	Taeumin	Soeumin	Soyangin
Waist circumference (cm)				
non-CHHF	82.96±0.13	88.41±0.17	74.63±0.34	79.22±0.25
intermediate	82.83±0.31	88.69±0.46	73.62±0.68	79.04±0.55
CHHF	82.24±0.21	88.05±0.34	73.77±0.35	77.94±0.38
P-value & post-hoc	0.018 <sup>a&gt;c</sup>	0.494	0.163	0.022 <sup>a&gt;c</sup>
Triglyceride (mg/dl)				
non-CHHF	133.98±3.34	151.88±4.53	103.48±4.10	123.83±7.37
intermediate	141.38±7.90	147.97±12.04	92.12±8.26	161.30±16.16
CHHF	123.77±5.36	140.77±9.08	95.61±4.31	109.82±11.35
P-value & post-hoc	0.128	0.555	0.299	0.032 <sup>b&gt;c</sup>
HDL cholesterol (mg/dl)				
non-CHHF	56.73±0.35	53.14±0.42	62.41±1.02	59.13±0.69
intermediate	56.10±0.83	53.86±1.11	61.66±2.06	56.87±1.52
CHHF	57.52±0.56	52.43±0.84	63.77±1.07	60.93±1.07
P-value & post-hoc	0.308	0.570	0.546	0.085
SBP (mmHg)				
non-CHHF	117.05±0.40	120.47±0.53	110.95±1.02	115.10±0.73
intermediate	117.66±0.94	121.77±1.42	113.14±2.05	113.72±1.60
CHHF	116.38±0.64	119.03±1.07	112.32±1.07	113.70±1.12
P-value & post-hoc	0.486	0.270	0.519	0.507

	Total	Taeumin	Soeumin	Soyangin
DBP (mmHg)				
non-CHHF	73.62±0.31	76.27±0.42	68.72±0.75	72.24±0.54
intermediate	74.06±0.72	77.19±1.13	70.57±1.50	71.30±1.19
CHHF	72.93±0.49	75.57±0.85	69.60±0.78	70.11±0.84
P-value & post-hoc	0.349	0.505	0.488	0.108
FBG (mg/dl)				
non-CHHF	84.43±0.45	86.41±0.65	80.45±0.60	83.61±0.88
intermediate	84.80±1.06	86.21±1.72	80.97±1.21	84.66±1.94
CHHF	83.26±0.72	85.19±1.30	80.44±0.63	81.50±1.36
P-value & post-hoc	0.319	0.704	0.921	0.316

Results are presented as mean ± standard error. The metabolic syndrome components were compared using analysis of covariance with Bonferroni post-hoc test adjusted for sex, body mass index, age, marital status, alcohol, and smoking.

non-CHHF and a, non-cold hypersensitivity group; intermediate and b, cold hypersensitivity in just one of the two areas (hands or feet) group; CHHF and c, cold hypersensitivity in the hands and feet group; SBP, systolic blood pressure; DBP, diastolic blood pressure; FBG, fasting blood glucose.

### 3. 수족냉증과 대사증후군 관계

비수족냉증 그룹을 기준(reference)으로 하여 수족냉증 그룹의 대사증후군 빈도에 대한 오즈비를 구한 결과, 전체에서 수족냉증 그룹은 무보정(crude, 0.338)과 수정(adjusted, 0.521) 모델에서 모두 유의하게 1보다 낮은 오즈비를 보였고, 태음인 그룹에서도 같은 경향성 (crude: 0.338, adjusted: 0.611)을 보였다. 소양인에서는 crude에서만 0.380으로 유의하였다.

Abdominal obesity, elevated TG 항목에 대해, 수족냉증 그룹은 비수족냉증 그룹 대비 수정 모델에서 유의한 차이를 보이지 않았으며, 각 체질 별 분석에서도

마찬가지로 유의한 차이가 없었다.

