

원저

## 저신장과 비만도의 상관성 분석 - 저신장을 주소로 내원한 환자 236명을 대상으로

이경희 · 신현택 · 송재철 · 이재성 · 곽창규 · 박선영 · 한승무\* · 임사비나\*\*

가로세로한의원, \*경희대학교 동서의료공학과, \*\*경희대학교 한의과대학 경혈학교실

### Correlation between Short Stature and Obese Degree - Intended for the Case of 236 Patient in the Name of Short Stature

Kyung-Hee Lee, O.M.D., Hyun-Taeg Shin, O.M.D., Jae-Chul Song, O.M.D., Jae-Sung Lee, O.M.D., Chang-Kyu Kwak, O.M.D. Sun-Young Park, O.M.D.  
*Garosero Clinic of Oriental Medicine*

Seung-Moo Han, Ph. D.

*Department of biomesical Engineering, Kyung Hee University*

Sabina Lim, O.M.D.

*Department of Meridian and Acu-point, College of Oriental Medicine, Kyung Hee University*

#### Objectives

The purpose of this study was to investigate correlation between short stature and obese degree. And we also wanted to know the characteristics of patients visited clinic in the name of 'short stature'.

#### Methods

Height, body weight, BMI, fat mass, lean body mass, percent body fat were taken intended for 236 patients in the name of short stature. To all the patient questionnaire for growth clinic was drawn up, and ultrasound scan was taken through calcaneous of the right foot. The patients were classified to three groups - short, average, tall group - according to relative position of mid-parental height. It was analysed that the differences between groups in obese degree. Also was investigated correlation between position of short stature and obese degree, and between obese degree and bony maturity.

#### Results & Conclusion

1. The average ages of patients in the name of 'short stature' were 12.69±3.93 years old in boys, 10.66±3.67 years old in girls. And it seemed to be just before second rapid maturing period.
2. The average BMI were 20.58±4.07kg/m<sup>2</sup> in boys, 18.65±2.85kg/m<sup>2</sup> in girls, and average percent body fat were 21.99±7.35% in boys, 26.01±6.35% in girls.
3. The numbers of obese children were 34(31.2%) in boys, 19(14.9%) in girls on the basis of BMI. And the numbers were 39(35.8%) in boys, 53(41.7%) in girls on the basis of percent body fat. There was a big difference in case of girls.
4. The numbers of AG(average group) were 48(44.0%) in boys, 60(47.2%) in girls, the numbers of SG(short group) were 35(32.1%) in boys, 31(24.4%) in girls, and numbers of TG(tall group) were 26(23.9%) in boys, 35(27.6%) in girls.
5. There were no significant differences among the groups in BMI, lean body mass, fat mass, percent body fat. Only significant difference in DI(disease index).
6. There were no significant correlation between PH(percent height) and BMI, leanbody mass, fat mass, percent body fat. Only significant correlation in DI(disease index).
7. There were no significant differences between DA(difference between bone age and chronorogical age) and BMI, leanbody mass, percent body fat. Only significant correlation in fat mass.

**Key words : Short Stature, Obese Degree, Correlation, BMI, Percent Body Fat**

## I. 서론

비만 환자의 전 세계적인 증가추세와 비만과 관련된 수많은 합병증, 그리고 그것과 관련된 사망률의 증가, 삶의 질 저하 등<sup>1)</sup>을 고려할 때 비만은 반드시 해결되어야 할 과제가 분명하다. 비만의 평가방법과 치료지침 등에 대해서는 어느 정도 체계화<sup>2)</sup>되어 있는 상태이지만, 여전히 비만 환자의 유병률은 증가추세이며 이는 우리나라의 경우에 있어서도 예외는 아니다<sup>3,5)</sup>.

특히, 소아기에 있어서의 비만도의 증가는 주목할만한 정도인데 최근의 통계에 따르면 20년사이 남아의 경우 4.6배, 여아의 경우 3.2배가 증가된 것으로 보고되고 있다. 특히, 초등학생의 비만 유병률은 남아의 경우 6.4배, 여아의 경우 4.7배가 증가된 것으로 보고되어 비만의 발생 연령이 점점 어려지고 있는 추세이다<sup>6)</sup>.

소아비만의 증가는 활동량의 감소 및 식생활의 서구화와 같은 생활습관의 변화와 부모와의 격리, 불안정한 정서, 스트레스 등과 밀접한 연관이 있는데, 성인비만으로 이어지는 경우가 많으며 정서적인 문제는 물론 관상동맥질환, 뇌혈관질환, 고혈압, 당뇨병 등 각종 질환의 조기 이환과 밀접한 연관이 있기 때문에 이에 대한 관리는 임상적으로 매우 중요한 의미를 가진다<sup>7)</sup>. 또한, 최근 비만한 경우 사춘기와 이차성징이 조기발현되고 결국 최종

신장을 작게 만드는 성장장애의 원인이 된다는 설도 있어 임상가의 관심이 높아지고 있다<sup>8-10)</sup>.

