

4

소아의 수직적 안모 형태에 따른 상기도 폭경 평가

¹원광대학교 치과대학 소아치과학교실
²원광대학교 치과대학 소아치과학교실 및 치의학교육연구센터
 조선경¹, 김병화¹, 이제우², 라지영²

ORCID ID

Seon-Gyeong Jo,  <https://orcid.org/0000-0001-8897-2186>Byounghwa Kim,  <https://orcid.org/0000-0002-5606-4869>Jewoo Lee,  <https://orcid.org/0000-0001-9640-4752>Jiyoung Ra,  <https://orcid.org/0000-0002-2569-3259>

ABSTRACT

Evaluation of pharyngeal airway width in relation to vertical facial types in children¹Department of Pediatric Dentistry, College of Dentistry, Wonkwang University²Department of Pediatric Dentistry and Dental Research Institute, College of Dentistry, Wonkwang UniversitySeon-gyeong Jo¹, Byoung-hwa Kim¹, Je-woo Lee², Ji-young Ra²

The purpose of this retrospective study was to evaluate the pharyngeal airway width according to the vertical facial type in Korean children in the developmental stage.

In total, 101 participants aged 7 - 11 years were selected and divided into three groups based on the mandibular plane angle. The size of pharyngeal airway width was assessed using lateral cephalograms. The data were statistically analyzed using one way ANOVA test and independent t-test.

The vertical growth group showed significantly narrower nasopharyngeal and upper oropharyngeal airway width than that in the normal and horizontal growth groups. Lower nasopharyngeal airway width was the widest in the horizontal growth group and the difference was statistically significant. The vertical oropharyngeal airway space was significantly smaller in girls when compared to boys, and no distinct difference was observed between horizontal airway width of the sexes.

The results from this study indicate that patients with vertical facial growth pattern had less pharyngeal airway width than the patients with normal and horizontal facial growth patterns.

Key words : Pharyngeal airway, Vertical facial type, Lateral cephalogram

Corresponding Author

Jiyoung Ra, DDS, MSD, PhD, Professor

Department of Pediatric Dentistry, College of Dentistry, Wonkwang University, 895 Muwang-ro, Iksan, Jeollabuk-do, 54538, Korea

Tel : +82-63-850-6633 / Fax : +82-63-858-2957 / E-mail : pedojy@wku.ac.kr

I. 서론

두개안면부의 구성 요소들은 서로 연결되어 있으며, 각 구조들의 조화로운 성장은 정상적인 두개안면부 발달에 필수적이다. 상기도의 성장과 기능 또한 구강악안면계의 정상적인 성장과 긴밀한 연관성을 보이기 때문에¹⁾ 기도의 성장과 발달을 평가하기 위한 다양한 연구가 이루어져 왔다²⁻⁴⁾.

상기도 부위는 비인두, 구인두, 후두인두로 분류되며, 이 중 비인두와 구인두는 호흡과 연하에서 중요한 역할을 담당하고 있다⁵⁾. 인두기도의 폭경이 감소되면 이는 호흡의 장애를 유발하게 되며 소아의 경우 성장호르몬의 감소가 발생할 수 있으며, 성인의 경우 수면무호흡증을 유발할 수 있다^{6,7)}. 좁은 비인두를 보이는 경우 비호흡이 어려워져 구호흡 양상이 나타날 수 있으며⁸⁾, 이는 '아데노이드성 얼굴'에서 볼 수 있는 좁고 긴 얼굴형, 짧아진 상순과 좁은 상악궁, 구치부 반대교합, 낮은 혀의 위치와 짧고 후퇴된 하악을 보이는 II급 부정교합의 양상을 보이게 된다^{5,9-12)}. 하지만 호흡을 저해하는 요인들을 제거하여 호흡기능이 회복되면 구강악안면계의 정상적인 성장이 진행되는 것이 확인되었다¹³⁾. 기도의 폭경에 따라 호흡의 양상이 달라지고 악안면 성장에 영향을 미칠 수 있기 때문에, 성장기 어린이들의 기도 폭경 평가는 중요한 의미를 가지고 있다.

