

Evaluation of Upper Airway Depth with Different Anteroposterior Skeletal Patterns in Children

Sookhee Kim¹, Mija Ko², Okhyung Nam¹, Misun Kim³, Hyoseol Lee¹, Kwangchul Kim^{1,3}, Sungchul Choi¹

¹Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Kyung Hee University

²Department of Pediatric Dentistry, Graduate School, Kyung Hee University

³Department of Pediatric Dentistry, Kyung Hee University Dental Hospital at Gangdong

Abstract

The respiratory function is relevant to the craniofacial growth and orthodontic diagnosis. The size of the pharyngeal airway was measured in lateral cephalometric view in children visited Kyung Hee University Hospital from January 2015 to August 2017. A total of 74 healthy children (36 boys and 38 girls) aged 7 - 11 years (mean, 8.5 years) with a normodivergent facial pattern were divided into three groups according to anteroposterior jaw relation measuring A point-Nasion-B point (ANB) angle. Lateral cephalometric data were used to measure the airway dimensions. The dimensions of the middle airway were significantly lower, reducing the upper airway space, in large ANB angle group than in other children, suggesting that children with large ANB angle have narrower airway space than others.

Key words : Airway, Malocclusion, Skeletal pattern, Lateral cephalogram, Child

I. 서 론

상기도는 비강과 인두, 성대 상방의 후두로 구성되며, 인두편도 및 림프조직을 포함한다. 좁은 비인두를 지닌 경우 비호흡기능의 저하로 구호흡 양상을 띌 수 있으며[1], 구개나 혀의 위치에 의해 구인두의 크기나 모양에 다양성이 존재하고, 이것은 부정교합의 양상과 관련이 있다[2].

1800년대 후반부터 인두의 구조와 악안면 형태의 연관성은 중요한 화두였으며 현재까지도 활발하게 연구되고 있다[3,4]. 많은 연구에서, 비강폐쇄와 그로 인한 구호흡 습관이 악안면의 성장에 영향을 주는 것으로 보고되고 있다[5,6]. 인두의 구조가 악안면 복합체의 성장에 영향을 준다는 의견이 주를 이루었으나 [7,8], 몇몇의 연구에서는 기도 너비와 악안면의 형태에 아무런

연관성이 없다고 보고되기도 하였다[9,10]. Katherine 등[6]은 비강 폐쇄시 입술이 벌어지게 되고 구호흡이 발생하며, 이로 인해 하악이 후하방 회전하여 하안면고각이 증가할 수 있다고 보고하였다. 또한 여러 문헌에 의하면 인두편도 절제술이 호흡양상의 변화와 악안면 성장의 변화를 야기한다고 하였다[11-13].

정상적인 비호흡 기능과 서로 다른 부정교합과 기도너비간 상관관계에 대해 많은 연구에서 상하악의 전후방적인 위치가 기도너비에 영향을 미친다고 하였다[4,14-17]. Mergen과 Jacobs[14]는 평균 13세의 1급과 2급 부정교합을 지닌 환자의 비기도의 크기를 비교하여 정중시상 비인두 영역이 2급 부정교합군보다 정상교합군에서 유의하게 큰 것으로 나타난다고 보고하였다. Kirjavainen과 Kirjavainen[15]은 2급 부정교합을 지닌 소아가 대조군들보다 더 좁은 구인두와 하인두를 지닌다고 하였다. 그러

Corresponding author : Sungchul Choi

Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Kyung-Hee University, 26, Kyunghedae-ro, Dongdaemun-gu, Seoul, 02447, Republic of Korea