이에 본 연구는 성장장애 및 저신장을 주소로 내원한 환아들을 대상으로 체질량지수, 체지방률을 이용한 비만도와 저신장의 상태가 상관성이 있는지 확인하고 비만도가 높은 경우 임상적으로 이차성징의 조기 발현 및 골연령의 증가와 관련된 소인이 나타나는가를 확인하고자 하였다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상

2005년 1월부터 2005년 10월까지 가로세로한의원 강남, 분당, 목동병원에 저신장을 주소로 내원한 1.5세부터 25세까지의 환아들 중 설문검사와 체성분검사 및 성장판검사를 시행한 236명(남자 109명, 여자 127명)을 대상으로 연구하였다.

### 2. 연구방법

#### 1) 연구군의 분류

내원 환아들을 표준 성장곡선<sup>11)</sup>상에서 부모키의 평균치(MPH: mid-parental height)를 최종키로 예측할 때 현재 위치하는 점을 기준으로 하여 상하 한 구간 이내의 위치에 있는 경우를 보통신장

Table I. Classification of Study Subjects

SG	height is shorter more than one territory considering growth line of MPH
AG	height lies in the territory considering growth line of MPH
TG	height is taller more than one territory considering growth line of MPH

SG : short group

AG : average group

TG : tall group

MPH : mid-parental height

$\{(height\ of\ father\ +\ height\ of\ mother)/2\} + 6.5$  (in case of boy)

$\{(height\ of\ father\ +\ height\ of\ mother)/2\} - 6.5$  (in case of girl)

군(average group), 한 구간을 초과하여 작은 키를 보이는 경우를 저신장군(short group), 한 구간을 초과하여 큰 키를 보이는 경우를 고신장군(tall group)으로 분류하였다. 표준성장곡선상 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(Table I, Fig. 1).

## 2) 비만도 검사

신장은 자동신장계(BSM 330 (주)Biospace, Seoul, KOREA)로, 체질량지수 및 체지방률은 생물학적 전기저항 측정법<sup>12)</sup>을 이용한 체성분 분석기(In-

body 4.0 (주)Biospace, Seoul, KOREA)를 이용하여 측정하였다. 본 연구에서는 체질량지수, 체지방량, 체지방률이 지표로 이용되었다.

## 3) 성장판검사

내원한 아이들의 성장판의 상태 및 골연령의 평가는 초음파 성장판 분석기(Osteo Imager PLUS, (주)B.M.Tech, Seoul, KOREA)를 이용<sup>13)</sup>하였다. 환아들의 우측 종골부위를 선택하여 초음파를 투과시키고 이를 영상으로 재구성하여 성장판의 상태를 평가하였고, 종골의 중심부를 선택하여 골밀도 및 초음파 감쇠속도를 기준으로 골성숙지수를 이용해 골연령을 평가하였다(Fig. 2).