Reduced HDL, high BP 항목에서, 수정 모델 분석결과 전체에서는 유의하지 않았으나, 소양인에서는 reduced HDL에 대해 수족냉증 그룹이 유의하게 1보다 낮은 오즈비(0.501)가 관찰되었고, high BP 항목에 대해 태음인에서 수족냉증 그룹이 유의하게 1보다 낮은 오즈비(0.659)가 관찰되었다.

Elevated FBG항목에서는 수정 모델 분석결과 전체에서 수족냉증 그룹이 0.552로 유의하게 1보다 낮은 오즈비가 관찰되었으며, 태음인에서도 같은 경향성 (OR: 0.436)이 관찰되었다 (Table 4).

Table 4. Odds Ratios of Metabolic Syndrome and Its Components by CHHF

	Total	Taeumin	Soeumin	Soyangin
	OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)
Metabolic syndrome				
Crude	0.338*** (0.239–0.478)	0.394*** (0.256–0.606)	1.492 (0.507–4.391)	0.380* (0.144–1.000)
Adjusted*	0.611* (0.413–0.903)	0.521** (0.325–0.836)	1.438 (0.441–4.693)	0.602 (0.216–1.675)
Abdominal obesity				
Crude	0.484*** (0.390–0.599)	0.709 (0.502–1.002)	0.907 (0.481–1.709)	0.649 (0.407–1.036)
Adjusted*	0.846 (0.622–1.150)	0.936 (0.588–1.490)	0.864 (0.416–1.792)	0.675 (0.401–1.134)

	Total	Taeemin	Soeumin	Soyangin
	OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)
Elevated triglyceride				
Crude	0.416*** (0.323–0.536)	0.554*** (0.390–0.787)	0.533* (0.288–0.985)	0.406*** (0.242–0.679)
Adjusted <sup>†</sup>	0.766 (0.575–1.022)	0.807 (0.549–1.186)	0.655 (0.330–1.301)	0.729 (0.403–1.319)
Reduced HDL cholesterol				
Crude	0.688** (0.526–0.900)	1.033 (0.720–1.483)	0.610 (0.331–1.123)	0.526* (0.284–0.977)
Adjusted <sup>†</sup>	0.809 (0.606–1.079)	1.083 (0.737–1.593)	0.627 (0.329–1.196)	0.501* (0.265–0.949)
High blood pressure				
Crude	0.480*** (0.371–0.622)	0.451*** (0.310–0.656)	0.671 (0.220–2.043)	0.618 (0.371–1.028)
Adjusted <sup>†</sup>	0.870 (0.652–1.161)	0.659* (0.436–0.996)	1.283 (0.668–2.464)	0.972 (0.554–1.708)
Elevated FBG				
Crude	0.350*** (0.201–0.607)	0.361** (0.171–0.761)	0.434 (0.083–2.266)	0.715 (0.257–1.988)
Adjusted <sup>†</sup>	0.552* (0.310–0.985)	0.436* (0.202–0.941)	0.633 (0.101–3.950)	1.007 (0.342–2.967)

non-CHHF(non-cold hypersensitivity in the hands and feet group) was used as a reference. <sup>†</sup> Logistic regression model were adjusted for sex, body mass index, age, marital status, alcohol, and smoking.

CHHF, cold hypersensitivity in the hands and feet group; OR, odds ratio; CI, confidence interval; FBG, fasting blood glucose; \*  $p < 0.05$ ; \*\*  $p < 0.01$ ; \*\*\*  $p < 0.001$

#### IV. 考察

본 연구에서 대전시민 건강코호트에 참여중인 대상자 1,998명을 대상으로 사상체질 별 수족냉증과 대사증후군 분포를 조사하고, 수족냉증과 대사증후군의 상관성을 분석하였다. 그 결과 대사증후군은 태음인, 소양인, 소음인 순으로 높은 유병률을, 수족냉증은 소음인, 소양인, 태음인 순으로 높은 빈도를 보인다는 것을 확인하였고, 수족냉증과 대사증후군은 독립적으로 역상관관계에 있다는 것을 확인하였으며, 대사증후군 진단항목 별로 체질적 특성이 존재할 수 있음을 발견하였다.

