

성장에 대한 유전적·환경적 요인의 영향

최민형 · 김덕곤 · 이진용

경희대학교 한의과대학 소아과학교실

Abstract

Effect of Genetic and Environmental Factors on Growth

Choi Min Hyung · Kim Deog Gon · Lee Jin Yong

Department of Pediatrics, College of Oriental Medicine, Kyung Hee University

Objectives

The purpose of this study is to estimate genetic and environmental factors which can effect growth, and predict final height using this factors.

Methods

Correlation analysis and regression analysis were conducted between measurements of height and Genetic & environmental factors through survey from 1352 child & adolescent patients.

Results

Factors which have correlation with height percentile are MPH(Mid-Parental Height), NBW(Neonatal body weight), anorexia, dyspepsia, atopic dermatitis, frequency of breakfast and quality of sleeping time. MPH has moderate relation, NBW and anorexia have fair relation, and other factors have linear but poor relation. Regression equation from factors which have correlation and height percentile has 26.9% of predictive power. Regression equation considering only genetic factor has 20.4%. MPH has the most effect on height percentile. Anorexia has more effect than NBW. Other factors also have small and similar effect.

Conclusions

Height of parents has the most effect on growth, anorexia, dyspepsia, atopic dermatitis, frequency of breakfast and quality of sleeping time also has effect.

Key words : Growth, Height, Genetic factor, Environmental factor

I. 緒 論

아이를 키우는 부모에게 아이의 키는 주요한 관심사이다. 최근에 자녀의 수가 줄어들고 평균 신장이 증가하면서, 키에 대한 관심은 더욱 증가하고 있다. 이러한

성장에 영향을 주는 요인은 크게 유전적 요인과 환경적 요인으로 나누어 생각할 수 있다. 부모는 아이가 유전적 요인보다 더 크게 자라기를 기대하는데, 그렇다면 아이의 키를 크게 하기 위해 조절할 수 있는 것은 환경적인 요인이다. 환경적 요인으로 생각할 수 있는

것들은, 사회 경제적 요인, 신체적 환경, 계절, 심리적 요인. 운동 및 신체 자극, 영양, 질병 등이 있다¹⁾.

그렇다면 어떤 환경적 요인을 조절해야 하고, 아이의 키를 얼마나 더 크게 키울 수 있을까? 그래서 많은 부모들이 음식, 운동, 수면, 의학적 치료 등에 대해서 관심을 가지고 있고, 이에 대해 경험적 자료의 축적과 함께 일반적 통념이 형성되어 있다. 하지만 이에 대한 의학적인 연구 결과는 부족하다. 지금까지의 연구는 저신장 또는 성장호르몬에 관한 연구가 대부분이었다²⁾. 저신장 또는 성장장애의 경우 의학적인 의미는 역연령(chronological age)에 비하여 키가 3백분위수 미만인 경우를 의미하지만³⁾, 실제로 이런 저신장에서만이 아니라 대부분의 소아·청소년에서 성장에 관심을 가지고 있다. 성장호르몬의 치료효과에 대한 연구 역시 대부분 이러한 저신장, 또는 기저 질환이 있는 경우에 대해서 이루어졌다. 일부 연구에서 특정 질환과 성장 사이의 상관성을 살펴본 연구들이 있지만, 전체적인 관련성이나 인과성에 대한 연구는 부족하다.

이에 이번 연구에서는 성장에 영향을 미치는 유전적 요인과 환경적 요인의 영향에 대해 분석하였다. 고려할 수 있는 유전적 요인과 환경적 요인에 대한 분석을 통하여, 성장에 가장 영향을 많이 미치는 요인과 그 정도를 알아내고, 나아가 유전적·환경적 정보를 통해서 신장을 예측할 수 있는 모델을 정립하는 것이 이번 연구의 궁극적인 목적이다.

II. 對象 및 方法

1. 연구대상

2010년 8월 4일부터 2010년 10월 30일까지 경희대학교 한방병원 한방소아과 외래를 내원한 소아·청소년 환자 중, 신장의 측정이 가능한 1352명을 대상으로 하였다. 성장에 심각한 영향을 주는 현병력, 과거력이 있는 경우는 제외하였다.

2. 연구방법

1) 신체계측

아이의 키는 외래에 처음 내원하였을 때, 자동식 신장계를 이용하여 소수점 첫째자리까지 측정하였다. 측정은 훈련된 한명의 검사자가 동일한 방법으로 측정하였다.

3. 설문 조사 (별첨1)

설문 조사는 아이와 보호자가 함께 작성하였다. 설문지의 내용은 유전적 요인을 기입하고, 환경적 요인들에 대해 리커드 척도(Likert Scale)로 조사하였다. 성장에 영향을 미치는 요인은, 저신장과 관련된 연구, 소아에게 자주 관찰되는 질환 또는 증상에 대한 연구⁴⁾, 그리고 문헌에서 관련성이 있다고 언급한 요소와 유사한 질환 또는 요소를 고려하였다. 유전적인 요인은 부모의 신장⁵⁾과, 출생시체중을 고려하였고, 환경적 요인은 식습관^{6, 7)}, 수면습관⁶⁾, 운동습관, 그리고 소아·청소년에게 많이 관찰할 수 있는 질환 또는 증상을 고려하여 선정하였다. 그리고 환경적인 요인에서 질환 또는 증상의 경우, 빈도와 정도를 함께 고려하여 리커드 척도 문항을 작성하였고, 현재는 없고 과거에 있었을 경우에도 기입하도록 하였다.