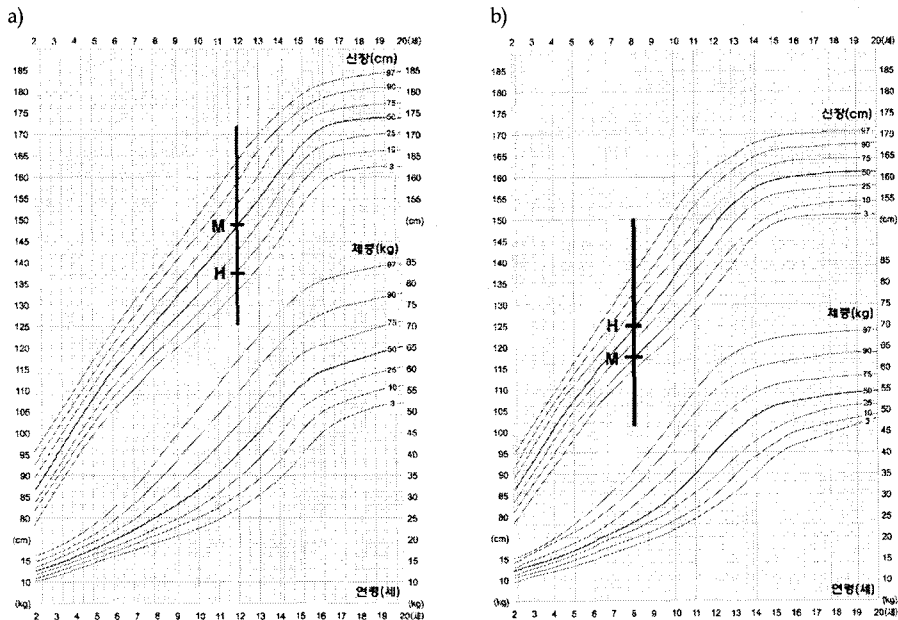


Fig. 1. a) 12 years old boy. *M* is presumed height considered mid-parental height, *H* is his actual height. *H* is shorter than *M* about two territory, so this case can be classified to SG(short group). And his actual height lies below 10% in his age, so it can be classified to SG without reference to difference between *H* and *M*.  
b) 8 years old girl. *H* is taller than *M* about two territory, so this case can be classified to TG(tall group).

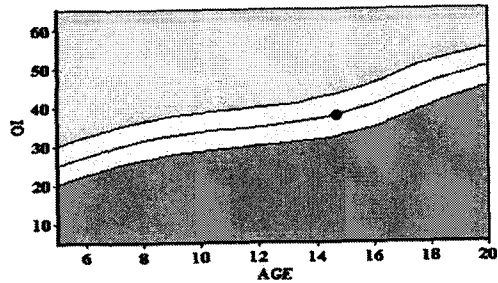
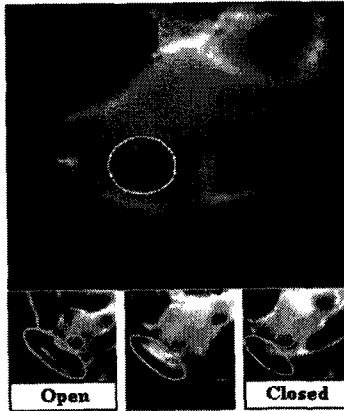
# OsteoImager Plus<sup>®</sup>

## Patient Info.

ID: \_\_\_\_\_ Age: 14Y 09M Sex: FEMALE  
 Name: \_\_\_\_\_ D.O.B: 1991-01-15

## Measured Results

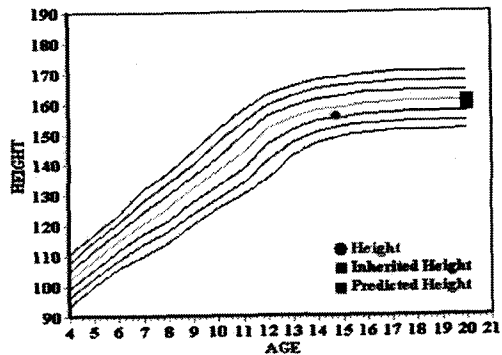
Date: 2005-10-22 Exam. No.: 4/4 Foot Classify: RIGHT  
 Time: AM 10 : 54 Temp.: 32.3 °C



OI: 37.6  
 Bone Age: 14Y 3M  
 G.P.C: 0.0 mm  
 Bone Size : 46.4 mm  
 Bone Width : 30.9 mm

## Analysis Results

Father: 173.0 cm  
 Mother: 162.0 cm  
 Height : 155.8 cm  
 Std. Height: 158.5 cm  
 Inherited Height: 161.0 cm  
 Predicted Height: 159 ± 1 cm  
 Weight : 51.7 kg  
 BMI: 21.3



## Comments

Fig. 2. Using ultra sound, we can obtain bony image, thickness of growth plate, and bony density without irradiation. And according to the bony density, we can presume bony age.

### 4) 설문분석검사

내원 환아들에게 장기의 성숙을 판단하고 질병에 대한 경향성을 파악하고 허약도를 평가하기 위한 지표로서 설문지상에 35개 항목에 대한 표식을

하도록 했다. 이는 허약아에 흔히 나타나는 임상양상을 중심으로 선정했으며, 저신장의 원인이 장기의 허약과 관련있는지의 여부를 확인해보기 위해 사용하였다(Table II).

