

사상체질과 한열에 따른 대사증후군 유병률 차이분석

박기현, 김상혁, 이시우, 배광호
한국한의학연구원 한의약 데이터부

Analysis of the Difference in the Prevalence of Metabolic Syndrome According to Sasang Constitution and Cold and Heat Pattern Identification

Ki-Hyun Park, Sang-Hyuk Kim, Siwoo Lee, Kwang-Ho Bae
KM Data Division, Korea Institute of Oriental Medicine

ABSTRACT

Objectives: The aim of this study was to investigate the differences in the prevalence of metabolic syndrome (MetS) according to the Sasang constitution (SC) and cold and heat pattern identification (CHPI).

Methods: SC, CHPI, MetS, and component data were obtained from 2,561 participants in 26 Korean medical clinics from 2007 to 2013. SC, diagnosed by Korean medicine doctors, was confirmed by positive responses to herbal medicines administered according to that constitution. The CHPI was verified by a questionnaire about thermal sensitivity and drinking habits. The diagnosis criteria for MetS were: 1) waist circumference (WC) ≥ 90 cm (male) and ≥ 80 cm (female); 2) triglycerides ≥ 150 mg/dL; 3) high density lipoprotein cholesterol (HDL) < 40 mg/dL (male) and < 50 mg/dL (female); 4) blood pressure $\geq 130/85$ mmHg; and 5) fasting blood glucose ≥ 100 mg/dL. Odds ratios (ORs) and differences in MetS and its components were compared using logistic regression and ANCOVA.

Results: The MetS prevalence rates were 54.1%, 22.0%, and 33.3% for Taeumein (TE), Soeumin (SE), and Soyangin (SY), respectively, and 30.5% and 44.5% for the cold and heat patterns, respectively. ANCOVA for MetS components showed significantly higher WC in TE than in SE or SY, and all components except HDL were higher in the heat pattern group than in the cold pattern group. Logistic regression for MetS prevalence showed a significant association between TE and the heat pattern group (OR=1.653) but not for non-TE and the cold pattern group.

Conclusions: Considering SC and CHPI together may be more effective in managing MetS than considering SC alone.

Key words: Sasang constitution, cold and heat, pattern identification, metabolic syndrome

1. 緒論

대사증후군(metabolic syndrome, MetS)은 복부 비만, 고혈압, 고혈당, 이상지질혈증 중 세 가지 이상을 동시에 갖는 질환군으로 당뇨, 뇌졸중, 관상

동맥질환을 비롯한 심각한 질환들의 발생 위험을 증가시키는 것으로 알려져 있다^{1,2}.

미국의 NHANES(National Health and Nutrition Examination Survey) 조사에서 대사증후군의 유병률은 34.2%로 조사되었고, 남성 34.9%, 여성 33.3%로 성별에 상관없이 비슷한 것으로 알려졌으나, 국내의 한 연구에서는 남성 28%, 여성 19%로 성별에 따라 유병률의 차이를 보였다^{3,4}. 연령은 대사증후군과 밀접한 관련이 있는데, 한 연구에서 65세 이

· 투고일: 2022.09.15, 심사일: 2022.12.28, 게재확정일: 2022.12.28
· Corresponding author: Kwang-Ho Bae 1672 Yuseong-daero, Yuseong-gu, Daejeon, Republic of Korea
TEL: +82-42-868-9658 FAX: +82-42-869-2733
E-mail: solarhuman@kiom.re.kr

하에서 26%의 대사증후군 이환율을 보인 반면, 65세가 넘으면 55.0%로 증가하는 경향을 보였다⁵. 또한 성별과 연령을 결합한 연구에서는 60세 이하에서는 남성의 대사증후군 위험이, 60세 이상에서는 여성의 위험률이 올라가는 것으로 보고되었다^{3,6}.

대사증후군 및 대사증후군을 이루는 개개 질환과 한의학적 특성 관련 연구들도 지속적으로 수행되어왔다. 변중에 있어 대사증후군과 습담증(濕痰證)의 관련성이 보고되기도 하였으며⁷, 팔강(八綱) 중 관찰이 가장 용이한 부분인 한열(寒熱)⁸에 집중한 연구에서는, 한증과 열증을 신경-내분비-면역 시스템을 통해 네트워크 분석을 수행한 결과 열증은 면역의 이상과 관련이 높은 반면 한증은 내분비적인 이상과 관련이 높다는 결과가 보고된 바 있다^{9,10}. 그리고 교직원 집단을 대상으로 한 임상 연구에서 평상시 한열 불균형이 고혈압과 밀접한 상관성이 있다고 보고되기도 하였다¹¹. 또한 사상체질의학적 시각에서는 태음인의 대사증후군 유병률이 다른 체질에 비해 유의하게 높으며 새로이 대사증후군이 발생한 비율 역시 태음인에서 높게 나타나는 등 태음인이라는 체질요인이 대사증후군의 위험인자(risk factor)로 작용한다고 여러 연구에서 제시되었다¹²⁻¹⁴. 한열은 체질진단은 물론 체질표리병증을 진단하는 데 있어 중요하게 다루어지는 지표로 체질과 한열특성을 살펴본 연구들^{15,16}은 진행된 바 있으나, 대사증후군에 미치는 영향을 사상체질과 한열을 함께 고려하여 분석을 수행한 연구는 아직 없었다.

이에 본 저자들은 한의 의료기관 내원자들을 대상으로 한열과 사상체질, 대사증후군과의 관계를 분석한 결과를 보고하는 바이다.