Angle¹⁴⁾에 의해 골격성 II급 1류 부정교합과 기도 폭경의 감소 및 구호흡과의 연관성이 보고된 이후 골격적인 유형과 상기도 폭경의 연관성에 대한 여러 연구가 이루어지고 있다^{4,9,15-17)}. 인두 부위의 구조가 구강악안면계의 성장에 영향을 미친다는 보고가 주를 이루고 있지만^{18,19)}, 몇몇 연구결과 기도의 폭경과 악안면계의 형태에서 유의한 연관성이 발견되지 않기도 하였다^{20,21)}.

현재까지 국내에서 시행된 골격적인 유형과 기도에 대한 연구는 전후방적인 골격관계와 인두기도의 연관성을 밝히는 연구가 대다수로 진행되어 왔으며^{19,22,23)} 수직적

인 골격 형태에 따른 인두기도부의 폭경을 비교한 연구는 아직 미비한 상태이다. 이에 본 연구의 목적은 국내 소아를 대상으로 측모두부방사선사진을 이용하여 비인두와 구인두의 폭경을 평가하고 하악평면각을 기준으로 분류한 수직적인 안모 형태와의 연관성을 알아보고자 하였다.

II. 대상 및 방법

이 연구는 원광대학교 치과병원의 연구심의위원회(Institutional Review Board, IRB)의 승인을 받아 시행되었다(WKDIRB202108-01).

1. 연구 대상

2019년 1월부터 2020년 12월까지 원광대학교 치과병원에 내원하여 측모두부방사선사진을 촬영한 만 7-11세 소아 290명을 대상으로 하였다. 이 중 전신질환이나 구순 구개열과 같이 성장 발육에 영향을 미칠 수 있는 악안면 기형이 존재하는 경우, 아데노이드나 편도 절제술과 교정 치료의 기왕력이 있는 경우는 배제하였으며 골격적인 부정교합이 없는 남아 53명, 여아 48명의 소아 101명을 최종 연구대상으로 하였다.

2. 연구 방법

1) 자료 수집

모든 연구 대상자의 전자의무기록과 방사선사진으로부터 성별, 나이, 골격적 부정교합 유형, 수직적 안모 형태, 의과적 병력에 대한 자료를 수집하였다. 모든 측모두부방사선사진은 한 명의 조사자에 의해 계측되었으며, 계측 프로그램(Vceph™ 6.0, Osstem Implant, Seoul, Korea)을 사용하여 계측 및 분석되었다(Fig. 1, Table 1). 측모두부

Table 1. Cephalometric landmarks and descriptions

Landmark	Description
S	Midpoint of sella turcica
N	Most anterior point on frontonasal suture
Ba	Lowermost point on anterior margin of foramen magnum
A	Most concave point of anterior maxilla
B	Most concave point on mandibular symphysis
PNS	Posterior nasal spine; posterior limit of bony palate
Go	Most posterior inferior point on angle of mandible
Me	Most inferior midpoint of the chin on the outline of the mandibular symphysis
Pg	Most protrusive point of retrognathion
HP	Point of intersection of line from midpoint of line Ba-S to PNS on the posterior pharyngeal wall
BP	Point of intersection of posterior pharyngeal wall and line PNS-Ba
SPPW	Point of intersection of line from soft palate center perpendicular to posterior pharyngeal wall
SPW	Point of intersection of line from soft palate center perpendicular to posterior pharyngeal wall on the posterior margin of soft palate
U	The tip of the uvula
UPPW	Foot point of perpendicular line from point U to posterior pharyngeal wall
PPTW	Point of intersection of posterior pharyngeal wall and extension of line Pg-Go
PgT	Point of intersection of postero-dorsal tongue surface and extension of line Pg-Go
Bt	Most posteroinferior point on the base of the tongue
PBt	Foot point of perpendicular line from point Bt to posterior pharyngeal wall

