

## 저신장의 원인에 따른 치열궁 발육의 특성에 대한 융합연구

강소희<sup>1</sup>, 손화경<sup>2</sup>, 이희경<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>영남대학교 의과대학 치의학교실 교수, <sup>2</sup>영남이공대학교 치위생과 교수

## An Convergence Study on the Characteristics of the Dental Arch Development According to the Causes of Short Stature

Sohee Kang<sup>1</sup>, Hwa-Kyung Son<sup>2</sup>, Hee-Kyung Lee<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Professor, Department of Dentistry, College of Medicine, Yeungnam University

<sup>2</sup>Professor, Department of Dental Hygiene, Yeungnam University College

**요약** 이 연구는 저신장의 원인에 따른 치열궁 발육의 차이점을 분석하여 교정치료의 방향을 설정하는 것을 목적으로 한다. 저신장 진단을 받은 소아들에 대해 치과 진단 검사를 시행하였다. 성장호르몬 부족이 원인인 저신장 소아의 연령과 성별을 기준으로 하여 짝진 표본추출(paired sampling)을 하여 특발성 원인 저신장 소아를 분류하였다. 대조군은 1급 부정교합이고 arch length discrepancy가 3mm 미만인 대상자들을 선정하여 동일한 방법으로 분류하였다. 결론적으로 성장호르몬이 부족하거나 특발성 원인을 가진 저신장 소아에서 정상 소아에 비해 총생의 발현율이 더 높았고 수직피개 값은 작았다. 그러므로 저신장 소아의 교정치료는 총생을 치료하기 위해 조기에 Arch length discrepancy에 대한 평가를 포함한 치료계획을 세워야 할 것이다. 본 연구는 저신장 소아의 치열교합의 특성에 따른 성공적인 교정치료를 위한 중요한 자료를 제공할 수 있을 것으로 기대한다.

**주제어** : 저신장, 치열궁 발육, 성장호르몬, 특발성 저신장, 치열교합

**Abstract** This study is aimed to establish the direction of orthodontic treatment by analyzing the differences in the dental arch development due to the cause of short stature. Dental diagnostic tests were conducted on patients who were diagnosed with short stature. Idiopathic short statured children were classified through the paired sampling based on the age and gender of a short statured children with growth hormone shortage. Control groups were classified using same method as above, after selecting candidates with an arch length of less than 3mm and malocclusion. In conclusion, short statured children with growth hormone shortage or idiopathic had the higher rate of crowding and the small value of overbite compared to normal children. Therefore orthodontic treatment for short statured children needs treatment plan included evaluation for Arch length discrepancy to treat a crowding early. This study will provide important data for successful orthodontic treatment according to the characteristics of dental occlusion of short statured children.

**Key Words** : Short stature, Growth hormone, Idiopathic short stature, Dental arch development, Dental occlusion

\*Sohee Kang and Hwa-Kyung Son contributed equally to this work.

\*Corresponding Author : Hee-Kyung Lee(lhk3731@gmail.com)

Received July 7, 2021

Revised August 4, 2021

Accepted October 20, 2021

Published October 28, 2021

## 1. 서론

소아의 대표적인 특성은 성장으로 정의할 수 있다. 성장은 유전적, 영양적, 그리고 호르몬 등의 상호작용에 의하여 복합적으로 소아의 정상적인 성장을 유도하며 이는 대체로 예정된 경로를 거친다. 만일 성장이 정상적 유형에서 벗어나게 되면 내분비적 또는 비 내분비적인 모든 신체질환의 첫 번째 단서가 될 수 있다[1]. 그중 성장호르몬은 성장 조절에 중추적인 작용을 하며, 적합한 성장호르몬의 생성과 표적기관의 상호 반응을 필요로 한다. 성장의 다양성 또한 성장호르몬의 분비와 민감도의 복합 작용으로 인해 발생한다고 할 수 있다[2].

저신장이란, 손 등(2021)의 선행논문에서 같은 연령 및 성별에 따른 표준치에서  $-2.0$  SD(표준편차)이하이거나 혹은 3백분위수 이하인 경우로 언급한 바 있다[3]. 저신장으로 병원에 내원하는 소아환자들 중 혈중 성장호르몬 농도는 성장호르몬 결핍증을 진단하는 기준치를 상회하는데도 불구하고 저신장으로 진단되는 경우가 다수 있다[2]. 이러한 경우, 특발성 저신장증(idiopathic short stature)으로 분류된다. 특발성 저신장증은 성장호르몬의 분비가 부족하거나, 표적기관의 성장호르몬에 대한 감수성이 떨어지는 경우에 발생하며 이들이 복합적으로 작용하며 구성된 여러 집단의 혼합체라고 볼 수 있다[4].