II. 研究對象 및 方法

1. 연구대상

본 연구는 한국한의학연구원의 한의임상정보은행(Korean medicine Data Center, KDC)에 구축된 자료 중 체질확진자 자료를 활용하였다. 체질확진

자 자료는 2007년부터 2013년까지 국내 대학 및 한방병원 등 26개 한방의료기관에서 체계적으로 수집, 관리되었으며, 다양한 임상정보, 계측정보, 혈액검사 정보를 포함하고 있다(IRB No. 1-0910/02-001)¹⁷. 설문 작성을 한 대상자 중 결측 자료가 있는 경우 및 대사증후군 진단을 위한 혈압, 허리둘레, 혈액검사수치가 누락된 대상을 분석에서 제외하였다. 최종적으로 대상자 수가 매우 적은 태양인을 제외한 총 2,561명을 분석 대상으로 하였다.

2. 연구도구

1) 사상체질

체질진단은 약리 기준 체질 처방 60첩 이상을 복용하고 최소 4회 이상 한의 의료기관에 방문하여 경과를 관찰한 사람 중에서 부작용이 없으며 주증과 병증, 소증, 그리고 불편증상이 일정 정도 이상 호전된 사람을 대상으로 사상의학 전문의 또는 사상체질 임상경력 5년 이상의 한의사가 진료 후 체질을 진단하였다.

2) 한 열

한증과 열증에 대한 기준은 3점 척도로 구성된 온도에 대한 민감도를 묻는 4문항('평소 추위 / 더위 어느 것이 더 싫습니까?', '손 부위가 차가운 편입니까?', '발 부위가 차가운 편입니까?', '배 부위가 차가운 편입니까?')과 음수와 관련된 2문항('평소 물을 어느 정도 마십니까?', '평소 마시는 물의 온도는 어떻습니까?') 총 6개 문항의 합으로 한열점수(6-18)를 계산하고 응답 대상자의 중위수(13점)를 기준으로 14점 이상을 한증으로 13점 이하를 열증으로 정의하였다.

3) 대사증후군

대사증후군은 미국심장학회와 국제당뇨병연맹 등 공동 성명서 기준¹⁸으로 판단했으며, 각 기준은 다음과 같다. 복부 비만(waist circumference(WC) 기준): 남자 90 cm 이상, 여자 80 cm 이상, 고중성지방혈증(triglyceride(TG) 기준): 150 mg/dl 이상 또는 이상지질혈증 약물 복용 중인 경우, 저고밀도콜

레스테롤혈증(high density lipoprotein cholesterol (HDL) 기준): 남자 40 mg/dl 미만, 여자 50 mg/dl 미만, 고혈압(blood pressure(BP) 기준): 수축기 혈압(systolic blood pressure, SBP) 130 mmHg 이상 또는 이완기혈압(diastolic blood pressure, DBP) 85 mmHg 이상 또는 고혈압 약물 복용 중인 경우, 고혈당(fasting blood glucose(FBG) 기준): 100 mg/dl 이상인 경우다. 이 다섯 개의 항목 중 세 개 이상에 해당되는 경우 대사증후군으로 정의하였다.

4) 통계분석

본 연구의 자료 분석은 SPSS/WIN 24.0 프로그램을 사용하여 진행하였다. 대상자의 일반적 특성 중 범주형 변수는 빈도와 백분율, 연속형 변수는 평균과 표준편차로 표시하였으며, 체질 간 차이는 범주형 변수는 X^2 (Chi-square test) 분석을, 연속형 변수는 분산분석(ANOVA)으로 살펴보았다. 대사증후군 진단기준의 하위 항목에 대한 체질, 한열별 차이는 공분산분석(ANCOVA)을 통해 살펴보았으며, 성별, 연령, BMI 등 일반적 특성을 공변량으로

하여 추정된 평균(Estimated Marginal Means, EMM)을 비교하였고, 사후 검정은 Bonferroni 방법을 이용하였으며, 항목별 진단 비율 차이는 X^2 (Chi-square test) 분석으로 살펴보았다. 체질, 한열 그리고 체질과 한열의 조합 간 대사증후군의 오즈비(odds ratio, OR) 산출을 위해 로지스틱 회귀분석(Logistic regression)을 시행하였다. 통계적 유의수준은 $p < 0.05$ 로 하였다.

III. 研究結果

1. 대상자의 일반적 특징

대상자는 전체 2,561명(남자 35.9%, 여자 64.1%)으로 체질별 분포는 태음인 999명(39.0%), 소음인 692명(27.0%), 소양인 870명(37.0%)이었다. 연령은 평균 48.1 ± 16.4 세이고, 평균 BMI 23.3 ± 3.3 kg/m^2 이었다. 체질별 한열점수의 평균은 태음인 12.1 ± 2.7 , 소음인 13.9 ± 2.4 , 소양인 12.8 ± 2.7 이었으며, 한열점수 중위수(13점) 기준의 한증 비율은 태음인 325명(32.5%), 소음인 411명(59.4%), 소양인 387명(44.5%)이었다(Table 1).