Table II. Questionnaire for Checking the Function of Internal Organ

<input type="checkbox"/> 쉽게 피로를 느끼고 잘 지친다	<input type="checkbox"/> 눈의 피로를 느끼거나 시력이 좋지 않다
<input type="checkbox"/> 손톱 발톱이 거칠고 잘 부러진다	<input type="checkbox"/> 자주 어지러워한다
<input type="checkbox"/> 짜증이 많고 화를 잘 낸다	<input type="checkbox"/> 잘 넘어지거나 쉽게 빠다
<input type="checkbox"/> 특별한 이유없이 코피가 잘 난다	<input type="checkbox"/> 안색이 창백하다
<input type="checkbox"/> 가슴이 두근거리는 느낌이 있다	<input type="checkbox"/> 깊이 못자고 자주 깬다
<input type="checkbox"/> 깜빡깜빡 놀란다	<input type="checkbox"/> 예민하고 신경질이 많다
<input type="checkbox"/> 식은땀을 많이 흘린다	<input type="checkbox"/> 주의가 산만하다
<input type="checkbox"/> 안색이 노란편이다	<input type="checkbox"/> 식욕이 없고 잘 먹지 않는다
<input type="checkbox"/> 마른 편이다	<input type="checkbox"/> 배가 자주 아파한다
<input type="checkbox"/> 설사나 변비가 잦다	<input type="checkbox"/> 토하는 경우가 많다
<input type="checkbox"/> 설태가 벗겨져 지도처럼 보인다	<input type="checkbox"/> 감기에 자주 걸리고 잘 낫지 않는다
<input type="checkbox"/> 감기가 아닌데도 기침과 가래가 많다	<input type="checkbox"/> 온도변화에 민감하다
<input type="checkbox"/> 알리지성 경향이 있다	<input type="checkbox"/> 얼굴이 흰편이다
<input type="checkbox"/> 땀이 많고 땀을 흘리고 나면 피로가 온다	<input type="checkbox"/> 비염 천식 중이염 등으로 고생했다
<input type="checkbox"/> 눈주변이 쉽게 붓는다	<input type="checkbox"/> 밤에 오줌을 싼 적이 있다
<input type="checkbox"/> 허리나 무릎이 이유없이 아프다	<input type="checkbox"/> 머리카락이 윤기가 없고 힘이 없다
<input type="checkbox"/> 소변을 자주 보지만 양이 많지 않다	<input type="checkbox"/> 체구가 전반적으로 왜소하다
<input type="checkbox"/> 신우염, 방광염 등 비뇨생식기계통의 치료를 받은적이 있다	

### 3. 자료분석

자료분석은 SPSS for Windows(ver 10.0)를 이용하여 연구 대상자의 분석, 연구집단의 분류는 기술 통계를 사용하였고, 연구집단간의 비만도, 질병지수 비교는 일원배치분산분석법을 사용하였으며, 환자의 성장곡선상의 위치와 비만도, 질병지수와 의 관계 및 환자의 역연령과 골연령의 차이와 비만도와 의 관계는 상관분석법을 사용하여 통계적인 유의성을 검증하였다.

## III. 결 과

### 1. 연구대상자 분석

본 연구의 대상자는 총 236명(남아 109명, 여아 127명)으로 평균 연령, 키, 몸무게, 현재키에 해당하는 백분위수, 체질량지수, 체지방량, 체지방량,

체지방률, 골연령, 질병경향지수는 <Table III>과 같다.

Table III. Characteristics of Subjects

	boy(n=109)	girl(n=127)
age	12.69±3.93*	10.66±3.67
height	148.02±20.03	135.84±18.14
weight	46.63±17.92	35.32±12.28
PH	35.62±25.61	36.84±25.72
BMI	20.58±4.07	18.65±2.85
LBM	36.93±12.63	27.30±6.91
FM	10.98±6.48	10.20±4.81
PBF	21.99±7.35	26.01±6.35
BA	12.63±3.33	11.66±3.44
DI	5.16±3.32	4.40±3.71

\*values are mean±standard deviations

PH : percent height(%)

BMI : body mass index(kg/m<sup>2</sup>)

LBM : lean body mass(kg)

FM : fat mass(kg)

PBF : percent body fat(%)

BA : bony age

DI : disease index

## 2. 내원 환자중 비만아의 비율

내원 환자 중 비만아의 비율을 확인하기 위해서 체질량지수 및 체지방의 비율을 적용하였는데, 체질량지수는 연령별 표준 체질량지수 변화곡선<sup>14)</sup> 상 상위 85백분위수 이상에 해당하는 경우를 비만으로 진단했고, 체지방률은 소아의 기준이 따로 마련되어 있지 않아 성인의 진단기준을 적용하여 남아의 경우는 20%이상, 여아의 경우 30%이상을 비만으로 진단하였다. 체질량지수를 기준으로 하였을 때 비만아의 비율은 남아 34명(31.2%), 여아 19명(14.9%) 이었고, 체지방률을 기준으로 하였을 때 비만아의 비율은 남아 39명(35.8%), 여아 53명(41.7%)으로 나타났다(Table IV).

Table IV. Ratio of Obese Child

	boy(n=109)	girl(n=127)
based on BMI	34(31.2%)	19(14.9%)
based on PBF	39(35.8%)	53(41.7%)

BMI : body mass index  
PBF : percent body fat

## 3. 연구집단의 분류

연구집단을 보통신장군, 저신장군, 고신장군으로 분류한 결과 남아의 경우 저신장군은 35명(32.1%), 보통신장군은 48명(44.0%), 고신장군은 26명(23.9%)로 나타났으며, 여아의 경우 저신장군은 31명(24.4%), 보통신장군은 60명(47.2%), 고신장군은 35명(27.6%)로 나타났다(Table V).

