

소아 허약 검사의 개발과 타당화 연구

채한¹ · 한상윤¹ · 천진홍^{1,2} · 김기봉^{1,2,#}

¹부산대학교 한의학전문대학원, ²부산대학교한방병원 소아청소년클리닉

Abstract

Development and validation of Pediatric Weakness Scale (PWS)

Chae Han¹ · Han Sang Yun¹ · Cheon Jin Hong^{1,2} · Kim Kibong^{1,2,#}

¹School of Korean Medicine, Pusan National University,

²Department of Pediatrics, Korean Medicine Hospital of Pusan National University

Objectives

Development of objective clinical measure for analyzing pediatric weakness has been studied. However, there is no gold standard clinical measures with acceptable validity and reliability were not provided yet and these has been major issue for clinics.

Methods

Some Korean medicine hospital outpatients (n=324) were recruited as participants, and 55 preliminary questions were given. Pediatric Weakness Scale (PWS) with five subscales and thirty questions were developed using factor analysis and item analysis. The internal consistency of PWS subscales were examined with using Cronbach's alpha. The correlations between PWS subscales and physical characteristics of Body Mass Index (BMI) and Ponderal Index (PI) were attested using Pearson's correlation. The differences between PWS subscale scores and profiles among 3 to 13 years old children were examined using profile analysis and ANOVA by gender.

Results

PWS five subscales explained 49.1% of total variance, and the range of Cronbach's alpha was from 0.700 to 0.803. The range of correlation coefficient between PWS total score and five subscales was from 0.643 to 0.748, and the PWS total score was significantly (p<0.001) correlated positively with BMI (r=-0.237) and negatively with PI (r=-0.280). The scores and profiles of PWS five subscales, BMI and PI were found to be significantly different among the all age groups.

Conclusions

Objective and validated clinical measure for analyzing pediatric weakness with five subscales was developed in current study, and foundations for screening, managing and treating pediatric weakness during the development were established as well. This study would contribute to the integrative education and clinical practice of the Eastern and Western medicine.

Key words: Pediatrics, Weakness, Pediatric Weakness Scale (PWS), Body Mass Index, Ponderal Index

Received: July 25, 2019 • Revised: August 14, 2019 • Accepted: August 16, 2019

Corresponding Author: Kibong Kim

Department of Korean Pediatrics, Pusan National University Korean Medicine Hospital, Geumo-ro 20, Mulgeum-eup, Yangsan-si, Gyeongsangnam-do, 50612, Republic of Korea

Tel: +82-55-360-5952 / Fax: +82-55-360-5952

E-mail: kkb@pusan.ac.kr

© The Association of Pediatrics of Korean 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/>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

I. Introduction

소아의 허약(虛弱)은 한의학 임상에서 많은 관심을 대상이며, 평생 건강의 토대를 마련하기 위한 적절한 성장 발달의 관리는 임상적으로 매우 중요하다¹⁾. 허약아는, 쉽게 피곤해지며, 안색이 좋지 않으며, 부정기적인 통증, 늦은 발달이나 성장, 저체중 및 빈혈의 경향을 지니고, 식욕부진이나 잦은 감기 등을 보이지만, 이화학적 검사상 이상을 발견하지 못하는 경우를 의미한다^{2,3)}. 허약은 한의 치료를 위해 내원하는 소아과 환자의 많은 부분을 차지하는데^{4,5)}. 영유아에서의 호흡기계 질환으로 내원하는 경우가 많으며, 허약이나 발달장애를 치료하기 위한 보약 환자가 12.2%를 차지한다는 보고⁴⁾도 있다.

특히, 급격한 발달과 사회화가 이루어지는 소아와 청소년기 학생들에 있어서 학교 생활의 일부로서 공공의료의 일부로서 상시적 검사로 포함되어야 하는 과정이 중요하다^{6,7)}. 그러나, 이러한 허약을 객관적으로 검사하고 분석함과 동시에 학교와 같은 공공의료에 있어 스크리닝(screening)에 사용될 수 있는 신뢰할 수 있는 도구의 부족으로 인하여 어려움을 겪어 왔다^{6,7)}.

선행연구들을 통해서 소아의 허약에 대한 문헌 내용과 임상경험 등을 토대로 허약을 객관화하고 분석하기 위한 다양한 연구들이 진행되어 왔다. 문헌고찰^{2,3)}을 통해 오장(五臟)을 기준으로 한 허약의 분류와 증상 및 처방이 제시되었으며, 한방병원 내원 환자의 주소증과 허약아 증상⁸⁾을 토대로, 허약아 클리닉 환자의 오장 허약 증상들이 객관적으로 정리⁹⁾된 이후, 다양한 문항 개수와 형식을 지닌 변형된 검사들^{1,10-17)}이 제안되어 왔다.

오장 기능계를 기준으로 나눈 허약¹⁻⁴⁾으로는, 한의학 적 간(肝)과 관련된 혈허(血虛), 근육이나 눈의 질환, 손발톱의 발육부진, 식욕부진, 자주 어지러워하며 코피가 나는 간계 허약, 심혈관의 발달이 저해되어 있으며, 얇은 잠을 자는 수면 문제와 잘 놀래고 무서워하며, 불안이나 신경질이 많은 등의 정신신경계 증상의 심계 허약, 편식, 오심, 구토, 소화불량, 복통, 변비 및 설사와 같은 소화기 증상을 보이는 비계 허약, 잦은 감기와 발열, 기침의 폐호흡기계 질환, 알러지와 피부 증상을 포괄하며 폐계 허약, 정허(精虛)로 인한 발육부진, 생식기 발육부족, 골격의 허약과 비뇨기과 증상을 의미하는 신계 허약이라고 제시되었다.

또한 치료를 위한 처방²⁾으로서, 간계 허약에는 소시호탕(小柴胡湯), 시호억간탕(柴胡抑肝湯), 가감양위탕(加減養胃湯), 인진오령산(茵陳五苓散) 등이, 심계 허약에는 자감초탕(炙甘草湯), 사물안신탕(四物安神湯), 가미온담탕(加味溫膽湯), 가미궁귀탕(加味芎歸湯), 시호가용골모려탕(柴胡加龍骨牡蠣湯) 등이, 비계 허약에는 양위탕(養胃湯), 건아탕(健兒湯), 소건중탕(小建中湯), 육군자탕(六君子湯), 전씨백출산(錢氏白朮散), 삼출건비탕(參朮健脾湯), 향사육군자탕(香砂六君子湯), 향사양위탕(香砂養胃湯), 이중탕(理中湯) 등이, 폐계 허약에는 건폐탕(健肺湯)(蔘蘇飲 去人蔘 合養胃湯), 청상보하탕(淸上補下湯), 소청룡탕(小青龍湯), 보폐산(補肺散), 맥문동탕(麥門冬湯) 등이, 그리고 신계 허약에는 육미지황탕(六味地黃湯), 팔미지황환(八味地黃丸), 신기환(腎氣丸), 오령산(五苓散), 방기황기탕(防己黃芪湯), 실비음(實脾飲) 등이 제안되었다.