저신장의 특징을 나타내는 여러 질환 중 선천성 난소저형성 증후군으로도 알려진 터너증후군에 대해서 많은 연구가 보고되었는데, 이 환자의 저신장과 두개안면 성장패턴과의 연관성에 대하여 최근까지 꾸준한 연구가 있었다. Wójcik 등은 성장호르몬 결핍 아동과 터너 증후군 아동의 두개안면 형태에 대한 성장호르몬 치료의 효과를 연구하였고, 수반되는 장애에 관계없이, 모든 단신 아동에서 유사한 두개안면 특징을 보고하였다. 해당 두개안면 특징은 두개골 기저부 및 하악 길이의 더 작은 치수, 전방 안면 높이보다 상대적으로 더 작은 후방, 양악안면 및 하악의 후방 회전을 포함한다[5]. 가성 부갑상선기능저하증은 매우 드문 질환으로 여러 가지 특징 중 저신장을 동반한다. Le Norcy 등은 이 질환과 관련하여 안면 검사에서 중안면 구조의 수직, 시상 및 횡단 발달이 감소함을 보고하였다. 측면 두부계측 방사선 사진의 두개안면 분석은 또한 이들 환자에서 두개저 및 상악 및 하악 구조의 발달에 상당한 변화를 보여주었다[6]. Schlund 등은 가성 부갑상선기능저하증의 임상적 표현

형 중 종종 "둥근 얼굴"은 문헌에 보고된 유일한 안면 임상 징후이나 다양한 두개안면 임상 소견을 찾고자 연구를 진행하였다. 그 결과 4명의 환자 중 단 한 명의 환자만이 고전적인 둥근 얼굴을 보였고, 모든 환자는 치아 기형, 상악 후퇴를 동반한 III급 부정교합 및 구리 박힌 두개골 모양을 보였음을 보고하였다[7]. 또한 만성적인 비타민결핍 또한 골격 부정교합에 기여할 수 있다고 알려져 있으며 Leszczyszyn 등에 의하면 비타민 D3를 포함하는 비타민결핍 환자의 경우 상악골의 dental arch가 협착되고 총생 및 반대교합의 위험이 더 높은 것으로 나타났다. 이를 통해서도 호르몬의 결핍과 상악 발달의 저하 사이에 연관성이 있음을 알 수 있다[8].

저신장 소아에 대한 두개안면골의 연구에서 대부분 하악의 위치는 후하방, 긴 하악면이 관찰되었고 상악은 별 영향을 받지 않는 것으로 관찰되었다. 또한 두 개저의 성장에는 일관성 있는 결과가 보고되지 않았다[9-11]. Kjellberg 등(2000)은 저신장을 성장호르몬 결핍성 저신장과 특발성 저신장군으로 분류한 최초의 연구를 진행하였으며 두 군 모두에서 키와 얼굴의 성장 및 발달이 동일한 영향을 받았다고 보고했다[12]. 두 실험군 모두에서 두개안면 구조의 선 계측 수치들이 대부분 작은 값을 보였으며, 특히 두개저와 하악골의 성장이 적고, 하악의 위치가 후방 경사되는 것이 특징이라고 보고했다. 또한 치열궁 발육이 저하되고 치열궁의 총생이 대조군에 비해 크게 나타났다고 보고했다. 하지만 이 연구는 평균 12세의 남아들로만 대상으로 한 한계가 있다[12].

이제까지의 연구에서 보았듯이 성장 저하를 나타내는 저신장 소아의 두개안면골, 치열의 발육 및 치열궁의 발육에 대한 정보의 부족은 교정치료를 해야 하는 교정의 의 입장에서 많은 문제점에 대한 고려가 필요하다는 데에 일치된 견해를 갖고 있다. 국내에서 저신장 소아를 대상으로 처음 이루어진 정 등(2010)의 연구에서 저신장 소아들의 성장 지체는 신장뿐만 아니라 두개안면 성장에도 영향을 미쳤다고 보고했다[13]. 그러나 이들 연구의 대부분은 다양한 원인의 저신장증 소아를 대상으로 세부적인 원인에 따른 분류가 이루어지지 않은 연구로서 한계를 가지고 있다. 따라서 이 연구는 저신장 소아 중에서 성장호르몬 부족이 원인인 경우와 특발성인 경우를 구분하고, 성장호르몬 결핍성 저신장 아동(SS-HD), 특발성 저신장 아동(SS-I), 정상 아동(NC) 사이의 치열궁 발육의 차이점을 분석하는 것을 목적으로

하며, 저신장 소아에 대한 성공적인 교정치료를 위한 중요한 자료를 제공하고자 한다.