Table V. Results of Classification of Study Subjects

	boy(n=109)	girl(n=127)
SG	35(32.1%)	31(24.4%)
AG	48(44.0%)	60(47.2%)
TG	26(23.9%)	35(27.6%)

SG : short group  
AG : average group  
TG : tall group

## 4. 연구 집단간 차이

연구 집단간에 체질량지수, 체지방, 체지방률, 체지방률, 질병경향성에 대한 차이를 비교한 결과 질병의 경향성에서만 유의한 차이를 확인하였다 (Table VI).

Table VI. Comparison of BMI, LBM, FM, PBF, DI among Groups

	SG (n=66)	AG (n=108)	TG (n=61)	p-value <sup>a)</sup>
BMI	19.97±4.42	19.09±3.34	20.03±3.17	ns
LBM	32.67±12.38	30.88±11.22	33.16±9.94	ns
FM	10.75±688	9.93±534	11.44±4.89	ns
PBF	23.53±7.80	23.50±7.11	25.40±6.45	ns
DI	5.77±3.25	4.77±3.89	3.63±2.87	p=.004

\*values are mean±standard deviations  
a) Statistical significance were tested by oneway analysis of variances among groups  
BMI : body mass index  
LBM : lean body mass  
FM : fat mass  
PBF : percent body fat  
DI : disease index  
SG : short group  
AG : average group  
TG : tall group

### 5. 환아의 성장곡선상 위치와 비만도, 질병지수와 의 상관분석

환아의 성장곡선상 위치를 백분위수로 환산(PH: percent height)하고 이를 체질량지수, 체지방량, 체지방률, 질병지수와 상관관계를 분석한 결과 질병지수와 유의한 상관관계를 나타내었다(Table VII, Fig. 3).

Table VII. Correlations BMI, LBM, FM, PBF, DI with PH

	PH	BMI	LBM	FM	PBF	DI
PH		.037	.108	.050	.038	-.204**
BMI			.728**	.923**	.606**	-.239**
LBM				.580**	.019	-.138
FM					.777**	-.199**
PBF						-.227**
DI						

\*\*p<0.01

PH : percent height  
 BMI : body mass index  
 LBM : lean body mass  
 FM : fat mass  
 PBF : percent body fat  
 DI : disease index

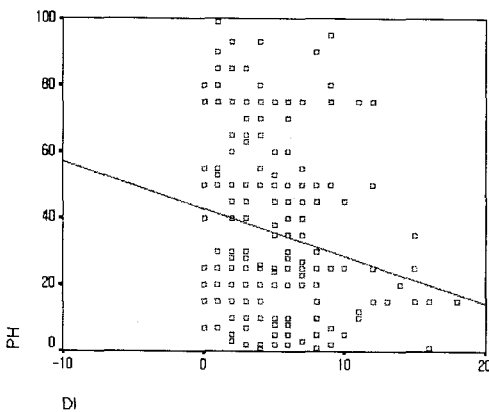


Fig. 3. In simple linear correlation analysis between PH(percent height) and DI(disease index), there is significant negative correlation.

### 6. 역연령과 골연령의 차이와 비만도와의 상관관계

환아들의 역연령과 골연령의 차이(DA: difference between bone age and chronological age)와 체질량지수, 체지방, 체지방률의 상관관계를 분석한 결과 체지방량과 유의한 상관관계를 나타내었다(Table VIII, Fig. 4).

Table VIII. Correlations BMI, LBM, FM, PBF with DA

	DA	BMI	LBM	FM	PBF
DA		.130	.097	.139*	.117
BMI			.728**	.923**	.606**
LBM				.580**	.019
FM					.777**
PBF					

\*p<0.05

\*\*p<0.01

DA : difference between bone age and chronological age  
 BMI : body mass index  
 LBM : lean body mass  
 FM : fat mass  
 PBF : percent body fat

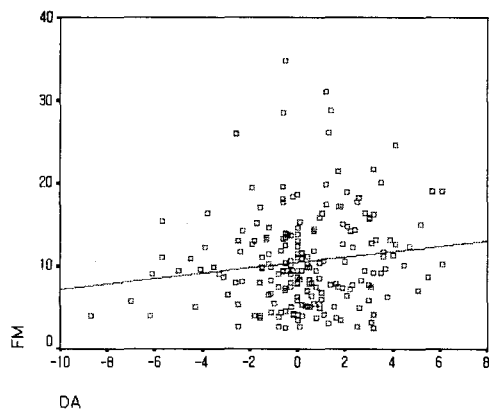


Fig. 4. In simple linear correlation analysis between DA(difference between bone age and chronological age) and FM(fat mass), there is significant positive correlation.