Tel: +82-2-958-9371 / Fax: +82-2-965-7247 / E-mail: pedochoi@khu.ac.kr

Received September 28, 2017 / Revised December 1, 2017 / Accepted November 23, 2017

www.kci.go.kr

나 그와 반대로 Freitas 등[16]은 1급 부정교합과 2급 부정교합에서 상인두의 차이가 없다고 하였다. Trenouth와 Timms[4]는 10 - 13세의 70명의 환자에서 기능적 구인두 기도와 악안면 형태 사이의 연관성을 연구하였으며, 하악의 길이가 구인두 기도의 크기와 양의 상관관계가 있다는 것을 증명하였다. Ceylan과 Oktay[17]는 측모두부방사선사진을 이용해 90명의 인두 크기를 A point-Nasion-B point (ANB)각도에 따라 분류하여 각 군간에 비인두 크기에는 차이가 없었고 구인두 크기는 ANB 각도에 반비례한다는 결과를 발표하였다.

기도의 너비에 의해 호흡률이 달라지고 악안면 성장에 영향을 끼칠 수 있으므로, 성장기 어린이들에서 기도 너비의 평가는 중요한 의미를 지닌다. 기도를 평가하는 방법에는 내시경, 정지된 방사선 사진을 이용하는 방법(측모두부방사선사진, 컴퓨터 단층 촬영, 자기공명영상), 기도 압력 측정 등의 다양한 방법이 있지만[18-21], 국내 치과 진료 환경에서 컴퓨터 단층 촬영과 자기공명영상에 대한 접근성은 낮은 편이며 내시경이나 기도 압력 측정은 거의 불가능한 실정이다.

이에 본 연구에서는 측모두부방사선사진을 이용하여 한국 어린이에서 기도를 평가하고 상하악골의 전후방적인 위치관계에 따른 기도 너비의 상관관계를 분석하고자 한다.

II. 연구 대상 및 방법

2015년 1월부터 2017년 8월까지 경희대학교 치과병원 소아 치과에 내원하여 측모두부방사선사진 촬영을 시행한 7 - 11세 (평균연령 8.5세) 어린이 74명을 대상으로 하였으며 안면의 비대칭이나 전신질환이 있는 경우는 배제하였다. 측모두부방사선 사진 계측을 통하여 Frankfort Mandibular plane Angle(FMA)가 22.0 이상, 28.0 이하인 소아를 ANB 각도에 따라 세 군으로 분류

하였으며[17], I 군은 ANB 각도가 1.0° 이상, 5.0° 미만이며 앵글 분류에 따른 1급 구치관계를 갖는 경우, II군은 ANB 각도가 5.0° 이상이며 앵글 분류에 따른 2급 구치관계를 갖는 경우, III군은 ANB 각도가 1.0° 미만이며 앵글 분류에 따른 3급 구치관계를 갖는 경우에 해당한다.

측모두부방사선사진 상에서 기도의 평가에 사용된 계측점은 Fig. 1에 나타내었으며, Table 1에 기술하였다. 기도평가를 위해 수평적인 요소에 해당하는 PNS-ad1, PNS-ad2, SPAS, MAS,

