

객관적인 생리심리 지표를 사용한 사상체질 진단 연구

채한¹ · 황요순^{2,3} · 김민성² · 백영화⁴ · 정경식⁴ · 이정운^{5,6} · 이시우^{4,*} · 이수진^{7,*}

¹부산대학교 한의학과 교수, ²부산대학교 한의학과 학생, ³영천요양병원 한방과 진료 원장,
⁴한국한의학연구원 미래의학부 연구원, ⁵부산대학교 한의학과 임상학교실 사상체질과 교수,
⁶부산대학교한방병원 사상체질과 교수, ⁷경성대학교 심리학과 교수

Abstract

Study on the Sasang Type Diagnosis Using Objective Biopsychological Measures

Han Chae¹ · Yosun Hwang^{1,2} · Min Seong Kim¹ · Younghwa Baek³ ·
Kyoungsik Jeong³ · Jeongyun Lee^{4,5} · Siwoo Lee^{3,*} · Soo Jin Lee^{6,*}

¹School of Korean Medicine, Pusan National University, Busan, 50610, South Korea

²Dept. of Korean Medicine, Yeongcheon Convalescent Hospital, Yeongcheon, 38823, South Korea

³Division of Future Medicine, Korea Institute of Oriental Medicine

⁴Dept. of Sasang Constitutional Medicine, Div. of Clinical Medicine, School of Korean Medicine, Pusan National University

⁵Dept. of Sasang Constitutional Medicine, Pusan National University Korean Medicine Hospital

⁶Dept. of Psychology, College of Liberal Arts, Kyungsung University, Busan, 48434, South Korea

Introduction

The previous study showed that the psychological Sasang Personality Questionnaire (SPQ) and physical Body Mass Index (BMI) were clinically useful for predicting Sasang types diagnosed with certified clinical specialist and QSCCII. The purpose of current study was to examine its clinical usefulness using large sized clinical sample.

Methods

The age, sex, height, weight, circumference of waist and hip, Sasang Personality Questionnaire (SPQ), and Sasang type of 2,049 participants listed on the Korean Medicine Data Center were acquired. The anthropometrics of BMI, Ponderal Index (PI), Waist-Hip Ratio (WHR), and Basal Metabolic Rate (BMR) were calculated. The discriminant analysis using SPQ subscales, BMI, age and sex were performed to predict Sasang types. And, the ANCOVA with age and sex as covariate was also used to examine differences among diagnosed and predicted Sasang type groups in biopsychological features.

Results

The discriminant analysis showed 82.0% of percentage correctly predicted. And, the biopsychological characteristics of predicted Sasang type groups were significantly similar to those of diagnosed Sasang type groups. In both predicted and diagnosed Sasang type groups, the anthropometric measures were in increasing order of So-Eum, So-Yang, and Tae-Eum types, and the psychological measures were in increasing order of So-Eum, Tae-Eum, and So-Yang types as shown in previous studies.

Discussion and Conclusion

The well validated biopsychological variables of SPQ and BMI showed theoretical and clinical usefulness, and were found to be useful for diagnosing Sasang types in clinical setting. The current study might be useful for the East-West integrative medicine and evidence-based teaching.

Key Words: Discriminant analysis, Sasang typology, Korean Medicine Data Center (KMDC), Sasang Personality Questionnaire (SPQ), Body Mass Index (BMI)

Received April 13, 2021 Revised April 13, 2021 Accepted June 04, 2021

Corresponding author Siwoo Lee

Future Medicine Div. Korea Institute of Oriental Medicine 1672 Yuseong daero, Yuseong gu, Daejeon
Tel: 042-868-9555, Email: bfree@kiom.re.kr ORCID: 0000-0003-2658-8175

Corresponding author Soo Jin Lee

Dept. of Psychology, College of Liberal Arts, Kyungsung University, Busan, 48434, South Korea
309, Suyeong-ro, Nam-gu, Busan, 48434 Republic of Korea
Tel/Fax: (82) 51-663-4328, Email: leesooj@gmail.com, ORCID: 0000-0002-5543-7301

© 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

사상의학은 한의학 고유의 임상적 경험과 지식들을 유학(儒學)적 인간관²으로 재해석한 맞춤형학으로서, 개개인이 지니고 있는 고유한 신체적², 심리적³, 생병리적^{4,5}, 유전학적⁶, 사회 문화적 특성을 토대로 태양인, 소양인, 태음인 및 소음인의 네 가지 사상인 유형 혹은 체질을 제시한다. 이와 함께, 사상의학은 유형별로 확연하게 드러나는 질병 감수성^{4,5}과 치료 반응성^{7,8}을 근거로 사상 체질 및 한열증⁹에 따른 안전성과 유효성이 높은 맞춤형 예방, 치료^{7,8} 및 재활 원칙을 제시한다^{1,10}.

선행연구들을 통해 사상인이 유형별로 지니고 있는 안정적인 심리적, 신체적 특성들이 보고되어 왔는데, 가장 대표적인 것이 심리적 특성으로서의 사상성격검사(Sasang Personality Questionnaire, SPQ)와 신체적 특성으로서의 체질량지수(Body Mass Index, BMI)이다^{3,4}.

사상성격검사(SPQ)는 사상의학에서의 기질(temperament)을 행동, 인지, 정서의 세 하위 척도와 총점을 사용하여 제시하는데¹¹, 흥미롭게도, SPQ는 서양 생리심리학의 행동 활성화 체계와 행동 억제 체계 (BAS-BIS)와 이론적 토대를 공유¹²하는 것이 임상적으로 확인되었다. 한의학 임상에 있어서 SPQ 총점은 사상체질 그룹 간의 심리적 차이를 안정적으로 측정하고, 소음인, 태음인, 소양인의 순서로 높아지는 것이 다양한 임상 현장에서 반복적으로 확인³되었다.

체질량지수(BMI)는 키와 몸무게로 계산하는 신체 특성¹⁰으로서 사상체질 간의 유의한 차이를 안정적으로 측정하는 것이 반복적으로 확인⁴되었는데, 소음인, 소양인, 태음인의 순서로 유의하게 증가하는 것이 반복적으로 확인되었다. 선행 임상연구를 통해, BMI는 사상소화기능검사(Sasang Digestive Function Inventory, SDFI)로 측정된 식습관^{4,13} 및 부교감신경계 반응성(Parasympathetic Nervous Reactivity)⁵과 유의한 상관성을 가지는 것으로 보고되었다.

이러한 객관화된 생리심리 지표들(Figure 1)은 사상

체질의 임상 진단에 유용하게 활용될 수 있음도 임상적으로 확인되었는데⁴, QSCCI를 기준으로 한 경우에는 57.3%의 정확예측률을, 사상체질의학 전문의 진단을 기준으로 한 경우에는 68.0%의 정확예측률을 보였다. 이는 임상적으로 매우 적다고 할 수 있는 단 4개의 변수(SPQ 총점, BMI, 성별과 연령)만 사용하였음에도 불구하고, 임상에 의미 있는 정확예측률을 지니고 활용될 수 있을 가능성을 제시하는 것이다.