(1) 유전적 요인

유전적인 요인은 아버지, 어머니의 키⁵⁾와 아이의 출생시 체중을 조사하였다.

(2) 소화기계 증상

식욕부진, 소화불량. 편식, 복통, 설사, 변비에 대해 조사하였다^{6, 7)}.

(3) 식습관

패스트식품, 콜라, 인스턴트 식품의 선호 정도, 우유의 섭취량, 육류 섭취량, 선호는 육류의 종류, 아침식사 여부와 정도에 대해 조사하였다^{6, 7)}.

(4) 호흡기계 증상

감기, 코막힘, 기침, 가래, 콧물과 같은 비염의 증상⁸⁾에 대해 조사하였다.

(5) 알레르기 증상

천식, 아토피 피부염⁹⁾, 알레르기 비염에 대해 조사하였다.

(6) 수면 습관

수면 시간의 양, 수면의 질, 코골이, 잠드는 시각에 대해 조사하였다⁷⁾.

(7) 기타

경기의 과거력과 운동의 빈도에 대해 조사하였다.

Table 1. Characteristics of the Subjects

Characteristics	유효	결측	Values
Age(year)	1252	100	6.98±3.73
NBW(Kg)	1352	0	3.20±0.44
MPH(%)	1352	0	46.52±26.97
Height(%)	1352	0	53.26±27.03

1) Values are mean±SD

Table 2. Correlation between Genetic Factor and Height

Characteristics	Correlation	Sig
MPH	0.435**	<0.001
NBW	0.257**	<0.001

1) MPH(Mid-Parental Height), NBW(Neonatal body weight) 2) Correlation coefficients is Pearson correlation coefficient.

3) **: Correlation is significant at the 0.01 level(2-tailed).

4. 자료 분석

(1) 신장을 백분위수로 환산

외래에 방문한 아이들의 연령이 같지 않기 때문에, 방문시에 측정된 신장을 해당 연령에서의 백분위수로 환산하였다. 환산하는 방법은 2007 소아 청소년 성장도표 해설에서 제시한 수정된 LMS 추정방법을 이용하여 역으로 계산하였다. 수정된 LMS방법은 LMS 함수의 오차제곱합을 최소화시키는 L, M, S를 찾는 것으로 SAS 8.2의 Proc Nlin와 Gauss Newton 방법으로 L, M, S의 초기값을 바꿔가면서 최소의 오차제곱합을 갖는 모형이다. 여기서 L은 Box-cox Power를, M은 Median을, S는 Coefficient of Variation(CV)을 의미한다. LMS값은 해당 성별, 연령, 월령에 따라 각각 다른데, 2007 소아 청소년 성장도표 해설에 제시되어 있다. 그리고 다음과 같은 식을 사용하면 해당 백분위수를 구할 수 있다.

$$x = M (1 + LSZ) / L, L \neq 0$$

$$x = M \exp(SZ), L = 0$$

위 식에서, x는 측정된 신장의 값이고, Z는 해당 백분위수에 대한 표준정규분포이다. 위 식에 측정된 신장을 대입하고, 각 연령에 해당하는 LMS 값을 대입하면, Z값을 구할 수 있다. 이 Z값을 백분위수로 환산하면, 원하는 해당 연령에서의 백분위수를 구할 수 있다¹⁰⁾.

부모의 키를 조사하여 얻은 MPH(Mid-Parental Height)의 경우도 위의 방법을 이용하여 백분위수로 환산하였다.

(2) 자료 분석

PASW Statistics 18.0(SPSS Inc., Chicago, IL)을 이용하여 자료를 분석하였다. 자료의 빈도 분석은 mean±SD로 표시하였다. 유전적·환경적 요인과 신장의 상관성은 연속형 변수로 표시한 유전적 요인의 경우 Pearson's correlation analysis를 사용하였고, 리커트 척도로 표시한 환경적 요인

의 경우 Kendall's Tau를 사용하여 분석하였다. p<0.05인 경우를 유의한 것으로 간주하였다. 유전적·환경적 요인과 신장의 인과성은 범주형 회귀분석(Categorical Regression, CATREG)을 사용하여 분석하였다.

Ⅲ. 結果

1. 연구대상자 분석

연구대상자 1352명은 남아 799명, 여아 553명의, 만 1세 7개월에서 만 19세 2개월까지의 소아·청소년으로 평균 나이는 6.98±3.73세이다. 출생시체중(Neonatal body weight, NBW)은 3.20±0.44Kg이었고, MPH 백분위수는 46.52±23.97%, 신장 백분위수는 53.26±27.03%였다(Table 1).

