

소아기에 있어 키성장과 비만도, 골성숙도와의 상관성 연구

최상락¹, 김윤영², 장은진³, 구진숙¹

¹안동대학교 자연과학대학 생약자원학과, ²안동대학교 자연과학대학 간호학과, ³안동대학교 자연과학대학 통계학과

A Study on Correlation between Height Growth, Obesity and Bone maturity in Childhood

Sang Rak Choi¹, Yun Young Kim², Jang Eun Jin³, Jin Suk Koo¹

¹Dept. of Bioresource Sciences, Andong National Univ. Andong, Republic of Korea,

²Dept. of Nursing, Andong National Univ. Andong, Republic of Korea,

³Dept. of Information statistics, Andong National Univ. Andong, Republic of Korea

Objectives: The purpose of this study is to analyze the causes of short stature through a clinical review of factors related to childhood height growth. So we can find the way to meet the needs of the heightism which is widely spread among modern people.

Methods: Among 160 patients who came to Andong B oriental clinic for the purpose of growth therapy, 112 children whose height was smaller than other normal children were analyzed. When the children first came to the clinic, we checked their height and weight. The parents' height was recorded through a questionnaire. The relationship between obesity index and height growth was examined through growth plate test and Inbody test. We want to identify the genetic factors related to parental factors based on the data of the parent height.

Results: For short stature children, weight was often normal or low. When we examined the relationship between parental genetic factors and child growth, we found that they were more influenced by father's height rather than mother's. We investigated the correlation between skeletal maturity and the five viscera. There was no apparent correlation between skeletal maturity and the five viscera but we found that there was some degree of relevance.

Conclusions: For short stature children, the weight was often normal or low and parental genetic factors were more influenced by father than by mother. In the case of bone maturity it did not show a direct correlation between the five viscera.

Key Words : growth plate test, obesity index, genetic index, bone maturity

서론

소아기의 대표적인 특징이라고 할 수 있는 성장은 연령의 증가에 따라 신체를 이루고 있는 장기의 무게 및 신장, 체중 등이 양적으로 증가하는 일련의 과정을

말한다. 영유아 시기의 성장은 영양 상태와 밀접한 관련이 있으며, 유년기의 성장은 성장호르몬, 사춘기의 성장은 성장호르몬과 성호르몬이 함께 관여하여 이루어진다¹⁻³⁾. 근래에 들어 사회·경제적 여건이 나아짐에 따라 키성장에 대한 관심이 증가하였고 성장장애에 해당하지 않는 정상범위 이내의 아이들도 더 큰 키에 대

· Received : 7 February 2019

· Revised : 11 March 2019

· Accepted : 11 March 2019

· Correspondence to : 구진숙(Jin Suk Koo)

경상북도 안동시 경동로 1375 안동대학교 자연과학대학 생약자원학과

Tel : +82-54-820-5845, Fax : +82-54-820-6252, E-mail: kimkoo1114@anu.ac.kr

한 욕구 때문에 성장치료를 받기 위해 병원에 내원하는 경우가 많아졌으며 성장에 대한 연구 또한 활발하게 진행되고 있다^{4,5)}.

최근 소아 비만이 증가하고 소아기의 비만이 골성속을 촉진시키며⁶⁻⁸⁾ 경우에 따라서는 최종신장을 작게 만드는 원인이 된다는 지적이 있어서 임상에서 비만에 대한 관심이 편중되어지고 있다⁹⁻¹²⁾. 또한 부적절한 식이로 인해 유발되는 저체중이 성장 및 성 성숙을 지연시킬 뿐만 아니라 학습능력이나 집중력을 떨어뜨리고 학교생활에까지 지장을 초래함¹³⁾에도 불구하고 성장장애에 있어서 저체중 문제에 관한 연구는 간과되는 경향이 있다.

성장에 대한 치료법으로 가장 많이 사용되어지고 있는 것은 성장호르몬 주사요법이다. 하지만 이것은 키가 작은 정상아에 있어서는 별 도움이 되지 않을 뿐더러 저신장 소아가 가질 수 있는 키에 대한 열등감, 자신감 결여 등의 심리적 문제에 대해서도 만족감이 크지 않다고 보고^{14,15)} 되어지고 있다.

한편 한의학적 관점에서의 성장에 대한 연구가 활발히 진행되고 있는데 정¹⁶⁾, 장¹⁷⁾, 정¹⁸⁾ 등에 의한 문헌연구, 김¹⁹⁾, 박²⁰⁾, 강²¹⁾, 구²²⁾ 등에 의한 실험적 연구, 이²³⁾, 김²⁴⁾ 등의 임상연구 등과 더불어 성장장애에 대한 중국의 임상연구동향을 분석²⁵⁾하는 등의 다양한 시도가 이루어지고 있다.