## 2. 연구대상 및 방법

### 2.1 대상

이 연구는 영남대학교의료원 소아청소년과에서 저신장 진단을 받은 아동들을 연구대상으로 하였으며, 치열궁발육과 모형분석에 대한 평가에 동의한 소아들에 대해서 영남대학교 병원 기관 심의위원회 (IRB 번호 : YUMC 2019-03-007-001)에서 사전 동의 면제를검토하고 승인하였다. 대상자의 특징에 따른 분류 결과는 Table 1에서 볼 수 있다. 모형을 제작하기 위해 상악과 하악의 인상을 채득하였고, 최종적으로 모든 자료가 구비된 저신장증 소아의 원인을 분류한 결과 성장호르몬 결핍인 대상자가 31명이었다. 이들을 성장호르몬 결핍성 저신장 소아집단으로 분류하였다. 성장호르몬 부족이 원인인 저신장 소아의 나이와 성별을 기준으로 특발성 원인 저신장 소아집단을 분류하였다. 대구지역의 교정전문 치과에서, 치열궁 길이 부조화가 3mm 미만이면서 1급 부정교합으로 평가받은 대상자를 대조군으로 하여 저신장 소아의 나이와 성별을 기준으로 짝진 표본추출 (paired sampling)로 32명을 분류하였다.

### 2.2 방법

#### 2.2.1 모형계측

Fig. 1에서와 같이, 견치간 폭경(Inter canine width, ICW)은 상, 하악 영구견치 또는 유견치의 근원심 간의

최대 풍융부 사이의 중점(이하 centroid 라 칭함)간의 직선거리를 계측하였고, 구치간 폭경(Intermolar width, IMW)은 상하악 제 1 대구치의 centroid간의 직선거리를 계측하였으며, 수직피개(Overbite, OB)는 중심교합 위에서의 상하 중절치간의 수직거리를 계측하였고, 수평피개(Overjet, OJ)는 중심교합위에서의 상하 중절치간의 수평거리를 계측하였고, 치열궁 길이 부조화 (Archlength Discrepancy, AD)는 치아배열에 필요한 치열궁길이에서 이용 가능한 치열궁 길이를 뺀 값을 사용하였다.

#### 2.2.2 신체지수 측정

저신장 소아의 키, 체중을 측정하여 체질량지수를 계산하였고, 이를 신체 성장과 치열궁 발육간의 상관분석에 이용하였다.

#### 2.2.3 통계 분석

각 집단간의 치열교합의 차이를 비교하기 위해서 다변량분산분석(MANOVA)을 사용하였고, 사후검증을하기 위하여 bonferroni test를 시행하였다. 상관분석 (correlational analysis)을 이용하여 신체지수와 치열궁 발육과의 관계를 비교하였다. 통계적 유의수준은  $p < .05$ 로 하였고, 통계처리 프로그램은 SPSS-19.0을 이용하였다.

Table 1. Demographic characteristics of subjects

Variables		Groups			Total(N=95)
		SS-HD(n=31)	SS-I(n=32)	NC(n=32)	
Gender	Male	16(51.6)	16(50.0)	17(53.1)	49(51.6)
	Female	15(48.4)	16(50.0)	15(46.9)	46(48.4)
Age(mean ± SD)		10.35 ± 1.84	10.31 ± 1.82	10.31 ± 1.82	10.33 ± 1.81
Height(mean ± SD)		125.66 ± 8.63	127.34 ± 8.45		
Weight(mean ± SD)		27.37 ± 7.97	29.39 ± 8.29		
BMI(mean ± SD)		16.88 ± 2.49	17.77 ± 2.46		

SS-HD: Growth hormone-deficient short stature, SS-I: Idiopathic short stature, NC: Normal children, SD: standard deviation, BMI: Body mass index

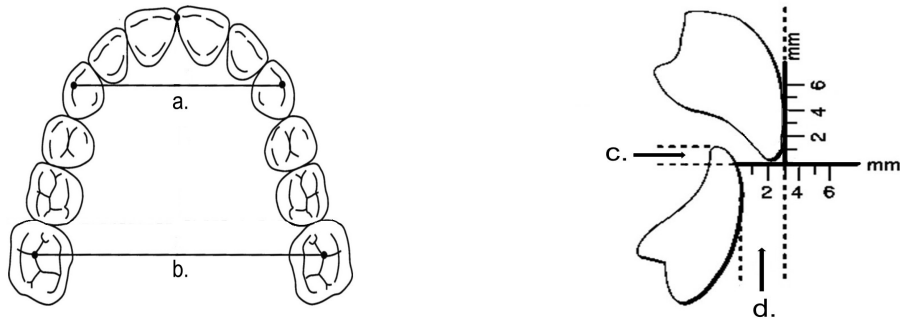


Fig. 1. Dental cast measurements. a, Intercanine width; b, Intermolar width; c, Overbite; d, Overjet