2. 유전적·환경적 요인과 키 백분위수의 상관성 분석

(1) 유전적 요인과 상관성

부모의 키(MPH, Mid-Parental Height)는 아이의 현재 키와 적당한(moderate) 크기의 관련성을 보였다. 출생시체중(NBW)은 약간의(fair) 관련성이 있었다(Table 2).

(2) 환경적 요인과 상관성

· 소화기계 증상과 상관성

식욕부진은 아이의 현재 키와 약간의 관련성(fair)이 있었다. 소화불량과 편식, 복통, 설사는 관련성이 약했다(poor). 변비에 대해서는 유의한 결과가 나오지 않았다(Table 3).

· 식습관과 상관성

육류 섭취의 양과 아침식사의 빈도는 관련성이 약했

Table 3. Correlation between Digestive Symptoms in Environmental Factor and Height

Characteristics	Correlation	Sig
Anorexia	-0.204**	<0.001
Dyspepsia	-0.119**	<0.001
Picky eating	-0.064**	0.001
Abdominal pain	-0.050*	0.017
Diahrria	-0.042*	0.048
Constipation	-0.038	0.072

- 1) Picky eating means eating only what he or she wants.
- 2) **: Correlation is significant at the 0.01 level(2-tailed).
- 3) *: Correlation is significant at the 0.05 level(2-tailed).

Table 4. Correlation between Eating Habits in Environmental Factor and Height

Characteristics	Correlation	Sig
Preference for fastfood, carbonated drink, instant food	-0.018	0.418
Amount of milk intake	0.016	0.437
Amount of meat intake	-0.044*	0.039
Type of meat intake	0.011	0.568
Frequency of breakfast	0.085**	<0.000

- 1) **: Correlation is significant at the 0.01 level(2-tailed).
- 2) *: Correlation is significant at the 0.05 level(2-tailed).

Table 5. Correlation between Respiratory Symptoms in Environmental Factor and Height

Characteristics	Correlation	Sig
Cold	0.014	0.501
Rhinosinusitis (nasal obstruction, cough, sputum, discharge)	0.020	0.323

Table 6. Correlation between Allergic Disease in Environmental Factor and Height

Characteristics	Correlation	Sig
Asthma	0.046*	0.033
Atopic dermatitis	-0.063**	0.003
Allergic rhinitis	0.005	0.795

- 1) **: Correlation is significant at the 0.01 level(2-tailed).
- 2) *: Correlation is significant at the 0.05 level(2-tailed).

Table 7. Correlation between Sleeping Habits in Environmental Factor and Height

Characteristics	Correlation	Sig
Quantity of sleeping time	-0.011	0.598
Quantity of sleeping time	-0.104**	0.000
Stertorous respiration	0.008	0.714
Time of getting to sleep	0.019	0.349

- 1) **: Correlation is significant at the 0.01 level(2-tailed).

고(poor), 패스트푸드, 탄산음료, 인스턴트 식품의 선호도와 육류 섭취의 종류, 우유 섭취의 양은 유의한 결과가 나오지 않았다 (Table 4).

· 호흡기계 증상과 상관성
감기와 코막힘, 기침, 가래, 콧물 등의 비부비동염의 증상은 유의한 결과가 나오지 않았다 (Table 5).

· 알레르기 증상과 상관성
천식과 아토피 피부염은 약한(poor) 관련성이 있었고, 비염은 유의한 결과가 나오지 않았다 (Table 6).

· 수면 습관과 상관성
천식과 아토피 피부염은 약한(poor) 관련성이 있었고, 비염은 유의한 결과가 나오지 않았다(Table 7).

· 기타 요인과 상관성
경기(seizure)와 운동은 유의한 결과가 나오지 않았다 (Table 8).

2. 유전적·환경적 요인과 키 백분위수의 인과성 분석
(1) 회귀 분석을 위한 기본 가정 검사
위의 상관성 검사에서, 유의한 수준으로 상관성을

Table 8. Correlation between Other Factor in Environmental Factor and Height

Characteristics	Correlation	Sig
Seizure	-0.004	0.867
Frequency of exercise	-0.004	0.831

Table 9. Correlations Transformed Variables

	MPH	NBW	Anorexia	Dyspepsia	Frequency of breakfast	Atopic dermatitis	Quantity of sleeping time
MPH	1.000	0.166	0.023	-0.026	-0.023	0.004	-0.044
NBW	0.166	1.000	-0.089	-0.030	0.044	-0.005	-0.011
Anorexia	0.023	-0.089	1.000	0.292	-0.286	0.073	0.215
Dyspepsia	-0.026	-0.030	0.292	1.000	-0.136	0.094	0.176
Frequency of breakfast	-0.023	0.044	-0.286	-0.136	1.000	-0.020	-0.060
Atopic dermatitis	0.004	-0.005	0.073	0.094	-0.020	1.000	0.119
Quantity of sleeping time	-0.044	-0.011	0.215	0.176	-0.060	0.119	1000
Dimension	1	2	3	4	5	6	7
Eigenvalue	1.653	1.158	1.044	0.899	0.812	0.803	0.630