이에 저자는 내원한 환아들을 대상으로 키성장과 종골의 초음파 영상을 통한 골성속도 및 체성분검사, 양도락 검사를 시행하여 소아의 키성장을 평가하고 성장장애 요인이 되는 인자를 파악하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 調査對象 및 照査方法

2006년 11월에서 2008년 2월 사이의 기간 중에 아동시에 위치한 B한의원에 성장치료를 위하여 내원한 만 4세부터 만 17세까지의 소아들 중 체성분 검사와 성장판 검사 및 양도락 검사를 시행한 160명(남아 72명, 여아 88명) 중 신장이 해당 성별과 연령에 따른

신체발육 표준치보다 작은 경우의 환아 112명을 대상으로 하였다.

내원 환아들을 표준성장곡선 상에서 부모키의 평균치(MPH: mid-parental height)를 최종키로 예측할 때 현재 위치하는 점을 기준으로 하여 상하 한 구간 이내(10~25%)의 위치에 있는 경우를 보통신장군(average group), 한 구간을 초과하여 작은 키(3~10%)를 보이는 경우를 저신장군(short group), 한 구간을 초과하여 큰 키(50~75%)를 보이는 경우를 고신장군(tall group)으로 분류하였다. 표준성장곡선 상 현재의 키가 해당 연령에서 상위 90%를 초과한 경우는 이상의 조건에 부합되더라도 고신장군에 포함시켰고, 하위 10%에 미치지 못하는 경우는 이상의 조건에 상관없이 저신장군에 포함시켰다.

본 논문은 안동대학교 생명윤리심의위원회(Institutional Review Board; IRB) (승인번호: 1040191-201802-HR-001-01)의 승인 후 승인된 내용에 준하여 작성되었다.

2. 연구도구

(1) 성장판 검사

내원 환아들의 성장판 검사를 위해 초음파 성장판 분석기(Osteoimager Plus (주)비엠텍21, 광주, KOREA)를 이용하였으며, 환아의 우측 종골 부위에 초음파를 투과시키고 이를 영상으로 재구성하여 성장판의 상태를 평가하였다. 또한 골밀도는 BUA(Broadband Ultrasound Attenuation)를 이용하여 뼈를 통과하는 광대역의 초음파 신호 중 얼마나 많은 주파수가 뼈에 흡수, 감소되는지를 측정하였으며, SOS(Speed of Sound)를 이용하여 물질을 통과하는 초음파의 속도를 측정하였다. 이를 바탕으로 OI(Osteoporosis Index)와 Bone Age를 측정하였다.

(2) 비만도 검사

내원 환아들의 비만도를 검사하기 위해 신장체중 자동 측정기(JENIX (주)동산제닉스, 서울, KOREA)를 이용하여 신장과 체중을 측정하였으며, 이는 체질량지수(Body

Mass Index) 계산 방법(BMI=체중/신장²)을 이용하여 계산하였다. 또한 체지방 측정기(InBody230, 2등급 ㈜ 바이오스페이스, 천안, KOREA)를 이용하여 대상자의 체지방률을 측정하였다.

측정된 체질량지수의 결과를 바탕으로 내원 환아들의 비만 여부를 진단하였으며, 먼저 체질량지수의 경우 연령별체질량지수를 기준으로 하여 85~95 백분위수에 해당하면 과체중, 95 백분위수 이상이면 비만으로, 25 백분위수 이하인 경우 저체중으로 진단하였다.

(3) 양도락 검사

내원 환아들의 장부허실을 판단하기 위하여 양도락 기기(Rebon Skin Check RS15000K ㈜유라클생활건강, 부천, KOREA)를 사용하여 각 경락의 대표 특점, 즉 원혈을 좌측 손, 우측 손, 좌측 발, 우측 발의 순서로 24개 점을 측정하였다. 양도락의 생리적 범위는 병적인 증상이 나타나지 않는 상태, 즉 건강한 상태로 볼 수 있는 범위로서 24개의 원혈을 측정한 전류량의 평균치에서 상하 일정한 폭(그래프 상하 0.7cm)을 말하며, 생리적 범위에서 상하 0.2cm 범위가 생·병리적 경계선으로 생·병리경계선을 벗어나 향진, 저하되어 있는 경우를 모두 병리적으로 보았다. 또한 그래프의 판독은 생리적 범위일지라도 좌우선이 겹쳐 있거나 좌우격차가 40 이상이 나타나면 병리적 상황으로 판단하였다²⁶⁾.

(4) 골 성숙도 평가

내원 환아들의 골 성숙도는 성장판 검사를 통해 산출된 OI 수치를 바탕으로 골 연령이 계산되었고, 골연령과 역연령을 각각 십진법으로 환산하여 골 연령에서 역연령을 뺀 수치로 골 성숙도를 평가하였다.