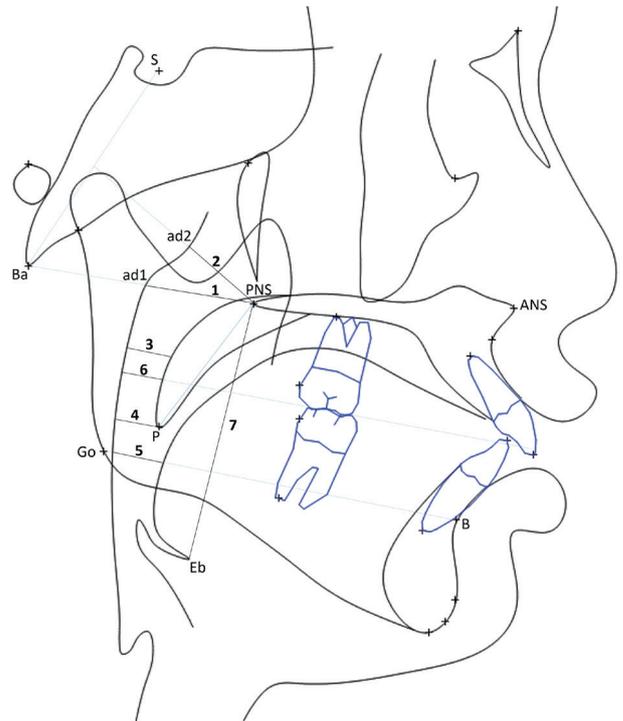


Fig. 1. Cephalometric measurements. (1) PNS-ad1, (2) PNS-ad2, (3) SPAS, (4) MAS, (5) IAS, (6) OAW, (7) VAL.

Table 1. Variables used in cephalometric analysis

Type	Cephalometric measure	Definition
Nasopharynx	PNS-ad1 (mm)	The distance from PNS to the pharyngeal wall along the line from Basion to PNS
	PNS-ad2 (mm)	The distance from PNS to the adenoid tissue along the line from PNS to the midpoint of the line intersecting Basion to Sella turcica
Oropharynx	SPAS (mm)	Superior posterior airway space (The distance from PNS-P bisecting point to along line parallel to Go-B plane)
	MAS (mm)	Middle airway space (width of airway along line parallel to Go-B line through P)
	IAS (mm)	Inferior airway space (width of airway along Go-B line)
	OAW (mm)	Occlusal airway width (The distance between the points where the functional occlusal plane intersects the anterior and posterior pharyngeal walls)
	VAL (mm)	Vertical airway length (distance between PNS and Eb)

PNS = posterior nasal spine, Go = gonion, B = B point, Eb = epiglottis base.

IAS, OAW의 6개 항목과, 수직적인 요소에 해당하는 하나의 항목인 VAL을 포함하여 총 7개의 항목을 측정하였다. 측모두부방사선사진의 계측은 잘 훈련된 1명의 검사자가 시행하였고 2주의 간격을 두고 2번 시행하여 그 평균값으로 통계분석 시행하였으며, 각 측정치간의 일치도는 짝비교(Paired t-test)를 통해 검정하였고, 측정치간의 유의한 차이는 없었다. 통계분석은 PNS-ad1, PNS-ad2, SPAS, MAS, IAS, OAW, VAL 길이 차를 비교하였으며, 이 때 정규성 검정(Shapiro-Wilk test)을 통해 정규성을 만족할 경우, 두 집단 간의 차이는 T-검정으로, 세 집단 간의 차이는 일원배치 분산분석(one-way ANOVA)으로 분석하였으며, 정규성을 만족하지 않을 경우, 두 집단간의 차이는 맨-휘트니 U 검정(Mann-Whitney U test)으로, 세 집단 간의 차이는 크루스칼-왈리스 검정(Kruskal Wallis test)으로 분석하였다. 이 때, 세 집단 간의 차이가 유의한 경우, 본페로니 사후검정(Bonferroni's post-hoc test)를 통해 추가 검정하였다. 통계처리는 SPSS 20.0을 사용하였다.

III. 연구 성적

이번 연구에서는 전체 74명의 대상 중 남자 36명, 여자 38명이었으며, 상하악의 전후방적인 위치에 따른 성별의 분포는 I 군에서는 남자12명, 여자14명이었으며 II군에서는 남자13명, 여자12명이었고 III군에서는 남자11명, 여자12명이었다. 평균연령은 8.5세(7.1 - 10.11세)였으며, 생활연령의 분포는 7 - 8세 22명, 8 - 9세 23명, 9 - 10세 17명, 10 - 11세 12명이었다(Table 2).

골격 구조에 따른 비인두의 비교 평가에서는 각 골격구조에 따른 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 또한 성별의 차이에 따른 변화 또한 없는 것으로 나타났다.