이와 함께, 신체적 성장^{10,18)} 및 발달장애¹⁹⁾, 심박변이도¹⁵⁾, 수면¹⁶⁾, 주의력¹²⁾ 등의 신경학적 특성과 학교 부적응¹³⁾, 문제행동¹⁴⁾, 인터넷 중독¹¹⁾과 같은 정신과적 문제, 피부질환²⁰⁾, 및 건강증진과 공공보건^{7,13,17,21,22)} 등에 있어서의 허약의 영향에 대한 다양한 연구들이 진행되어 왔다.

그러나 이와 같은 한의학 적 허약의 개념에 대한 신뢰가고 명료하게 검토한 재검과 타당화 연구의 결여²³⁾로 인하여 임상현장에서 보편적으로 활용하기에는 어려움이 많았으며, 많은 연구들이 임의로 제작된 검사 도구를 사용함에 따라 연구 결과들이 상호 호환되기 위한 토대가 마련되지 않았다. 기존에 제시되었던 허약 관련 검사들은 객관화된 검사로서 필수적으로 요구되는 타당화 분석들, 예를 들어 요인분석, 문항분석, 내적일치도, 임상타당화 등이 제시되지 못하였기에 적극적으로 보편적으로 활용되기에는 한계를 지니고 있었다^{6,24,25)}.

이에 본 연구에서는 선행연구들에 대한 고찰을 토대로 검사의 구조와 문항을 새롭게 정리함으로써, 일반적으로 사용될 수 있는 신뢰할만한 타당화가 선행된 임상 검사를 제시하고자 하였다. 이에 있어서, 한의학 적 이론을 토대로 한 심리학적 특성^{26,27)} 및 임상 증상의 분석^{28,29)}과 변증³⁰⁾을 위한 임상검사 개발 경험을 적극적으로 활용하였다.

본 연구에서는, 수집된 예비 문항들을 한방병원 내원 환아를 대상으로 시행하고, 문항분석과 요인분석을

통해 소아허약검사 (Pediatric Weakness Scale, PWS)의 구조와 문항들을 선택하였으며, 완성된 검사의 통계학적 구조와 신뢰성, 그리고 인구학적 특성을 제시하였다. 이와 함께, 비만을 반영하는 체질량지수 (Body Mass Index, BMI) 및 신체발달을 반영하는 폰더랄 지수 (Ponderal Index, PI)와 PWS 사이의 상관성을 함께 제시하여, 발달 및 성장 관련 임상 지표로 활용하기 위한 토대를 제시하였다. 이를 위하여, PWS 및 신체 지수에 있어서 미취학, 초등학교 저학년 및 고학년 내원 환자 그룹 사이의 차이를 ANOVA와 프로파일 분석 (Profile Analysis)을 사용하였다.

이를 통해, 한의학에 있어서 근거기반 교육 (evidence-based education)^{31,32}, 한-양방 협진 뿐만 아니라 평생 건강의 토대를 마련하기 위해 필수적으로 요구되는 올바른 심신 발달을 통해 청소년들이 미래의 주역으로 자라날 수 있도록 하여 전생애주기별 공공보건에 기여하는 토대가 마련될 수 있을 것이다^{6,7}.

II. Methods and Materials

1. 연구대상자

2017년 8월부터 11월까지 한방병원 소아과에 내원한 환자 320명을 대상으로 55개의 예비문항들을 배포하고 소아 허약 검사를 시행하였다. 본 연구는 부산대학교한방병원 IRB의 승인 (PNUKH-017)을 받았다.

2. 인구학적 및 소아 허약의 측정

연구대상자의 인구학적 특성으로서 만나이, 성별, 키 (cm), 몸무게 (kg) 등을 측정하였으며, 신체적 특성 지표인 체질량 지수 (Body Mass Index, BMI, 몸무게 (kg)/키² (m²))와 폰더랄 지수 (Ponderal Index, PI, 몸무게 (kg)/키³ (m³))는 측정된 키와 몸무게를 사용하여 계산하였다.

소아 허약 지수 (Pediatric Weakness Scale, PWS) 예비 문항은 다음과 같이 개발되었다. 허약아 관련 임상 연구와 객관적 측정과 분석에 대한 선행 연구들^{2,3,8-12,14,16,20}을 활용하여 유의한 임상적 의미를 지닐 수 있는 문항들을 모두 추출하였으며, 문항에 대한 일반인 및 의료인의 이해, 환자 및 보호자의 응답 편향성, 임상 현장에서의 활용 가치 등에 대한 사전 연구

를 진행하여 최종적으로 5점 (0-4) 리커트 척도로 구성된 55개의 예비 문항들을 제작하여, 본 연구에 활용하였다.

3. 통계 분석

인구통계학적 특성의 남녀간 차이를 분석함에 있어서, 학력에 있어서의 남녀 분포는 χ^2 를 사용하여 유의한 차이를 확인하였으며, 연령, 몸무게, 키, BMI, PI에 있어서는 독립 t-test를 사용하였는데 Levene's Test for Equality of Variances에 있어서 유의한 차이가 확인된 경우에는 Welch-Satterthwaite 방법을 사용하여 자유도를 수정하였다.

문항의 선택에 있어서는 주축요인추출 (Principal axis extraction) 베리맥스 회전 (Varimax rotation)과 카이저 표준화 (Kaiser normalization)이 사용되었으며, 문항 분석 또한 활용되었다. 선택된 문항을 사용한 최종 PWS 및 하위척도들의 내적 일치도 분석에는 Cronbach's α 가 사용되었으며, 척도별 평균과 표준편차를 제시하였다. PWS 총점 및 하위 척도, 그리고 신체 특성인 BMI 및 PI간의 상관성을 분석하기 위해서는 Pearson's correlation이 사용되었으며 상관계수 (correlation coefficient)가 제시되었다.

임상적 활용에 대한 유용성을 분석하기 위하여, 전체 연구대상자들을 나누어 미취학 (1-6세), 초등학교 저학년 (7-9세) 및 고학년 (10-12세)에서의 PWS 및 하위 척도 점수를 활용하였다. 남녀간 점수의 차이를 분석하기 위하여 독립 t-test를 사용하였으며, 변화 추세를 분석하기 위하여 그림으로 변화 추세를 제시하였다. 이와 함께, 남녀에 있어서 연령대 사이의 PWS 하위척도 및 PWS 하위척도 프로파일의 차이를 확인하기 위하여 일원분산분석 (ANOVA) 및 프로파일 분석 (profile analysis)를 시행하였다. ANOVA에 있어서 분산의 동질성 검정을 위한 Levene's test 결과에 따라 사후검정으로 Bonferroni 또는 Dunnett's T3를 사용하였다. 또한 프로파일 분석에 있어서는 구형성 (sphericity)을 검정하기 위하여 Mauchly's Test를 사용하였고, 유의한 경우 Greenhouse-Geisser correction을 사용하였다.