- 1) Multiple correlation coefficient (R^2), Squared multiple correlation coefficient (R^2), Adjusted multiple correlation coefficient (adj. R^2)
- 2) Predictors : NBW, MPH, Anorexia, Dispepsia, Atopic dermatitis, Quantity of sleeping time, Frequency of breakfast
- 3) Dependent variable : Height percentage

Table 10. Summary for Categorical Regression Analysis of Genetic and Environmental Factors

R	R square	Adjusted R square	Standard Error of the estimate
0.528	0.278	0.269	0.722

- 1) Multiple correlation coefficient (R^2), Squared multiple correlation coefficient (R^2), Adjusted multiple correlation coefficient (adj. R^2)
- 2) Predictors : NBW, MPH, Anorexia, Dispepsia, Atopic dermatitis, Quantity of sleeping time, Frequency of breakfast
- 3) Dependent variable : Height percentage

갖는 유전적·환경적 요인은 MPH, NBT, 식욕부진, 소화불량, 아침식사, 아토피, 수면의 질이었다. 편식과 복통도 유의한 선형적 관계가 있었으나, 편식은 식욕부진과 독립적인 관계가 아니었고, 복통은 소화불량과 독립적인 관계가 아니어서 제외하였다. 정규성 검사 결과, Shakiro-Wilk 방법에 의해, p값이 <0.001로 나와 정규성을 따르지 않았지만 키의 정규 Q-Q 도표에서 점들이 상당 부분 대각선 위에 있고(Figure 1), 샘플의 수가 충분하지 않았기 때문에, 어느 정도의 정규성을 가지고 있다고 가정하고 회귀분석을 진행하였다. 그리고 독립변수인 MPH, NBT, 식욕부진, 소화불량, 아침식사, 아토피, 수면의 질 사이에는 상관성이 존재하지 않았다(Table 9).

(2) 인과성 분석

유전적 요인과 환경적 요인을 모두 고려하여, 범주형 회귀분석(Categorical regression analysis, CATREG)으로 분석하였을 때, R^2 값(squared correlation multiple coefficient)은 0.278, 수정된 R^2 값(adjusted correlation multi-

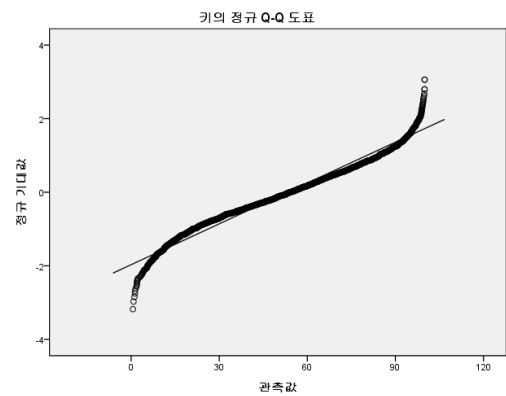


Figure 1. Normal Q-Q Plot of effect for height percentage

ple coefficient)은 0.269가 나왔다(Table 10).

유전적 요인만을 고려하여 범주형 회귀분석을 하였을 때 R^2 값은 0.253, 수정된 R^2 값은 0.204가 나왔다(Table 11).

표준화 계수(standardizes coefficient)는 MPH의 경우, 0.386, 출생시체중은 0.161, 식욕부진은 -0.213, 소화불량은 -0.044, 아침식사는 0.059, 아토피 피부염은

Table 11. Summary for Categorical Regression Analysis of Genetic Factors

R	R square	Adjusted R square	Standard Error of the estimate
0.453	0.206	0.204	0.794

- 1) Multiple correlation coefficient (R^2), Squared multiple correlation coefficient (R^2), Adjusted multiple correlation coefficient (adj. R^2)
- 2) Predictors : NBW, MPH
- 3) Dependent variable : Height percentage

Table 12. Standardized Coefficients of Each Predictor

Predictors	Standardized coefficient			df	F	Sig.
	Beta	Bootrap(1000) Estimates	of Std.error			
MPH	0.386		0.023	1	288.015	0.000
NBW	0.161		0.024	1	43.358	0.000
Anorexia	-0.213		0.031	4	46.142	0.000
Dyspepsia	-0.044		0.067	1	0.434	0.510
Frequency of breakfast	0.059		0.054	2	1.156	0.315
Atopic dermatitis	-0.049		0.037	3	1.750	0.155
Quantity of sleeping time	-0.051		0.027	3	3.528	0.014

- 1) Dependent Variable : Height percentage

-0.049, 수면의 질은 -0.051이 나왔다(Table 12).

IV. 考察

성장에는 많은 요소들이 관여한다. 부모의 키와 같은 유전적인 요인, 성장호르몬을 비롯한 많은 호르몬들의 작용, 뇌하수체, 갑상선, 부신 및 성선과 같은 내분비질환이나 다른 전신 질환^{1, 11)}, 그리고 영양 상태와 생활 습관과 같은 다양한 환경적인 요인들이 복합적으로 영향을 미친다. 흔히 성장에는 부모의 키가 가장 많은 영향을 미친다고 생각하지만, 저신장 아이들의 경우 항상 이러한 경향을 따르지는 않는다⁷⁾.