(5) 성장 평가

신장체중 자동측정기를 이용하여 측정한 신장을 바탕으로 동일한 역 연령 아이들의 신장과 비교하여 현재의 성장 상태를 평가하였다. 성장에 대한 평가는

2007년 보건복지부 질병관리본부가 새로 제정한 「소아 청소년 성장곡선(신체발육 표준치)」²⁷⁾를 기준으로 평가하였다.

3. 자료 분석 방법

수집된 자료는 SPSS 24.0 Program을 이용하여 분석하였다. 대상자의 일반적 특성은 빈도분석(Frequency Analysis)을 실시하였으며, 신장이 해당 성별과 연령에 따른 신체발육 표준치보다 작은 경우로 분류된 대상자 집단 간의 비만도와 부모의 평균 신장 차이는 t-test 및 ANOVA를 이용하여 분석하였다. 골 성숙도에 따른 양도락 검사 상 오장의 상관관계를 알아보기 위하여 회귀분석을 실시하였으며 유의성은 $P < 0.05$ 로 하였다.

결 과

1. 연구 대상자의 일반적 특성

성장치료를 받은 총 160명의 환아 중 신장이 해당 성별과 연령에 따른 신체발육 표준치보다 작은 경우의 환아 112명을 대상으로 하였다. 연구 대상자의 일반적 특성을 살펴본 결과 남아가 51명(45.5%), 여아가 61명(54.5%)으로 나타났다. 연령별 분포를 살펴보았을 때 5세 미만 아동의 경우 1명(0.9%)이었으며, 5세 이상 10세 미만의 아동은 44명(39.2%), 10세 이상 15세 미만 아동은 53명(47.3%), 15세 이상 아동의 경우 14명(12.5%)으로 나타나 10세 이상 15세 미만 아동이 가장 많았다. 해당 연령과 성별에 따른 신체발육표준치와 내원 아동의 신장과의 차이는 평균 -6.1cm 정도가 작은 것으로 나타났으며, Bone age 차이의 경우 -1.42으로 나타났다. 대상자의 비만도를 측정한 결과 체질량지수(BMI) 평균이 19.9 kg/m²로 나타났다. 부모의 평균 신장의 경우에는 부(父)신장 평균이 169.9cm이었으며, 모(母)신장 평균이 156.8cm이었다.

Table 1. General Characteristics of the Subjects

		(N=112)
Characteristics	Categories	n (%) / Mean±SD
Gender	Male	51 (45.5)
	Female	61 (54.5)
Age	x < 5 years	1 (0.9)
	5 years ≤ x < 10 years	44 (39.2)
	10 years ≤ x < 15 years	53 (47.3)
	15 years ≥ x	14 (12.5)
Growth	Mean height difference	-6.1
	Bone age difference	-1.4230916
Obesity (BMI)	x < 17: Underweight	36 (32.14)
	17 ≤ x < 22.5: Normal	56 (50)
	22.5 ≤ x, < 25.5: Overweight	12 (10.71)
	x ≥ 25.5: Obesity	6 (5.36)
Parent's height	Height average (father)	169.9
	Height average (mother)	156.8

Table 2. Pearson's correlation coefficient

	Mean height difference		Predicted height	
	Correlation coefficient	p-value	Correlation coefficient	p-value
BMI	0.29772	0.0016**	0.24099	0.0112*
Fat regulation	-0.26893	0.0043**	-0.16408	0.0853

* p < 0.05

2. 비만과 신장관계

1) 피어슨의 상관계수

BMI와 평균신장차(해당 연령과 성별에 따른 신체발육표준치와 내원 아동의 신장과의 차이)의 상관계수는 0.29였으며 BMI와 예측신장도 상관계수가 0.24로 통

계적으로 유의한 양의 상관관계가 있었다. 지방조절과 평균신장차의 상관계수 역시 -0.26으로 통계적으로 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타났다(p<0.03).

2) 산점도

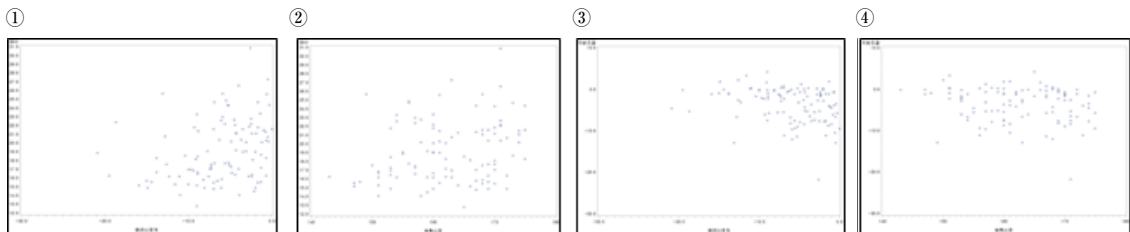


Fig. 1. Scatter plot (① BMI & Mean height difference ② BMI & Predicted height ③ Fat regulation & Mean height difference ④ Fat regulation & Predicted height)