Table 1. Participants' General Characteristics

	TE* (n=999)	SE† (n=692)	SY‡ (n=870)	Total (n=2561)	p value	post-hoc
Age (yr)	49.9±16.9	45.2±16.4	48.4±15.4	48.1±16.4	<0.001	TE, SY>SE
BMI (kg/m^2)	25.3±3.1	21.1±2.5	22.8±2.8	23.3±3.3	<0.001	TE>SY>SE
Sex, n (%)						
Male	368(36.8)	235(34.0)	316(36.3)	919(35.9)	0.454	
Female	631(63.2)	457(66.0)	554(63.7)	1642(64.1)		
Education, n (%)						
≤ Elementary	255(25.5)	125(18.1)	164(18.9)	544(21.2)	<0.001	
≤ High school	423(42.3)	270(39.0)	350(40.2)	1043(40.7)		
≥ University	321(32.1)	297(42.9)	356(40.9)	974(38.0)		
Marital, n (%)						
Without spouse	271(27.1)	194(28.0)	222(25.5)	687(26.8)	0.517	
With spouse	728(72.9)	498(72.0)	648(74.5)	1874(73.2)		
Cold-Heat score	12.1±2.7	13.9±2.4	12.8±2.7	12.9±2.7	<0.001	SE>SY>TE
Cold/Heat, n (%)						
Cold	325(32.5)	411(59.4)	387(44.5)	1123(43.9)	<0.001	
Heat	674(67.5)	281(40.6)	483(55.5)	1438(56.1)		

*TE : Taeumin. †SE : Soeumin. ‡SY : Soyangin

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

2. 체질 및 한열에 따른 대사증후군 및 진단 지표 차이 비교

연령, BMI, 성별 등을 보정한 ANCOVA 결과 체질별 대사증후군 관련 항목에 대한 평균은 WC에서는 태음인이 소음인과 소양인보다 컸으며(P<0.001, post-hoc: 태음인>소음인, 소양인), TG는 소양인이 소음인보다 컸다(P=0.039, post-hoc: 소양인>소음인). 한증과 열증의 비교에서는 WC, TG, SBP, DBP, FBG에서 모두 차이를 보였으며, 모두에서 열증이

한증보다 컸다(Table 2).

대사증후군 및 진단 지표 비율을 비교한 결과에서는 복부 비만, 고중성지방혈증, 저고밀도콜레스테롤혈증, 고혈압, 고혈당 및 MetS 여부 모두에서 체질간 차이를 보였으며(P<0.001), 한증과 열증의 비교에서는 복부 비만, 고중성지방혈증, 저고밀도콜레스테롤혈증, 고혈압 및 MetS 여부에서 차이를 보였으며, 모두 한증보다 열증에서 그 비율이 높았다(Table 3).

Table 2. Participants' Metabolic Syndrome Related Factors

	TE*	SE†	SY‡	p value	post-hoc	Cold	Heat	p value
WC (cm)	84.5±0.2	82.9±0.2	83.0±0.2	<0.001	TE>SE, SY	83.1±0.2	83.8±0.1	0.002
TG (mg/dl)	124.1±2.5	117.1±3.0	126.7±2.5	0.039	SY>SE	116.5±2.3	128.2±2.0	<0.001
HDL (mg/dl)	48.1±0.4	49.6±0.5	48.4±0.4	0.071		48.6±0.4	48.6±0.3	0.882
SBP (mmHg)	119.4±0.5	118.8±0.6	118.3±0.5	0.310		117.9±0.5	119.7±0.4	0.004
DBP (mmHg)	76.6±0.4	76.6±0.4	76.4±0.4	0.898		75.7±0.3	77.1±0.3	0.002
FBG (mg/dl)	98.7±1.0	97.7±1.1	99.6±0.9	0.426		96.9±0.9	100.2±0.8	0.008

*TE : Taeumin, †SE : Soeumin, ‡SY : Soyangin

Results are presented as mean±standard error. WC : waist circumference, TG : triglyceride, HDL : high-density lipoprotein cholesterol, SBP : systolic blood pressure, DBP : diastolic blood pressure, FBG : fasting blood glucose

Table 3. Comparison of Metabolic Syndrome and Its Components by Sasang Constitution and Cold and Heat

	TE*	SE†	SY‡	p value	Cold	Heat	p value
Abdominal obesity	710 (71.1)	186 (26.9)	352 (40.5)	<0.001	471 (41.9)	777 (54.0)	<0.001
Elevated triglyceride	415 (41.5)	154 (22.3)	284 (32.6)	<0.001	288 (25.6)	565 (39.3)	<0.001
Reduced HDL	527 (52.8)	248 (35.8)	386 (44.4)	<0.001	492 (43.8)	669 (46.5)	0.171
High blood pressure	539 (54.0)	214 (30.9)	356 (40.9)	<0.001	407 (36.2)	702 (48.8)	<0.001
Elevated FBG	398 (39.8)	177 (25.6)	283 (32.5)	<0.001	323 (28.8)	535 (37.2)	<0.001
Metabolic syndrome	540 (54.1)	152 (22.0)	290 (33.3)	<0.001	342 (30.5)	640 (44.5)	<0.001

*TE : Taeumin, †SE : Soeumin, ‡SY : Soyangin

Results are presented as n (%). HDL : high-density lipoprotein cholesterol, FBG : fasting blood glucose

3. 체질과 한열에 따른 대사증후군 및 진단 지표 오즈비

소음인을 기준(reference)으로 하여 일정 기준 이상의 대사증후군 진단 지표에 대한 오즈비를 구한 결과, 무보정(Model 1) 모든 항목에서 소음인

대비 태음인과 소양인의 오즈비가 1보다 컸으며(P<0.001), 복부 비만(OR: 1.479)과 MetS 여부(OR: 1.350)에서는 성별, 연령, BMI, 학력, 배우자 유무를 보정한 경우(Model 2)에도 태음인이 소음인 대비 1보다 큰 오즈비를 보였다(P<0.05).