통계적 분석에는 IBM SPSS 25.0 (IBM, Armonk, NY)이 사용되었으며, 평균과 표준편차 또는 빈도(%)을 사용하였으며, 유의 수준의 검정에는 0.05, 0.01, 0.001을 사용하였다.

III. Results

1. 인구통계학적 특성

전체 324명의 연구대상자는 남아 196 (60.5%)명과 여아 128 (39.5%)명으로 구성되어 있었다. 189명의 미취학 연구대상자는 110 (58.2%)명의 남아와 79 (41.8%)명의 여아이었고, 94명의 초등학교 저학년 연구대상자는 62 (66%)명의 남학생과 32 (34%)명의 여학생이었으며, 41명의 초등학교 고학년 연구대상자에는 24 (58.5%)명의 남학생과 17 (41.5%)명의 여학생으로 이루어져 있었다. 성별에 따른 교육 수준의 차이에 있어서 유의한 차이는 확인할 수 없었다 ($\chi^2=1.656$, $p=0.437$).

본 연구에 참여한 연구대상자들의 인구통계학적 특성은 Table 1과 같다. 미취학 (1-6세), 초등학교 저학년 (7-9세) 및 초등학교 고학년 (10-12세)에서의 연령, 몸무게, 키, 체질량 지수 (BMI) 및 폰더랄 지수 (PI)의 남녀 평균에 유의한 차이는 확인할 수 없었으나, 미취학 연구대상자에 있어서 남아의 몸무게 (18.47 ± 3.42)가 여아의 몸무게 (17.20 ± 2.94)보다 유의하게 ($t=2.669$, $p=0.008$) 큰 것을 확인하였다.

2. 문항 선택을 위한 요인 분석과 문항분석

PWS의 문항 선택에는 요인 분석과 문항분석을 활용하였으며, PWS의 5개 요인별 문항들의 요인 부하량을

은 Table 2와 같다.

문항분석에 있어서는 주축요인추출 (Principal axis extraction) 베리맥스 회전 (Varimax 회전)과 카이저 표준화 (Kaiser normalization)을 사용하였는데, 이론적 해석, 스크리 산점도 (scree plot), 아이겐 값 (Eigen value) 및 누적 요인 부하량을 고려하여 요인 구조의 개수를 결정하였다. 문항은 요인부하량이 0.35이하인 경우, 요인 부하량의 차이가 적을 때, 중복 부하가 있을 때, 요인 별 문항 개수의 균형, 문항별 평균 및 표준편차, 문항과 요인 및 전체 검사치의 상관성 등을 고려하여 제거의 대상으로 선정하였다. 이를 통해 최종적으로 PWS의 5개 요인 구조, 그리고 각 요인별 6개 문항들이 선택되었는데, 5개의 요인은 49.1%의 총부하량을 설명하고 있었다. PWS 총점은 5개 하위 척도의 측정치를 모두 더한 값이다.

3. PWS 하위 척도의 내적 일치도 및 평균

PWS 하위척도의 타당화 분석을 위한 내적 일치도 분석에는 Cronbach's α 가 사용되었으며 (Table 3), PWS 총점, 간장, 심장, 비장, 폐장, 신장의 허약 지수의 내적 일치도는 각각 0.870, 0.764, 0.728, 0.769, 0.803, 0.700이었다.

PWS의 하위 척도인 간, 심, 비, 폐, 신 허약 지수의 평균 (Table 3)은 각각 4.12 ± 3.77 , 6.80 ± 4.30 , 5.94 ± 4.37 , 8.08 ± 4.79 , 8.91 ± 4.77 이었으며, 이들 5개

Table 1. Demographic Features of The Current Study

		Boys (n=196)	Girls (n=128)	Statistical analysis
Preschooler (1-6 yrs.)	n	110 (58.2%)	79 (41.8%)	
	Age	4.49 \pm 1.11	4.24 \pm 1.04	t=1.573, p=0.117
	Weight**	18.47 \pm 3.42	17.20 \pm 2.94	t=2.669, p=0.008
	Height	107.83 \pm 7.66	105.43 \pm 7.79	t=2.102, p=0.037
	BMI	15.79 \pm 1.70	15.46 \pm 1.35	t=1.453, p=0.148
	PI	14.72 \pm 1.87	14.75 \pm 1.72	t=-0.104, p=0.917
Low grade elementary (7-9 yrs.)	n	62 (66.0%)	32 (34.0%)	
	Age	7.56 \pm 1.05	7.78 \pm 0.94	t=-0.981, p=0.329
	Weight	28.09 \pm 7.14	28.04 \pm 6.63	t=0.03, p=0.976
	Height	128.23 \pm 8.78	128.50 \pm 7.22	t=-0.149, p=0.882
	BMI	16.85 \pm 2.77	16.84 \pm 2.63	t=0.012, p=0.991
	PI	13.14 \pm 1.94	13.11 \pm 1.89	t=0.06, p=0.952
High grade elementary (10-12 yrs.)	n	24 (58.5%)	17 (41.5%)	
	Age	9.92 \pm 0.93	10.06 \pm 0.83	t=-0.505, p=0.617
	Weight	37.65 \pm 6.54	36.05 \pm 8.41	t=0.685, p=0.497
	Height	139.41 \pm 4.96	141.77 \pm 8.34	t=-1.043, p=0.308
	BMI	19.33 \pm 2.97	17.80 \pm 2.86	t=1.653, p=0.106
	PI	13.87 \pm 2.18	12.57 \pm 1.95	t=1.977, p=0.055

34 Development and validation of Pediatric Weakness Scale (PWS)

Table 2. Factor Loading of Selected Pediatric Weakness Scale (PWS) Items

Items	GN	SM	BE	PH	SN
Frequent congestion of the eyes	0.830				
Feeling fatigue of the eyes	0.813				
Frequent eye disease	0.789				
Frequent cramps and spasms	0.405	0.309	0.261		
Frequent fallings and sprains	0.398	0.341	0.375		
Weak nails and toenails	0.333	0.304			
Frequent sleep talking and night terror		0.655			
Frequent waking and crying during sleep		0.618			
Easily get angered		0.606			0.310
Hard to concentrate and easily distracted		0.571			
Frequent nail bites		0.562			
Sensitive and nervous		0.555			0.383
Frequent pains in abdomen			0.814		
Frequent gas on stomach			0.677		
Frequent nausea and vomiting			0.632		
Frequent diarrhea			0.603		
Frequent dizziness and headache		0.291	0.579		
Frequent motion sickness		0.294	0.458		
Easily gets cold and not get well				0.791	
Frequent cough during night and dawn				0.746	
Cough with cold wind and food				0.743	
Frequently gets sputum				0.671	
Compilations (sinusitis, otitis media and asthma) after cold	0.262			0.575	
Frequent swollen tonsils				0.557	
Smaller than their peers					0.806
No appetite and picky eating					0.656
Vulnerable to cold weather					0.617
Cold hands and feet	0.274				0.607
Slow growth of teeth					0.462
Poor adaptation to environmental changes					0.324