### 3. 연구결과

#### 3.1 치열교합

Table 2에서와 같이, 성장호르몬 결핍성 저신장 소아와 특발성 저신장 소아 및 정상 소아의 모형계측항목을 비교한 결과, 견치간 폭경(Intercanine width)은 성장호르몬 결핍성 저신장 소아가  $32.45 \pm 0.52$ 였고, 특발성 저신장 소아가  $32.73 \pm 0.56$ 이었으며, 정상 소아가  $35.08 \pm 0.49$ 로 각 집단 간에 유의한 차이가 있었다 ( $p=0.001$ ). 구치간 폭경(Intermolar width)은 성장호르몬 결핍성 저신장 소아가  $54.57 \pm 0.56$ , 특발성 저신장 소아는  $55.12 \pm 0.54$ , 정상 소아는  $58.55 \pm 0.63$ 으로 각 집단간에 유의한 차이가 있었다( $p=0.001$ ). Arch length discrepancy는 성장호르몬 결핍성 저신

장 소아가  $-3.74 \pm 0.33$ , 특발성 저신장 소아는  $-3.18 \pm 0.20$ , 정상 소아의 경우  $0.08 \pm 0.17$ 로 각 집단 간에 유의한 차이가 있었다( $p=0.001$ ). 수평피개(Over jet)에서 성장호르몬 결핍성 저신장 소아는  $4.42 \pm 0.16$ , 특발성 저신장 소아가  $4.13 \pm 0.17$ , 정상 소아는  $1.63 \pm 0.06$ 으로서 각 집단 간에 유의한 차이가 있었다 ( $p=0.001$ ). 수직피개(Over bite)는 성장호르몬 결핍성 저신장 소아가  $0.73 \pm 0.18$ , 특발성 저신장 소아는  $1.29 \pm 0.17$ , 정상 소아는  $1.63 \pm 0.07$ 로 각 집단 간에 유의한 차이가 있었다( $p=0.001$ ). 사후검증에서 성장호르몬 결핍성 저신장 소아와 특발성 저신장 소아 간의 유의한 차이는 수직피개( $p=0.001$ )에서 나타났고, 성장호르몬 결핍성 저신장 소아와 특발성 저신장 소아를 정상소아와 비교했을 때는 전 항목에서 유의한 차이가 나타났다.

Table 2. Comparison of Mean( $\pm$ SE) for dental arch development variables among 31 growth hormone-deficient short stature, 32 idiopathic short stature with growth hormone, and 32 normal children

Variables	Groups, Mean $\pm$ SE(mm)			$p^a$	$p^b$	$p^c$	$p^d$
	SS-HD	SS-I	NC				
ICW	32.45 $\pm$ 0.52	32.73 $\pm$ 0.56	35.08 $\pm$ 0.49	.001	-	.002	.006
IMW	54.57 $\pm$ 0.56	55.12 $\pm$ 0.54	58.55 $\pm$ 0.63	.001	-	.001	.001
AD	-3.74 $\pm$ 0.33	-3.18 $\pm$ 0.20	0.08 $\pm$ 0.17	.001	.583	.001	.001
OJ	4.42 $\pm$ 0.16	4.13 $\pm$ 0.17	1.63 $\pm$ 0.06	.001	.424	.001	.001
OB	0.73 $\pm$ 0.18	1.29 $\pm$ 0.17	1.63 $\pm$ 0.07	.001	.001	.001	.001

SE: standard error. SS-HD: Growth hormone-deficient short stature, SS-I: Idiopathic short stature, NC: Normal children, ICW: Intercanine width, IMW: Intermolar width, AD: Arch length discrepancy, OJ: Over jet, OB: Over bite, a:  $p$  value of one way ANOVA among groups, b:  $p$  value of bonferroni test between SS-HD and SS-I, c:  $p$  value of bonferroni test between SS-HD and NC, d:  $p$  value of bonferroni test between SS-I and NC.

### 3.2 상관 관계 분석

Table 3에서와 같이, 신장과 BMI(Body mass index) 및 체중과 모형계측항목과의 상관분석 결과, 성장호르몬 결핍성 저신장 소아에서 신장과는 견치간 폭경( $p < 0.01$ ), 구치간 폭경 ( $p < 0.01$ ), Arch length discrepancy( $p < 0.01$ )와 상관관계가 있었고, 체중과는 견치간 폭경( $p < 0.01$ ), 구치간 폭경( $p < 0.01$ )과 상관관계가 있었다. BMI와는 견치간 폭경( $p < 0.01$ ), 구치간 폭경( $p < 0.01$ )과 상관관계가 있었다. 특발성 저신장 소아에서는 신장, 체중, BMI에서 견치간 폭경( $p < 0.01$ ), 구치간 폭경 ( $p < 0.01$ )과의 상관관계가 나타났다. 성장호르몬 결핍성 저신장 소아와 특발성 저신장 소아 모두 신장, 체중, BMI에서 견치간 폭경과 구치간 폭경과의 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타났고, 성장호르몬 결핍성 저신장 소아만이 Arch length discrepancy( $p < 0.01$ )와 상관관계가 나타났다.