한증을 기준으로 대사증후군 진단 지표에 대한 오즈비를 구한 결과, 저고밀도콜레스테롤혈증을 제외한 복부 비만, 고중성지방혈증, 고혈압, 고혈당 및 MetS 여부에서 한증대비 열증이 1보다 큰 오즈

비를 보였으며(P<0.001), 보정 후(Model 2)에서는 복부 비만(OR: 1.348), 고중성지방혈증(OR: 1.299) 및 MetS 여부(OR: 1.317)에서 1보다 큰 오즈비를 보였다(P<0.05, Table 4).

Table 4. Odds Ratios of Metabolic Syndrome and Its Components by Sasang Constitution and Cold and Heat

	Sasang constitution			Cold/heat		
	SE [†]	TE [†]	SY [§]	Cold	Heat	
	Reference	OR (95% CI)	OR (95% CI)	Reference	OR (95% CI)	
Model 1	Abdominal obesity	1	6.683*** (5.381-8.300)	1.849*** (1.490-2.294)	1	1.627*** (1.390-1.905)
	Elevated triglyceride	1	2.483*** (1.994-3.090)	1.693*** (1.347-2.128)	1	1.876*** (1.582-2.226)
	Reduced HDL	1	1.999*** (1.638-2.439)	1.428*** (1.163-1.753)	1	1.116 (0.954-1.305)
	High blood pressure	1	2.617*** (2.135-3.208)	1.547*** (1.254-1.909)	1	1.678*** (1.430-1.968)
	Elevated FBG	1	1.927*** (1.558-2.383)	1.403*** (1.123-1.751)	1	1.467*** (1.241-1.735)
	Metabolic syndrome	1	4.180*** (3.358-5.202)	1.776*** (1.413-2.233)	1	1.831*** (1.554-2.158)
	Model 2	Abdominal obesity	1	1.479* (1.083-2.019)	0.831 (0.620-1.112)	1
Elevated triglyceride		1	1.091 (0.835-1.426)	1.178 (0.916-1.516)	1	1.299* (1.063-1.587)
Reduced HDL		1	1.139 (0.899-1.444)	1.151 (0.926-1.431)	1	1.049 (0.875-1.257)
High blood pressure		1	1.252 (0.962-1.630)	1.076 (0.843-1.373)	1	1.100 (0.901-1.344)
Elevated FBG		1	1.272 (0.978-1.654)	1.127 (0.882-1.440)	1	1.207 (0.990-1.470)
Metabolic syndrome		1	1.350* (1.009-1.808)	1.044 (0.791-1.379)	1	1.317* (1.056-1.641)

†TE : Taeumin, ‡SE : Soeumin, §SY : Soyangin

OR : odds ratio, CI : confidence interval, HDL : high-density lipoprotein cholesterol, FBG : fasting blood glucose
model 1 : crude, model 2 : adjusted for sex, age, body mass index, education, marital status. * p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

4. 태음인과 열증 결합에 따른 대사증후군 및 진단 지표 오즈비
Model 1에서 비태음인이면서 한증인 대상자(reference:

NTE_Cold) 대비 비태음인이면서 열증(NTE_Heat), 태음인이면서 한증(TE_Cold), 태음인이면서 열증(TE_Heat) 모두에서 통계적으로 유의하게 오즈

비가 1보다 컸다. Model 2에서는 NTE_Heat가 복부 비만(OR: 1.377)와 고중성지방혈증(OR: 1.332)에서, TE_Cold가 복부 비만(OR: 1.819)에서, TE_Heat가 복부 비만(OR: 2.117), 고혈당(OR: 1.378), 그리고 MetS 여부(OR: 1.653)에서 유의하게 오즈비가

1보다 컸다(Table 5). 또한 이를 각 요소가 오즈비에 기여한 바로 나누어 살펴보았을 경우, Model 1에서는 interaction이 모두 양의 값을 가졌고, Model 2에서는 저고밀도콜레스테롤혈증, 고혈당, MetS여부에서만 양의 값이 관찰되었다(Fig. 1).

Table 5. Combined Association of Taeumin and Heat Pattern with Metabolic Syndrome and Its Components

	Reference	NTE*__Cold	NTE*__Heat	TE*__Cold	TE*__Heat
		OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)
Model 1	Abdominal obesity	1	1.341** (1.088-1.654)	4.752*** (3.600-6.272)	5.785*** (4.616-7.250)
	Elevated triglyceride	1	1.797*** (1.436-2.248)	1.782*** (1.342-2.367)	2.879*** (2.298-3.607)
	Reduced HDL	1	0.927 (0.758-1.135)	1.385* (1.069-1.795)	1.677*** (1.363-2.062)
	High blood pressure	1	1.598*** (1.298-1.966)	2.086*** (1.602-2.716)	2.867*** (2.316-3.550)
	Elevated FBG	1	1.329* (1.068-1.652)	1.434* (1.086-1.893)	2.050*** (1.647-2.552)
	Metabolic syndrome	1	1.616*** (1.294-2.018)	2.922*** (2.226-3.837)	4.349*** (3.477-5.439)
	Model 2	Abdominal obesity	1	1.377* (1.025-1.849)	1.819** (1.244-2.659)
Elevated triglyceride		1	1.332* (1.033-1.717)	0.989 (0.717-1.365)	1.249 (0.946-1.649)
Reduced HDL		1	0.949 (0.759-1.187)	0.883 (0.664-1.174)	1.088 (0.846-1.401)
High blood pressure		1	1.129 (0.880-1.448)	1.261 (0.920-1.728)	1.287 (0.974-1.701)
Elevated FBG		1	1.127 (0.879-1.444)	1.056 (0.771-1.447)	1.378* (1.048-1.813)
Metabolic syndrome		1	1.296 (0.981-1.712)	1.293 (0.916-1.825)	1.653** (1.223-2.235)