3) 분산분석

BMI 범주에 따라 평균신장 차이에는 유의한 상관성이 있었으며, 저체중군에서 평균이 -7.8(표준편차=4.78), 정상군에서 평균이 -5.4(표준편차=4.42), 과체중군에서 평균이 -4.5(표준편차=2.55), 비만군에서는 평균이 -4.5(표준편차=4.71)로 나타났다. BMI 범주에 따라 예측신장의 평균은 차이가 있으며, 저체중군에서 평균이 159.6(표준편차=8.04), 정상군에서 평균이 164.1(표준편차=6.78), 과체중군에서 평균이 162.6(표준편차=7.98)로 나타났다.

3. 부모키와 신장과의 관계

부의 평균신장차 = 부의 키-174(평균 남자 성인키)
 모의 평균신장차 = 모의 키-161(평균 여자 성인키)

1) 피어슨의 상관계수

부의 평균신장차와 환아의 평균신장차의 상관계수는 0.23으로 통계적으로 유의한 양의 상관관계가 있는 것으로 나타났다(p<0.05).

2) 산점도

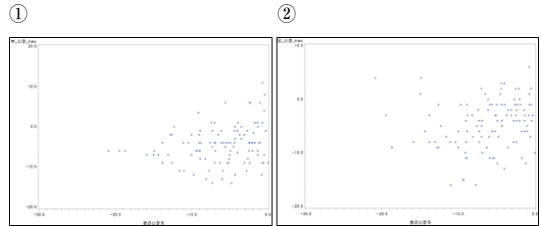


Fig. 2. Scatter plot
 ① Father's average height difference & Child's average height difference
 ② Mother's average height difference & Child's average height difference

4. 양도락을 이용한 골 성숙도와 장부허실의 상관성 분석

역연령은 검진일에서 생년월일을 뺀 값으로 정하고 골연령과 역연령의 차이를 골 성숙도로 파악하였으며 오장의 좌우차 값을 5개의 독립변수로 생성하여 회귀 분석을 시행하였다.

Table 3. Analysis of variance

BMI	Mean height difference				Predicted height			
	Aver-age	Standard Deviation	p-value	Post-verification	Aver-age	Standard Deviation	p-value	Post-verification
1. x < 17: Underweight	-7.8	4.78757	0.029*		159.6	8.04763	0.0422*	
2. 17 ≤ x < 22.5: Normal	-5.4	4.42699			164.1	6.7884		
3. 22.5 ≤ x, < 25.5: Overweight	-4.5	2.55383		1=2=3=4	162.6	7.98246		1=3=4<2
4. x ≥ 25.5: Obesity	-4.5	4.7116			163.8	8.35264		

* p < 0.05

Table 4. Pearson's correlation coefficient

	Child's average height difference	
	Correlation coefficient	p-value
Father's average height difference	0.23524	0.0125*
Mother's average height difference	0.14721	0.1214

* p < 0.05

Table 5. Regression analysis

	Univariate			Multivariate			Shapiro-Wilk Regularity verification
	Regression coefficient	Confidence interval	p-value	Regression coefficient	Confidence interval	p-value	
liver	-0.000409	(-0.01245,0.01163)	0.9464	-0.0011	(-0.01370,0.01141)	0.8635	<0.0001
heart	0.0023	(-0.01009,0.01468)	0.7139	0.00234	(-0.01195,0.01664)	0.7457	0.0005
spleen	0.0027	(-0.00906,0.01445)	0.6502	0.00288	(-0.01046,0.01622)	0.6692	0.0251
lung	0.00245	(-0.00905,0.01395)	0.6735	0.000976	(-0.01237,0.01432)	0.8849	0.1164
kidney	0.002	(-0.00900,0.01299)	0.7194	0.00132	(-0.01032,0.01295)	0.8229	0.0006

⇒ 폐를 제외하고는 정규성을 만족하지 않는다.

고 찰

성장이란 소아의 가장 기본적인 특징으로 신장, 체중, 장기의 무게 등이 양적으로 증가해 가는 과정을 말하며, 여러 가지 복합적인 요소들이 작용하여 이루어진다^{1,2)}. 이 중 유전적인 요인은 상당부분 큰 영향을 미치지만 그 외에도 영양, 대사, 내분비 질환을 포함하는 급·만성 질환 및 사회 경제적 요인, 심리적 요인 등의 다양한 인자에 의해서도 영향을 받는다고 할 수 있다. 그리하여 성장장애는 유전적 소질 또는 골격계의 내인적 결함으로 발생하는 일차성 성장장애와 만성질환 또는 내분비질환에 의해 발생하는 이차성 성장장애로 분류하기도 한다²⁸⁾.