## IV. 고 찰

최근 학령기 아동들과 청소년기의 비만률이 빠르게 증가하고 있는데<sup>8)</sup> 이는 과도한 학습활동과 식생활의 서구화 및 영양과다, 운동부족 등에 의한 것으로 보고 되고 있다. 성인 비만의 상당수가 소아기 때부터의 과체중 및 비만에서 비롯되는 것을 흔히 볼 수 있고, 소아비만의 경우 생활습관병으로 대표되는 고혈압, 지방간, 고지혈증, 당뇨병 등은 물론 성장 발달상의 장애, 심리적, 정서적인 문제를 야기시킬 수 있다는 점에서 주의깊은 연구와 치료가 필요하다<sup>7)</sup>.

또한, 비만과 더불어 소아기 및 청소년기의 주된 관심의 대상이 되고 있는 것 중의 하나가 성장과 관련된 부분이라 할 수 있는데, 몇몇 보고에서 비만과 성장이 상호 영향을 가지고 있는 것으로 확인되었고<sup>8-10)</sup>, 임상적으로도 비만 치료시 성장에 대한 관심을 가지지 않을 수 없는 것이 현실이다.

본 연구는 소아비만과 성장과의 관련성을 임상적인 면에서 고찰해보기 위해서 저신장을 주소로 내원한 환아들을 대상으로 비만의 유발물을 확인하고 성장과 관련된 몇가지 지표를 이용해서 비만도의 증가와 저신장의 유발과의 관계를 확인해보고자 하였다.

본 연구의 대상은 2005년 1월부터 10월까지 가로세로한의원 강남, 분당, 목동 병원에서 저신장을 주소로 내원한 1.5세부터 25세까지의 환아들 중 성장관련 설문검사와 체성분검사 및 성장판검사를 시행한 236명(남아 109명, 여아 127명)으로 하였다.

환아들의 저신장의 정도를 평가하기 위해서 현재 키가 표준성장곡선상<sup>11)</sup> 차지하는 백분위수를 구하여 이용하였고, 환아들의 상태를 현재키와 부모의 신장을 이용한 예측키와의 차이를 보이는 정도에 따라 저신장군, 보통신장군, 고신장군으로 분

류하여 이용하였다. 보통신장군은 표준성장곡선상 현재 키의 좌표와 부모의 키를 이용해서 예측되는 최종키를 고려했을 때의 좌표가 한구간 이내의 차이를 보이는 경우로 정의하였고, 저신장군은 현재 키의 좌표가 예측치를 고려했을 때의 좌표보다 한구간을 초과하여 작은 경우로 정의하였으며, 고신장군은 현재 키의 좌표가 예측치를 고려했을 때의 좌표보다 한 구간을 초과하여 큰 경우로 정의하였다. 또한, 예측치와의 차이와 상관없이 표준성장곡선상 상위 90%이상의 경우는 고신장군에, 하위 10%이하의 경우는 저신장군에 포함시켰다(Table I, Fig. 1).

내원 환아들의 특성을 분석한 결과 평균 나이는 남아의 경우 12.69±3.93세, 여아의 경우 10.66±3.67세로 나타나서 성장 치료에 관심을 가지는 시기가 남아는 초등학교 6학년전후, 여아의 경우 초등학교 4-5학년 전후인 것으로 추정되었다. 이 시기는 2차 성징이 나타나고 제2발육급진기에 해당되는 시기이므로 이 시기에 성장에 대한 관심이 고조되는 것을 알 수 있다(Table III).

환아들의 키를 표준성장곡선상 차지하는 백분위수를 기준으로 하였을 때 남아의 경우 35.62±25.61%, 여아의 경우 36.84±25.72%로 평균보다 약간 적은 아이들이 병원을 방문하는 경우가 가장 많은 것을 알 수 있었고(Table III), 부모의 키를 고려한 예측키와 비교하여 현재 키를 저신장군, 보통신장군, 고신장군으로 분류한 결과 남아의 경우 저신장군이 35명(32.1%), 보통신장군이 48명(44.0%), 고신장군이 26명(23.9%)로 나타났으며, 여아의 경우 저신장군이 31명(24.4%), 보통신장군이 60명(47.2%), 고신장군이 35명(27.6%)로 나타나서 저신장의 원인이 부모의 키가 작아서인 경우가 많이 차지함을 알 수 있었다(Table V). 또한, 부모의 키를 고려할 때 예측치보다 현재의 키가 큰 경우도 남녀 각각 20%이상 내원했음도 주목할 만 했다



(Table V).