*TE : Taeumin, †NTE : Non-Taeumin

OR : odds ratio, CI : confidence interval, HDL : high-density lipoprotein cholesterol, FBG : fasting blood glucose
 model 1 : crude, model 2 : adjusted for sex, age, body mass index, education, marital status. * p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

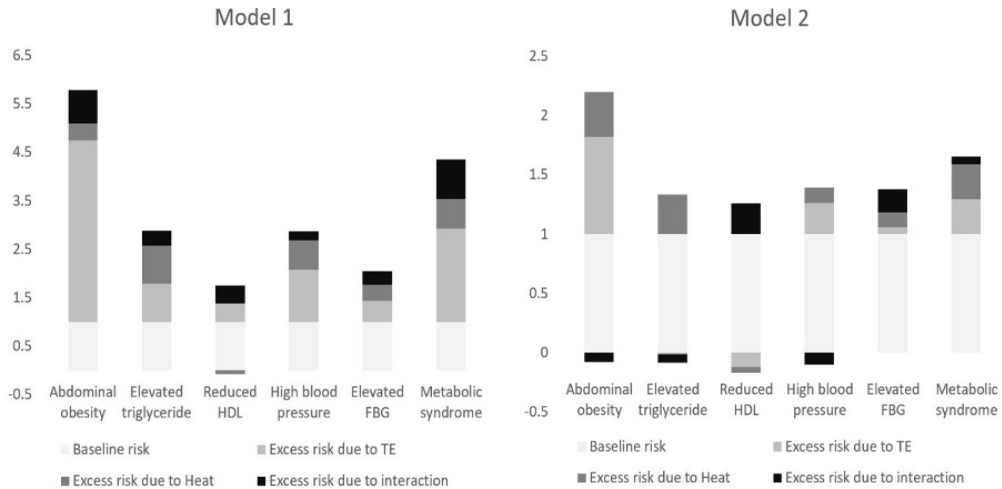


Fig. 1. Interaction between Taeumein and heat pattern for metabolic syndrome and its components.

model 1 : crude, model 2 : adjusted for sex, age, body mass index, education, marital status, TE : Taeumein, HDL : high-density lipoprotein cholesterol, FBG : fasting blood glucose

The Y axis indicates the odds ratio. Non-Taeumein with cold pattern (baseline) was used as a reference.

IV. 考 察

대사증후군은 복부비만, 고혈압, 고혈당, 이상지질혈증 중 세 가지 이상을 동시에 갖는 질환군으로 전 세계적으로 높은 유병률을 보일 뿐 아니라 뇌졸중, 관상동맥질환 등 심혈관계 질환의 발병을 높이기 때문에 대사증후군 환자들의 조기 발견과 관리는 개인적, 사회적으로 매우 중요하다고 할 수 있다¹⁻⁴. 한의학에서도 습담, 한열, 사상체질 등 한의학적 진단과 대사증후군 또는 그 구성요소와의 연관성을 분석한 연구들이 존재하나, 임상에서는 단일 진단이 사용되기 보다는 여러 변증의 조합 또는 변증과 체질진단의 조합이 사용되기 때문에, 이를 반영한 연구들이 필요하였다^{7,17,19}. 이에 본 연구에서는 한의 임상에서 사용하는 사상체질과 한열변증이 대사증후군과 어떠한 연관이 있는지를 밝히고자 하였다. 그 결과, 보정 유무와 상관없이 태음인과 열증에서 각각 유의하게 대사증후군 유병률이 높다는 것과 더불어 태음인과 열증이 같이 있는 경우 태음인(태음인+한증), 열증(비 태음인+

열증) 단독인 경우보다 대사증후군 오즈비가 높음을 확인할 수 있었다.

본 연구에서 태음인은 54.1%의 대사증후군 유병률을 보여 소음인 22.0%, 소양인 33.3%와 차이를 보였다. 이는 송의 연구²⁰에서 태음인이 48.85%로 가장 높은 유병률을 보이고 다음으로 소양인 30.59%, 소음인 18.02%를 보인 것과 유사하며, 2개의 지역 코호트와 사상체질 임상데이터를 결합한 이의 연구²¹에서 태음인 50.8%, 소양인 26.7%, 소음인 14.1%의 유병률을 보고한 것과도 유사한 경향을 보였다. 앞선 연구들보다 비교적 젊은 대상자들로 구성된 대전시민 건강코호트 연구¹⁹에서는 태음인 27.6%, 소양인 7.7%, 소음인 3.8%의 유병률을 보였는데, 전체 대사증후군 유병률은 다른 연구들보다 낮았으나, 체질별 대사증후군 분포는 태음인, 소양인, 소음인 순으로 본 연구와 유사한 경향을 보였다. 그러나 오즈비로 살펴보았을 때는 선행연구들과 일부 다른 결과를 보였는데, 송의 연구²⁰에서는 소음인 기준 소양인 2.0, 태음인 4.5의 대사증후군 오즈비가, 이의 연구²¹에서는 태음인 2.05, 소양인 1.41

의 오즈비가 관찰되었으나, 본 연구에서는 보정 후 (Model 2) 분석에서 태음인 1.35로 유의했던 반면, 소양인은 1.04(0.791-1.379)로 유의하지 않은 결과를 보였다. 이것은 장의 연구¹⁷에서 성향 점수 매칭 후 체질별 대사증후군 비교에서 태음인은 소음인 대비 유의한 결과(오즈비: 1.476)를 보였으나, 소양인은 유의하지 못한 결과를 보인 것과 유사하였다. 따라서 본 연구 및 선행연구들에서 밝힌 것과 같이 태음인은 대사증후군의 위험인자(risk factor) 역할을 하는 것으로 보이나, 소양인에 대해서는 추가적인 연구가 필요하리라 생각된다.