그러나 구인두의 수평적인 평가에서는 구인두의 중간부인 MAS, 하부의 IAS 및 OAW에서의 기도 너비가 골격구조에 따라 차이가 나타났다($p < 0.05$). 특히 MAS의 경우 II군에서 6.85 ± 2.31 mm로, III군(8.90 ± 2.54 mm)과 I군(9.96 ± 2.45 mm)에 비하여 작은 것으로 나타났으며, I 군과 III군은 차이가 없는 것으로 나타났다. IAS의 경우 II군을 I 군과 비교하였을 때 유의하게 작은 것으로 나타났으며, III군과는 큰 차이가 없었다. 수직적으로는 II군, III군, I 군의 순으로 더 큰 값을 나타냈다. OAW의 경우도 II군에서 I 군보다 유의하게 작은 것으로 나타났다 (Table 3, Fig. 2). 구인두의 경우에도 남녀간의 차이는 없는 것으로 나타났다(Table 4).

기도의 수직적인 길이의 평가에 있어서는 골격 양상과 성별에 따른 차이가 없는 것으로 나타났다(Table 3, 4).

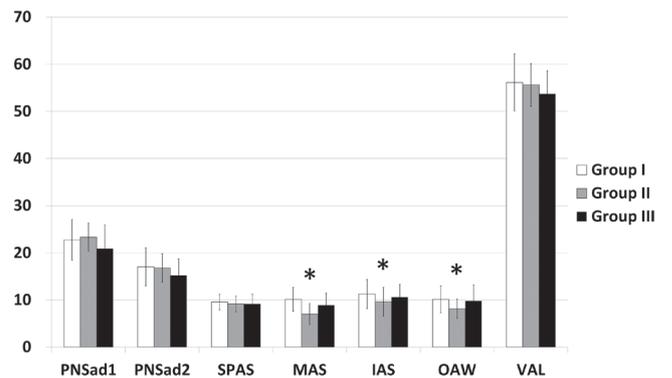


Fig. 2. Comparisons of the pharyngeal airway according to anteroposterior skeletal patterns. One-way ANOVA, Kruskal Wallis test (* : $p < 0.05$).

Table 2. Distribution of age and sex according to skeletal patterns

Variables	Anteroposterior skeletal patterns			
	Group I N (%)	Group II N (%)	Group III N (%)	
Age	7 - 8 years	5 (22.73)	5 (22.73)	12 (54.55)
	8 - 9 years	8 (34.78)	10 (43.48)	5 (21.74)
	9 - 10 years	7 (41.18)	6 (35.29)	4 (23.53)
	10 - 11 years	6 (50.00)	4 (33.33)	2 (16.67)
Sex	Male	12 (33.33)	13 (36.11)	11 (30.56)
	Female	14 (36.84)	12 (31.58)	12 (31.58)

Table 3. Comparisons of the pharyngeal airway according to anteroposterior skeletal patterns

Variables	Group I Mean ± SD (mm)	Group II Mean ± SD (mm)	Group III Mean ± SD (mm)	ANOVA	Kruskal Wallis test	Bonferroni post hoc		
						I - II	I - III	II - III
						<i>p</i> value		
PNS-ad1	22.78 ± 4.20	23.20 ± 3.07	20.90 ± 5.04	0.135				
PNS-ad2	17.09 ± 3.87	16.66 ± 3.19	15.19 ± 3.48		0.295			
SPAS	9.57 ± 1.53	9.06 ± 1.72	9.18 ± 2.04		0.282			
MAS	9.96 ± 2.45	6.85 ± 2.31	8.90 ± 2.54		0.000*	0.000*	0.147	0.011*
IAS	11.35 ± 3.00	9.02 ± 2.70	10.61 ± 2.73		0.032*	0.012*	0.410	0.124
OAW	10.15 ± 2.69	7.98 ± 2.19	9.82 ± 3.38		0.013*	0.006*	0.654	0.047
VAL	56.37 ± 5.74	55.43 ± 4.70	53.74 ± 4.86		0.289			

One-way ANOVA, Kruskal Wallis test, Bonferroni's post-hoc test (* : *p* < 0.05).