최근 사회가 경제적으로 풍족해지면서 신장에 대한 관심이 증가하고 있다. 특히, 큰 키를 선호하는 경향이 강하여 소아와 부모의 관심을 집중시키고 있으며 저신장을 주소로 의뢰기관을 내원하는 환자도 늘고 있는 추세이다^{29,30)}. 저신장 또는 성장장애의 의학적 의미는 역연령(chronological age)에 비해 키가 3백분위수 미만인 경우를 의미한다³¹⁾.

하지만 저신장을 호소하며 성장 평가를 받은 사람들 중에서 실제 의학적으로 정상이었던 경우가 많아서 김 등³²⁾은 8%, 김 등³³⁾은 62.2%, 이 등³⁴⁾은 81.7%, 이³⁵⁾는 94.8%로 보고하고 있다. 이를 통해 최근 보고된 연구일수록 정상 신장의 비가 증가함을 알 수 있는데, 이는 사회적으로 키 성장에 대한 관심의 증가를 보여준 것이라 할 수 있겠다.

본 연구에서도 160명의 대상자 중 48명(30%)은 포

래의 평균신장보다 키가 큰 아이들이었고 최종 희망신장은 성인 평균신장을 훨씬 상회하는 경우가 대부분이었다.

최근 소아시기에 비만도의 증가가 높고 비만 발생 연령이 점점 낮아지는 것으로 보고되고 있다⁶⁾. 몇몇 연구에서는 소아기의 비만은 골성숙을 촉진시키고^{7,8)} 경우에 따라서는 최종신장을 작게 만드는 성장장애의 원인이 된다는 지적도 있어서 임상에서 상당한 관심연구대상이 되고 있다⁹⁻¹²⁾. 하지만 여자 소아청소년의 경우 신장, 체중이 급증하는 시기가 동일하게 평균 10세에서 11세 사이이며 비만 유병률이 급증하는 시기는 16-17세, 13-14세 사이로, 신체발달이 급격하게 나타나는 시기보다 비만 유병률의 증가폭이 높은 시기가 상대적으로 늦게 나타나는 경향을 보인 반면, 남자 청소년에서는 초등학교에서 중학교로 넘어가는 시기에서 신장과 체중이 급증하고, 비만 유병률의 증가폭이 높은 경향을 보였다³⁶⁾. 이는 남자 청소년에서는 비만의 증가가 성장의 장애요인으로 작용하지는 않은 것으로 사료되어진다. 소아비만의 경우 성인비만으로 이어질 가능성이 높으며 고혈압, 고지혈증, 지방간, 당뇨병 등의 만성질환에 노출될 위험이 높을 뿐더러 심리적, 정서적 문제를 야기시킬 수 있다³⁷⁾는 문제점을 가지고 있지만 성장에 있어서는 비만 관련인자 못지않게 간과해서는 안될 부분이 잘못된 식사습관으로 인한 저체중의 문제이다.

임상검사 상 질병이 없이 마른 체형을 유발하는 원인에 대해서는 아직 알려진 바가 없고 국내외로 마른 체형 소아의 체중개선과 관련된 연구 또한 많지 않다

38). 하지만 부적절한 식이로 인한 저체중은 성장 및 성숙을 지연시키기도 하고 학습능력이나 집중력의 저하로 인하여 학교 생활에 지장을 초래하는 등 상당한 부작용을 보이는 것이 사실이다¹⁶⁾.

본 연구에서는 임상 상 성장과의 관련성을 가진 인자들을 파악하기 위하여, 성장치료를 목적으로 한의원을 내원한 환아들을 대상으로 성장판 검사, 체성분 검사, 양도락 검사를 실시하여 성장장애 요인이 되는 인자를 파악하고자 하였다.

연구의 대상은 2006년 11월에서 2008년 2월 사이의 기간 중에 안동 B한의원에 성장치료를 위하여 내원한 만 4세부터 만 17세까지의 소아들 160명 중 신장이 해당 성별과 연령에 따른 신체발육 표준치보다 작은 경우의 환아 112명(남아 51명, 여아 61명)을 대상으로 하였다. 성장치료를 위하여 내원한 환아 중 70%만이 해당 연령과 성별에 따른 신체발육표준치보다 작았고 환아의 신장이 또래 아이들보다 크면서도 성장치료를 받기를 원하는 경우가 30%에 달했다. 내원 아동의 신장은 연령 및 성별에 따른 평균 신장보다 평균 6.1cm 작게 나타났으며, 골연령의 경우 -1.42으로 나타났다. 대상자의 비만도를 측정된 결과 체질량지수(BMI) 평균이 19.9kg/m²로 나타났다. 부모의 평균 신장의 경우에는 부(父)신장 평균이 169.9cm으로 평균 남자 성인키 174cm보다 4.1cm 작았으며, 모(母)신장 평균은 156.8cm으로 평균 여자 성인키 161cm에서 4.2cm 작게 나타났다(Table 1).