한열은 팔강변증 구성요소 중 하나로, 그 중요성과 함께 다른 변증에 비해 증상 구분이 뚜렷하여 연구가 수행되기 용이한 측면이 있었다. 실험실 연구 외에도 질병 및 처방, 설문도구 개발²², 기기 지표 연관성 등²³의 연구가 다방면으로 수행되었지만, 대사증후군 관련 한열연구는 주로 변증 또는 질환 연구의 일부로 다루었기 때문에 본 연구의 결과와 선행연구의 직접적인 비교가 힘들고 대사증후군, 한열과 유사한 속성을 대상으로 살펴볼 필요가 있었다. 먼저 본 연구에서 열증이 있는 경우 44.5%, 한증일 경우 30.5%로 대사증후군 유병률의 유의한 차이를 보였고, 보정 후(Model 2)의 오즈비에서도 한증 대비 1.317의 값을 보여 열증이 대사증후군과 연관성이 있음을 확인할 수 있었다. 중의학 연구에서도 유사한 결과가 있었는데, 한 대사 연구에서는 3개 의료기관 1,262명을 대상으로 대사증후군 환자의 변증 비율을 분석한 결과, 한증은 5.86%인 반면 열증은 20.29%로 큰 차이를 보였다²⁴. 또한 본 저자들의 선행연구에서도 열증과 상대적으로 반대되는 성질을 가지고 있는 수족냉증 그룹의 대사증후군 유병률이 수족냉증이 없는 그룹 대비 0.611의 낮은 오즈비를 보인 것도 본 연구결과와 유사한 흐름이라 할 수 있겠다¹⁹.

아직까지 태음인과 열증이 대사증후군의 유병률을 높이는 기전에 대해서는 뚜렷하게 밝혀진 바는 없지만, 선행 연구들을 바탕으로 몇 가지 추측을 해 볼

수 있었다. 이의 연구¹⁴에서 15개 연구를 종합해본 결과, 태음인에서 대사증후군의 구성요소가거나 밀접한 연관성이 있는 고혈압 전 단계(prehypertension), 복부 비만(abdominal obesity), 비만(general obesity), 당뇨(diabetes mellitus)의 유병률이 높다는 것을 제시하였고, 이 중 복부 비만에 대해서는 본 연구에서도 비슷한 경향이 확인되었다. 김의 metabolite markers 관련 연구²⁵에서는 태음인에서 대사증후군 기전에 관여하는 triglyceride, fatty acids가 혈청에서 높게 관찰됨을 보고하였다. 또한, 유전자표상으로도 연관성을 살펴볼 수 있는데, 반의 연구²⁶에서 태음연관 유전자표로 보고된 바 있는 rs582273은 triglyceride, low density lipoprotein cholesterol 등의 질환 연관 SNP이다. 중국의 몇몇 시스템 생물학 연구에서는 한열 변증의 insulin signaling, fatty acid metabolism, lipid metabolism 관련성을 보고하고 있고^{10,27-29}, 국내 한의학 연구에서는 수족냉증이 있는 자들에게서 당과 지방대사에 관여하는 adiponectin 농도가 높다는 보고가 있었다³⁰. 본 연구에서 보정 후에 열증에서 elevated triglyceride가 1.299의 오즈비를, 태음인이면서 열증인 경우 고혈당에 대한 오즈비가 1.378을 보인 점 등이 이러한 결과와 궤를 같이 하는 것으로 판단된다.

Table 4에서 보는 바와 같이, 태음인과 열증이 대사증후군과 상관성이 있다는 것을 알 수 있었고, 이에 본 저자들은 태음인과 열증을 결합하여 대사증후군과 그 구성요소에 대한 상관성을 분석하였다. 흥미로운 점은 Table 5에서 보듯이 NTE_Cold를 기준으로(reference), TE_Cold, NTE_Heat는 MetS와의 상관성이 사라졌으며, 태음인과 열증이 조합되었을 경우만(TE_Heat) 유의하게 1.653의 오즈비를 보였다는 것이다. 그 이유를 추측해 보면, 한의학에서 체질과 변증이라는 것이 다층적인 구조로 그 사이에 존재하는 복잡한 상관성 때문일 수 있겠다³¹. 본 연구에서도 체질별 한열이 유의하게 차이가 나는 것을 확인할 수 있었다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 본 연구

에서 사용된 한열설문은 절단값(cut-off value)에 대한 연구가 이루어지지 않아 조작적으로 중위수를 기준으로 한열을 판단했다. 따라서 한열을 판단하는 기준이 달라질 경우 같은 결과가 나올 것이라 확신할 수 없다. 둘째, 본 연구는 단면연구(cross sectional study)이기 때문에 인과성을 논하기에는 한계가 있다. 셋째, 본 연구의 대상자들은 한의 의료기관 방문자들이기 때문에, 이 연구 결과를 한국의 일반 인구집단에 적용 가능한지는 본 연구로 확인할 수 없다. 또한 조사항목에 간열병, 간열폐조병과 같은 체질병증구분이 포함되어 있지 않아 열증 내에서도 보다 세부적인 분석이 이루어지지 못한 아쉬움이 있다³².