PNS = Posterior nasal spine, SPAS = Superior posterior airway space, MAS = Middle airway space, IAS = Inferior airway space, OAW = Occlusal airway width, VAL = Vertical airway length.

Table 4. Comparisons of the pharyngeal airway according to sex

	Sex		T-test	Mann-Whitney U test <i>p</i> value
	Male (n=36)	Female (n=38)		
	Mean ± SD (mm)	Mean ± SD (mm)		
PNS-ad1	22.15 ± 4.46	22.52 ± 4.02		0.701
PNS-ad2	16.10 ± 3.99	16.59 ± 3.15	0.558	
SPAS	9.31 ± 1.98	9.24 ± 1.53	0.847	
MAS	8.31 ± 2.87	8.84 ± 2.62		0.100
IAS	10.29 ± 3.40	10.37 ± 2.50		0.297
OAW	9.12 ± 3.15	9.49 ± 2.68		0.184
VAL	55.96 ± 5.02	54.55 ± 5.31		0.119

T-test, Mann-Whitney U test.

No statistically significant difference between sex.

PNS = Posterior nasal spine, SPAS = Superior posterior airway space, MAS = Middle airway space, IAS = Inferior airway space, OAW = Occlusal airway width, VAL = Vertical airway length.

IV. 총괄 및 고찰

비인두와 구인두는 호흡과 연하를 담당하며, 림프조직도 포함하는 신체에서 중요한 구성요소이다. 정상적인 호흡은 비강과 인두 구조의 적절한 너비와 관련이 있다. 비인두 내에서의 인두 편도의 비대나 비강 내 비갑개의 비대와 같이 해부학적 구조의 비정상적인 확대에 의해 기도가 좁아지면 호흡을 저해할 수 있다[22,23]. 따라서 비강이나 인두 내의 질병 뿐만 아니라 정상적인 기도 공간은 기도의 올바른 해부학적 형태가 뒷받침되어야 하며, 정상호흡을 저해할 수 있는 다른 요소가 있어서는 안된다. 따라서 본 연구에서는 상하악의 전후방적인 위치관계에 따른 기도의 너비를 비교하기 위해 골격성 전신질환을 포함한 기타 전

신질환에 대한 병력이 있는 소아는 배제되었다.

상하악골의 전후방적인 관계에 대한 척도로 ANB 각도를 이용하는 것에 대한 임상적 중요성과 신뢰성에 관한 논쟁도 있지만 [24], ANB 각도가 널리 용인되는 상하악의 전후방 관계를 나타내는 지표이며, ANB 각도가 어린이에서 최대성장기 이후의 약간관계에 대한 예측 면에서 우수한 정확도를 나타낸다는 보고가 있어[25], 본 연구에서는 정상적인 FMA를 보이는 환자에 대해, ANB 각도를 상하악골의 전후방적인 위치관계를 나타내는 척도로 사용하였다.

인두의 구조와 악안면 형태와의 연관성에 대한 다수의 연구에서 상하악의 전후방적인 위치에 따른 기도 너비를 비교 평가하였다. Kim 등[26]은 2급 부정교합 환자에서 1급 부정교합 환자보

다 평균적인 총 기도 너비가 더 작다고 보고하였으며, Oh 등[27]은 2급 부정교합에서 기도의 각도가 더 가파른 경사를 보였으며 FH plane에 대한 인두의 위치가 더 후방경사를 나타내었다고 보고하였다. 본 연구에서는 골격양상에 따라 기도 너비가 구인두의 중·하방부에서의 변화가 크게 나타난다는 것을 발견하였으며 이 부위에서 I군과 II군간의 차이뿐만 아니라 II군과 III군간의 차이 또한 발견되었다. 하악골의 후방 위치 및 후퇴 양상이 기도의 중간부 이하의 너비에 영향을 줄 수 있음을 나타내는 것이라 볼 수 있다.