방사선사진 계측 결과 A point-Nasion-B point (ANB) 각도가 2.0° 이상, 4.0° 미만을 보이며 골격적인 부정교합이 없는 소아를 하악평면각에 따라 세 군으로 분류하였다(Fig. 2). 한국 아동의 성장과 발달에 관한 연구에서 평균적인 하악평면각이 $37.0 \pm 4.0^{\circ}$ 인 것을 고려하여^{24,25)} 두개저에 대한 하악평면각(SN-GoMe; Fig. 2)을 기준으로 I 군은 하악평면각이 33.0° 이상, 41.0° 미만을 보이는 정상 성장군(Normal growth group), II군은 하악

평면각이 41.0° 이상을 보이는 수직적 성장군(Vertical growth group), III군은 하악평면각이 33.0° 미만을 보이는 수평적 성장군(Horizontal growth group)에 해당한다.

2) 기도의 폭경 평가

기도의 폭경 평가를 위한 계측은 측모두부방사선사진 상에서 이루어졌으며 두부계측 지표는 이전의 연구를 참

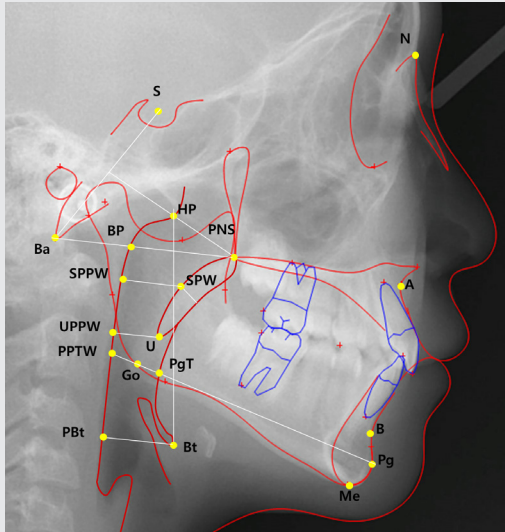


Figure 1. Cephalometric landmarks

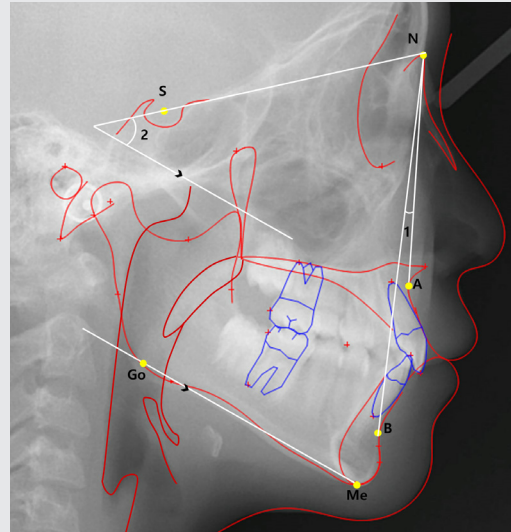


Figure 2. Angular measurements used in this study. 1. ANB, 2. Mandibular plane angle.

고하였다^{22,26,27)}. 사용된 계측점은 Fig. 1에 나타내었으며, Table 1에 기술하였다. 기도 폭경의 평가를 위해 6개의 수평적인 변수, 1개의 수직적인 변수를 포함하는 7개의 길이를 나타내는 변수들을 측정하였다(Fig. 3, Table 2).

3) 관찰자 내 신뢰도

한 명의 조사자가 대상자의 측모두부방사선사진을 모두 계측한 후 관찰자 내 신뢰도를 평가하기 위해 2주 뒤 각 성장군 별 무작위로 10명씩 선정하여 재검사를 시행하였다. 모든 측정값에 대하여 조사자 내 신뢰도인 intra-class correlation coefficient(ICC) 값을 구하였을 때, 모두 0.87 이상으로 나타났다.

4) 통계 분석

통계분석은 윈도우용 SPSS 25.0(IBM, USA)로 시행하였다. Shapiro-Wilk test를 통하여 기도 계측 변수들이 정규분

포를 나타냄을 확인하였다. 따라서 3개의 성장군의 기도 계측값의 길이 차를 비교하기 위해 일원배치 분산분석(one-way ANOVA)과 사후 검정으로 Bonferroni correction을 실시했으며, 성별에 따른 기도 계측값의 길이 차를 비교하기 위해 independent t-test로 분석하였다.