피어슨의 상관계수를 통하여 비만과 신장과의 관계를 알아보았다. BMI와 평균신장차이와의 상관계수는 0.29였으며 BMI와 예측신장도 상관계수가 0.24로 통계적으로 유의한 양의 상관관계가 있었다. 지방조절과 평균신장차이의 상관계수 역시 -0.26으로 통계적으로 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타났다(Table 2). 분산분석을 통하여 조사한 바로는 BMI 범주에 따라 해당 연령과 성별에 따른 신체발육표준치에 따른 신장과 내원 아동의 신장 사이에는 유의한 차이가 있으며, 저체중군에서 평균이 -7.8(표준편차=4.78), 정상군에서 평균이 -5.4(표준편차=4.42), 과체중군에서 평균이 -4.5(표준편차=2.55), 비만군에서는 평균이 -4.5(표준

편차=4.71)로 나타났다. BMI범주에 따라 예측신장의 평균은 차이가 있으며, 저체중군에서 평균이159.6(표준편차=8.04), 정상군에서 평균이 164.1(표준편차=6.78), 과체중군에서 평균이 162.6(표준편차=7.98)로 나타났다 (Table 3).

결론적으로 본 연구에서는 저체중군에서 평균신장차이 및 예측신장에 유의성있는 변화를 나타내었다. 이는 성장장애의 원인을 소아기의 비만에 집중시켜 연구하는 최근의 경향에 대해서는 상반되는 견해이므로 주목할 만하다. 소아의 성장발육은 선천적 요인인 궤과 후천적 요인인 脾 외에 心肝의 부차적인 원인에 의해 모두 영향을 받지만 건전한 비위기능이야말로 영양분의 운반·흡수에 필수적인 요건이므로 소아성장의 연구에 있어서 저체중에 대한 중요성을 간과해서는 안될 것이라 여겨진다.

피어슨의 상관계수를 통하여 부모키와 소아의 신장과의 관계를 살펴보았을 때 부의 평균신장차와 환아의 평균신장차의 상관계수는 0.23으로 통계적으로 유의한 양의 상관관계가 있는 것으로 나타났다(Table 4). 이로써 본 연구에서는 부의 평균신장차이가 클 경우 환아의 신장에 영향을 끼칠 가능성이 큰 것으로 나타났다.

일반적으로 소아의 저신장의 원인은 체질성 성장지연, 가족성 저신장 또는 두 가지가 합병된 경우가 63%이며 가족성 원인은 47.7%로 대부분의 원인을 차지한다¹⁾. 보통 저신장이라 하면 같은 연령, 같은 성의 어린이의 평균 신장보다 -2SD 보다 작거나 3rd percentile 미만인 경우를 말하며 본 연구에서는 신장이 해당 성별과 연령에 따른 신체발육 표준치보다 작은 경우를 대상으로 한 차이는 있으나 가족성 인자 중의 부계 원인이 유의성 있는 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 부모키의 기록에 있어서 구술에 의하였고 직접적인 부모키 측정이 없었다는 점에서 한계가 있다고 할 수는 있다.

골성속도에 따른 양도락 검사 상 오장의 상관관계를 알아보기 위하여 회귀분석을 실시하였는데 폐를 제외하고는 정규성을 만족하지 않았다. Residual vs Predicted value 그림을 보면, 잔차값들이 원점선을 기준으로 모여있는 것으로 보아 잔차에서 특별한 패턴

이 있다고 할 수 있고 Shapiro-Wilk 검정에서는 정규성 가정이 모두 기각했지만, Residual vs quantile plot(Q-Q Plot)에서 그림이 직선으로 나타났기 때문에 정규성 가정을 어느 정도 만족한다고 할 수는 있다 (Table 5).