기도의 너비에 대해 성별에 따른 특별한 차이에 관하여 Iwasaki 등[2]의 연구와 Kim 등[26]의 연구에서는 큰 차이가 없는 것으로 보고한 반면, Alves 등[28]은 비인두 공간에서는 남녀간 차이가 없었지만, 3급 부정교합 내에서 후구개영역과 설후영역에서 남녀간 기도너비에 차이가 있었다고 보고하였다. 본 연구에서는 기도의 너비에서 성별에 따른 차이가 없는 것으로 나타났다($p > 0.05$).

인두의 구조와 악안면 형태의 관련성에 관해 많은 연구가 있었다. 다수의 연구를 통하여 인두의 구조와 치열 및 악안면 구조 사이에 다양한 정도의 유의미한 관련성이 있다는 것을 입증하였다[4,6,9,29]. Balters[30]에 따르면, 2급 부정교합은 혀의 후방위치와 경부의 성장 저해에 의한 결과라고 주장하였으며, 후두 부위에서 호흡기능이 저하되고 잘못된 연하와 구호흡을 유발한다고 하였다. 반대로 3급 부정교합은 혀의 전방위치와 경부의 과성장에 의한 결과라고 하였다. Kim 등[31]의 연구에서 9 - 11세의 소아 중 기도가 좁은 소아들은 사춘기에 상하악이 돌출되는 경향이 있다는 보고도 있다. 본 연구에서는 평균 9.1세의 소아 40명을 대상으로 2급 부정교합군에서 구인두가 좁다는 결론을 얻은 Kirjavainen과 Kirjavainen[15]의 연구와 유사한 결과를 얻었다.

부정교합의 원인은 매우 다양하며 복합적이다. 단지 호흡양상만으로 부정교합이 발생한다고 보는 것에는 무리가 있다. 하지만 기도가 좁아 구호흡을 하게 될 경우 개교합, 혀의 전하방 위치, 머리의 신장 등을 포함한 다양한 종류의 자세의 변화가 유발될 수 있다. 만약 이러한 자세의 변화가 성장기에 오랜 기간 동안 유지된다면, 부적절한 입술 위치, 얼굴의 수직적 성장, 긴 얼굴과 같은, 다양한 악안면 이상을 초래할 수 있으며, 악안면 성장의 양상에 악영향을 끼칠 수 있다[4,6,9,29].

본 연구는 결과를 보다 정확히 하기 위해서는 상하악골의 수직적인 성장양상을 분석하고 표본수를 늘려 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각되며, 구호흡 여부와 자세 등의 요인에 따라 소아에서의 골격적 성장양상과 부정교합의 발생에 대한 추가 연구가 필요하다.

측모두부방사선 영상의 경우 2차원적인 영상이기 때문에 기도의 3차원적인 너비를 정확히 반영할 수는 없다는 한계점이 있다. 하지만 치과진료의 임상적 환경에서 컴퓨터 단층 촬영에 쉽게 접할 수 없는 측면이 있으며, 측모두부방사선은 컴퓨터 단층 촬영에 비해 간편하며 비용이 저렴하고 재현성이 있다. 또한 국내에서 7세에서 11세에 해당하는, 최대성장기 이전의 소아에 대한 연구가 부족하기 때문에 이번 연구는 그 의의를 지닌다.

소아치과의사들이 측모두부방사선영상을 통해 기도를 인지할 수 있는 능력을 길러 잘못된 악안면 성장의 선행요인을 확인할 수 있다면, 적절한 개선을 통해 소아 및 청소년의 바람직한 악안면 성장에 도움이 될 것이다. 또한 소아 및 청소년의 교정 진단이나 계획 시에 악안면영역의 양상을 기능적, 위치적, 구조적으로 평가할 때 인두의 구조에 대한 평가를 함께 시행하는 것이 유용할 것이다.