**Table 3. Correlation coefficients between dental arch development and height, weight and BMI in 31 growth hormone-deficient short stature and 32 idiopathic short stature with growth hormone**

	SS-HD			SS-I		
	Height	Weight	BMI	Height	Weight	BMI
ICW	.837**	.808**	.696**	.770**	.651**	.537**
IMW	.751**	.808**	.781**	.702**	.638**	.569**
AD	-.434*	-.348	-.253	-.244	-.206	-.172
OJ	-.181	-.091	.020	-.111	-.091	-.092
OB	.290	.232	.146	-.132	-.059	.002

SS-HD: Growth hormone-deficient short stature, SS-I: Idiopathic short stature, ICW: Inter canine width, IMW: Inter molar width, AD: Arch length discrepancy, OJ: Over jet, OB: Over bite, \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ .

### 4. 고찰

본 연구는 성장호르몬 결핍성 저신장 소아와 성장호르몬 분비는 정상이며 전신적, 내분비적, 염색체 이상 및 영양학적 등으로 특별한 저신장의 원인을 발견할 수 없는데 저신장을 보인 특발성 저신장 소아 간의 치열교합 발육 특성을 분석한 보고이다. 본 연구에 앞서 선

행연구인 김 등(2021)의 연구에서 저신장 소아는 성장호르몬 결핍과 특발성 두 원인 모두의 경우, 두개안면 골의 성장 발육에서 저하가 나타났다[14]. 연구된 전체 저신장 소아군과 정상 소아군을 비교했을 때, 하악골과 후안면 고경에만 영향이 나타났다. 작은 하악과 감소된 후안면 고경은 하악 과두와 후두개저에서 수직 성장이 제대로 일어나지 않았을 때 이를 보상하기 위해 하악골은 후방으로 회전하게 된다. 하악골의 회전은 전치 간 접촉을 하고자 하는 현상으로 인해 전방부위에서 치조골이 과성장이 유도되고 결국 후안면 고경이 길어진다. 저신장인 두 군을 정상 소아와 비교했을 때는 성장호르몬 결핍성 저신장 소아에서 그 차이가 더 확연하게 나타났다. 최근의 선행연구인 손(2021) 등의 연구에서는 저신장 소아에서 성장호르몬 결핍이 치아발육에 어떠한 영향을 미치는지 확인하고자 정상소아와의 비교를 통해 치아 발육의 특성을 확인하였다. 제 2 소구치를 제외한 모든 대상 치아에서 치아발육 단계의 평균은 성장호르몬 결핍성 저신장 소아와 특발성 저신장 소아에서 정상 소아의 평균보다 유의하게 발육이 지연되는 것으로 나타났다[3].

본 연구에서는 치열궁 발육에서의 상관관계를 살펴 보았는데, 두 저신장 소아군들은 정상 소아군과 비교했을 때 각각 모든 항목에서 유의한 차이가 나타났다. 상악골 폭경은 실험군 두 군 모두에서 감소한 결과가 나타났다. 높고 좁은 구개궁(palatal vault)은 하악의 후방 회전으로 인해 전치 간 접촉을 하고자 하는 현상으로 인해 전방부위에서 치조골이 과성장하게 되고 이로 인한 결과일 것으로 추측 가능하다. 작은 턱의 크기, 좁은 상악은 arch length discrepancy를 크게 하여 충생을 일으키므로 이러한 경우 저신장 소아에서는 치아 교정 치료가 더 높은 빈도로 필요할 것으로 판단된다.

성장호르몬 결핍성 저신장 소아와 특발성 저신장 소아 간의 유의한 차이는 수직피개에서만 나타났다. 특발성 저신장군 소아보다 성장호르몬 결핍성 저신장 소아에서 얇은 수직 피개가 나타났는데, 이는 하악의 후방 성장 회전과 하악의 증가된 수직경사 경향이 성장호르몬 결핍성 저신장 소아에서 더 과도하기 때문으로 해석할 수 있다. 김 등(2021)의 선행연구에서 성장호르몬 결핍성 저신장 소아와 특발성 저신장 소아와의 안면 골격을 비교했을 때 MandRL과 OmandI값이 성장호르몬 결핍성 저신장 소아에서 유의하게 작게 나타났다.