그럼에도 불구하고, 본 연구에서 한열 문항으로 사용된 음수량, 더위에 대한 과민, 손발의 냉온감은 태음인 간열폐조병 소견과 유사한 면이 있고, 태음인 처방으로 다용하는 열다한소탕, 청심연자탕 등이 항비만, LDL 산화 억제 활성 등 대사증후군 연관 지표 개선에 효과가 있다는 보고들로 미루어 볼 때, 본 연구에서 제시한 체질과 한열을 결합한 접근은 대사증후군의 한의학적 관리에 유용할 수 있다는 가능성을 제시했다고 판단된다³³⁻³⁵. 향후 보다 객관적인 방법으로 사상체질과 여러 변증요소들을 결합한 연구가 수행되어, 보다 정밀하고 효과적인 대사증후군 관리로 이어지길 기대한다.

V. 結 論

본 연구는 국내 26개 한의 의료기관에서 사상체질 진단을 받은 2,561명의 데이터를 바탕으로, 사상체질, 한열을 조합하여 대사증후군 및 그 진단지표와의 상관성을 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 전체 대상자 중 체질별 분포는 태음인 999명(39.0%), 소음인 692명(27.0%), 소양인 870명(34.0%)였으며, 열증은 태음인 중 67.5%, 소음인 중 40.6%, 소양인 중 55.5%였다. 대사증후군은 태음인에서 54.1%,

소음인 22.0%, 소양인 33.3%로 관찰되었고 한증에서는 30.5%, 열증에서 44.5%로 각각 유의한 차이가 관찰되었다.

2. 인구사회학적 특성들을 보정한 ANCOVA 결과 태음인에서 WC가 소음인과 소양인 보다 컸으며, 열증은 WC, TG, SBP, DBP, FBG에서 한증 대비 유의하게 높은 값을 보였다. 대사증후군 진단 기준을 초과하는 비율 역시 모든 항목에서 체질간 차이가 관찰되었으며, 한열은 HDL을 제외하고 나머지 항목에서 유의한 차이가 관찰되었다.
3. 대사증후군 및 진단지표에 대하여 체질, 한열 별 오즈비를 분석한 결과, 보정 후(Model 2) 소음인 기준 태음인은 복부 비만 항목에서 1.479, MetS에서 1.350의 오즈비를 보였으며, 소양인은 유의한 차이가 없었다. 열증은 복부 비만에서 1.348, 고중성지방혈증에서 1.299, MetS에서 1.317로 각각 한증 대비 유의한 차이를 보였다.
4. 태음인과 열증 결합에 따른 대사증후군 및 진단지표 오즈비를 분석한 결과, 비태음인이면서 한증인 대상자(reference) 대비 태음인이면서 한증인 경우 복부 비만에서 1.819, 비태음인이면서 열증인 경우 복부 비만에서 1.377, 고중성지방혈증에서 1.332의 오즈비를 보였으나 MetS에서 유의한 차이를 보이지 않았다. 반면, 태음인이면서 열증인 경우 복부 비만에서 2.117, 고혈당에서 1.378, MetS에서 1.653으로 각각 유의한 차이를 보였다.

위 결과들을 통해 태음인과 열증이 대사증후군과 상관성을 갖는다는 것을 확인하였고, 태음인과 열증이 결합될 경우 대사증후군과의 상관성이 더욱 높아진다는 것을 알 수 있었다. 향후 지속적인 연구들이 이어져 보다 정밀한 대사증후군 관리가 이루어지길 희망한다.

감사의 글

본 연구는 2022년도 한국한의학연구원 기관주요 사업인 “빅데이터 기반 한의 예방 치료 원천기술 개발”(Grant No. KSN2023120)의 지원을 받아 수행된 연구임.

參考文獻

1. Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. The metabolic syndrome--a new worldwide definition. *Lancet* 2005;366(9491):1059-62.
2. National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection Evaluation, 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.
3. Mozumdar A, Liguori G. Persistent increase of prevalence of metabolic syndrome among U.S. adults: NHANES III to NHANES 1999-2006. *Diabetes care* 2011;34(1):216-9.
4. 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 Journal of Family Practice* 2020;10(1):44-52.
5. Kuk JL, Ardern CI. Age and sex differences in the clustering of metabolic syndrome factors: association with mortality risk. *Diabetes care* 2010;33(11):2457-61.
6. Pradhan AD. Sex differences in the metabolic syndrome: implications for cardiovascular health in women. *Clin Chem* 2014;60(1):44-52.
7. Min IK, Kim CH, Hwang JW, Park JY, Lee SY, Choi WW, et al. The Relation of Dampness-Phlegm and Metabolic Syndrome in Acute Stroke Patients. *J Korean Oriental Med* 2009;30(1):109-19.
8. Kim MG, Lee HJ, Jin HJ, Yoo JH, Kim JY. Study on the Relationship Between Personality and Ordinary Symptoms from the Viewpoint of Sasang Constitution and Cold-Hot. *J physiol & pathol Korean Med* 2008;22(6):1354-8.
9. Li S, Zhang ZQ, Wu LJ, Zhang XG, Li YD, Wang YY. Understanding ZHENG in traditional Chinese medicine in the context of neuro-endocrine-immune network. *IET Syst Biol* 2007;1(1):51-60.
10. Lee SJ. Understanding Cold and Hot Pattern Classification Based on Systems Biology. *J of physiol & pathol Korean Med* 2016;30(6):376-84.
11. Jung KS, Kim YY, Baek YH, Jang E. Preliminary Study on Usual Cold or Heat as a Risk Factor for Hypertension in an University Faculty. *J physiol & pathol Korean Med* 2019;33(4):226-32.
12. Yun WY, Yu JS, Park JK. Metabolic Syndrome and Sasang Constitution in Cohort Study. *J Sasang Constitut Med* 2013;25(1):1-13.
13. Lee TG, Hwang MW, Lee SK, Choe BK, Go BH, Song IB. A Study on the Prevalence and Risk Factors of the Metabolic Syndrome according to Sasang Constitution. *J Korean Med* 2006;27(2):14-22.
14. Lee HY, Lee WJ, Kim HW, Jang ES, Ahn YC, Ku BC, et al. A Systematic Review on Sasang Constitutional Type-Associated Susceptibility to Disorders in Korea. *J Altern Complement Med* 2016;22(12):950-6.
15. Lee SH, Han SS, Jang ES, Kim JY. Clinical Study on the Characteristics of Heat and Cold