Factor loading more than .25 were shown. Bold represents factor loading more than .4

GN, weakness of Gan or liver system; SM, weakness of Sim or heart system; BE, weakness of Be or spleen system; PH, weakness of Phae or lung system; SN weakness of Shin or kidney system

Table 3. Internal Consistency and Descriptive Statistics of PWS and Its Subscales

PWS	Items	Cronbach's α	Mean \pm SD
Total	30	0.870	33.86 \pm 15.14
GN	6	0.764	4.12 \pm 3.77
SM	6	0.728	6.80 \pm 4.30
BE	6	0.769	5.94 \pm 4.37
PH	6	0.803	8.08 \pm 4.79
SN	6	0.700	8.91 \pm 4.77

PWS, Pediatric Weakness Scale; GN, weakness of Gan or liver system; SM, weakness of Sim or heart system; BE, weakness of Be or spleen system; PH, weakness of Phae or lung system; SN weakness of Shin or kidney system

하위 척도를 모두 더한 PWS 총점의 평균은 33.86 \pm 15.14이었다.

4. PWS 하위 척도 및 신체 특성 간의 상관 분석 결과

PWS 총점과 간장, 심장, 비장, 폐장, 신장 허약 하위 척도간의 상관계수 (r)는 각각 0.693, 0.704, 0.748, 0.643, 0.660으로 확인되었으며 (Table 4), 하위척도간의 상관계수는 폐-신 허약지수간의 상관계수가 0.171인 것을 제외하고는 모두 0.300 이상으로 유의한 (p<0.01) 것이 확인되었다.

비만을 측정하는 BMI 및 신체발달을 측정하는 PI와 PWS간의 상관 분석 결과는 Table 4와 같다. 비만을 측정하는 BMI는 PWS 총점 (r=-0.237)과 신 (r=-0.521) 허약 지수와 유의한 (p<0.01) 부적 상관을 보이고 있었으며, 신체발달을 측정하는 PI와 PWS 총점 (r=-0.280), 간 (r=-0.163), 비 (r=-0.290), 신 (r=-0.426) 허약 지수와 유의한 부적 상관을 보이고 있었다. BMI와 PI 사이의 상관계수는 0.581인 것으로 확인되었다.

5. PWS 하위 척도 및 신체적 특성

미취학, 초등학생 저학년 및 고학년에 있어서의 PWS 하위 척도의 남녀간 차이는 Table 5와 같은데, 남녀간에 유의한 차이를 확인할 수 없었다. 남학생 및 여학생에 있어서 PWS 하위 척도의 학령에 따른 변화는 Fig. 1과 같은데, 미취학, 초등학생 저학년 및 고학년의 허약 지수 및 신체 특성 지수 추세를 확인하였다.

남녀 모두에 있어서, 세 연령대 사이에 허약 프로파일의 유의한 차이가 있음을 확인하였다 (Fig. 1). 남학생에 있어서, Mauchly's Test of Sphericity가 유의한 (p<0.001) 것이 확인되었기에 Greenhouse-Geisser correction을 적용하였으며, 세 그룹간 유의한 (flatness with Greenhouse-Geisser correction, F=241.266, df=4.232, p<0.001; parallelism with Greenhouse-Geisser correction, F=5.952, df=8.464, p<0.001) 차이를 확인하였다. 여학생에 있어

Table 4. Correlation Coefficients among PWS Subscales, BMI and PI

	Total	GN	SM	BE	PH	SN	BMI
GN	.693**						
SM	.704**	.391**					
BE	.748**	.415**	.422**				
PH	.643**	.334**	.317**	.345**			
SN	.660**	.339**	.318**	.402**	.171**		
BMI	-.237**	-.028	-.045	-.069	-.107	-.521**	
PI	-.280**	-.163**	-.095	-.290**	.015	-.426**	.581**

PWS, Pediatric Weakness Scale; GN, weakness of Gan or liver system; SM, weakness of Sim or heart system; BE, weakness of Be or spleen system; PH, weakness of Phae or lung system; SN weakness of Shin or kidney system; BMI, Body Mass Index; PI, Ponderal Index

** , p<0.01

Table 5. Demographic Features of PWS and Its Subscales

		Boys		Girls	Statistical analysis
Preschooler (1-6 yrs.)	Total	33.44 ± 13.03	32.29 ± 14.34		t=0.571, p=0.569
	GN	4.02 ± 3.57	3.35 ± 3.43		t=1.281, p=0.202
	SM	6.63 ± 4.03	6.46 ± 4.18		t=0.284, p=0.777
	BE	5.21 ± 3.57	4.95 ± 4.03		t=0.468, p=0.640
	PH	8.75 ± 4.60	8.62 ± 4.74		t=0.195, p=0.845
	SN	8.83 ± 4.35	8.91 ± 4.91		t=-0.124, p=0.901
Low grade elementary (7-9 yrs.)	Total	37.82 ± 16.18	36.53 ± 18.17		t=0.352, p=0.726
	GN	4.63 ± 4.07	5.22 ± 4.50		t=-0.642, p=0.523
	SM	7.29 ± 4.24	7.22 ± 5.51		t=0.064, p=0.949
	BE	7.48 ± 4.61	7.78 ± 5.64		t=-0.274, p=0.785
	PH	8.60 ± 4.81	7.38 ± 5.05		t=1.148, p=0.254
	SN	9.82 ± 4.90	8.94 ± 4.79		t=0.836, p=0.405
High grade elementary (10-12 yrs.)	Total	30.08 ± 15.54	29.76 ± 18.81		t=0.059, p=0.953
	GN	4.63 ± 3.77	3.76 ± 3.63		t=0.73, p=0.470
	SM	7.08 ± 3.63	6.47 ± 5.35		t=0.437, p=0.664
	BE	5.83 ± 4.31	6.41 ± 5.11		t=-0.392, p=0.697
	PH	5.54 ± 3.82	4.29 ± 4.37		t=0.97, p=0.338
	SN	7.00 ± 5.14	8.82 ± 5.48		t=-1.089, p=0.283

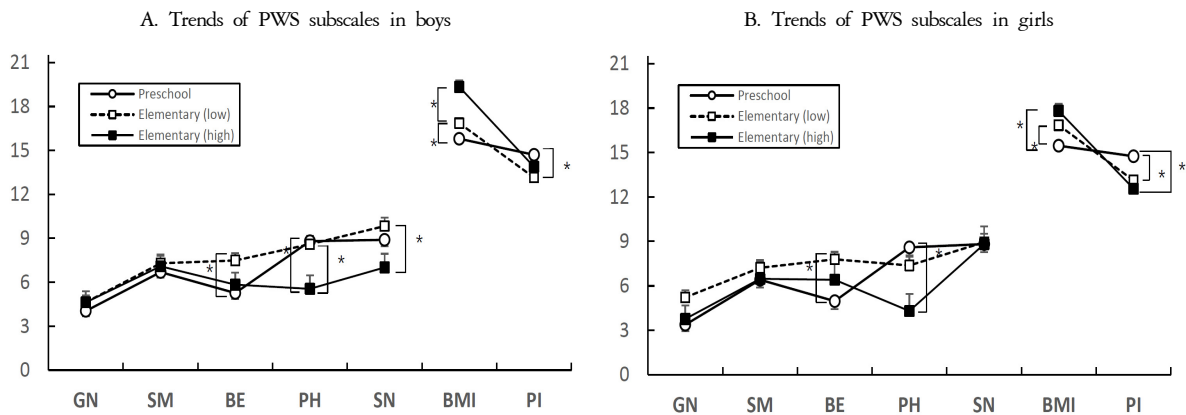


Fig. 1. The profile of PWS five subscales and bodily shape index at preschool and elementary school years.