골연령은 남녀, 성별, 종족, 영양 상태, 여러 가지 질병 상태에 따라 차이가 많다. 여자는 남자에 비하여 골성속 과정이 빨라서 성장하면서 2년 가량 빠르다. 골성속은 사춘기의 발현과 관계가 깊어 사춘기가 빨리 시작한 소아에서는 골연령이 앞서 있다. 사춘기 발현이 늦어서 키가 작은 소아에서는 같은 연령의 소아보다 골연령이 낮다. 또한 골연령은 그 어린이가 성인이 되었을 때에 어느 정도까지 키가 클 것인가를 예측하는데 도움이 된다. 키가 큰 인종에서는 골성속이 늦게까지 지속하는 것을 볼 수 있다. 그러므로 본 연구에서는 골성속도가 양도락 검사상 腎系와의 연관성을 추적하기 위하여 골연령과 역연령의 차이를 종속변수로 하고 오장의 편차를 독립변수로 하여 회귀분석을 실시한 결과 골성속도는 오장과 일정한도 내에서는 정규성 가정을 만족하는 것으로 나타났다. 하지만 골성속도와 장부와의 상관관계에 있어서는 오장 각각의 영향을 받기는 하였으나 유의성은 나타나지 않았다.

이상의 결과로 보아 저체중에 있어서 성장에 문제가 있는 경우가 많았으며 부계 영향이 많은 영향을 주고 있었다. 골성속도에 있어서는 장부에 뚜렷한 유의성은 나타나지 않았다. 본 연구는 지역적인 한계를 가지고 있고 대상자의 선정에 있어 수적인 열세에 있는 상태이므로 향후 성장에 대한 큰 규모의 체계적인 연구가 있어야 할 것으로 생각된다.

결론

본 조사는 2006년 11월에서 2008년 2월 사이의 기간 중에 안동시에 위치한 B한의원에 성장치료를 위하여 내원한 만 4세부터 만 17세까지의 소아들 중 체성분 검사와 성장판 검사 및 양도락 검사를 시행한 160명 중 환자의 신장이 해당 성별과 연령에 따른 신체발육 표준치보다 작은 경우의 환자 112명(남아 51

명, 여아 61명)을 대상으로 하였다. 평균 신장차이와 비만도, 부모유전인자와의 관계를 조사하였으며 골성속도와 장부와의 상관관계를 조사하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 성장치료를 원하는 환자 중 30%는 평균키 이상의 성장을 보이는 경우였다.
2. 키성장과 비만도의 상관관계에 있어서 저체중군에서 평균신장과의 차이이가 크게 낮으며 예측신장에도 유의한 감소를 나타내었다.
3. 키성장과 부모 유전인자와의 상관관계에 있어서 부의 평균신장차이가 큰 경우 환자의 신장에 유의성 있는 감소를 나타내었다.
4. 골성속도와 장부와의 상관관계에 있어서는 오장 각각의 영향을 받기는 하였으나 유의성은 나타나지 않았다.

참고문헌

1. Hong CH. Pediatric. Seoul: Korean Textbook Co., Ltd. 2004; 22-6, 978-89.
2. Lee KH. Pediatric Growth Assessment & Diagnosis of growth disorder. Korean Journal of Pediatrics. 2003; 46 (2): 1171-7.
3. Sin JH. Diagnosis and Treatment of Growth Disorders. Korean Journal of Pediatrics. 1996;39 (9):1201-9.
4. Cho HJ, Jung SM, Kim DG, Lee JY. Effects of Herbal Medicine on Growth of Children. Korean Journal of Oriental Pediatrics. 2004;18 (2):119-26.
5. Yang SW. Growth Hormone Treatment in Recent Growth Disorders. Korean Society of Endocrinology. 2003;18:561-70.
6. Lee SH, Kim HJ, Heo BR. A Study on the Prevalence of Childhood Obesity. J of Family Medicine. 1990;11 (5):15-20.
7. Biro FM, Khoury P, Morrison JA. Influence of obesity on timing of puberty. Int J Androl. 2006;29 (1):272-9.