그러나, 이러한 선행 임상연구는 103명의 건강한 대학생이라는 비교적 제한된 연령의 건강한 피험자만을 대상으로 한 것이었으므로, 객관적 생리심리 지표의 임상적 활용 가능성을 확인한 것일 뿐 임상 현장에 있어서 어떻게 사용될 수 있을 것인가를 단정짓기에는 통계적 한계를 지닌다고 할 수 있다. 이에, 본 연구에서는 사상체질 및 생리심리적 특성 연구를 위하여 구축되어 있는 대규모 임상 피험자를 대상으로 기존의 BMI와 함께 3가지 SPQ 하위척도를 사용한 연구를 진행함으로써 의료 현장에서 객관화된 생리심리 지표가 지니는 임상적 의미를 재확인하고자 하였다.

본 연구에 사용되는 SPQ 하위척도들의 임상적 유용성은 반복적으로 확인되어 왔다¹⁵⁻¹⁷. 행동 태도(SPQ-Behavior) 하위척도는 적응적 정서조절전략(adaptive cognitive emotion regulation strategy)의 사용과 정적 상관을 지님과 동시에 정신 병리에 대한 보호요인(protective factor)이 되는 것이 확인되었으며, 정서 반응(SPQ-Emotion) 하위척도는 부적응적(maladaptive) 정서조절전략의 사용과 정적 상관을 지님과 동시에 정신 병리에 대한 위험요인(risk factor)이 되는 것으로 확인되었다.

이와 함께, 본 연구에서는 한의임상정보은행에 등록되어 있는 사상체질 그룹과 생리심리적 특성을 사용한 판별분석으로 예측된 사상체질 그룹의 심리적, 신체적 특성을 함께 비교하였다. 기존의 연구들이 체질의 단순 예측 또는 구별만을 관심의 대상으로 삼았기에 예측된 사상체질 그룹의 임상적 특성들이 근거로 삼았던 이론적 모델과 예상치 못하게 달라지는 결

과를 보여왔던 것을 감안하여, 본 연구에서는 표준화된 생리심리적 지표가 임상 장면에서 임상과의 견해를 반영한 효율적 임상 진단으로 연결될 수 있는지, 그리고 이러한 임상 진단이 이론적 근거로 활용된 생리심리적 특성들을 그대로 유지하게 되는지 검토하고자 하였다.

이러한 과정에서 연구에 사용되었던 BMI와 SPQ 뿐만 아니라, 선행연구^{10,18}를 통해 반복적으로 확인되어 왔던 신체적 특성인 폰더랄지수(Ponderal Index, PI), 허리-엉덩이 비율(Waist-Hip ratio, WHR) 및 기초대사율(Basal Metabolic Rate, BMR)도 함께 분석하였다. 이러한 데이터는 단순히 비만뿐 아니라 신체 발달, 신진 대사, 기초대사율에 있어서의 사상체질 그룹별 유의한 차이를 객관적으로 제시하고 분석할 수 있을 것이다.

본 연구에서는 임상적으로 유용하며 타당도가 확립된 신체적, 심리적 지표(Figure 1)를 사용하였는데, 이는 명료한 임상 데이터와 조작적 정의를 제시하는 것이기에 근거에 기반한(evidence-based)^{19,20} 한의학 전공 학생의 교육 및 협진을 위한 의료인 재교육에도 유용하게 활용될 수 있을 것이다.

II. 研究方法

1. 연구진행 및 피험자

본 연구는 한국한의학회연구원의 한의임상정보은행(Korean Medicine Data Center, KDC; kdc.kiom.re.kr)에 구축된 데이터 중 체질 건강인 자료를 활용하였으며, 2,049명의 피험자 정보를 분양 받아 진행하였다. 해당 자료는 체질 진단 도구 개발을 목적으로 특별한 건강 문제가 없는 건강인을 대상으로 2011년에서 2012년 사이에 국내 2개 한방병원(대전대 천안한방병원, 원광대 전주한방병원)에서 조사되었다. 본 연구는 기관 연구윤리위원회의 승인(KSU-20-10-001) 이후에 연구를 진행하였다.

2. 사상체질의 진단

한의임상정보은행(KDC)에 포함된 사상체질의 진단에 사용된 Korea Sasang Constitutional Diagnostic Questionnaire (KS-15)는 단축형 사상체질 진단 설문지로 성격, 소증, 체형에 해당하는 15항목을 이용해 체질을 분류하는 설문도구이다^{21,22}. 성격 관련 6문항과 소화, 식욕 관련 2문항, 땀 관련 2문항, 추위/더위 관련 1문항, 음수 관련 1문항과 남성에게 적용되는 야간 소변 1문항, 여성에게 적용되는 대변 긴박 1문항으로

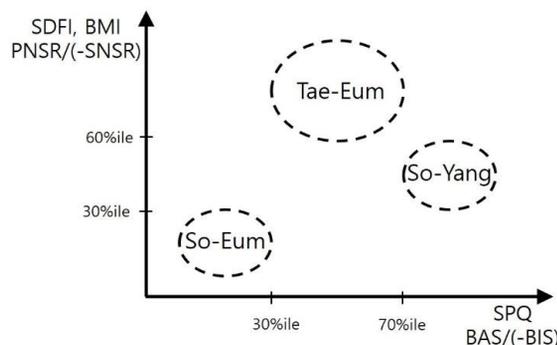


Figure 1. Illustrated biopsychological characteristics of Sasang types using psychological SPQ and physical BMI.

Vertical axis represents physical features corresponding to SDFI and BMI correlated positively with PNSR and negatively with SNSR. Horizontal axis represents psychological features corresponding to SPQ correlated positively with BAS and negatively with BIS.

SDFI, Sasang Digestive Functional Inventory; BMI, Body Mass Index; PNSR, Parasympathetic Nervous System Reactivity; SNSR, Sympathetic Nervous System Reactivity; SPQ, Sasang Personality Questionnaire; BAS, Behavioral Activation System; BIS, Behavioral Inhibition System

구성되어 있다. 검사는, 각 체질별 특성이 반영되어 가중치가 적용된 계산식에 따라 소양인, 태음인, 그리고 소음인 중 하나로 분류한다^{21,22}.

3. 심리적 특성

사상성격검사(Sasang Personality Questionnaire, SPQ)는 사상의학과 음양에 있어서 개인의 고유한 생리심리학적 기질을 측정하는 다면적 심리 검사로, 행동, 인지 및 정서에 대한 3가지 하위척도 및 하위척도들의 점수를 합한 총점을 제시한다^{11,23}. 본 연구에서 사용된 SPQ는 14문항 검사로서 두 가지 상반된 특성을 제시하고 이중에서 하나 또는 ‘중간’을 선택하도록 하고 응답에 따라 0~2점을 부여한다.

행동 척도(SPQ-Behavior, SPQ-B)는 행동 태도에 있어서 외향적, 협조적, 능동적, 근면함 등을 의미하며, 인지 척도(SPQ-Cognition, SPQ-C)는 인지 방식에 있어서 속도감, 독립적, 유연함, 솔직함 등을 의미하고, 정서 척도(SPQ-Emotion, SPQ-E)는 정서 반응에 있어서의 공감, 정서적 민감성, 열정적 또는 불안정한 정도 등을 의미한다. 세 가지 척도를 더한 값은 총점(SPQ-Total, SPQ-T)으로서 소음인, 태음인, 소양인의 순서로 유의하게 높아지는 것이 확인되었다^{11,24}.