V. 결 론

본 연구를 통해 소아에서 상하악골의 전후방적인 위치관계에 따른 기도너비를 비교해 보았다. 기도 너비의 수평적인 요소에 해당하는 PNS-ad1, PNS-ad2, SPAS, MAS, IAS, OAW의 6개 항목과, 수직적인 요소에 해당하는 하나의 항목인 VAL에 대해 비교 평가하였다. 그 결과 골격적인 차이는 비인두의 너비와 기도의 전체적인 수직관계에는 영향을 주지 못하는 것으로 나타났다. 그러나 구인두의 중간부와 하방부 및 교합평면부의 기도 너비에 있어서 II군에서 현저하게 작아 지는 것을 발견하였다. 본 연구에서 성별에 따른 기도 너비의 차이는 발견하지 못하였다.

References

- Hollinshed W : Anatomy for surgeons: the head and neck, Lippincott, 1982.
- Iwasaki T, Hayasaki H, Yamasaki Y, *et al.* : Oropharyngeal airway in children with Class III malocclusion evaluated by cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 136:318, 2009.
- Tomes CS : On the developmental origin of the V-shaped contracted maxilla. *Monthly Rev Dent Surg*, 1:2-5, 1872.
- Trenouth MJ, Timms DJ : Relationship of the functional oropharynx to craniofacial morphology. *Angle Orthod*, 69:419-423, 1999.
- Lee MJ, Kim JG, Yang YM, Baik BJ : Effects of mouth breathing on facial skeletal morphology. *J Korean Acad Pediatr Dent*

- Dent*, 39:339-347, 2012.
6. Vig KW : Nasal obstruction and facial growth: the strength of evidence for clinical assumptions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 113:603-611, 1998.
 7. Martin O, Muelas L, Viñas MJ : Nasopharyngeal cephalometric study of ideal occlusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 130:436, 2006.
 8. Johnston CD, Richardson A : Cephalometric changes in adult pharyngeal morphology. *Eur J Orthod*, 21:357-362, 1999.
 9. Klumper GT, Vig PS, Vig KW : Nasorespiratory characteristics and craniofacial morphology. *Eur J Orthod*, 17:491-495, 1995.
 10. Rasmus RL, Jacobs RM : Mouth breathing and malocclusion: quantitative technique for measurement of oral and nasal air-flow velocities. *Angle Orthod*, 39:296-302, 1969.
 11. Linder-Aronson S : Effects of adenoidectomy on dentition and nasopharynx. *Am J Orthod*, 65:1-15, 1974.
 12. Woodside DG, Linder-Aronson S : The channelization of upper and lower anterior face heights compared to population standard in males between ages 6 to 20 years. *Eur J Orthod*, 1:25-40, 1979.
 13. Solow B, Greve E : Craniocervical angulation and nasal respiratory resistance. In: McNamara JA Jr ed. Nasorespiratory function and craniofacial growth. *Monograph*, 9:87-119, 1979.
 14. Mergen DC, Jacobs RM : The size of nasopharynx associated with normal occlusion and Class II malocclusion. *Angle Orthod*, 40:342-346, 1970.
 15. Kirjavainen M, Kirjavainen T : Upper airway dimensions in Class II malocclusion: effects of headgear treatment. *Angle Orthod*, 77:1046-1053, 2007.
 16. de Freitas MR, Alcazar NM, Henriques JF, et al. : Upper and lower pharyngeal airways in subjects with Class I and Class II malocclusions and different growth patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 130:742-745, 2006.
 17. Ceylan I, Oktay H : A study on the pharyngeal size in different skeletal patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 108:69-75, 1995.
 18. Arens R, McDonough JM, Pack AI, et al. : Linear dimensions of the upper airway structure during development: assessment by magnetic resonance imaging. *Am J Respir Crit Care Med*, 165:117-122, 2002.
 19. Condos R, Norman RG, Rapoport DM, et al. : Flow limitation as a noninvasive assessment of residual upper-airway resistance during continuous positive airway pressure therapy of obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med*, 150:475-480, 1994.
 20. Riley R, Guilleminault C, Herran J, Powell N : Cephalometric analyses and flow-volume loops in obstructive sleep apnea patients. *Sleep*, 6:303-311, 1983.
 21. Bohlman ME, Haponik EF, Goldman SM, et al. : CT demonstration of pharyngeal narrowing in adult obstructive sleep apnea. *AJR Am J Roentgenol*, 140:543-548, 1983.
 22. Meredith GM 2nd : Surgical reduction of hypertrophied inferior turbinates: a comparison of electrofulguration and partial resection. *Plast Reconstr Surg*, 81:891-897, 1988.
 23. Potsic WP, Marsh RR, Fairbanks D, Fujita S : Snoring and obstructive sleep apnea in children. *Snoring Obstructive Sleep Apnea*, 245-257, 1987.
 24. Hussels W, Nanda RS : Analysis of factors affecting angle ANB. *Am J Orthod*, 85:411-423, 1984.
 25. Ishikawa H, Nakamura S, Iwasaki H, Kitazawa S : Seven parameters describing anteroposterior jaw relationships: post-pubertal prediction accuracy and interchangeability. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 117:714-720, 2000.
 26. Kim YJ, Hong JS, Hwang YI, Park YH : Three-dimensional analysis of pharyngeal airway in preadolescent children with different anteroposterior skeletal patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 137:306, 2010.
 27. Oh KM, Hong JS, Park YH, et al. : Three-dimensional analysis of pharyngeal airway form in children with anteroposterior facial patterns. *Angle Orthod*, 81:1075-1082, 2011.
 28. Alves PVM, Zhao L, Bolognese AM, et al. : Three-dimensional cephalometric study of upper airway space in skeletal class II and III healthy patients. *J Craniofac Surg*, 19:1497-1507, 2008.
 29. Meredith GM : The airway and dentofacial development. *Ear Nose Throat J*, 66:190-195, 1987.
 30. Balters W : Extrait de technique du Bionator. *Rev Franc Odontostomat*, 11:191-212, 1964.
 31. Kim YJ, Bok GS, Pack YH, et al. : The relationship between upper airway width and facial growth changes in orthodontic treatment of growing children. *Korean J Orthod*, 39:168-176, 2009.