Data shown as mean and standard error. The preschooler (1-6 yrs. old) was shown as solid thick line with circle, lower grader of elementary students (7-9 yrs. old) as dotted line with white box, and high grader of elementary students (10-11 yrs. old) as solid line with filled box. The profiles of male (A) and female (B) were significantly different each other.

서, Mauchly's Test of Sphericity가 유의한 ($p < 0.001$) 것이 확인되었기에 Greenhouse-Geisser correction을 적용하였으며, 세 그룹간 유의한 (flatness with Greenhouse-Geisser correction, $F = 134.988$, $df = 4.164$, $p < 0.001$; parallelism with Greenhouse-Geisser correction, $F = 4.271$, $df = 8.328$, $p < 0.001$) 차이를 확인하였다.

남녀를 나누어 보았을 때, 세 연령대 그룹 사이에 허약 점수 및 BMI, PI에 유의한 차이가 있었다. 남학생에 있어서, 비허 ($F = 6.141$, $p = 0.0031$), 폐허 ($F = 5.116$, $p = 0.007$), 신허 ($F = 3.259$, $p = 0.041$), BMI ($F = 24.714$, $p < 0.001$), PI ($F = 13.16$, $p < 0.001$)에서 유의한 차이가 있었으며, 분산의 동질성에 있어서는 BMI ($p < 0.001$)에서 유의한 차이가 있었다 (Fig. 1-A). 사후 분석 결과, 비허 척도에 있어서 초등학교 저학년이 미취학 보다 유의하게 큰 것이 확인되었으며, 폐허 척도에 있어서 초등학교 고학년이 미취학과 초등학교 저학년보다 유의하게 낮았으며, 신허에서는 초등학교 고학년이 초등학교 저학년보다 유의하게 낮았고, BMI에 있어서 미취학, 초등학교 저학년, 초등학교 고학년의 순서로 유의하게 높아지는 것으로 확인되었으며, PI에 있어서는 미취학이 초등학교 저학년보다 유의하게 큰 것으로 확인되었다.

여학생에 있어서, 비허 ($F = 4.420$, $p = 0.014$), 폐허 ($F = 5.867$, $p = 0.004$), BMI ($F = 12.551$, $p < 0.001$), PI ($F = 16.019$, $p < 0.001$)에서 유의한 차이가 있었으며, 분산의 동질성에 있어서는 BMI ($p < 0.001$)에서 유의한 차이가 확인되었다 (Fig. 1-B). 사후분석 결과, 비허 척도에서 초등학교 저학년이 미취학보다 유의하게 높았으

며, 폐허 척도에서는 미취학이 초등학교 고학년보다 유의하게 높았으며, BMI에 있어서 미취학이 초등학교 저학년과 초등학교 고학년보다 유의하게 낮았으며, PI에 있어서는 반대로 미취학이 초등학교 저학년과 초등학교 고학년보다 유의하게 높았다.

이러한 결과는 PWS 하위척도 및 신체 척도가 연령대별 내원 환자들의 임상 특성을 명료하게 분석하여 객관적으로 제시할 수 있음을 의미한다.

IV. Discussion

만족할 수준의 타당화가 동반된 임상 검사는 한의 약 임상 의 효율성과 신뢰성을 높이는데 매우 중요하다⁶⁾. 본 연구에서는 소아과 내원 환자 주소증의 상당 부분을 차지하는 허약 (虛弱)을 분석하기 위하여, 오장별 특성으로 제시한 선행연구를 토대로 객관적으로 측정하고 분석할 수 있는 검사를 개발하고, 이를 324명의 한방병원 외래 환아를 대상으로 임상적 타당성을 확인하였다. 이에 객관화된 한의학 임상검사로서 높은 임상적 활용가치를 지닌다고 할 수 있을 것이다.

소아허약검사 (PWS)는 30문항 자기문답형 검사로서, 요인분석 및 문항분석을 거쳐 간, 심, 비, 폐, 신의 오장 허약을 객관적으로 측정하는 문항들을 추출하였는데 (Table 2), PWS 총점의 내적일치도는 0.870으로, PWS 하위척도들은 내적일치도는 0.700~0.803의 범위를 지니고 있는 것으로 확인되었다 (Table 3). PWS 하

위척도들간의 상관계수 (r)는 대부분 0.3을 넘었으며, PWS 총점은 비만을 측정하는 BMI ($r=-0.237$) 및 신체 발달을 측정하는 PI ($r=-0.280$)와 유의한 상관관계 ($p<0.001$)를 지니고 있었다 (Table 4). 이와 함께, PWS 를 사용하여 임상적 특성을 분석한 결과, 남녀간 PWS 하위 척도의 유의한 차이는 확인할 수 없었으며 (Table 5), 미취학, 초등학교 저학년 및 고학년 환아들의 허약 프로파일 또는 임상적 허약 특성의 객관적 차이를 확인하였다.

본 연구에서의 PWS는 임상경험 및 한의학 고전에 기술된 임상 증상, 질환 및 한의학적 기능들의 단순한 묶음으로서 오장허약을 이해하였던 선행 연구들^{1-3,8-17,20}과는 달리, 한방병원 임상 환아를 대상으로 한 통계적 분석과정에서 체계화된 요인 (factor)으로 재해석하는 과정을 통해 문항추출 및 타당화를 모두 거쳤다는 점에서 만족할 만한 객관성을 지니고 있다²⁴. 이는 한방 소아과에서의 허약을 공공보건 및 건강증진 관리의 관점에서 스크리닝하고 관리하기 위한 임상 도구^{7,13,17,21,22}가 기본적으로 갖추어야 할 것으로, 향후 학의 (學醫) 또는 청소년 건강관리를 위한 기본 임상도구로 요긴하게 활용될 수 있을 것이다.

본 연구에서 개발된 PWS에 사용된 문항들의 내용은 Table 2와 같으며, PWS 하위척도에 내재된 의미를 한의학적 임상검사인 대소변 특성을 측정하는 사상대소변검사 (Sasang Urination Defecation Inventory, SUDI)²⁸, 생리심리적 특성을 측정하는 사상성격검사 (Sasang Personality Questionnaire, SPQ)²⁶, 소화기능을 측정하는 사상소화기능검사 (Sasang Digestive Function Inventory, SDFI)²⁹, 그리고 비만의 지표로 사용되는 BMI와 신체발달을 측정하는 PI³³등을 활용하여 검토하였다.