4. 신체적 특성

본 연구에서의 인체측정학적 지표들은 KDC에서 분양 받은 신체 정보인 키, 몸무게, 성별, 허리 둘레 길이 및 엉덩이 둘레 길이를 사용하여 다음과 같이 계산하였다. 체질량지수(BMI)는 몸무게(Kg)를 키(m)의 제곱으로 나눈 것이며, 폰터랄지수(PI)는 몸무게(Kg)를 키(m)의 세제곱으로 나눈 값이다. 허리엉덩이 비율(WHR)은 허리 둘레(Waist circumference) 길이를 엉덩이 둘레(Hip circumference) 길이로 나눈 값이다.

기초대사율(Basal Metabolic Rate, BMR)은 세계보건기구(WHO)가 제시한 공식을 사용하여 계산하였다^{10,18}. 계산 공식으로서, 남성에 있어서는 $BMR=(11.3 * weight) + (0.16 * height) + 901$ 을 사용하였으며, 여성에 있어서는

$BMR=(8.7 * weight)-(0.25 * height)+865$ 을 사용하였다.

5. 통계분석

연령, SPQ 하위척도 점수 및 총점, 키, 몸무게, BMI, PI, WHR, BMR에 있어서 남녀 간 차이는 t-test를 사용하여 분석하였으며, 교육수준, 결혼, 사상체질 분포에 있어서 남녀 간 차이는 χ^2 를 사용하였다.

생리심리 지표로 사상체질을 예측할 수 있는지 확인하기 위한 판별 분석에 있어서, 분석 변인으로 SPQ 하위척도 점수, BMI, 성별, 연령을 사용하였으며, 얻어진 판별 함수에 대한 고유값(Eigen value), 설명되는 분산 비율(% of variance), 정준 상관(canonical correlation), Wilk's lambda 및 χ^2 를 확인하였다. 판별 분석의 타당도를 위해서 부트스트랩을 사용하였으며, 표본 수 1,000, 신뢰수준 95%의 편향수정가속, 그리고 성별 및 체질을 고려한 층화 표본추출이 사용되었고, 분석 결과에 있어서는 판별함수 계수를 95%CI로 기술하였다. 판별 분석의 결과로는, 각 체질별 및 전체 체질에 있어서 진단 체질에 대한 예측 체질의 비율을 정확예측률(Percentage Correctly Predicted, PCP)로 제시하였다.

데이터베이스에 포함된 사상체질 및 생리심리 지표로 예측된 사상체질 그룹에 있어서 성별의 유의한 분포 차이는 χ^2 를 사용하여 확인하였다. 진단된 사상체질 및 예측된 사상체질 그룹에 있어서 연령의 유의한 차이는 ANOVA를 사용하여 확인한 후, Levene's test 결과에 따라 Bonferroni 또는 Dunnett's T3 사후검정을 시행하였다.

진단된 사상체질 그룹 및 예측된 사상체질 그룹의 생리심리적 특성들이 본 연구에서의 이론적 토대(Figure 1)를 그대로 반영하는지 확인하기 위해서 공분산분석(ANCOVA)이 사용되었다. SPQ 하위척도 점수 및 총점, 키, 몸무게, BMI, PI, WHR, BMR에 있어서 진단된 사상체질 및 예측된 사상체질 그룹 간의 유의한 차이는 연령과 성별을 공변량으로 한 ANCOVA를

사용하였으며, 사후검정에는 Bonferroni 사후검정을 사용하였다.

분석에 있어서 결과값은 평균 및 표준편차로 제시하거나 빈도(%)를 사용하였다. 통계적 분석에는 IBM SPSS Statistics 25.0 (IBM, Armonk, NY)를 사용하였으며, 유의수준으로는 0.05, 0.01 및 0.001을 사용하였다.

III. 結果

1. 인구학적 특성

본 연구 피험자의 인구학적 특성은 Table 1과 같다. 남자(632명, 30.8%)의 연령은 39.76 ± 12.80 세이며, 여자(1417명, 69.2%)의 연령은 42.42 ± 11.34 로, 남자의 나이가 유의하게 적었다($t = -4.503$, $p < 0.001$). 교육 수준 분포($\chi^2 = 55.32$, $p < 0.001$) 및 결혼 분포($\chi^2 = 57.539$, $p < 0.001$)에 있어서도 남녀 간 유의한 차이를 확인할 수 있었다.

Table 1. Demographic Features of the Current Study

	Male (n=632)	Female (n=1417)	Total
Age ^{***}	39.76±12.8	42.42±11.34	41.6±11.87 $t = -4.503$, $p < 0.001$
Education ^{***}			$\chi^2 = 55.32$, $p < 0.001$
None	0	3	3
Elementary school	10	41	51
Middle school	21	97	118
High school	247	693	940
Bachelor	277	503	780
Ph.D.	77	80	157
Marriage ^{***}			$\chi^2 = 57.539$, $p < 0.001$
Single	208	280	488
Married	421	1076	1497
Divorced	2	30	32
Deceased	1	31	32
Sasang type ^{***}			$\chi^2 = 48.823$, $p < 0.001$
So-Yang	164	496	660
Tae-Eum	361	574	935
So-Eum	107	347	454
Psychological characteristics			
SPQ-Total	28.45±5.43	28.32±5.53	28.36±5.5 $t = 0.49$, $p = 0.624$
SPQ-Behavior	10.69±2.64	10.77±2.61	10.75±2.62 $t = -0.637$, $p = 0.524$
SPQ-Cognition ^{**}	9.92±2.27	9.6±2.38	9.7±2.35 $t = 2.869$, $p = 0.004$
SPQ-Emotion	7.84±2.05	7.94±2.08	7.91±2.07 $t = -1.091$, $p = 0.276$
Physical characteristics			
Height ^{***}	172.01±5.86	158.79±5.3	162.87±8.2 $t = 48.558$, $p < 0.001$
Weight ^{***}	72.39±10.04	57.64±8.08	62.19±11.08 $t = 32.543$, $p < 0.001$
Anthropometrics			
Body Mass Index ^{***}	24.46±3.1	22.87±3.08	23.36±3.17 $t = 10.781$, $p < 0.001$
Ponderal Index [*]	14.24±1.91	14.43±2.09	14.37±2.03 $t = -1.974$, $p = 0.049$
Waist Hip Ratio ^{***}	0.9±0.05	0.88±0.06	0.88±0.06 $t = 8.602$, $p < 0.001$
Basal Metabolic Rate ^{***}	1746.58±113.82	1326.76±69.92	1456.25±212.09 $t = 85.787$, $p < 0.001$

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

남녀의 사상체질 분포에 있어서도 유의한 차이($\chi^2=48.823, p<0.001$)를 확인할 수 있었으며, 이에 진단된 사상체질 및 예측된 사상체질 그룹 간 생리심리적 차이를 분석함에 있어서 연령과 성별이 공변인으로 포함된 ANCOVA를 사용하였다.