동의수세보원(東醫壽世保元)에서는 사상인의 특성들로 인하여 병증이 다르게 나타난다고 기술하고 있으며<sup>19</sup>, 실제로 다수의 연구들을 통하여 체질별 질병의 분포가 다름이 확인되고 있는데, 한 연구에서

태음인이 위용증, 당뇨, 비만, 고혈압, 이상지질혈증, 위염, 간기능 장애 등의 빈도가 높고 소양인은 간경화, 소음인은 폐결핵, 빈혈 등이 높았다고 보고하였다<sup>20</sup>. 그 외에도 비알콜성 지방간에 태음인과 소양인이 risk factor로 작용한다는 연구결과<sup>21</sup>, 고혈압 진단에 유병률이 태음인에서 높다는 보고<sup>22</sup> 등이 이를 뒷받침한다.

본 연구에서도 체질 별 대사증후군과 수족냉증 분포가 다름을 확인할 수 있었는데, 먼저 Table 2에 제시한 바와 같이 대사증후군의 유병률은 태음인이 27.6%로 가장 높았고, 소음인은 3.8%로 가장 낮았으며, 소양인이 7.7%로 나타났다. 이러한 결과는 연구마다 성별과 연령 분포 등의 차이에 따라 유병률 차이는 있으나 태음인, 소양인, 소음인 순으로 유병률이 높은 것은 선행 연구들과 같았다<sup>12-14</sup>. 수족냉증은 대사증후군과 반대로 소음인이 42.3%, 소양인 26.4%, 태음인 18.3%

의 순으로 높았는데, 이는 선행 연구에서 소음인인 손, 발이 차다고 느끼는 빈도가 높다는 보고와 일치하는 결과이다<sup>8</sup>.

수족냉증 유무에 따른 대사증후군 오즈비를 살펴 보면, 수정 모델에서 수족냉증 그룹은 오즈비 0.611로 비수족냉증 그룹에 비해 대사증후군 발병이 유의하게 적었는데, 이는 박의 연구에서 수족냉증 그룹이 수족냉증이 없는 그룹에 비해 대사증후군에 대해 0.465의 오즈비를 보였다고 발표한 것과 유사한 결과이다<sup>23</sup>. 선행 연구들과 본 연구의 Table 2에서 제시한 체질분포의 상이성(相異性)을 종합적으로 고려해 볼 때, 이러한 수족냉증과 대사증후군의 역상관관계(inverse association)에는 체질적 요소가 관여되어 있을 수 있다고 생각한다. 체질을 분류하여 분석한 결과를 보면, 태음인에서 대사증후군에 대한 수족냉증 그룹 오즈비는 0.521로 선행 연구와 유사한 경향을 보였으나 소음인, 소양인에서는 유의한 차이를 보이지 않았다. 이러한 차이가 체질적 특성에서 오는 것인지, 소음인, 소양인 대사증후군 대상자가 적어 유의한 차이를 보여주지 못한 것인지를 본 연구에서는 확인할 수 없으므로, 향후 이를 확인할 수 있는 환자-대조군 연구나 체계적 문헌 고찰 연구가 필요하다.

구체적으로 대사증후군 진단항목들에 대한 냉증 그룹별 차이를 살펴보면, Table 3에서 제시한 바와 같이 수족냉증 그룹은 유의하게 낮은 WC 수치를 보였는데, 이는 박의 연구에서 수족냉증 그룹이 large WC 항목에서 1보다 작은 오즈비를 보인 것과 유사한 경향이라 생각할 수 있다<sup>23</sup>. 하지만 박의 large WC와 같은 기준인 본 연구 Table 4의 abdominal obesity 항목은 수정 모델에서 수족냉증과 비수족냉증간 오즈비 차이를 보이지 않았다. 따라서 WC와 수족냉증간의 상관성에 대해서는 현 시점에서는 결론 내릴 수 없다. 체질을 분류하여 살펴보면, 소양인에서만 수족냉증과 비수족냉증 그룹간의 차이가 존재하는 것을 확인할 수 있었으며, 이러한 WC 차이는 소양인 수족냉증의 한 특징이 될 수 있을 가능성이 있다고 여겨진다. 다만, 그 추정값 차이가 1.28cm 차이로 이는 임상적으

로 큰 변별력이 없을 수 있으므로 추가 연구가 필요할 것이다.