그래서 아이의 부모는 아이의 키가 충분히 자랄 수 있을지, 어떻게 하면 더 크게 자랄 수 있을지, 아이의 키를 조금이라도 더 키우기 위해서 성장에 많은 관심을 갖는다. 이러한 이유로 한방에서도 지금까지 성장에 관한 다양한 연구가 이루어져 있다. 정¹²⁾이 문헌 연구를 발표한 이래로 장¹³⁾, 이¹⁴⁾, 김¹⁵⁾, 구¹⁶⁾, 김¹⁷⁾, 구¹⁸⁾, 전¹⁹⁾, 박²⁰⁾, 이⁸⁾, 서²¹⁾, 조²²⁾, 왕²³⁾, 김²⁴⁾, 한²⁵⁾, 이²⁶⁾, 이²⁷⁾, 정²⁸⁾, 이⁷⁾, 윤²⁹⁾, 이³⁰⁾, 박⁶⁾, 윤³¹⁾, 유³²⁾ 등이 임상논문 및 문헌, 실험논문을 보고하였다. 형태로는 문헌고찰이 5편, 실험논문이 6편, 나머지 13편은 임상논문으로 한방 치료와 성장, 종골의 초음파 영상, 골연령 측정, 양도락, 체성분 분석, X-ray 등 기기와 성장, 또한 성장을 주소로 내원한 환아의 분류 등 다양하게 이루어져 있다. 이 중에서 환경적인 요인과 신장 사이의 상관성을 살펴본 3편의 연구가 있었다. 박⁶⁾은 수면 및 식생활과 성

장과의 관련성을 보고하였는데, 잠을 잘 잘수록, 찬 음식을 자주 먹는 것과 키가 상관관계가 있다고 하였다. 이⁸⁾는 비염과 키의 관련성을 보고하였는데, 상관관계가 없다고 하였다. 이⁹⁾는 아토피 피부염과 키의 상관성이 있다고 보고하였다. 하지만 위의 3편의 연구는 상관성만을 살펴보고 인과성은 살펴보지 않았다. 이러한 환경적인 영향력을 살펴보기 위해서는 회귀분석을 통해 신장에 미치는 영향에 대한 인과성의 연구가 필요하다. 그리고 위의 연구는 키의 백분위수를 구하기 위한 방법으로, 그래프를 이용해 수기로 표시하여 구하거나 범주를 사용하여 분석하여 백분위수를 구하는 방법의 신뢰성이 부족하다.

따라서 이번 연구에서는, 그 동안의 연구를 바탕으로, 신장에 영향을 미칠 수 있는 유전적·환경적 요인들과 신장 사이의 상관성과 인과성을 분석하였다. 신장의 백분위수는 2007 소아 청소년 성장 도표 해설에서 제시한 수정된 LMS 추정방법을 이용하여 정확한 수치의 백분위수를 구하여 활용하였다¹⁰⁾.

유전적·환경적 요인과 신장과의 상관성을 분석한 결과, MPH, NBW, 식욕부진, 소화불량, 아토피 피부염, 아침식사, 수면의 질이 상관성이 있다는 결과가 나왔다. 나머지 요인들에서는 상관성을 찾을 수 없었다. MPH는 적당한 크기(moderate)의 관련성, NBW와 식욕부진은 약간(fair)의 관련성, 소화불량, 아토피 피부염, 아침식사, 수면의 질은 전형적인 관련성을 보이지만, 관련성이 약하다는(poor) 결과가 나왔다.

유전적 요인이 상관성이 가장 컸고, 환경적인 요인

에서는 소화기계 증상이 성장과 가장 큰 관련성을 보였다. 식습관에서 우유와 육류 섭취는 상관성이 없었고, 아침식사만이 상관성을 가지고 있었다. 호흡기계 증상 역시 상관성이 없었고, 알레르기 질환에서는 아토피 피부염만이 관련이 있었다. 운동은 상관성이 없었고, 수면습관에서는 수면의 양이나 잠드는 시각이 아닌 수면의 질만이 상관성을 가지고 있었다. 하지만, 상관성이 가장 큰 MPH의 상관계수는 0.435로 관련성의 크기는 적당한 크기에 해당했다.

소화불량, 아토피 피부염, 아침식사, 수면의 질은 상관계수의 값이 낮아 큰 관련성은 없었지만, 성장에 영향을 미치는 요인은 매우 다양하고 복잡적이기 때문에 관련성이 낮다고 할지라도, 유의한 선형적인 상관성이 있다는 결과만으로도 큰 의미가 있고, 성장과 관련성이 있다고 판단할 수 있다.

위의 상관분석에서 상관성을 가지고 있는 MPH, NBW, 식욕부진, 소화불량, 아토피 피부염, 아침식사, 수면의 질이 키 백분위수에 영향을 미치는 인과성을 회귀분석을 통해 살펴본 결과, R^2 값은 0.278, 수정된 R^2 값은 0.269가 나왔다. R^2 값이 크지 않기 때문에 이번 회귀식을 통한 예측력은 약하다고 할 수 있다.