남녀 SPQ 점수에 있어서는, SPQ-C에 있어서만 남자(9.92±2.27)가 여자(9.6±2.38)보다 유의하게($t=2.869, p=0.004$) 높았다. 키, 몸무게 그리고 BMI, PI, WHR, BMR과 같은 신체계측학적 특성에 있어서는 남자가 여자보다 유의하게 높은 것을 확인할 수 있었다.

2. 사상체질 그룹별 생리심리적 특성

진단된 사상체질 그룹 간의 인구학적, 심리적, 신체적 차이는 Table 2와 같다. 사상체질 그룹 간 연령($F=6.833, p=0.0011$), 성별 분포($\chi^2=48.823, p<0.001$)에 있어서 유의한 차이를 확인할 수 있었다. 이에 사상체질 그룹 간 생리심리적 차이를 분석함에 있어서 연령과 성별을 공변인으로 포함하였다.

사상체질 그룹의 SPQ-T, SPQ-B, SPQ-C 및 SPQ-E에 있어서 유의한 차이($p<0.001$)를 확인할 수 있었으며,

사후검정 결과 소음인, 태음인, 소양인의 순서로 높아지는 것을 확인할 수 있었다(Table 2).

사상체질 그룹의 키에 있어서는 태음인이 소양인보다 유의하게 큰 것을 확인할 수 있었다. 사상체질 그룹의 몸무게, BMI, PI, WHR, BMR에 있어서 유의한 차이($p<0.001$)를 확인할 수 있었으며, 사후검정 결과 소음인, 소양인, 태음인의 순서로 유의하게 높아지는 것을 확인할 수 있었다(Table 2).

이러한 결과는 본 연구의 이론적 토대가 되는 사상체질 그룹별 고유한 생리심리적 특성(Figure 1)을 임상적으로 재확인하는 것이다.

3. 생리심리학적 지표를 사용한 사상체질 그룹 판별분석

생리심리학적 지표를 사용하여 사상체질 그룹을 구별할 수 있는지 확인하기 위하여 판별분석을 시행한 결과는 Table 3과 같다.

판별함수 1의 Eigen value는 1.300, % of variance는 79.5, canonical correlation은 0.752이었으며, 판별함수 2의 Eigen value는 0.336, % of variance는 20.5, canonical

Table 2. Biopsychological Features of Diagnosed Sasang Types

	SY [†]	TE [‡]	SE [§]
Age ^{**}	40.21±11.94	42.37±12.07	42.05±11.2 F=6.833, p=0.0011 (SY<TE, SE)
Sex ^{***}			
Male	164 (24.8%)	361 (38.6%)	107 (23.6%) $\chi^2=48.823, p<0.001$
Female	496 (75.2%)	574 (61.4%)	347 (76.4%)
Psychological characteristics			
SPQ-Total ^{***}	31.47±4.28	28.04±5.43	24.51±4.48 F=273.4983, p<0.001 (SY>TE>SE)
SPQ-Behavior ^{***}	12.47±1.98	10.36±2.53	9.06±2.13 F=321.9844, p<0.001 (SY>TE>SE)
SPQ-Cognition ^{***}	10.52±2.08	9.89±2.34	8.13±1.98 F=166.0173, p<0.001 (SY>TE>SE)
SPQ-Emotion ^{***}	8.48±1.99	7.8±2.06	7.32±2.03 F=43.7792, p<0.001 (SY>TE>SE)
Physical characteristics			
Height [*]	162.63±7.83	163.39±8.57	162.14±7.89 F=3.8272, p=0.0219 (TE>SY)
Weight ^{***}	58.36±7.66	69.11±10.42	53.51±7.05 F=717.5361, p<0.001 (TE>SY>SE)
Anthropometrics			
Body Mass Index ^{***}	22±1.68	25.8±2.62	20.3±1.67 F=1209.6193, p<0.001 (TE>SY>SE)
Ponderal Index ^{***}	13.55±1.17	15.83±1.79	12.55±1.18 F=1108.9904, p<0.001 (TE>SY>SE)
Waist Hip Ratio ^{***}	0.87±0.05	0.91±0.05	0.86±0.05 F=172.4294, p<0.001 (TE>SY>SE)
Basal Metabolic Rate ^{***}	1402.82±178.94	1543.88±219.78	1353.46±163.11 F=646.2703, p<0.001 (TE>SY>SE)

* $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$ / [†] SY, So-Yang, [‡] TE, Tae-Eum, [§] SE, So-Eum

correlation은 0.501이었다. 이와 함께, 두 판별함수의 Wilk's Lambda는 0.326, χ^2 는 2293.521 (df=12, $p<0.001$)로 확인되었다. 성별, 연령, SPQ-B, SPQ-C, SPQ-E, BMI의 판별함수 계수는, 함수 1에서는 각각 [0.048, 0.147], [-0.339, -0.225], [-0.312, -0.147], [0.109, 0.251], [-0.112, 0.003], [1.03, 1.077]으로 확인되었으며, 함수 2에서는 각각 [0.015, 0.115], [-0.197, -0.002], [0.782, 0.91], [0.108, 0.304], [-0.02, 0.159], [-0.049, 0.064]으로 확인되었다.

판별분석으로 예측된 사상체질과 진단된 사상체질 그룹 간 분포의 비교(Table 3) 결과, 소양인, 태음인 및 소음인의 정확예측률(PCP)은 각각 82.6%, 85.7%, 73.6%이었으며, 전체 피험자 2,049명에 있어서 세 가지 체질

그룹의 정확예측률(PCP)은 82.0%로 확인되었다.

4. 예측된 사상체질 그룹별 생리심리적 특성

판별분석으로 예측된 사상체질 그룹 간의 인구학적, 심리적, 신체적 차이는 Table 4와 같다. 판별분석으로 예측된 사상체질 그룹간 연령($F=16.277$, $p<0.001$), 성별 분포($\chi^2=77.502$, $p<0.001$)에 있어서 유의한 차이를 확인할 수 있었다. 이에 예측된 사상체질 그룹 간 생리심리적 차이를 분석함에 있어서 연령과 성별을 공변인으로 포함하였다.

판별분석으로 예측된 사상체질 그룹 간의 생리심리적 차이(Table 4)는 진단된 사상체질 그룹 간의 생리

Table 3. Comparison of Sasang Types Between Diagnosed and Predicted Groups

Diagnosed Sasang type	Predicted using SPQ and BMI			Total
	SY [†]	TE [‡]	SE [§]	
SY [†]	545 (82.6%)	56 (8.5%)	59 (8.9%)	660 (100%)
TE [‡]	89 (9.5%)	801 (85.7%)	45 (4.8%)	935 (100%)
SE [§]	104 (22.9%)	16 (3.5%)	334 (73.6%)	454 (100%)
Total	738	873	438	2,049 (82.0%)

[†] SY, So-Yang, [‡] TE, Tae-Eum, [§] SE, So-Eum

Table 4. Biopsychological Features of Predicted Sasang Types Using SPQ Subscales and BMI