반면, TG, HDL, SBP, DBP 항목에 대해서는 유의한 차이가 관찰되지 않았으며, Table 4의 elevated TG, reduced HDL, high BP에 대한 수정 모델에서도 마찬가지로 차이가 관찰되지 않았다. 이는 선행연구들에서 수족냉증 그룹이 낮은 이상지질혈증과 빈도를 보이고, 저혈압이 있다는 보고와는 다른 결과라 볼 수 있는데<sup>35</sup>, 이는 수족냉증의 분류방법, 항목 별 진단값, 보정 변수 차이 등이 영향을 미쳤을 것이라 생각되며 후속 연구를 통해 밝혀야 할 것이다. 체질 별 분석에서 흥미로운 점은, 소양인의 경우 reduced HDL 항목에서, 태음인의 경우 high BP 항목에서 수족냉증 그룹이 유의하게 낮은 오즈비(각각 0.501, 0.659) 값을 보였다는 점이다. 이러한 차이는 본 연구결과만으로 확정할 수는 없으나, 대사증후군과 수족냉증관계에 체질적 특성들이 각각 다르게 작용할 수 있음을 시사한다고 볼 수 있다.

FBG 항목은 그룹별 차이가 관찰되지 않았으나, 대사증후군 진단값인 elevated FBG에 대해서는 수족냉증 그룹이 비수족냉증 그룹에 비해 수정 모델에서 0.552의 오즈비를 보였다. 선행 연구에서 수족냉증 그룹이 당뇨 빈도가 낮았다는 보고<sup>3</sup>, 수족냉증 그룹에서 adiponectin 수치가 높다는 결과 등은 본 연구결과를 뒷받침 해준다<sup>23,24</sup>. 하지만 차이가 관찰되지 않은 결과 또한 존재하기 때문에 계속된 연구결과들이 축적되어야 확실한 결론을 내릴 수 있을 것이다<sup>23</sup>. 체질별로 살펴보면, elevated FBG에 대해 태음인에서만 수족냉증 그룹이 유의하게 낮은 오즈비(0.436)을 보였다. 이를 통해 미루어 보면, 태음인의 경우 high BP와 elevated FBG가 대사증후군과 수족냉증 역상관관계의 주요 요인이라 할 수 있으며, 이는 윤의 연구에서 태음인의 대사증후군 이환에 있어 공복혈당과 수축기혈압이 위험인자로 작용한다는 연구결과와 부분적으로 비슷한 맥락이라 볼 수 있다<sup>12</sup>.

대사증후군과 수족냉증이 역상관 관계를 보이는 이유를 고찰해보면, 변증(辨證)에 있어 수족냉증은



한증(寒證), 기허(氣虛), 양허(陽虛)에서 자주 관찰되고, 대사증후군은 담열(痰熱), 습담(濕痰)에서 주로 관찰된다는 점에서 한열허실(寒熱虛實)이 상반되는 까닭이라 할 수 있다<sup>26-28</sup>. 체질적 차이가 발생하는 이유는 앞서 언급한 대사증후군에 대한 체질적 특성과 더불어 같은 수족냉증이라 할 지라도 그 발생 기전이 다를 수 있다고 생각되는데, 그 예로 유의 연구에서 수족냉증 환자들에게서 체질별로 표리증(表裏證)이 다르게 나타남을 보고한 것<sup>25</sup>, 이의 연구에서 소양인의 경우 양성격음(陽盛隔陰)하여 신한(身寒)이 발생하는 표병(表病) 망음증(亡陰證)과 리병(裏病) 위수열리열병(胃受熱裏熱病) 모두 냉증이 관찰됨을 보고하였다는 점이 이러한 가능성을 뒷받침한다<sup>29</sup>. 그러나 어떠한 생물학적 기전이 작용하는 지 알 수 없기 때문에 이를 위한 기전 연구가 필요하다고 생각된다.