환아들의 비만도 지표중 체질량지수는 남아의 경우  $20.58 \pm 4.07 \text{ kg/m}^2$ , 여아의 경우  $18.65 \pm 2.85 \text{ kg/m}^2$ 로 나타났으며, 체지방률은 남아의 경우  $21.99 \pm 7.35\%$ , 여아의 경우  $26.01 \pm 6.35\%$ 로 나타났다(Table III). 내원 환자중 비만한 경우를 확인하기 위해서 체질량지수는 성장에 따른 표준 체질량지수 곡선상 85백분위수를 초과했을 때를 기준으로 삼았고, 체지방률은 소아의 경우 구체적인 기준치가 없는 이유로 성인의 진단기준인 남아 20%이상, 여아 30%이상을 적용하였다. 체질량지수를 기준으로 했을 때 비만아의 유병률은 남아 34명(31.2%), 여아 19명(14.9%)로 나타났으며, 체지방률을 기준으로 했을 때 비만아의 유병률은 남아 39명(35.8%), 여아 53명(41.7%)로 나타나서 남아의 경우 체질량지수를 기준으로 적용하거나 체지방률을 기준으로 적용했을 때나 비만 유병률이 비슷하게 나타났으나 여아의 경우 차이가 심해 저신장을 주소로 내원한 여아의 경우는 저근육형 비만의 형태가 많음을 확인할 수 있었고(Table IV), 치료시 이에 대한 대책이 필요할 것으로 사료된다.

내원 환아들 모두에서 성장판의 개폐 여부와 성장판의 상태 및 골밀도, 초음파 감쇠속도 등을 고려해서 골연령을 평가하기 위해서 초음파 성장판 검사를 실시하였고, 그 결과 골연령은 남아  $12.63 \pm 3.33$ 년, 여아  $11.66 \pm 3.44$ 년으로 나타나 남아의 경우 평균 연령과 큰 차이를 보이지 않았으나 여아의 경우 평균 연령보다 다소 높게 나타났다.

저신장이나 성장지체의 경우 만성질환과 관련된 경향이 있으므로 질병의 경향성과 관련된 항목들을 설문검사(Table II)상 체크하고 이를 확인한 결과 남자는  $5.16 \pm 3.32$ 개가 표시되었고, 여자는  $4.40 \pm 3.71$ 개가 표시되었다(Table III).

저신장군, 보통신장군, 고신장군의 연구집단별로 체질량지수, 제지방량, 체지방량, 체지방률, 질병의

경향성지수의 차이를 보이는가에 대해서 일원배치 분산분석을 실시한 결과 여타항목에서는 유의한 결과를 보이지 않았고 질병의 경향성과 관련된 지수에서만 유의한 상관 관계를 보였고(Table VI), 환아들 키의 표준성장곡선상 백분위수와 체질량지수, 제지방량, 체지방량, 체지방률, 질병 경향성 지수의 상관관계를 분석한 결과 키의 백분위수와 질병의 경향성 지수와 유의한 상관관계를 확인할 수 있었다(Table VII, Fig. 3). 이는 저신장의 경향이 많아질수록 질환과 관련된 경향이 많아짐을 알 수 있고, 결국 병치레를 많이 하는 아이들에서 저신장의 경향성이 많아진다는 것을 말해주고 있다. 또한, 비만도의 증가나 감소는 저신장의유발에는 별 다른 영향이 없음을 알 수 있다.

비만한 아이들의 경우 이차성징의 조기 도래나 골성숙의 촉진과 관련하여 결과적인 저신장을 초래한다는 연구결과<sup>9,10)</sup>를 고려하여 환아들의 연령과 성장판 검사를 통해서 확인된 골연령의 차이를 체질량지수, 제지방량, 체지방량, 체지방률과의 상관관계를 분석한 결과 체지방의 양이 역연령과 골연령의 차이와 유의한 상관관계를 가지는 것으로 나타났다(Table VIII, Fig. 4). 이는 체지방의 증가로 인해 골성숙이 촉진되는 것으로 해석될 수 있는데, 이에 대한 근거로는 체중 및 체지방 저장 조절에 관련이 있는 것으로 밝혀진 leptin이 사춘기의 시작에 중요한 역할을 하고 혈장 leptin의 농도가  $1 \text{ ng/ml}$  증가할수록 초경 나이가 1개월씩 적어진다는 연구에서 찾아볼 수 있다. 본 연구에서는 성장판을 검사하는데 있어 초음파를 사용했기 때문에 골연령의 평가에 있어 다소간의 오차가 있을 수 있다는 제한점을 가진다.

이상에서 볼 때 저신장의 원인과 비만은 직접적으로 연관이 없을 가능성이 많으나 소아기때의 체지방의 증가는 조기골성숙을 초래하여 최종키를 작게할 가능성이 있는 것으로 사료된다.