8. Chavarro JE, Peterson KE, Sobol AM, Wiecha JL, Gortmaker SL. Effects of a school-based obesity-prevention intervention on menarche (United States). *Cancer Causes Control*. 2005;16 (10):1245-52.
9. Freedman DS et al. The relation of menarcheal age to obesity in childhood and adulthood: the Bogalusa heart study. *BMC Pediatr* 2003;30:3 (1):3.
10. Wauters M et al. Human leptin: from an adipocyte hormone to an endocrine mediator. *Eur J Endocrinol* 2000;143 (3):293-311.
11. Biro FM et al. Impact of timing of pubertal maturation on growth in black and white female adolescents: The National Heart, Lung and Blood Institute Growth and Health Study. *J Pediatr*. 2001;138:636-43.
12. Dunkel L, Wickman S. Novel treatment of short stature with aromatase inhibitors. *J Steroid Biochem Mol Biol*. 2003;86: (3-5):345-56.
13. Shim JO, Underweight in Adolescents. *Korean J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2011;14 (Suppl 1):55-60.
14. Lee KH. Growth Hormone Therapy in Short Stature Children. *J Korean Med Assoc* 2008;51 (9):849-55.
15. Koo YM. To What Extent Is Growth Hormone Therapy Morally Acceptable? *J of the Korean Bioethics Association*. 2002;3 (2):54-60.
16. Jung JH, Jung KM. A Study of Oriental Medicine on Growth of Children. *J Korean Oriental Pediatrics*. 1996;10 (1):1-15.
17. Jang KT, Kim JH. Literature Review on the Growth Disorder. 1997;11 (1):1-35.
18. Jung YH, Kim YH, Yoo DY. The Literatural Study on the Growth Disorder. *J Korean Oriental Pediatrics*. 1999;13 (1):17-62.
19. Kim YT, Son YS, Jin SH, Han SW, Shim IS, Lim SB, Lee HI. The Effects of Cervus elaphus on the Growth and the Intellectual Development of Animals. *J Korean Acupuncture & Moxibustion Society*. 2001;18 (5):122-34.
20. Park BM, Soh KS, Jeong CG. Effects of Yukmizihwang-whan on the Growth of Rats. *J Korean Oriental Preventive Medical Society*. 2003;7 (2):23-33.
21. Kang KW, Koh HK, Lee YH. The Effect of Nokyongsageunhwan Herbal Acupuncture and Oral Administration on the Growth and the Intellectual Development of Rats. *J Korean Acupuncture & Moxibustion Society*. 2003;20 (6):45-62.
22. Ku EJ, Kim DK. The effect of Boyangsengjang-Tang on the growth of mice and rats. *J Korean Oriental Pediatrics*. 2002;16 (1):149-70.
23. Lee DH, Kim DG. The effect of oriental medical care on Growth Deficiency Children. *J Korean Oriental Pediatrics*. 1998;12 (1):145-62.
24. Kim JH. The Clinical Study of Delayed Growth (I). *J Korean Oriental Pediatrics*. 1998;12 (1): 95-110.
25. Lee JY, Jung MJ, Choi JM, Yu SA, Lee SY. Clinical trial study for failure to thrive in recent journals of Traditional Chinese Medicine. *J Korean Oriental Pediatrics*. 2007;21 (1):155-71.
26. Kyunghee University College of Oriental Medicine 45th graduate Graduation Preparation Committee Department of Academic Affairs. Practical approach to diagnosis of oriental medicine. Seoul: Iljunga. 1997:201-25.
27. Committee for the Establishment of Standards for Child and Adolescent Physical Development. Korean Pediatric Society. Pediatric and Adolescent Standard Growth Chart. Seoul: Disease Control Headquarters. 2007;23-6.
28. Korean Society of Pediatric Endocrinology. Growth. *Pediatric endocrinology*. 2nd. Seoul: Kwangmun Press. 2004;36-56.

29. Jung HS, Lee H, Lee JY, Kim DG. Clinical Study of Effect to the Height-Growth after the Administration of Boyangsungjangtang to the Prepuberty Children. *J Korean Oriental Pediatrics*. 2001;15 (1):47-57.
30. Lee ML, Lee SH. A Study On The Development Of Teeth And The Bone Maturity Of Hand-Wrist During Pubertal Growth Period In Korean. *Journal of the Korean academy of pediatric dentistry*. 1992;19 (1): 259-78.
31. Rosenfeld RG. Disorders of growth hormone and insulin-like growth factor secretion and action. In Sperling MA ed. *J of Korean society of pediatric Endocrinology*. 2002;116-69.
32. Kim KH, Kim HY, Kim DH, Yoon DJ. Clinical Observation on Dwarfism. *Korean Journal of Pediatrics*. 1980;23:16-22.
33. Kim JB, You HO. Etiological Classifications of Children with Chief Complaint of Short Stature. *J of Korean society of pediatric endocrinology*. 1997;2:1-9.
34. Lee MC, Kim MJ, Choi IJ, Cheuh HW, Yoo JH. Complementary Therapies and Perceptions of Growth in Parents and Children Visiting the Growth Clinic. *J of Korean society of pediatric endocrinology*. 2008;13 (1):73-80.
35. Lee JH. Growth Assessment of Children and Adolescents Complaining of Short Stature. *Kosin University Medical Journal*. 2008;23:42-8.
36. Kwon EJ, Nah EH. Secular trends in height, weight and obesity among Korean children and adolescents in 2006-2015. *Korean J Health Educ Promot*. 2016;33 (2):1-13.
37. Ju JY, Choi JE, Kim KS. A Case Study on Effect of Herbal Diet an Childhood Obese Patient. *J Korean Oriental Association for Study of Obesity*. 2003;3 (1):69-74.
38. Kim KJ, Lee JS, Yoon JH, Ryu BH, Paik HY. The Weight Gain Effects of Sungjangjeungbo-tang on Thin Korean Preschool Children. *Korean J. Orient. Int. Med*. 2012;33 (2):180-7.