본 연구는 몇가지 한계가 존재하는데, 첫째 연구에 사용된 체질 진단도구는 KS-15설문으로 한의사의 체질진단과 일치하지 않을 수 있으며, 이 도구로는 태양인을 진단할 수 없다. 둘째, 수족냉증의 분류 역시 적외선 체열진단기, 체표온도계, 한의사 진단 없이 설문만으로 분류하였기 때문에 수족냉증의 분류 방법이 달라졌을 때 본 연구와 같은 결과가 나올 것이라 담보할 수 없다. 셋째, 본 연구 대상자들은 특정 지역 거주자들로, 수족냉증으로 의료기관에 내원하는 환자들과는 그 심각도(severity)에서 차이가 있을 것이다. 넷째, 연구 대상자는 1,998명으로 선행 연구들과 비교하여 sample size가 적지는 않았으나 대사증후군, 체질, 냉증 그룹으로 분류하면서 소음인 그룹에 할당된 대사증후군 대상자 수가 적어, 소음인 특성에 대한 유의한 결론을 도출하기에는 한계가 있었다.

그러나 여러 질환 및 증상들을 동반 또는 유발한다고 알려진 수족냉증과 대사증후군이 역상관 관계에 있다는 것을 확인하였고, 이를 사상체질 별로 분류하여 그 특성을 살펴봤다는 점에서 그 의의가 있다고 생각한다. 향후 보다 객관적인 방법을 이용한 지속적인 연구들이 이어져 그 기전이 규명되길 희망한다.

## V. 結論

본 연구는 대전시민 건강코호트에 참여한 1,998명을 대상으로 KS-15설문으로 사상체질을 분류하고 손, 발의 냉온감각을 묻는 설문으로 대상자들을 비수족냉증, 중간, 수족냉증 그룹으로 분류한 다음, 각 그룹별 대사증후군과 수족냉증의 분포를 조사하고, 그 관계를 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 전체 대상자 중 체질별 분포는 태음인 1,017명(50.9%), 소음인 397명(19.9%), 소양인 584명(29.4%)였으며, 이 중 대사증후군은 341명(17.1%)으로, 태음인 281명(27.6%), 소음인 15명(3.8%), 소양인 45명(7.7%)이었다. 수족냉증은 태음인 186명(18.3%), 소음인 168명(42.3%), 소양인 154명(26.4%) 이었다.
2. 인구사회학적 특성들을 보정한 ANCOVA 분석에서 수족냉증 그룹은 비수족냉증 그룹보다 유의하게 낮은 허리둘레가 관찰되었고, 이러한 경향성은 소양인 그룹에서도 관찰되었으나, 소음인, 태음인 그룹에서는 유의하지 않았다.
3. 비수족냉증 그룹을 기준(reference)으로 하여 수족냉증 그룹의 대사증후군 오즈비를 구한 결과, 수정 모델에서 0.611로 유의하여, 수족냉증과 대사증후군이 역상관 관계(inverse association)에 있음을 확인하였다. 이러한 경향성은 태음인 그룹(OR: 0.521)에서도 관찰되었다.
4. 대사증후군 진단 항목들에 대한 오즈비를 분석한 결과 수정 모델에서 수족냉증 그룹은 elevated FBG에서 0.552로 유의하였으나 다른 항목들은 유의성이 관찰되지 않았다. 체질별로는, 태음인 내에서 high BP에 대해 0.659, elevated FBG에 대해 0.436의 오즈비를 보였고 소양인 내에서는 reduced HDL에서 0.501의 오즈비를 보였다.

위 결과들을 통해 수족냉증과 대사증후군의 체질별 분포가 상반된다는 것과, 수족냉증과 대사증후군이 역상관관계를 갖는 다는 것을 확인하였다. 향후 지속적인 연구들이 이어져 그 기전이 규명되길 희망한다.