## V. 결 론

저신장을 주소로 내원한 236명의 환아들을 대상으로 설문검사, 체성분검사, 성장판검사를 시행하고 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 저신장으로 내원한 아이들의 나이는 남아의 경우  $12.69 \pm 3.93$ 세, 여아의 경우는  $10.66 \pm 3.67$ 세로 제2발육급진기를 전후한 연령대가 가장 많았다.
2. 저신장으로 내원한 아이들의 체질량지수는 남아  $20.58 \pm 4.07 \text{kg/m}^2$ , 여아  $18.65 \pm 2.85 \text{kg/m}^2$ , 체지방률은 남아  $21.99 \pm 7.35\%$ , 여아  $26.01 \pm 6.35\%$ 로 나타났다.
3. 체질량지수를 기준으로 했을 때 비만아는 남아 34명(31.2%), 여아 19명(14.9%)이었고, 체지방률을 기준으로 했을 때 남아 39명(35.8%), 여아 53명(41.7%)로 나타나 여아의 경우 체질량지수를 기준으로 했을 때와 큰 차이를 보였다.
4. 저신장으로 내원한 환아들을 부모의 키를 고려하여 예측되는 최종키를 기준으로 표준성장곡선상 한 구간 이내의 차이를 보이는 보통신장군이 남아의 경우 48명(44.0%), 여아의 경우 60명(47.2%)으로 가장 많았고, 한 구간을 초과하여 작은 저신장군이 남아의 경우 35명(32.1%), 여아의 경우 31명(24.4%)으로 나타났으며, 한 구간을 초과하여 큰 고신장군이 남아의 경우 26명(23.9%), 여아의 경우 35명(27.6%)으로 나타났다.
5. 저신장군, 보통신장군, 고신장군 간에 체질량지수, 제지방량, 체지방량, 체지방률은 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 질병경향성에만 유의한 차이를 보여서 저신장군의 경우 질병

과 연관된 이상 소견이 많이 나타났다.

6. 저신장으로 내원한 환아들의 표준성장곡선상 위치에 대한 백분위수와 체질량지수, 제지방량, 체지방량, 체지방률은 통계학적으로 유의한 상관관계가 나타나지 않았으며, 질병경향성에만 유의한 상관관계를 보였다.
7. 저신장으로 내원한 환아들의 역연령과 골연령의 차이와 체질량지수, 제지방량, 체지방률은 통계학적으로 유의한 상관 관계가 나타나지 않았으며, 체지방량에만 유의한 상관관계를 보였다.

## 참고문헌

1. WHO Western Pacific Region. The Asian-pacific perspective: Redefining Obesity and its Treatment. 2000
2. 대한비만학회편. 임상비만학. 서울:고려의학. 2000:75-87,215-229
3. 보건복지부. 국민영양 조사보고. 1995
4. 최중명. 우리나라 성인층의 비만도에 관한 연구. 대한비만학회 추계학술대회 초록집. 1996:15-30
5. Kuczmarski RJ, Flegal KM, Campbell SM, Johnson CL. Increasing prevalence of overweight among US adults. The National Health and Nutrition Examination Surveys, 1960 to 1991. JAMA. 1994;272:205-211
6. 이승훈, 김호진, 허봉렬 외. 소아비만의 유형들에 관한 조사 연구. 가정의학과학회지. 1990;11(5):15-20
7. 주재용, 최정은, 김길수. 한방비만치료의 소아비만 증례 1. 대한한방비만학회지. 2003;3(1):69-74
8. 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
9. Wauters M et al. Human leptin: from an adipocyte hormone to an endocrine mediator. *Eur J Endocrinol* 2000;143(3):293-311
  10. 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
  11. 대한소아과학회. 98년 한국 소아 신체발육 표준치. Available from: URL: [http://www.pediatrics.or.kr/n\\_mem/support/view.asp?sw=1&page=2&no=3&tbl\\_name=n\\_data&memchk=&searchstring=](http://www.pediatrics.or.kr/n_mem/support/view.asp?sw=1&page=2&no=3&tbl_name=n_data&memchk=&searchstring=)
  12. 최승훈, 김기진, 손정민, 차기철. 새로운 생체전기 임피던스법. *대한비만학회지*. 1997;6:95
  13. 이동훈. 초음파를 이용한 성장판 영상화 방법 연구[학위논문]. 서울: 경희대학교; 2003
  14. 이동환. 비만환자 증례를 통한 Workshop: 증례 2: 똥보라고 놀림에 시달리는 어린이; 소아비만의 진단과 치료 지침. *대한비만연수강좌자료집*. 2002:57-96