국문초록

소아에서 상하악골의 위치에 따른 상기도의 시상평면상 계측값의 연관성

김숙희¹ 전공의 · 고미자² 대학원생 · 남옥형¹ 교수 · 김미선³ 교수 · 이효설¹ 교수 · 김광철^{1,3} 교수 · 최성철¹ 교수

¹경희대학교 치의학전문대학원 소아치과학교실

²경희대학교 대학원 치의학과 소아치과학 전공

³강동경희대학교병원 치과병원 소아치과

본 연구는 소아에서 상하악의 전후방적인 골격적 위치 관계에 따른 기도의 너비를 평가하고자 하였다.

2015년부터 2017년 8월31일까지 경희대학교 치과병원 소아치과에 내원하여 측모두부방사선사진을 촬영한 소아 중 정상적인 안면 골격의 수직적 성장 양상을 보이는 7세부터 11세(평균연령 8.5세) 어린이 74명(남아 36명, 여아 38명)을 A point-Nasion-B point (ANB) 각도에 따라 세 군으로 나누어 측모두부방사선사진 계측을 통해 기도 너비를 비교평가하였다.

중기도너비, 하기도너비 및 기능적교합평면상에서의 기도너비에서 통계적으로 유의한 차이를 보였으며, 큰 ANB각도를 지니는 군이 다른 군보다 기도너비가 더 작은 것으로 나타났다. 따라서 골격성 2급 부정교합을 지닌 소아들이 1급이나 3급 부정교합을 지닌 소아보다 기도너비가 더 작은 것으로 사료된다.