이 결과는 연골성장을 하는 과두가 성장호르몬에 영향을 크게 받았을 것으로 유추하고 있다. 이는 하악과두의 성장부족은 때때로 작은 후방 및 큰 전방 안면 높이를 가진 극단적인 후방 성장 회전을 유발시킨다는 Kreiborg 등(1990)의 연구 결과와 일치한다[15]. 반면 Rongenwesteraken 등(1993)은 하악체의 골막골 성장은 성장호르몬의 영향을 덜 받는다고 하였다[16]. 이로 인해 성장호르몬 결핍성 저신장 소아는 특발성 저신장 소아보다 하악의 후하방 회전 경향이 컸을 것이며, 또한 이로 인해 수직피개가 얇아졌을 것으로 해석가능하다. 선행연구에서 하악골의 후하방 회전이 특발성 저신장 소아와 정상소아에 비해 성장호르몬 결핍성 저신장 소아에서 유의하게 나타난 것과, 이번 연구에서 전치부 수직피개가 다른 실험군에 비해 유의하게 더 얇은 피개를 나타낸 것을 연결지어 설명할 수 있다.

출생 후 두개안면 골격의 성장 조절 또한 유전자, 호르몬, 영양분 등의 복잡한 상호작용에 의해 이루어진다. 두개안면골 성장의 순서, 크기, 비율과 시기는 사람에 따라 다양하기 때문에 연령증가에 따른 성장은 동일한 시기에 동일한 비율로 이루어지지 않는다[17]. 특히 선행의 체성장과 성숙은 여러 가지 호르몬, 특히 뇌하수체 성장호르몬에 의해 영향을 받고 조절되어진다. 성장호르몬 결핍이 있는 경우에는 성숙 지연과 체성장 감소가 일어나는 것으로 보고되었다[18,19]. 성장에 대한 임상 평가를 위해서는 키뿐만 아니라, 영양 상태에 대한 추가 정보가 필요하고, 체중을 측정하고 BMI를 계산해야 한다. 영양 상태는 모든 성장평가의 핵심 구성요소이다[17]. 이를 토대로 본 연구에서는 신장, 체중, BMI 등 신체 발육을 측정하여 체성장 경향과 치열궁 발육의 경향과의 관계를 분석하였다.

본 연구에서 신장, 체중, BMI 등 신체 발육과 치열궁 발육 간의 상관관계는 저신장 소아와 정상 소아간 비교 시 모든 항목에서 유의한 차이 값을 보였다. 성장호르몬 결핍성과 특발성 저신장 소아 간의 치열궁 발육과 키, 체중, BMI와의 관계에서는 상악골의 폭과 Arch length discrepancy에 한하여 유의한 차이를 보였다. G Litsas에 의하면 성장호르몬은 연골 내 골화와 함께 원발부위에 영향을 끼칠 뿐 아니라, 두개골 기저의 synchondroses에서 성장의 조기 중단을 초래한다[20]. Choi(2017) 등에 의하면 성장호르몬 결핍성 저신장보다 특발성 저신장 아동에서 성장호르몬 치료에

의한 하악의 성장이 크게 발달하였다[21]. 그러므로 성장호르몬 결핍성 저신장 소아에서 좁은 상악골 폭과 arch length discrepancy가 더 유의하게 작은 값을 기록하고 있는 것으로 해석할 수 있다.

본 연구는 저신장의 원인에 따른 분류를 통해 소아의 치열교합 발육 특성의 차이를 확인했다는 점에서 가치가 있다. 성장호르몬 결핍성 저신장 소아와 특발성 저신장 소아 모두에서 치열궁 발육의 자연이 나타났음을 알 수 있었으며, 성장과 치열궁 발육의 상관관계에서는 성장호르몬 결핍성 소아에서 더 큰 상관관계 값을 보였으나 통계적으로 유의한 항목은 국한되어 나타났다. Buchanan C 에 의하면 특발성 저신장 소아는 체내에 적절한 양의 성장호르몬 분비가 있어도 해당 호르몬에 대한 조직들의 민감도가 부족하면 저신장에 영향을 줄 수 있다고 하였다. 그로 인해 저신장뿐 아니라 두개안면 골격, 치열발육, 치열교합의 발육에도 동일한 기전으로 영향을 주었을 가능성이 있다[22]. 그러나 특발성 저신장 소아의 성장기전에 대해서는 추가적인 연구를 통한 많은 논의가 필요할 것이다. Grimberg 등(2005)의 연구에서, 성장발육의 과정에서는 남녀 간의 성별에 따른 차이가 나타나고, 연령에 따른 성장량의 차이가 다르다고 하였다. 이러한 까닭으로, 본 연구에서도 모든 대상자를 성별과 연령에 따른 분류를 시행하지 못한 점에서 한계를 가진다[23]. 후속 연구를 위해 대상환아를 보강하여 성장호르몬 결핍성과 특발성의 저신장 소아와 정상 소아 간의 성별과 연령에 따른 분류를 시행하여 치열궁 발육의 경향성에서 차이를 밝혀보고자 한다.