유전적 요인만을 고려하였을 때, R^2 값은 0.206, 수정된 R^2 값은 0.204가 나왔다. 이번 연구에서 사용한 유전적 요인을 고려할 때 예측력이 20%정도라고 볼 수 있다. 이것은 지금까지 알려진 유전적인 영향력의 크기와 비슷한 크기이다. 더 많은 샘플 수와 잘 설계된 모델을 사용한다면, 유전적 요인의 예측력이 더 커질 수 있을 것이다.

유전적·환경적 요인을 함께 고려하였을 때, R^2 값이 7%정도 상승한 것은 환경적인 요인에 의한 것이다. 작은 샘플 수와 모델 설계의 미숙함으로 환경적인 요인을 모두 찾아내지는 못했지만, 잔차(Residual variation)의 대부분은 환경적인 요인일 것이라고 예상된다. 하지만 이번 연구를 통해서, 영향을 미치는 명확한 몇 가지의 환경적인 요인을 파악할 수 있었다.

회귀분석을 통해 얻은 표준화계수에 의하면, 가장 큰 영향력을 가지고 있는 요소는 MPH이다. 유전적인 요인에 의한 영향력이 가장 크다고 할 수 있다. 그리고 식욕부진에 의한 영향력이 출생시체중에 비해 더 컸다. 소화불량과, 아침식사, 아토피 피부염과 수면의 질은 크기는 작지만 비슷한 크기의 영향력을 가지고 있었다. 가장 큰 영향력을 가지고 있는 MPH를 비롯한 유전적인 요인의 예측력이 20%에 불과하기 때문에, 환경적인

영향력이 훨씬 더 크다고 할 수 있지만, 각각의 환경적 요인의 영향력과 비교해볼 때 MPH를 포함한 유전적인 요인의 상대적인 영향력은 굉장히 크다고 생각할 수 있다.

하지만 이번 모델을 통한 예측력이 27%에 그쳤기 때문에, 차후 연구에서 연구 모델의 개선이 필요하다. 먼저 대상 집단을 개선하면 더 높은 예측력과 신뢰성을 가진 결과를 얻을 수 있을 것이다. 첫째로, 동일한 연령을 대상 집단으로 설정할 필요성이 있다. 연령층이 다양할 경우 성장의 시기가 모두 다를 수 있기 때문에 대상 집단내에 예측하지 못한 변수가 발생하게 된다. 둘째로, 최종 신장이 예측 변수이기 때문에 성장이 끝난 청소년을 대상 집단으로 해야 한다. 셋째로, 더 많은 샘플 수가 필요하다. 이번 연구에서 사용된 키 백분위수는 정규분포를 갖지 못했다. 동일한 연령층을 대상으로 한 더 큰 규모의 연구가 필요하다. 넷째로, 일반적인 소아·청소년의 예측 최종신장을 구하는 것이 목적이기 때문에 병원을 방문한 소아·청소년이 아닌 일반 집단에서 대상 집단을 선정해야 한다. 마지막으로, 성장에 영향을 미치는 요인에 대한 더 폭넓은 문헌 고찰을 통해 가능한 요인을 모두 고려해야 하고, 그 영향을 정확히 측정할 수 있는 도구가 필요하다.

만약 좋은 연구 설계를 통해 높은 신뢰성과 예측력을 갖는 회귀식을 얻을 경우, 소아·청소년의 현재 상태로 부터 최종 신장을 예측할 수 있다. 그리고 최종 신장에 영향을 미치는 요인을 파악할 수 있다는 것은 요인의 개선을 통해 최종 신장을 증가시킬 수 있다는 것이기 때문에 치료의 방향을 명확히 설정할 수 있을 것이다. 따라서 앞으로 더 다양하고 폭넓은 연구가 필요하다.

V. 結論

1. 유전적인 요인이 키백분위수와 가장 큰 상관성을 가지고 있고, 환경적인 요인에서는 소화기계 증상과 식습관이 큰 상관성을 가지고 있다. 질환 중에서는 아토피 피부염이 선형적인 관련성이 있고, 수면습관에서는 수면의 양이 아닌 수면의 질이 더 큰 관계를 가졌다. 운동은 영향력을 갖지 않았다.
2. 유전적 요인을 이용한 예측력은 20.4%였다. 환경적인 요인을 함께 고려하면 26.9%로 증가하지만, 총

분한 예측력을 갖지는 못했다.

3. 최종신장에 가장 큰 영향을 미치는 요소는 부모의 신장이다. 출생시체중이 작은 것보다 식욕부진이 신장에 더 큰 영향을 미친다. 소화불량, 아침식사, 아토피 피부염, 수면의 질도 어느 정도 영향을 미친다.
4. 성장에 영향을 미치는 요소를 알아내고, 이를 이용해 높은 예측력을 갖는 회귀식을 얻기 위해서는 앞으로 더 많은 연구가 필요하다.