## VI. Acknowledgment

본 연구는 2022년도 한국한의학연구원 기관주요사업인 “빅데이터 기반 한의 예방치료 원천기술 개발”(Grant No. KSN2023120)의 지원을 받아 수행된 연구임.

## VII. References

- Hur YM, Chae JH, Chung KW, Kim JJ, Jeong HU, Kim JW, et al. Feeling of Cold Hands and Feet is a Highly Heritable Phenotype. *Twin Res Hum Genet.* 2012;15(2):166–69. DOI: 10.1375/twin.15.2.166.
- Bae KH, Lee Y, Go HY, Kim SJ, Lee SW. The Relationship between Cold Hypersensitivity in the Hands and Feet and Health-Related Quality of Life in Koreans: A Nationwide Population Survey. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2019;2019:6217036. DOI: 10.1155/2019/6217036.
- Bae KH, Go HY, Park KH, Ahn I, Yoon Y, Lee S. The association between cold hypersensitivity in the hands and feet and chronic disease: results of a multicentre study. *BMC Complement Altern Med.* 2018;18(1):40. DOI: 10.1186/s12906-018-2082-3.
- Lee S, Lee GS, Song BG. Literature survey on women's syndromes due to cold. *J Korean Obstet Gynecol.* 1996;9(1):55–134. (Korean)
- Tsuboi S, Mine T, Tomioka Y, Shiraishi S, Fukushima F, Ikaga T. Are cold extremities an issue in women's health? Epidemiological evaluation of cold extremities among Japanese women. *Int J Womens Health.* 2019;11:31–39. DOI: 10.2147/ijwh.S190414.
- Bae KH, Lee JA, Park KH, Yoo JH, Lee Y, Lee S. Cold Hypersensitivity in the Hands and Feet May Be Associated with Functional Dyspepsia: Results of a Multicenter Survey Study. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2016;2016:8948690. DOI: 10.1155/2016/8948690.
- Bae GM, Cho HS, Kim KK, Lee IS. Research of relationship on cold hypersensitivity for the patients in OB&GY of Dong Eui Medical center. *J Korean Obstet Gynecol.* 2002;15(2):101–01. (Korean)
- Bae KH, Park KH, Lee S. Cold hypersensitivity in the Hands, Feet and Abdomen according to Sasang Constitution. *J Sasang Constitut Med.* 2018;30(1):50–57. (Korean) DOI: 10.7730/JSCM.2018.30.1.50
- Kim MH, Lee SH, Shin KS, Son DY, Kim SH, Joe H, et al. The change of metabolic syndrome prevalence and its risk factors in Korean adults for decade: Korea National Health and Nutrition Examination Survey for 2008–2017. *Korean J Fam Pract.* 2020;10(1):44–52. (Korean) DOI: 10.21215/kjfp.2020.10.1.44
- Expert Panel on Detection Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, And Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA.* 2001;285(19):2486–97. DOI: 10.1001/jama.285.19.2486.