	SY [†]	TE [‡]	SE [§]	
Age ^{***}	39.65±12.03	42.92±11.62	42.27±11.68	$F=16.277$, $p<0.001$ (SY<TE, SE)
Sex ^{***}				
Male	176 (23.8%)	360 (41.2%)	96 (21.9%)	$\chi^2=77.502$, $p<0.001$
Female	562 (76.2%)	513 (58.8%)	342 (78.1%)	
Psychological characteristics				
SPQ-Total ^{***}	31.87±3.8	28.01±5.32	23.14±3.55	$F=522.5398$, $p<0.001$ (SY>TE>SE)
SPQ-Behavior ^{***}	12.74±1.6	10.29±2.47	8.32±1.62	$F=691.9429$, $p<0.001$ (SY>TE>SE)
SPQ-Cognition ^{***}	10.62±2.02	9.95±2.29	7.66±1.71	$F=286.7139$, $p<0.001$ (SY>TE>SE)
SPQ-Emotion ^{***}	8.51±1.98	7.78±2.06	7.16±1.98	$F=60.7911$, $p<0.001$ (SY>TE>SE)
Physical characteristics				
Height [*]	162.64±7.72	163.62±8.81	161.76±7.58	$F=3.6148$, $p=0.0271$ (TE>SY)
Weight ^{***}	57.61±7.18	70.22±10.22	53.9±6.84	$F=827.6601$, $p<0.001$ (TE>SY>SE)
Anthropometrics				
Body Mass Index ^{***}	21.73±1.7	26.14±2.43	20.55±1.64	$F=1409.2$, $p<0.001$ (TE>SY>SE)
Ponderal Index ^{***}	13.39±1.23	16.02±1.7	12.73±1.16	$F=1271.5984$, $p<0.001$ (TE>SY>SE)
Waist Hip Ratio ^{***}	0.87±0.05	0.91±0.05	0.86±0.05	$F=172.3406$, $p<0.001$ (TE>SY>SE)
Basal Metabolic Rate ^{***}	1392.27±168.59	1562.37±221.35	1352.55±157.89	$F=763.6406$, $p<0.001$ (TE>SY>SE)

^{*} $p<0.05$, ^{**} $p<0.01$, ^{***} $p<0.001$ / [†] SY, So-Yang, [‡] TE, Tae-Eum, [§] SE, So-Eum

심리적 차이(Table 2)와 매우 유사한 양상을 지니고 있음을 확인할 수 있었다.

예측된 사상체질 그룹의 SPQ-T, SPQ-B, SPQ-C 및 SPQ-E에 있어서 유의한 차이($p < 0.001$)를 확인할 수 있었으며, 사후검정 결과 소음인, 태음인, 소양인의 순서로 유의하게 높아지는 것을 확인할 수 있었다(Table 4).

예측된 사상체질 그룹의 키에 있어서는 태음인이 소양인보다 유의하게 큰 것을 확인할 수 있었다. 사상체질 그룹의 몸무게, BMI, PI, WHR, BMR에 있어서 유의한 차이($p < 0.001$)를 확인할 수 있었으며, 사후검정 결과 소음인, 소양인, 태음인의 순서로 유의하게 높아지는 것을 확인할 수 있었다(Table 4).

이러한 결과는 SPQ와 BMI를 사용하여 예측한 사상체질 그룹의 생리심리적 특성이 사상의학에 있어서의 이론적 토대(Figure 1)를 그대로 지니고 있음을 임상적으로 확인하는 것이다.

IV. 考察

본 연구에서 임상 피험자 2,049명을 대상으로 SPQ와 BMI로 측정된 객관적 생리심리 지표(Figure 1)를 사용한 판별분석으로 사상체질을 예측한 결과, 82.0%의 매우 높은 진단정확률을 확인할 수 있었으며 체질별로 73.6~85.7%의 범위를 보이는 것을 확인(Table 3)할 수 있었다. 이와 함께, 진단된 사상체질 그룹(Table 2)과 예측된 사상체질 그룹(Table 4)에 있어서의 생리심리적 특성이 매우 유사함을 확인할 수 있었는데, 이는 본 연구에서의 이론적 토대(Figure 1)가 진단한 그룹 및 예측된 그룹 모두에서 동일하게 유지되고 있음을 임상적으로 확인하는 것이다.

본 연구에서 객관적 생리심리 특성으로 얻을 수 있었던 진단정확률은 기존의 사상체질 진단 검사들의 진단 일치도와 비교할 때 의미 있게 높은 것으로서, 선행연구를 통한 QSCCII의 진단정확률은 61.8% (소양인 55.9%, 태음인 63.8%, 소음인 63.6%)인 것

로 보고되었으며²⁵, 사상체질진단지(Sasang Diagnostic Questionnaire for Specialist, SDQ-S)의 경우 74.2%(소양인 69.7%, 태음인 76.7%, 소음인 75.9%)인 것으로 보고되었다²⁶.

본 연구는 선행 임상연구들과 비교할 때 사용한 데이터의 특성과 진단을 위한 통계적 분석 방법의 두 가지 측면에서 사상의학의 체질 진단에 대한 새로운 지견을 제시한다.

첫째, 본 연구에서는 타당도 높은 생리심리 지표 단 4개만을 사용해서 대규모 임상군에 있어서 82.0%라는 높은 진단정확률을 보였다. 기존의 연구들이 다양한 측면에서 많은 개수의 임상 특성들을 활용하였던 것과는 다르게, 심리적 특성으로서 한 가지 심리검사(세 가지 하위척도)가 사용되었으며, 신체적 특성으로서는 키와 몸무게로 계산된 한 가지 지표만이 사용되었다.

선행연구, 예를 들어 사상체질진단툴(Sasang Constitutional Analysis Tool, SCAT)은 임상연구를 통해 전문의 진단과의 일치율이 남성에서 65.9% 그리고 여성에서 59.4%인 것으로 제시되었는데²⁷, 이를 위한 입력 데이터는 얼굴 정면과 측면의 사진, 키, 몸무게, 8부위 둘레, 성격과 소증 관련 설문 응답, 그리고 2회의 음성 녹음 등 여러 분야에 있어서의 다양한 특성을 지닌 수많은 데이터 변인이 사용된다^{28,29}. 이에, 사상체질진단툴(SCAT)에 필요한 대규모 임상 데이터 또는 변인(variable)을 측정, 입력하는 과정에서 많은 시간과 전문적인 장소와 인력, 시설이 요구되는 데 비하여, 본 연구에서는 SPQ와 BMI를 위한 10여 분의 짧은 시간만 요구되며 피험자 혼자서도 충분히 진행할 수 있다는 편의성의 차이를 확인할 수 있다.

본 연구에 포함된 생리심리 지표들(Figure 1)은 이러한 편의성과 함께 정립된 이론적 토대와 안정적인 타당도를 지니고 있다. SPQ는 사상의학에서의 오랜 심리학 연구를 토대로 개발된 다면적 심리검사로써, Jeffrey Gray의 행동 활성화 체계와 행동 억제 체계(BAS-BIS) 및 Robert Cloninger의 자극추구(Novelty-Seeking, NS)와 위험회피(Harm-Avoidance, HA)와 이론적 토대

를 공유^{3,12,14}한다. 선행연구를 통해, 자극추구(NS)와 위험회피(HA)가 사상체질 그룹의 임상 진단에도 매우 유용함이 확인되었는데¹⁴, 자극추구 점수는 소음인, 태음인, 소양인의 순서로 높고, 위험회피 점수는 소양인, 태음인, 소음인의 순서로 높다는 것이 다양한 사상체질 진단검사서 반복적으로 확인³되었다.