선행연구들과 본 연구의 결과로 미루어 보아 저신장 소아의 교정치료는 하악골의 후하방 회전과 얇은 수직피개를 개선하기 위해 하악골의 성장방향을 전상방으로 바꾸어 주기 위한 치료가 필요하다. 또한 치아의 발육단계가 지연되고 치열궁 발육이 저하되기 때문에 모든 치아의 맹출을 기다리며 치료시기를 지연하는 것보다 미리 총생이 생길 것을 예상하여 초기에 치열궁 발육에 관련된 치과교정과정적인 평가 이루어지는 것이 바람직할 것이다. 성장호르몬 결핍성 저신장 소아는 특발성 저신장 소아에 비해 부분적으로 저성장이 뚜렷이 나타나는 경향이 있으며 특히 Arch length discrepancy는 유의한 차이를 나타냈으므로 총생을 효과적으로 개선하기 위한 상악골 확장 등 공간확보를

고려한 치료계획을 우선하여 세우는 것이 권장된다. 그러므로, 두 저신장 소아 모두 두개안면부 성장을 위한 적극적인 교정적 치료가 필요할 것이다.

## 5. 결론

- 1) 성장호르몬 결핍성 저신장 소아와 특발성 저신장 소아 두 군 모두에서 상악골 폭경은 정상에 비해 유의하게 감소한 결과가 나타났다.
- 2) 모형 계측 5가지 항목 중 성장호르몬 결핍성 저신장 소아와 특발성 저신장 소아 간에는 수직피개 값에서만 유의차가 있었고, 성장호르몬 결핍성 저신장 소아에서 더 유의하게 작은 값이 나타났다.
- 3) 성장과 치열궁 발육의 상관관계 분석에서, 성장호르몬 결핍성 저신장 소아와 특발성 저신장 소아의 상악골 폭경과 신장, 체중, BMI 간에 유의한 상관관계가 있었다.
- 4) 성장과 치열궁 발육 상관관계 분석에서, 성장호르몬 결핍성 저신장 소아에서만 Arch length discrepancy와 신장, 체중, BMI 간에 유의한 상관관계가 있었다.

## REFERENCES

- [1] K. H. Lee. (2003). Growth assessment and diagnosis of growth disorders in childhood. *Korean J Pediatr*, 46, 1171-1177.
- [2] K. A. Lee & H. S. Han. (2005). Effects of growth hormone therapy in children with idiopathic short stature. *Korean Journal of Pediatrics*, 48(8), 865-870.
- [3] H. K. Son, S. H. Kang & H. K. Lee. (2021). An convergence analysis of the effect of growth hormone deficiency on the development of teeth in short stature children. *Journal of Korea Convergence Society*, 12(6), 39-47. DOI : 10.15207/JKCS.2021.12.6.039
- [4] J. C. Kang, Y. S. Choi, I. K. Choi, H. S. Kim & D. H. Kim. (2004). The effect of growth hormone on patient with growth hormone deficiency and idiopathic short stature. *Korean J Pediatrics*, 47(3), 310-318
- [5] D. Wójcik & I. Beń-Skowronek. (2020). Craniofacial morphology in children with growth hormone deficiency and turner syndrome. *Diagnostics (Basel)*, 10(2), 88. DOI : 10.3390/diagnostics10020088
- [6] E. Le Norcy et al. (2020). Dental and craniofacial features associated with GNAS loss of function mutations. *Eur J Orthod*, 42(5), 525-533. DOI : 10.1093/ejo/cjz084.
- [7] M. Schlund, A. Depeyre, F. Kohler, R. Nicot & J. Ferri. (2019). Cranio-maxillofacial and dental findings in albright's hereditary osteodystrophy and pseudohypoparathyroidism. *Cleft Palate Craniofac J*, 56(6), 831-836. DOI : 10.1177/1055665618814661.
- [8] A. Leszczyszyn, S. Hnitecka & M. Dominiak. (2021). Could vitamin d3 deficiency influence malocclusion development? *Nutrients*, 13(6), 2122. DOI : 10.3390/nu13062122.
- [9] R. N. Spiegel, A. H. Sather & A. B. Hayles. (1971). Cephalometric study of children with various endocrine diseases. *Am J Orthod*, 59(4), 362-375. DOI : 10.1016/0002-9416(71)90232-6.
- [10] R. Konfino, A. Pertzalan & Z. Laron. (1975). Cephalometric measurements of familial dwarfism and high plasma immuno-reactive growth hormone. *Am J Orthod*, 68, 196-201. DOI : 10.1016/0002-9416(75)90208-0.
- [11] G. Cantu, P. H. Buschang & J. L. Gonzalez. (1997). Differential growth and maturation in idiopathic growth-deficient children. *Euro J Orthod*, 19(2), 131-139. DOI : 10.1093/ejo/19.2.131.
- [12] H. Kjellberg, M. Beiring & K. Albertsson Wikland. (2000). Craniofacial morphology, dental occlusion, tooth eruption, and dental maturity in boys of short stature with or without growth hormone deficiency. *Eur J Oral Sci*, 108(5), 359-367. DOI : 10.1034/j.1600-0722.2000.108005359.x
- [13] S. H. Chung, J. W. Kim, Y. H. Park, C. J. Hwang & H. K. Lee. (2010). The effect of growth hormone treatment on craniofacial growth in short stature children. *Korean J Orthod*, 40(4), 227-238. DOI : 10.4041/kjod.2010.40.4.227
- [14] K. B. Kim, E. K. Kim, K. M. Jang, M. S. Kim & E. Y. Park. (2021). Evaluation of craniofacial morphology in short-statured children: growth hormone deficiency versus idiopathic short