11. National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection E, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) final report. *Circulation*. 2002;106(25): 3143–421.
12. Yun W, Yu J, Park J. Metabolic Syndrome and Sasang Constitution in Cohort Study. *J Sasang Constitut Med*. 2013;25(1):1–13. (Korean) DOI: 10.7730/JSCM.2013.25.1.1.
13. Song KH, Yu SG, Kim JY. Prevalence of Metabolic Syndrome according to Sasang Constitutional Medicine in Korean Subjects. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2012;2012:646794. DOI: 10.1155/2012/646794.
14. Lee T, Hwang M, Lee S, Choe B, Go B, Song I. A Study on the Prevalence and Risk Factors of the Metabolic Syndrome according to Sasang Constitution. *J Korean Med*. 2006;27(2):14–22. (Korean)
15. Baek Y, Seo BN, Jeong K, Yoo H, Lee S. Lifestyle, genomic types and non-communicable diseases in Korea: a protocol for the Korean Medicine Daejeon Citizen Cohort study (KDCC). *BMJ open*. 2020;10(4):e034499. DOI: 10.1136/bmjopen-2019-034499.
16. Baek Y, Jang E, Park K, Yoo J, Jin H, Lee S. Development and Validation of Brief KS-15 (Korea Sasang Constitutional Diagnostic Questionnaire) Based on Body Shape, Temperament and Symptoms. *J Sasang Constitut Med*. 2015; 27(2):211–21. (Korean) DOI: 10.7730/JSCM.2015.27.2.211.
17. Bae KH, Kim SH, Go HY, Park KH, Lee S, Lee SJ. One year test–retest reliability of the Korea Sasang constitutional diagnostic questionnaire (KS-15) in university students. *J Sasang Constitut Med*. 2019;31(2):12–21. (Korean) DOI: 10.7730/JSCM.2019.31.2.12.
18. Yoon YH, Kim HS, Lee YS, Yoo JH, Lee SW. Developing an optimized cold/heat questionnaire. *Integr Med Res*. 2015;4(4):225–30. DOI: 10.1016/j.imr.2015.09.003.
19. Kim JY, Pham DD, Koh BH. Comparison of Sasang Constitutional Medicine, Traditional Chinese Medicine and Ayurveda. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2011;2011:239659. DOI: 10.1093/ecam/nea052.
20. Lee TG, Lee SK, Choe BK, Song IB. A Study on the Prevalences of Chronic Diseases according to Sasang Constitution at a Health Examination Center. *J Sasang Constitut Med*. 2005;17(2):32–45. (Korean)
21. Lee SK, Yoon DW, Lee SW, Kim JY, Kim JK, Shin C. Non-alcoholic fatty liver disease among sasang constitutional types: a population-based study in Korea. *BMC Complement Altern Med*. 2015;15(1):399. DOI: 10.1186/s12906-015-0925-8.
22. Jang E, Baek Y, Kim Y, Park K, Lee S. Sasang constitution may act as a risk factor for prehypertension. *BMC Complement Altern Med*. 2015; 15(1):231. DOI: 10.1186/s12906-015-0754-9.
23. Park AY, Cha S. Effects of cold sensitivity in the extremities on circulating adiponectin levels and metabolic syndrome in women. *BMC Complement Altern Med*. 2017;17(1):150. DOI: 10.1186/s12906-017-1658-7.
24. Li Y, Yatsuya H, Iso H, Toyoshima H, Tamakoshi K. Inverse relationship of serum adiponectin concentration with type 2 diabetes mellitus incidence in middle-aged Japanese workers: six-year fol-

- low-up. *Diabetes Metab Res Rev*. 2012;28(4):349–56. DOI: 10.1002/dmrr.2277.
25. Yu J. Distribution of Sasang Constitution and Prescriptions of Patients with Coldness in Hands and Feet. *J Sasang Constitut Med*. 2016;28(3):225–32. (Korean) DOI: 10.7730/JSCM.2016.28.3.225.
26. Kwon NY, Yoo JS, Go HY, Kim HJ, Lee DN. Research on Pattern Identification and Clinical Characteristics of Female Patients with Cold Hypersensitivity of Hands and Feet. *J Korean Med*. 2020;41(2):96–106. (Korean) DOI: 10.13048/jkm.20017.
27. Bae KH, Jeong YS, Go HY, Sun SH, Kim TH, Jung KY, et al. The definition and diagnosis of cold hypersensitivity in the hands and feet: Finding from the experts survey. *Integr Med Res*. 2018;7(1):61–67. DOI: 10.1016/j.imr.2017.11.001.
28. Chien PL, Liu CF, Huang HT, Jou HJ, Chen SM, Young TG, et al. Application of Artificial Intelligence in the Establishment of an Association Model between Metabolic Syndrome, TCM Constitution, and the Guidance of Medicated Diet Care. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2021;2021:5530717. DOI: 10.1155/2021/5530717.
29. Lee JY, Choi YJ, Lee IS, Cho HS, Kim JW, Jeon SH. Research of Relationship Between Cold Hypersensitivity and Sasang Constitution. *J Korean Obstet Gynecol*. 2014;27(4):57–68. (Korean) DOI: 10.15204/jkobgy.2014.27.4.057.