이와 함께, 신체적 특성으로 사용된 BMI는, PI와 함께 사상체질 그룹들 간의 신체적 차이를 안정적으로 측정하는데, BMI와 PI의 값이 소음인, 소양인, 태음인의 순서로 높아진다는 것이 임상연구를 통해 반복적으로 확인^{4,10}되었다. 이러한 특성은 SDFI로 확인된 체질별 부교감신경계 반응성의 특성⁵ 및 SDFI-E에 의한 식습관^{4,13}에 기인하며(Figure 1), 본 연구에서 확인된 사상체질 그룹 간 WHR과 BMR에서의 차이(Table 2 and 4) 또한 이를 사용하여 설명될 수 있다.

이러한 내용을 종합하여 본다면, 타당도 높은 생리심리적 지표를 개발하고 활용하는 것이 단순히 많은 지표를 사용하는 것보다 검사 편의성과 임상 유효성에 있어서 높은 진단 활용성을 지님을 의미하는 것으로 사료된다.

둘째, 본 연구에서는 사상의학 연구에 있어서 가장 오랫동안 사용³⁰되어 왔기에 임상인들의 이해도는 높지만 효율성은 비교적 낮은^{31,32} 것으로 알려진 판별분석을 사용하였음에도 불구하고 선행연구에서 확인할 수 없었던 82.0%의 매우 높은 진단정확률을 보였으며, 이와 함께 진단 과정에서 임상인의 의견을 손쉽게 포함시킬 수 있다. 본 연구에 사용된 생리심리학적 임상 특성(Figure 1)들은 임상 추론과 진단 과정을 직관적으로 이해할 수 있으면서도 동시에 임상인의 견해를 손쉽게 포함시킬 수 있는 여지를 제공하는데, 이는 복잡한 알고리즘이나 진단법 없이도 높은 임상적 활용성과 진단정확률을 제공할 수 있음을 보여주는 것이라 사료된다.

선행연구들에 있어서 1-2%의 진단정확률을 높이기 위한 많은 연구들이 체질 진단 알고리즘에 대하여 진행되어 왔다. 사상체질 진단에 있어서의 다양한 데이터마이닝 기법들의 특성에 대한 비교³¹와 함께, 판

별분석보다 신경망을 사용할 경우 진단정확률을 높일 수 있는가³²에 대한 다양한 연구들이 진행되어왔으나, 이러한 연구들은 진단과정에서의 직관적인 이해를 희생하여 얻게 되는 진단의 효율성은 그리 높지는 못함을 제시하고 있다.

특히, 본 연구와 유사하게 심리적, 신체적 지표를 사용하였으나 SPQ보다 이론적 토대가 부족한 MBTI와 신경망 분석을 사용하여 56%의 진단정확률을 보인 연구 결과³²와 비교한다면, 체질 진단에 있어서 임상적으로 타당화된 변인(variable)이 알고리즘보다 더 중요함을 확인하는 것이라 하겠다. 이와 함께, 사상체질진단툴(SCAT)의 경우 LASSO(Least Absolute Shrinkage and Selection Operator) 변수 선택에 기반한 multinomial logistic regression 기법을 이용한 진단 로직을 사용^{28,29} 하였음에도, 정확도는 그리 높지 않은 55.2%~64.0%이었으며 결과의 직관적 이해나 진단 결과에 대한 임상인의 조정이 개입할 여지는 제공하지 못하고 있다³³.

임상의사결정지원시스템(Clinical Decision Supporting System, CDSS)은 진단 및 진료 과정에 있어서 예방, 진단, 치료, 처방 그리고 예후의 각 단계에서 임상인의 의사결정을 도와주는 진단 도구로서³⁴, 임상 데이터 분석을 통해 암 등의 진단을 보조하는 AI인 Watson 등을 대표적인 예로 들 수 있다³⁵. 과거 CDSS를 발전시켜 의료인의 진단과 치료 등의 의학적 의사 결정을 대신하기를 기대하였으나, 실제적으로는 인간을 대체하기보다는 더 효율적인 협력자, 조력자로서, 더 나은 의사결정, 더 빠른 정보처리, 근거에 기반한 올바른 예측을 위한 의료인의 파트너로 정의되고 있다^{35,36}.

임상 진단기기 혹은 검사는 의료의 전문가인 임상인의 최종적인 임상 판단을 보조하는 위치에 있으며, 임상인은 기기 혹은 검사가 제시하는 결과에 대한 이해를 활용 또는 수정하여 사용한다. 한의학 임상에 있어서도 CDSS가 유용한 도구가 될 수도 있을 것으로 기대되었으나^{37,38}, 타당화된 임상 지표의 부족 또는 임상인의 의견을 포함시키지 못할 경우 도리어 임상 활용에 큰 장애가 될 수 있음이 확인되었다^{33,39}.

예를 들어, 기존의 QSCCI와 같은 체질 진단 검사들

은 최종 진단결과, 예를 들어 ‘당신은 소음인입니다’ 또는 ‘당신은 태음인입니다, 이외의 정보를 제공하지 않고 있기에³⁰, 진단 과정 혹은 결과에 임상주의 경험을 추가하거나 수정하는 구체적인 방법을 제시하지 못하고 있으며³³, 이로 인하여 진단 검사의 임상 유효성을 낮추는 한계를 경험하게 된다.

이와 비교한다면, 본 연구에서 사용된 분석의 결과들은 사상체질 진단에 있어서 객관적인 신체적, 심리적 지표(Table 2 and 4)와 이론적 토대(Figure 1)를 동시에 제공하며, 피험자에게 얻은 점수를 직관적으로 이해할 수 있음과 동시에 임상 활용 과정에서 임상주의 개입 여지를 제공하기에, CDSS로서의 임상적 활용 가치 또한 매우 높다고 할 것이다.

다만, 본 연구에서의 BMI가 지니고 있는 임상적 의미에 대해서는 신체적 특성을 대표할 수 있는가에 대한 재평가가 필요하다^{18,40}. 전통의학 전문가들의 입장에서 BMI가 허실증과 한열증의 차이를 의미하는 생리 지표로도 이해 또는 오해될 수도 있음^{9,41}이 제시되었으며, BMI는 한열증을 구별하는 지표로서의 임상적 의미가 강조되기도 하였으며, 사상체질별 신체적 기능의 차이로는 소화기능 소증(素證)을 측정하는 사상소화기능검사(Sasang Digestive Function Inventory, SDFI)가 제시되었다⁹. 선행연구⁹에서 BMI가 SDFI 총점($r=0.122$, $p>0.05$) 보다는 식사 습관을 의미하는 SDFI-E($r=0.233$, $p<0.01$)와 유의한 상관성을 지니고 있다고 제시된 것을 고려한다면, 사상체질 및 한열증 진단에 있어서 SDFI와 BMI의 가치와 의미에 대한 추가적인 확인이 필요할 것이다.