stature. *Yeungnam Univ J Med*, 38(1), 47-52.  
DOI : 10.12701/yujm.2020.00325

- [15] S. Kreiborg et al. (1990) Facial growth and oral function in a case of juvenile rheumatoid arthritis during an 8-year period. *Eur J Orthod*, 12(2), 119-34.  
DOI : 10.1093/ejo/12.2.119.
- [16] C. Rogen-Westerlaken et al. (1993). Effect of growth hormone treatment on craniofacial growth in Turner's syndrome. *Acta Paediatr*, 82(4), 364-368.  
DOI : 10.1111/j.1651-2227.1993.tb12698.x.
- [17] T. Cheetham & J.H. Davies. (2014). Investigation and management of short stature. *Arch Dis Child*, 99(8), 767-771.  
DOI : 10.1136/archdischild-2013-304829.
- [18] E. Rubenstein & D. D. Federman. (1989). *Endocrine, Scientific American Medicine. V-Pituitary*, 1-6. Scientific Amer Inc; 1st bound ed edition (October 1, 1994)
- [19] J. D. Wilson, D. W. Foster, H. M. Kronenberg & P. R. Larsen. (1992). *Williams textbook of endocrinology, 8th ed*. Philadelphia : W B Saunders Co. 27-128.
- [20] G Litsas. (2013). Growth hormone therapy and craniofacial bones: a comprehensive review. *Oral Dis*, 19(6), 559-567.  
DOI : 10.1111/odi.12041. Epub 2012 Dec
- [21] S. H. Choi, D. Fan, M. S. Hwang, H. K. Lee & C. J. Hwang. (2017). Effect of growth hormone treatment on craniofacial growth in children: Idiopathic short stature versus growth hormone deficiency. *J Formos Med Assoc*, 116(4), 313-321.  
DOI : 10.1016/j.jfma.2016.05.011.
- [22] C. Buchanan. (1991) *Growth and growth disorders*. Stockholm: Kabi Pharmacia, 179-181.
- [23] A. Grimberg, J.K. Kutikov, A.J. Cucchiara. (2005). Sex differences in patients referred for evaluation of poor growth. *J Pediat*, 146, 212-216.

**강 소 희(Sohee Kang)**

[정회원]



- 2012년 2월 : 경북대학교 치의학전문대학원(치무석사)
- 2016년 2월 : 경북대학교 치의학전문대학원(치의학박사-치과보존학전공)
- 2020년 3월 : 영남대학교병원 임기제 임상교수

- 2021년 3월 ~ 현재 : 영남대학교 의과대학 치과학교실 조교수
- 관심분야 : 치과보존학, 치과재료학
- E-Mail : kangsh@yu.ac.kr

**손 화 경(Hwa-Kyung Son)**

[정회원]



- 1999년 2월 : 서울여자대학교 생물학과(이학사)
- 2005년 2월 : 연세대학교 생명공학과(공학석사)
- 2012년 2월 : 연세대학교 치과대학(치의학박사)

- 2015년 1월 ~ 현재 : 영남이공대학교 치위생과 조교수
- 관심분야 : 종양생물학, 구강병리학, 구강미생물학
- E-Mail : rtardia@ync.ac.kr

**이 희 경(Hee-Kyung Lee)**

[정회원]



- 1980년 2월 : 연세대학교 치과대학(치의학사)
- 1986년 8월 : 연세대학교 치과대학원(치의학석사)
- 1992년 2월 : 연세대학교 치과대학원(치의학박사)

- 1983년 ~ 2021년 2월 : 영남대학교 의과대학 교수
- 관심분야 : 치과교정학, 두경부해부학
- E-Mail : lhk3731@yu.ac.kr