參考文獻

1. 홍창의. 소아과학. 서울 : 대한교과서(주). 1999;18-9, 1101-2.
2. 양세원. 최근 성장장애에서 성장호르몬 치료. 대한내분비학회지. 2003;18:561-70.
3. Rosenfeld RG. Disorders of growth hormone and insulin-like growth factor secretion and action. In Sperling MA ed. Pediatric Endocrinology. 2002:116-69.
4. 최은영, 장규태, 김장현. 모 한방병원 소아과 외래 환자의 주소증에 대한 연구('01년-'04년). 대한한방소아과학회지. 2005;19(2):197-213.
5. Wright C, Cheetham T. The strengths and limitations of parental heights as a predictor of attained height. Arch Dis Child. 1999;81:257-60.
6. Clark, PA, Rogol, AD. Growth development and critical disease. In: Contemporary Endocrinology: Endocrinology of Critical Disease, Ober, KP (Ed), Humana, Totowa, NJ. 1997:45.
7. 박유진, 윤지연. 성동구 내 어린이의 수면 및 식생활 실태와 성장과의 관련성에 대한 보고. 대한한방소아과학회지. 2009;23(2):159-78.
8. 이민정, 장규태, 한윤정. 만성비염 환자의 수면의 질과 성장에 관한 임상적 연구. 대한한방소아과학회지. 2008;22(2):125-39.
9. 이승희, 장규태, 김장현. 아토피 피부염 환자의 성장에 관한 임상적 연구. 대한한방소아과학회지. 2002;16(2):163-70.
10. 질병관리본부, 대한소아과학회, 소아·청소년 신체발육표준치 제정위원회. 2007년 소아·청소년 표준 성장

도표 -해설-. 2007;18-9,81-92.

11. Isil halac, Donald Zimmerman. Evaluating short stature in children. Pediatric annals. 2004;33:176.
12. 정재환, 정규만. 어린이 성장에 대한 한의학적 고찰. 대한한방소아과학회지. 1996;10:1-15.
13. 장규태, 김장현. 성장장애에 관한 문헌적 고찰. 대한한방소아과학회지. 1997;11:1-35.
14. 이동현, 김덕곤. 성장장애를 주소로 내원한 환자의 치료 효과에 대한 고찰. 대한한방소아과학회지. 1998;12:145-62.
15. 김장현. 성장장애에 관한 임상적 연구. 대한한방소아과학회지. 1998;12:95-110.
16. 구본홍, 이태업, 이병우. 한약 복합제제의 투여가 태지의 성장 및 성장호르몬 분비에 미치는 영향. 대한한방소아과학회지. 1998;12:277-87.
17. 정연희, 김윤희, 유동열. 성장장애에 관한 문헌적 고찰. 대한한방소아과학회지. 1998;13(1):17-62.
18. 구은정, 김덕곤. 보양성장당이 생쥐와 흰쥐의 성장에 미치는 영향. 대한한방소아과학회지. 2002;16:149-69.
19. 전찬일. 소아 성장장애와 내분비에 대한 한의학적 고찰. 대한한방소아과학회지. 2001;15(1):105-15.
20. 박승만. 한방성장촉진제에 관한 임상보고서. 대한한방소아과학회지. 2001;15(1):195-202.
21. 서영민, 장규태, 김장현. 종골의 초음파영상을 통한 소아 성장에 관한 연구. 대한한방소아과학회지. 2003;17:1-13.
22. 조형준, 정성민, 김덕곤, 이진용. 한약투여가 소아의 성장에 미치는 영향. 대한한방소아과학회지. 2004;18(2):119-26.
23. 왕향란, 장보형, 권미원. 초등학교 어린이의 허약상태 및 성장부진에 대한 보고. 대한한방소아과학회지. 2005;19(2):137-52.
24. 김현지, 이해자, 박은정. 골연령 측정을 통한 한방 성장치료의 임상적 연구. 대한한방소아과학회지. 2006;20(3):23-32.
25. 한경훈, 박은정, 이해자. 한방병원에 내원하는 성장 환자의 유형 분류. 대한한방소아과학회지. 2006;20(3):161-9.
26. 이동형, 이진용. 한방소아과에 성장치료를 주소로 내원한 환아들의 양도락 특성에 관한 연구. 대한한방소아과학회지. 2007;21(3):145-56.
27. 이지영, 정민정, 최지명, 유선애, 이승연. 성장 장애에 관한 임상 연구의 최근 동향. 대한한방소아과학회지.

2007;21(1):155-71.

28. 정민정, 곡수영, 이승연. 한약 투여가 사춘기 전 소아의 신장성장에 미치는 영향에 대한 예비 연구. 대한한방소아과학회지. 2008;22(3):25-34.
29. 윤혜진, 서정민, 강미선, 백정한. 수완부골의 X-ray 영상 및 종골의 초음파 영상에서 측정된 골연령을 통한 소아수완부골의 X-ray 영상 및 종골의 초음파 영상에서 측정된 골연령을 통한 소아성장에 관한 임상 연구. 대한한방소아과학회지. 2008;22(2):155-70.
30. 이유진, 윤혜진, 꺾민아, 백정한. 성장클리닉에 내원한 소아의 골연령과 체성분 및 신체계측치의 상관성에 대한 연구. 대한한방소아과학회지. 2009;23(2):145-58.
31. 윤혜진, 이유진, 백정한. 체성분 분석과 골연령 측정을 통한 취학 전 아동의 성장에 대한 임상연구. 대한한방소아과학회지. 2009;23(2):131-44.
32. 유현영, 김기봉, 민상연, 김장현. 성장보충건아탕 투여가 소아의 신장 성장에 미치는 효과. 대한한방소아과학회지. 2009;23(2):103-16.