본 연구의 분석 결과를 일반화함에 있어서, 제한점은 다음과 같다. 첫째, 선행연구¹⁴에서 제시되었던 것과 같이 다양한 사상체질 진단을 기준으로 한 재확인 연구가 진행되어야 한다. 본 연구는, 기존에 QSCCII 및 임상 전문의 진단을 기준으로 진행된 선행연구¹⁴ 결과를 재확인하기 위하여 공신력을 지닌 한의임상정보은행에 구축된 데이터베이스를 사용한 것으로, 차후 임상에 적극적으로 활용되기 위해서는 임상 병원에서의 진료 과정을 통해 재확인되어야 할 것이다²⁴.

둘째, 본 연구에서 사용되었던 BMI와 함께 충분한 타당화가 진행된 폰더랄지수(PI), 사상소화기능검사(SDFI) 및 사상대소변검사(SUDI) 등의 생리심리 및 임상증상 지표들^{9,18,42}의 사용도 고려되어야 할 것이다. 이들은 사상체질 및 한열증의 진단에 임상적 유효성을 지니고 있음이 보고 되었으므로^{9,18,42}, BMI를 대체 혹은 추가적으로 보완할 경우 진단과 이해에 도움이 될 수 있는지를 임상연구를 통해 확인하여야 할 것이다.

셋째, 본 연구에서는 오랫동안 사용되어 왔던 판별 분석을 사용하였으나³⁰, 임상적 활용성을 증대시키기 위해서는 한의학적 변증(辨證) 개념을 반영할 수 있으며 임상친화적인 CDSS 알고리즘 또는 통계학적 모델이 사용되어야 할 것이다^{31,32}. 한의학적 변증(辨證, pattern identification)이 복수의 변수(variable)로 구성된 프로파일(profile) 또는 패턴(pattern)들 간의 차이를 분석하는 것임⁴³을 고려한다면, 기존의 분류 알고리즘들은 이러한 특성을 적절히 고려하지 못한 통계 모델이다.

V. 結論

본 연구는 타당화된 생리적, 심리적 특성 프로파일을 객관적으로 측정/분석하는 지표들을 사상체질 진단에 사용할 경우, 매우 작은 개수의 변량만으로도 82.0%라는 매우 높은 임상 유효성을 보임과 동시에 결과의 직관적 이해와 함께 임상 현장에서의 의료인의 지견을 추가하는 것이 충분히 가능함을 대규모 임상피험자를 사용하여 확인한 것이다.

본 연구에서의 SPQ는 진단검사로서의 임상적 가치도 지니고 있으므로 한의학 기초 교육 및 협진을 위한 의료인 재교육 과정에 있어서 한의학이 이해하기 어렵다는 오해와 선입견을 극복하는 과정에 활용할 수 있을 것이다^{11,12,44,45}. 이와 함께, 객관적인 심리적, 신체적 임상 지표를 진단에 사용한다는 것은 명료한 조작적 정의(Figure 1)와 임상 근거(Table 2 and 4)를 함께

제시하는 것이기에, 한의학 전공 대학생 및 협진을 위한 의료인을 대상으로 한 근거기반 교육(evidence-based education)^{19,20}을 정착시킴에 유용하게 활용될 수 있을 것이다.

VI. 謝辭

이 연구는 한국한의학연구원의 지원을 받아 수행되었습니다 (과제번호: KSN2022120)

VII. References

1. Lee JM. Longevity and life preservation in Eastern Medicine. Seoul, Korea: Jae Ma Lee; 1894.
2. Lee SJ, Park SH, Cloninger CR, Kim YH, Hwang M, Chae H. Biopsychological traits of Sasang typology based on Sasang Personality Questionnaire and Body Mass Index. *BMC Complement Altern Med*. 2014;14(1):315.
3. Han JH, Lee HS, Lee J, Lee SJ, Chae H. Systematic review of Sasang typology studies from psychological perspective. *J Sasang Const Med*. 2019;31(1):36-63. DOI : 10.7730/JSCM.2019.31.1.36 (Korean)
4. Lee MS, Sohn K, Kim YH, Hwang MW, Kwon YK, Bae NY, et al. Digestive system-related pathophysiological symptoms of Sasang typology: Systematic review. *Integr Med Res*. 2013;2(2):39-48.
5. Han YR, Lee HB, Han SY, Kim BJ, Lee SJ, Chae H. Systematic review of type-specific pathophysiological symptoms of Sasang typology. *Integr Med Res*. 2016;5(2):83-98.
6. Sohn KW, Jeong AS, Yoon MY, Lee SK, Hwang SM, Chae H. Genetic characteristics of Sasang typology: a systematic review. *J Acupunct Meridian Stud*. 2012;5(6): 271-289. DOI : 10.1016/j.jams.2012.06.001
7. Chae H, Lee J, Jeon ES, Kim JK. Personalized acupuncture treatment with Sasang typology. *Integr Med Res*. 2017;6(4):329-336.
8. Lim SH, Jeon ES, Lee J, Han SY, Chae H. Pharmacognostic outlooks on medical herbs of Sasang typology. *Integr Med Res*. 2017;6(3):231-239.
9. Lee JY, Han SY, Hwang MW, Bae NY, Chae H. Biopsychological and pathophysiological features of Cold-Heat subgroup of Sasang typology with Sasang Digestive Function Inventory, Sasang Personality Questionnaire and Body Mass Index. *Integr Med Res*. 2018;7(1):68-76. DOI : 10.1016/j.imr.2017.09.005
10. Chae H, Lyoo IK, Lee SJ, Cho SH, Bae HS, Hong MC, et al. An alternative way to individualized medicine: psychological and physical traits of Sasang Typology. *J Altern Complement Med*. 2003;9(4): 519-528. DOI : 10.1089/107555303322284811
11. Chae H, Lee SJ. SPQ, Sasang Personality Questionnaire. Daegu: Korea Psychology Co., Ltd; 2020. ISBN : 979-11-85662-46-4 (Korean)
12. Lee SJ, Park SH, Chae H. Biopsychological structure of Yin-Yang using Cloninger's Temperament model and Carver and White's BIS/BAS scale. *PeerJ*. 2016;4:e2021. DOI : 10.7717/peerj.2021
13. Lee MS, Bae NY, Hwang MW, Chae H. Development and validation of the digestive function assessment instrument for traditional Korean medicine: Sasang Digestive Function Inventory. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2013;2013(2013):263752. DOI : 10.1155/2013/263752
14. Chae H, Jeon ES, Lim HS, Lee SJ. Universal index for Sasang typology using Cloninger's biopsychological theory. *J Sasang Const Med*. 2019;31(3):34-47. DOI : 10.7730/JSCM.2019.31.3.34 (Korean)
15. Choi MH, Chae H, Lee SJ. Analysis of the association between problem behaviors and Sasang typology in high school students. *Integr Med Res*. 2016;5(2):