- according to Sasang Constitutions. *J physiol & pathol Korean Med* 2005;19(03):811-4.
16. Jang ES, Baek YH, Park KH, Lee SW. Biological Change by Forest Healing according to Sasang Constitution : preliminary study. *J Sasang Constitut Med* 2012;24(1):43-53.
 17. Jang ES, Baek YH, Park KH, Lee SW. The sasang constitution as an independent risk factor for metabolic syndrome: propensity matching analysis. *Evid Based Complement Alternat Med* 2013;2013:492941.
 18. Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, et al. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation* 2009;120(16):1640-5.
 19. Bae KH, Park KH, Lee SW. Inverse Association and Differences in the Distribution of Metabolic Syndrome and Cold Hypersensitivity in the Hands and Feet According to Sasang Constitution. *J Sasang Constitut Med* 2022;34(1):1-12.
 20. 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.
 21. Lee SK, Yoon DW, Choi KM, Lee SW, Kim JY, Kim JK, et al. The association of Sasang constitutional types with metabolic syndrome: a pooled analysis of data from three cohorts. *Eur J Integr Med* 2016;8(3):227-34.
 22. Bae KH, Jang ES, Park KH, Lee YS. Development on the Questionnaire of Cold-Heat Pattern Identification Based on Usual Symptoms: reliability and validation Study. *J physiol & pathol Korean Med* 2018;32(5):341-6.
 23. Yeo MK, Lee YS. Analysis of Clinical Research Trends on Cold-Heat Pattern Identification in Korea - Focused on Quantitative Indicators for General People. *J physiol & pathol Korean Med* 2017;31(2):145-52.
 24. Xia S, Cai J, Chen J, Lin X, Chen S, Gao B, et al. Factor and Cluster Analysis for TCM Syndromes of Real-World Metabolic Syndrome at Different Age Stage. *Evid Based Complement Alternat Med* 2020;2020:7854325.
 25. Kim EJ, Hong YS, Seo SH, Park SE, Na CS, Son HS. Metabolite Markers for Characterizing Sasang Constitution Type through GC-MS and (1)H NMR-Based Metabolomics Study. *Evid Based Complement Alternat Med* 2019;2019:8783496.
 26. Ban HJ, Lee S, Jin HJ. Predictive Models for Sasang Constitution Types Using Genetic Factors. *J Sasang Constitut Med* 2020;32(2):10-21.
 27. Ma T, Tan C, Zhang H, Wang M, Ding W, Li S. Bridging the gap between traditional Chinese medicine and systems biology: the connection of Cold Syndrome and NEI network. *Mol Biosyst* 2010;6(4):613-9.
 28. Jiang M, Xiao C, Chen G, Lu C, Zha Q, Yan X, et al. Correlation between cold and hot pattern in traditional Chinese medicine and gene expression profiles in rheumatoid arthritis. *Front Med* 2011;5(2):219-28.
 29. Guo H, Niu X, Gu Y, Lu C, Xiao C, Yue K, et al. Differential Amino Acid, Carbohydrate and Lipid Metabolism Perpetuations Involved in a Subtype of Rheumatoid Arthritis with Chinese Medicine Cold Pattern. *Int J Mol Sci*

- 2016;17(10):1757.
30. 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.
 31. Xia S, Zhang J, Du G, Li S, Vong CT, Yang Z, et al. A Microcosmic Syndrome Differentiation Model for Metabolic Syndrome with Multilabel Learning. *Evid Based Complement Alternat Med* 2020;2020:9081641.
 32. Lee JH, Lee EJ. Clinical Practice Guideline for Taeumin and Taeyangin Disease of Sasang Constitutional Medicine: Diagnosis and Algorithm. *J Sasang Constitut Med* 2015;27(1):13-41.
 33. Kim OS, Kim YK, Shin HK. Anti-atherosclerotic Effects of Herbal Formulas for Sasang Constitutional Medicine. *J Sasang Constitut Med* 2012;24(4):51-61.
 34. Go GY, Park JH, Kwak JY, Ahn TW. Anti-obesity Effect of Yeoldahanso-tang on Obesity Mice. *J Sasang Constitut Med* 2017;29(2):154-73.
 35. Lee HR, Lee JH. A Study on the Development of Diagnostic Tools for Sasang Constitutional Patterns. *J Sasang Constitut Med* 2021;33(3):95-126.