간계 허약지수 (PWS-GN)는 선행연구¹⁻⁴에서, 간 (肝) 기능계와 관련된 혈허 (血虛), 근육이나 눈의 증상, 근육과 손발톱의 발육부진, 혈열 (血熱) 등은 같은 요인에 속하는 것으로 확인되었다. 선행연구에서 제시되었던 어지럼증 (현훈)은 한의학적 개념에서는 간계 허약에 해당되나, 본 연구에서의 분석 결과로는 비 기능계에 속하는 것으로 확인되었다. 이와 함께 식욕부진은 문항으로서 포함되지 않았으나, 간계 허약지수가 BMI와 부적상관 ($r=-0.163$)을 보였던 것 (Table 4)을 고려할 때, 그 의미가 내재되어 있는 것으로 사료된다. 이와 함께 한의학적 열증 (熱證)으로서의 충혈이나 눈병 등을 고려한다면, 한의학적 변증검사로 소변의 열

증을 반영²⁸하는 SUDI-UDIS 및 SUDI-UCHR과 정적 상관을 보일 것으로 생각된다.

심계 허약지수 (PWS-SM)는 선행연구¹⁻⁴에서, 얇은 잠을 자는 수면 문제와 잘 놀래거나 무서워하며, 불안이나 신경질이 많은 등의 정신신경계 증상은 본 연구 (Table 4)에서도 잘 확인되었으나, 심혈관의 발달이 부족하다는 언급들은 재확인할 수 없었다. 선행연구에서, 소아의 심계 허약과 수면⁶, 심박변이도¹⁵, 주의력¹² 등의 신경학적 특성과 학교 부적응¹³, 문제행동¹⁴, 인터넷 중독¹¹ 등의 정신병리적 특성이 유사할 수 있을 것으로 생각된다. 다만, 주의력¹², 인터넷 중독¹¹, 학교 부적응¹³, 문제행동¹⁴ 등에서의 연구들을, 감정의 빈번하고 큰 변화를 의미하는 SPQ-Emotion²⁶가 아세바 (Achenbach System of Empirically Based Assessment, ASEBA)로 측정되는 청소년 문제행동의 패턴과 증상을 유의하게 예상할 수 있다는 선행 연구들^{34,35}을 함께 고찰한다면, 임상적으로 보다 정교해진 한의학적 진단이 가능할 수 있을 것이다. 또한 수면의 문제들은 피츠버그 수면의 질 검사 (Pittsburg Sleep Quality Index, PSQI)와 같은 검사를 통해 재확인할 수 있을 것이며, 손톱을 뜯는 행위나 예민하고 신경질적인 행위는 신경증적 증상으로 재해석될 수 있을 것이다.

비계 허약지수 (PWS-SM)는 선행연구¹⁻⁴에서 오심, 구토, 소화불량, 복통, 변비 및 설사와 같은 소화기 증상으로 제시되었으며, 본 연구에서도 유사한 결과를 확인하였다. 선행 연구^{1,10,18}에 있어서, 비계 허약은 신체적 성장과 관련되어 있을 것으로 제안되었다. 이와 함께 비계 허약지수는 BMI와 부적상관 ($r=-0.290$)을 보였는데 (Table 4) 이는 소화 기능의 허약 또는 소화기계 질환과의 관련성을 반영한다. 이에, 한의학 임상에서의 소화기능이 잘 발현되고 있음을 측정하는 SDFI-Digestion²⁹와 부적 상관을 지니고 있을 것이며, 배변활동의 불규칙성에 대한 민감성을 반영하는 SUDI-ANMD28과는 정적 상관을 지니고 있을 것으로 사료된다.

폐계 허약지수 (PWS-PH)는 선행연구¹⁻⁴에서 잦은 감기와 발열, 기침의 호흡기계 질환, 그리고 알러지와 피부 증상을 포괄하는 것으로 제안되었으며, 알레르기 질환²⁰과의 유관성이 검토되었다. 본 연구에서 확인된 문항들은 잦은 혹은 심한 증상의 호흡기계 질환을 대표하고 있었는데, 허약이 의미하는 특정 기능계통의 부족함뿐만 아니라 동시에 호흡기계의 질환들을 동시에 의미할 수 있음을 확인하였다.

신계 허약지수 (PWS-SN)은, 선행연구¹⁻⁴⁾에서 정허(精虛)로 인한 발육 부진, 생식기 발육부족, 골격의 허약과 비뇨기과 증상을 의미하는 것으로 제시되었으나, 분석결과 비뇨기과 증상으로서의 야뇨 (nocturia) 등은 다른 요인에 부하되는 것 (factor loading)되는 것으로 확인되었다. 이와 함께, 외부환경에 잘 적응하지 못하는 것 또는 환절기에 잦은 질환은 선행 연구¹⁾에서 심계 또는 폐계 허약으로 제시될 수 있었는데, 본 연구를 통해 정(精)의 부족으로 인한 신계 허약에 해당되는 것으로 확인되었는데, 이는 환자들이 해당 문항을 환절기 변화에 취약하여 감기를 걸리는 것이 아니라, 평소에 환경에 대한 적응력이라는 의미로 이해하였기 때문인 것으로 보인다.

신체적 측면에서는 신계 허약지수가 BMI ($r=-0.521$) 및 PI ($r=-0.426$)와 상당한 수준의 부적 상관을 보였는데 (Table 4), 이는 신체적 성장^{1,10,18)} 및 발달장애¹⁹⁾에 대한 선행연구와 유사한 결과라 할 수 있을 것이다. 본 연구에서 확인된 낮은 밥맛 또는 입맛은 한의학적 임상검사인 SDFI-A29)와 부적상관을 보일 것으로 사료된다.

본 연구는 이와 같이 오장으로 구분되는 허약지수들이 오장 기능계에 대한 병태생리적 개념을 실증한다는 점에서 임상 소아과학 이론의 임상적 가치를 확인한 것일 뿐 아니라, 한방 생리학에서의 오장 기능계 개념을 임상연구를 통해 환자에서 재확인하였다는 점에서 큰 의미를 지닌다. 기존의 생리학적 오장 개념이 전래된 고전에서의 기술만을 단순히 모으는데 그쳤기에 임상연구를 통해 실증적으로, 실험적으로 밝히는데 한계를 지니고 있었으나, 본 연구를 통해 각 생리 기능계를 보다 명료하게 제시하였다는 점에서 큰 의미를 보여준다.

이에, 오행 및 오장 개념을 교육함에 있어서 소아 허약검사 (PWS)를 활용한다면, 한의학에 새롭게 입문하는 학생들이나 통합의학으로서 한의학을 도입하려는 의료전문가들에게 매우 유용하게 활용될 수 있을 것이다.