- 110-117. DOI : 10.1016/j.imr.2016.03.002
16. Lee SJ, Han SY, Kim HY, Choi MH, Chae H. Yin-Yang Temperament and Psychopathological Behavior in Middle School Students. *J Orient Neuropsychiatry*. 2017;28(2):61-72. DOI : 10.7231/jon.2017.28.2.061 (Korean)
 17. Han SY. Study on the cognitive emotion regulation strategy depending on Yin-Yang personality in adolescents. Pusan: School of Korean Medicine, Pusan National University; 2020. (Korean)
 18. Chae H, Kwon YK. Best-fit index for describing physical perspectives in Sasang typology. *Integr Med Res*. 2015;4(1):20-28. DOI : 10.1016/j.imr.2014.11.001
 19. Davies P. What is evidence based education? *Br J Educ Stud*. 1999;47(2):108-121.
 20. Hwang SM, Lee BW, Shin SW, Cho SI, Yim YK, Chae H. Study on the prerequisite Chinese characters for the education of traditional Korean medicine. *J Korean Med Class*. 2011;24(5):147-158. (Korean)
 21. Baek YH, Jang ES, Park KH, Yoo JH, Jin HJ, Lee SW. Development and validation of brief KS-15 (Korea Sasang Constitutional Diagnostic Questionnaire) based on body shape, temperament and symptoms. *J Sasang Const Med*. 2015;27(2):211-221. DOI : 10.7730/JSCM.2015.27.2. (Korean)
 22. Kim HY, Jang E. Test-retest reliability of Brief KS-15: Korean Sasang constitutional diagnostic questionnaire. *J Physiol & Pathol Korean Med*. 2016;30(3):177-183. DOI : 10.15188/kjopp.2016.06.30.3.177 (Korean)
 23. Chae H, Lee SW, Park SH, Jang ES, Lee SJ. Development and validation of a personality assessment instrument for traditional Korean medicine: Sasang Personality Questionnaire. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2012;2012:12. DOI : 10.1155/2012/657013
 24. Chae H, Cho YI, Lee SJ. The Yin-Yang personality from biopsychological perspective using revised Sasang Personality Questionnaire. *Integr Med Res*. 2021;10(1):100455. DOI :
 25. Kim YW, Lee EJ, Choi SM, Kim JH, Jung SI, Lee HM, et al. The Study About The QSCC II For The Diagnosis Of Sasang Constitution (Around The Analysis of subjects). *J Kor Orient Med*. 2003;15(3): 11-21. (Korean)
 26. Park YS, Kim JS, Park BJ, Yoo JH, Lee JH, Koh BH, et al. The Reliability and Validity Test of Sasangin Diagnostic Questionnaire for Specialist(SD Q_S). *J Sasang Const Med*. 2016;28(2):110-122. DOI : 10.7730/JSCM.2016.28.2.110 (Korean)
 27. Do JH, Nam JH, Jang ES, Jang JS, Kim JW, Kim YS, et al. Comparison between Diagnostic Results of the Sasang Constitutional Analysis Tool (SCAT) and a Sasang Constitution Expert J Sasang Const Med. 2013;25(3):158-166. DOI : 10.7730/JSCM.2013.25.3. 158 (Korean)
 28. So JH, Kim JW, Nam JH, Lee BJ, Kim YS, Kim JY, et al. The Web Application of Constitution Analysis System - SCAT (Sasang Constitution Analysis Tool) -. *J Sasang Const Med*. 2016;28(1):1-10. DOI : 10.7730/JSCM.2016.28.1.1 (Korean)
 29. Do J, Jang E, Ku B, Jang J, Kim H, Kim J. Development of an integrated Sasang constitution diagnosis method using face, body shape, voice, and questionnaire information. *BMC complementary and alternative medicine*. 2012;12(1):85. DOI : 10.1186/1472-6882-12-85
 30. Kim S, Ko B, Song I. A study on the standardization of QSCC (Questionnaire for the Sasang Constitution Classification) 2. *J Korean Oriental Med*. 1996;17(2): 337-393. (Korean)
 31. Hong JW, Kim YI, Park SJ, Kim BC, Eom IK, Hwang MW, et al. Data mining Algorithms for the Development of Sasang Type Diagnosis. *J Physiol & Pathol Korean Med*. 2009;23(6):1234-1240. (Korean)

32. Chae H, Hwang SM, Eom IK, Kim BC, Kim YI, Kim BJ, et al. Development of Sasang Type Diagnostic Test with Neural Network. *J Physiol & Pathol Korean Med.* 2009;23(4):765-771. (Korean)
33. Kim EJ, Seo SH, Park SE, Na CS, Son HS. A Study on Sasang Constitutional Classification Factor using Sasang Constitutional Analysis Tool 2. *J Sasang Const Med.* 2018;30(3):40-47. DOI : 10.7730/JSCM.2018.30.3.40 (Korean)
34. Lee DH, Jung HY, Kim MH, Lim ME, Kim DH, Han YW, et al. Trends of Clinical Decision Support System (CDSS). *Electronics and telecommunications trends.* 2016;31(4):77-85. (Korean)
35. 박선재. 꽃길 걷던 IBM 인공지능, 가시밭길 접어든 이유는? 메디컬업저버2021. Available from: URL: <http://www.monews.co.kr/news/articleView.html?idxno=123818> (Korean)
36. Lee KY, Kim J. Artificial intelligence technology trends and IBM Watson references in the medical field. *Korean Medical education Review.* 2016;18(2): 51-57. (Korean)
37. Kim SK, Kim JH, Jang HC, Kim AN, Yea SJ, Chul K, et al. Reasoning and Learning Methods for Diagnosis in Oriental Medicine. *J Physiol & Pathol Korean Med.* 2009;23(5):942-949. (Korean)
38. Eun SJ, Do JH, Kim KH, Whangbo TK. A Implementation of Oriental Medicine U-Healthcare Service Model Using CDSS. *Journal of Internet Computing and Services (JICS).* 2010;11(5):59-70. (Korean)
39. Chung WS. Simulation of Korean Medical Clinical Decision Support System (KM-CDSS). Seoul: Kyunghee University Korean Medicine Hospital; 2012:48. (Korean)
40. Ko YS, You SE. Comparisons of physical fitness and body composition among Sasang types with and without body mass index as a covariate. *Integr Med Res.* 2015;4(1):41-47. DOI : 10.1016/j.imr.2015.01.002
41. Maeda-Minami A, Yoshino T, Katayama K, Horiba Y, Hikiami H, Shimada Y, et al. Discrimination of prediction models between cold-heat and deficiency-excess patterns. *Complement Ther Med.* DOI : 10.1016/j.ctim.2020.102353 2020;49:102353.
42. Park YG, Han SY, Chae H, Bae N. Development and validation of Sasang Urination and Defecation Inventory (SUDI) for pathophysiological symptoms of Sasang typology. *Integr Med Res.* 2019;8(2):82-88. DOI : 10.1016/j.imr.2019.04.001
43. Lee SJ, Chae H. Study on Sasang Typology Based on the Type-Specific Characteristics with Type-Specific Pathophysiological Symptom and Temperament. *J Physiol & Pathol Korean Med.* 2014;28(3):359-364. DOI : 10.15188/kjopp.2014.06.28.3.359 (Korean)
44. Lee SJ, Kim SR, Han SY, Lee YJ, Chae H. Is the cognitive emotion regulation strategy related to Yin-Yang personality traits? *Eur J Integr Med.* 2019;26: 24-30. DOI : 10.1016/j.eujim.2019.01.004
45. Lee JY, Han JH, Kim MS, Lee HS, Han SY, Lee SJ, et al. Teaching Yin-Yang biopsychology using the animation, "Pororo the Little Penguin". *European Journal of Integrative Medicine.* 2020;33:101037. DOI : 10.1016/j.eujim.2019.101037