◆ 별첨 1 설문지 ◆

▶ 소화기계에 관한 질문입니다.

1-1 식욕부진이 있거나 있던 적이 있습니까? (현재 또는 과거)

없다 (1) 가끔 (2) 종종 (3) 자주 (4) 심한 식욕부진 (5)

1-2 소화불량이 있거나 있던 적이 있습니까? (현재 또는 과거)

없다 (1) 가끔 (2) 종종 (3) 자주 (4) 심한 소화불량 (5)

1-3 편식을 하거나 했던 적이 있습니까? (현재 또는 과거)

없다 (1) 가끔 (2) 종종 (3) 자주 (4) 심한 편식 (5)

1-4 복통이 있거나 있던 적이 있습니까? (현재 또는 과거)

없다 (1) 가끔 (2) 종종 (3) 자주 (4) 심한 복통 (5)

1-5 설사를 있거나 있던 적이 있습니까? (현재 또는 과거)

없다 (1) 가끔 (2) 종종 (3) 자주 (4) 심한 설사 (5)

1-6 변비가 있거나 있던 적이 있습니까? (현재 또는 과거)

없다 (1) 가끔 (2) 종종 (3) 자주 (4) 심한 변비 (5)

▶ 식습관에 관한 질문입니다.

2-1 패스트푸드, 콜라, 인스턴트 식품을 좋아합니까?

먹지 가끔 주3~5회 거의 매일 거의 매일 먹고
않는다(1) 먹는다(2) 먹는다(3) 먹는다(4) 아주 좋아한다(5)

2-2 평소에 우유를 얼마나 마십니까? (1잔-200cc정도)

마시지 가끔 주3~5잔 매일한잔 매일
않는다(1) 마신다(2) 마신다(3) 200cc (4) 500cc이상(5)

2-3 평소에 육류 섭취를 어느정도 합니까?

먹지 가끔 주3~5회 거의 매일 거의 매식사
않는다(1) 먹는다(2) 먹는다(3) 먹는다 (4) 아주 좋아한다(5)

2-4 다음 중 어느 종류의 육류를 가장 자주 먹나요?

소고기 (1) 돼지고기(2) 닭고기(3) 생선(4) 기타(5)

2-5 아침식사를 하는 편입니까?

먹지 가끔 주3~5회 날마다 날마다
않는다(1) 먹는다(2) 먹는다(3) 약간먹는다(4) 충분히먹는다(5)

▶ 호흡기계에 관한 질문입니다.

3-1 감기를 자주 앓는 편입니까?

없다 (1) 가끔 (2) 1년에 1~2번(3) 자주 (4) 자주걸리고 증상심하다(5)

3-2 감기를 앓은 후나, 평소에 코막힘, 기침, 가래, 콧물 등이 증상이 있거나 있습니까? (현재 또는 과거)

없다 (1) 가끔 (2) 1년에 1~2번(3) 자주 (4) 자주있고 증상심하다(5)

▶ 알레르기 질환에 관한 질문입니다.

4-1 천식으로 인한 증상이 있거나 있던 적이 있습니까? (현재 또는 과거)

없다 (1) 약간 (2) 가끔심해짐(3) 조금심한증상 (4) 매우심한증상(5)

4-2 아토피 피부염으로 인한 증상이 있거나 있던 적이 있습니까? (현재 또는 과거)

없다 (1) 약간 (2) 가끔심해짐(3) 조금심한증상 (4) 매우심한증상(5)

4-3 알레르기성 비염이 있거나 있던 적이 있습니까? (현재 또는 과거)

없다 (1) 약간 (2) 가끔심해짐(3) 조금심한증상 (4) 매우심한증상(5)

▶ 수면습관에 관한 질문입니다.

5-1 아이의 수면시간은 충분합니까? (수면의양)

~4시간 (1) 4~5시간(2) 6~7시간(3) 8~9시간(4) 10시간~(5)

5-2 아이가 잠을 푹 못 자는 경우가 많습니까? (수면의질)

없다 (1) 가끔있다(2) 종종있다(3) 자주있다(4) 심하다(5)

5-3 자면서 코골이를 자주 하는 편입니까?

없다 (1) 가끔있다(2) 종종있다(3) 자주있다(4) 심하다(5)

5-4 아이가 잠드는 시간은 언제입니까?

~ 9시 (1) 10시(2) 11시(3) 12시(4) 1시 ~ (5)

▶ 기타 질문입니다.

6-1 경기가 있었던 적이 있습니까?

없다 (1) 1번(2) 2~3번(3) 4회 이상(4) 심하다(5)

7-1 아이가 운동을 자주 하는 편입니까?

거의안한다(1) 가끔(2) 주1~2회(3) 주3회이상(4) 거의 매일(5)

출생 시 체중	Kg (. . .)	부모 키	Cm/ Cm
처음 키	Cm / Kg (. . .)	현재 키	Cm / Kg (. . .)