선행연구에서 음양의 생리적 개념들을 정립함에 있어서, 생리심리적 측면에서의 음양²⁷⁾을 SPQ를 사용하여 확인하거나, 해부학적 측면에서 체표면의 음양³⁶⁾을 발생학적 측면에서 확인하였는데, 본 연구의 부수적이면서도 중요한 제안점은 임상 연구 결과를 토대로 오장의 생리 개념을 보다 정치하게 확인하고 정립할 수 있다.

아울러, 본 연구를 통해 개발된 소아허약검사 (PWS)는 다음과 같은 측면에서 기존의 연구 결과들을 한 단계 발전시키고 있다. 첫째, 기존의 선행 연구들이 원전에 기술되거나 임상 현장에서 만나는 각종 증상이나 질환의 유무를 관심의 대상으로 하였으나, 관련된 문항들의 유사성과 임상 이론을 토대로 안정적인 구조를 지닌 5개의 하위 척도로 구성하였다는 점이다 (Table 2). 이러한 과정을 통해서 지니고 있는 정보량이 적거나 상반된 의미를 지니거나, 내부적 구조가 적절치 않은 문항들을 제외하거나 재매치함으로써 임상과 이론에 모두 부합하는 문항으로 재구성할 수 있었다.

둘째, 기존의 연구들^{1,10-13)}이 문항에 대한 응답으로서 증상의 유무 또는 O/X 만을 확인함으로써 제한적인 정보만을 활용하였던 것과는 달리 문항에 대한 반응을 측정함에 5점 Likert 척도를 사용하였다. 이를 통해 문항에서 얻을 수 있는 정보의 양을 증가시키며, 척도별 점수의 분산을 의미 있게 증가시킬 수 있었으며 (Table 3), 다른 임상검사들과의 상관성 분석 (Table 4)이 보다 용이하게 개선되었다.

셋째, 본 연구에서의 PWS는 차후 오장의 허약을 진단함에 매우 유용하다. 기존의 연구들^{1,10,19,20)}이 특정 증상의 개수로만 오장 허약을 진단하였기에 측정 안정성이 낮고 진단치의 통계적 도출이 어려웠으나, PWS는 높은 측정안정성을 지닌 점수로 제시함으로써 후속 연구를 통해 건강과 미병, 허약의 구분을 연령별, 성별, 사회경제수준별로 제시할 수 있다. 본 연구에서는 이러한 연구의 토대로서 내원 환자의 성별에 따른 교육 수준별 오장 허약 지수를 제시하였다 (Fig. 1).

넷째, 본 연구에서 한방병원 내원 환자의 성별, 학령별 허약 분석에 활용된 프로파일 분석 (profile analysis)은 한의학 개념으로서의 변증(辨證)개념을 통계학적으로 구현한 것으로³⁷⁾, 한의학³⁸⁾ 및 사상의학^{26,37)} 연구에 있어 활발히 활용되어 왔다. 이는, 한 두개 지표 또는 검사치의 두 그룹 (t-test) 또는 세 그룹 (ANOVA) 간의 차이에 주목하는 것과는 다르게, 복수의 검사치로 구성된 프로파일 자체가 그룹간에 유의한 차이를 지니고 있는지를 통계적으로 분석한다²⁴⁾. 허약아의 분석에 있어서 증상과 질환, 한의학적 진단이 복합적으로 적용되어야 한다는 것이 반복적으로 제시되었으므로^{29,10)}, 소아 환자들의 한의학적 임상 진단에 매우 유용하게 활용될 의학통계 기법이다.

본 연구에서 개발된 PWS를 한의 임상에 일반적으로 활용하기 위해서는 다음과 같은 한계점이 있으며

이를 해결하기 위한 후속연구들이 진행되어야 할 것이다.

첫째, 오장 허약지수와 다양한 양방 검사들과의 상관성에 대한 추가연구 타당화 연구들이 진행되어야 할 것이다. 선행연구들을 고려한다면, 심계 (PWS-SM) 허약지수와 인터넷 중독¹¹⁾, 주의력¹²⁾, 학교생활 부적응¹³⁾, 문제행동의 ASEBA¹⁴⁾, 발달장애¹⁹⁾, HRV¹⁵⁾, 일 것이며, 가장 많은 내원환자 수를 지니고 있는 비계 및 폐계^{13,20)} 허약지수와와의 상관성도 재확인되어야 할 것이다. 또한 성장 부진¹⁸⁾과 신계 (PWS-SN)^{1,10)} 및 비계 (PWS-BE) 허약지수간의 관련성 등에서 유의한 결과를 확인할 수 있을 것이다. 이와 함께, 타당화된 기존 한의학 임상 검사인 SUDI²⁸⁾, SPQ²⁶⁾, SDFI²⁹⁾ 등과의 관련성도 확인할 필요가 있을 것이다.

둘째, 건강-미병-허약의 연속선상에 있어서 정확한 임상 진단을 위한 질환별, 연령별 연구가 진행되어야 한다. 한국인³⁹⁾에 있어서 BMI의 25%tile과 75%tile이 6세 남아에서 15.0, 17.2, 6세 여아에서 14.7, 16.8, 8세 남아에서 15.5, 18.5, 8세 여아에서 12.2, 18.0, 11세 남아에서 17.0, 21.1, 11세 여아에서 16.6, 20.3으로 확인되었던 것을 감안한다면, 매우 급속한 발달과 성장이 진행되는 소아청소년에 있어서의 인구학적 표준화는 임상 진단에 있어 매우 중요한 과제라 할 수 있다. 이와 함께 본 연구는 단일 한방병원 내원 환아를 대상으로 진행되었기에, 특정 질환에서의 특성에 대한 연구 또한 함께 진행되어야 할 것이다.

본 연구에서는 처음으로 만족할 만한 타당화를 거친 5요인으로 구성된 30문항 허약아 검사 (PWS)를 제시하였다. 이를 활용하여 한의학과 학생과 협진을 희망하는 국내외 의료인을 대상으로 한 근거기반 교육 (evidence-based education)^{31,32)}을 만들어 나갈 수 있을 것이며, 미래의 주역이 될 청소년들이 평생 건강의 토대를 만들어갈 수 있는 전생애주기별 한의학적 관리를 시작할 수 있을 것이다

V. Conclusion

2017년 8월부터 11월까지 부산대학교한방병원 한방소아과에 내원한 환자 320명을 대상으로 55개의 예비문항들을 배포하고 소아 허약 검사를 시행하여 아래와 같은 결과를 얻었다.

- 1) 연령, 몸무게, 키, 체질량 지수 (BMI) 및 폰더랄 지수 (PI)의 남녀 평균에 유의한 차이는 없었으며, 미취학 연구대상자에 있어서 남아의 몸무게 (18.47 ± 3.42)가 여아의 몸무게 (17.20 ± 2.94)보다 유의하게 (t=2.669, p=0.008) 높았다.
- 2) PWS 총점, 간장, 심장, 비장, 폐장, 신장의 허약 지수의 내적일치도는 각각 0.870, 0.764, 0.728, 0.769, 0.803, 0.700이었다.
- 3) PWS 의 하위 척도인 간, 심, 비, 폐, 신 허약 지수의 평균 (Table 3)은 각각 4.12 ± 3.77, 6.80 ± 4.30, 5.94 ± 4.37, 8.08 ± 4.79, 8.91 ± 4.77이었으며, 이들 5개 하위 척도를 모두 더한 PWS 총점의 평균은 33.86 ± 15.14이었다.
- 4) PWS 총점과 간장, 심장, 비장, 폐장, 신장 허약 하위척도간의 상관계수는 각각 0.693, 0.704, 0.748, 0.643, 0.660이며, 하위척도간의 상관계수는 폐-신 허약지수간의 상관계수가 0.171인 것을 제외하고는 모두 유의하였다.
- 5) PWS 5 하위 척도인 BMI와 PI 점수와 프로파일은 연령 집단간에 유의미한 차이를 보였다.

VI. Acknowledgement

본 연구는 2019년도 부산대학교병원 임상연구비 지원으로 이루어졌음.

Reference

1. Wang HL, Jang BH, Kwon MW. The statistical study of weakness and the delayed growth on primary school children. JKOP. 2005;19(2):137-52.
2. Kim DG, Kim YS, Jeong GM. Clinical review on weak children. JKOP. 1989;3(1):79-83.
3. Lyu TS, Kim YS, Bae JY, Kim DG. Literature review on weak children. JKOP. 1990;4(1):67-78.
4. Choi MH, Kim DG, Lee JY. A study of the chief complaint of pediatric outpatients in the Kyung Hee Oriental Medicine Hospital. JKOP. 2010;24(3):121-37.
5. Cheon JH, Yu HY, Kim KB, Min SY, Kim JH. An observation of the chief complaints of pediatric inpatients

- in the oriental hospital. JKOP. 2009;23(3):109-19.
6. Hwang YJ, Kim KB, Min SY, Kim JH. Clinical investigation of survey and test in Korean oriental pediatrics. JKOP. 2008;22(1):25-34.
 7. Yu SJ, Cheon JH, Kim KB. Research for health examination for infants and children by Korean medicine. JKOP. 2016;30(2):10-22.
 8. Shin JN, Shin YG. An observation of the chief complaint and a weak child of pediatric outpatients. JKOP. 2000;14(2):149-68.
 9. Lee H, Lee JY, Kim DG. Clinical study on weak children. JKOP. 2000;14(1):127-36.
 10. Seo YM, Chang GT, Kim JH. The clinical study of the growth stature on weak children. JKOP. 2004;18(1):77-91.
 11. Kim HJ, Park EJ. Oriental medical research about internet addiction by study of the weak children symptoms. JKOP. 2008;22(2):51-67.
 12. Gok SY, Lyu SA, Lee SY. The correlation study between interference test with the weak children symptoms. JKOP. 2009;23(3):71-88.
 13. Son MJ, Han JK, Kim YH. Oriental medical research about school life maladjustment by study of the weak children symptoms. JKOP. 2009;23(3):55-69.
 14. Jeong MJ, Lim JH, Hwang BM, Yun YJ, Kim KB. Set the cut off values for diagnosing heart weak children ; by using K-CBCL Total Behavior Problems score. JKOP. 2010;24(3):58-67.
 15. Lee HL, Han JK, Kim YH. The characters of autonomic nervous system in heart weak children through analysis of heart rate variability. JKOP. 2013;27(3):1-11.
 16. Kim MJ, Lee SH, Lee JY. A study on sleep habits of weak children groups. JKOP. 2015;29(4):1-11.
 17. Lee S, Kim A, Jang H, Jeong M. Study on weak children information collection using personal health record (PHR). JKOP. 2017;31(3):46-63.
 18. Lee HL, Han JK, Kim YH. A study on comparison between growth indices of weak children groups via analyzing bone age and body composition. JKOP. 2014;28(2):1-22.
 19. Jung SK, Yu SA, Lee SY. The correlation study between developmental disability and weak symptoms. JKOP. 2012;26(2):25-34.
 20. Park YJ, Yoon JY, Myoung SM. The relationships between allergy and weakness in children in Seong-Dong district. JKOP. 2010;24(2):112-25.
 21. Organization NCHPFBS. Development of health promotion program for preschoolers in health centers connected to day-care centers. Seoul: Yonsei University Nursing College Health Promotion Funding Business Support Organization; 2003. 275.
 22. Park H. Development of Korean medicine health promotion program for children. Wonju: Sangji University; 2016. 217.
 23. Han SY, Cheon JH, Kim K, Chae H. Yin-Yang personality of pediatric outpatients in Korea. Eur J Integr Med. 2019;28:52-6.
 24. Chae H. Practical guide for writing article in medicine. Busan: Pusan National University Press; 2014.
 25. Dawson B, Trapp RG. Bais & clinical biostatistics. Fourth ed. New York: McGraw-Hill; 2004.
 26. Chae H, Lee S, Park SH, Jang E, Lee SJ. Development and validation of a personality assessment instrument for traditional korean medicine: Sasang Personality Questionnaire. Evid Based Complement Alternat Med. 2012;2012:657013.
 27. 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.
 28. 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):82-8.
 29. Lee M, Bae NY, Hwang M, 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;2013:263752.
 30. Lee J, Han SY, Hwang M, Bae N, 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.
 31. Chae H, Hwang SM, Kwon YK, Baik YS, Shin SW, Yang GY, Lee BR, Kim JK, Lee BW. Study on the prerequisite Chinese characters for education of tradi-

- tional Korean medicine. *Korean J Orient Physiol Pathol.* 2010;24(3):373-9.
32. Lee YJ, Kwak MJ, Jung H, Ha HY, Chae H. A study on the statistical methods used in KCI listed journals of traditional Korean medicine from 1999 to 2008. *Korean J Orient Med.* 2012;18(2):55-64.
 33. Chae H, Kwon Y. Best-fit index for describing physical perspectives in Sasang typology. *Integr Med Res.* 2015; 4(1):20-8.
 34. 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):110-7.
 35. Lee SJ, Han SY, Kim HY, Choi MH, Chae H. Yin-Yang temperament and psychopathological behavior in middle school students. *Journal of Oriental Neuropsychiatry.* 2017;28(2):61-72.
 36. Legge D. Yin and yang surfaces: an evolutionary perspective. *J Acupunct Meridian Stud.* 2014;7(6):281-90.
 37. Chae H, Lee J, Jeon ES, Kim JK. Personalized acupuncture treatment with Sasang typology. *Integr Med Res.* 2017;6(4):329-36.
 38. Lee SJ, Choi YJ, Chae H. The effects of personality traits on academic burnout in Korean medical students. *Integr Med Res.* 2017;6(2):207-13.
 39. Korea Centers for Disease Control and Prevention, The Korean Pediatric Society, The Committee for Korean Children and Adolescents Growth Standard. 2007 Korean Children and Adolescents Growth Standard(commentary for the development of 2007 growth chart). Seoul: Division of Chronic Disease Surveillance in Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2007 Nov.