III. 결과

1. 대상의 인구학적 특성

총 101명의 소아가 연구대상으로 선정되었으며, 이 중 남자는 53명(52.5%), 여자는 48명(47.5%)이었다. 연구대상의 평균 연령은 9.69세였으며, 수직적 안모 형태에 따라 3개의 군으로 분류하였을 때, I 군 37명, II 군 33명, III 군 31명의 분포를 보였다(Table 3). 세 집단 간의 평균 연령

Table 2. Definition of the linear measurements

Nasopharynx (mm)		
1	HP-PNS	Distance between HP and PNS
2	BP-PNS	Distance between BP and PNS
Oropharynx (mm)		
3	SPW-SPPW	Distance between SPW and SPPW
4	U-UPPW	Distance between U and UPPW
5	PgT-PPTW	Distance between PgT and PPTW
6	Bt-PBt	Distance between Bt and PBt
7	TAL	Vertical airway length, distance between HP and Bt

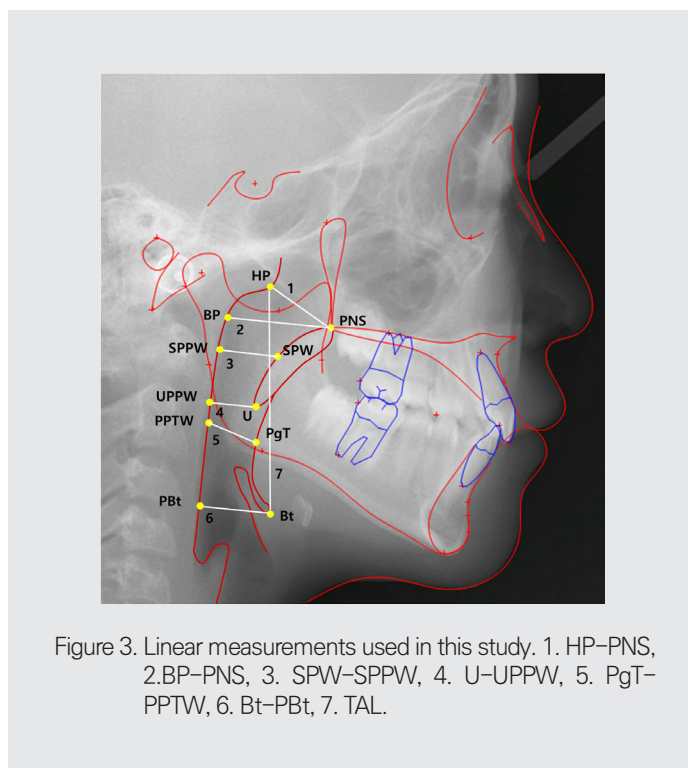


Figure 3. Linear measurements used in this study. 1. HP-PNS, 2. BP-PNS, 3. SPW-SPPW, 4. U-UPPW, 5. PgT-PPTW, 6. Bt-PBt, 7. TAL.

Table 3. Distribution of the subjects

Characteristic	
Gender	N (%)
Male	53 (52.5)
Female	48 (47.5)
Vertical facial types	N (%)
Normal (Group I)	37 (36.63)
Vertical (Group II)	33 (32.67)
Horizontal (Group III)	31 (30.69)

Table 4. Distribution of age according to skeletal pattern

	Group I	Group II	Group III	Total	p value
Age (Year)					
Mean $\pm$ SD	9.95 $\pm$ 1.20	9.61 $\pm$ 1.52	9.48 $\pm$ 1.29	9.69 $\pm$ 1.34	0.334

p value from one-way ANOVA test

Table 5. Comparisons of the pharyngeal airway according to vertical skeletal patterns

Variables	Group I Mean $\pm$ SD (mm)	Group II Mean $\pm$ SD (mm)	Group III Mean $\pm$ SD (mm)	<i>p</i> value
HP-PNS	13.92 $\pm$ 2.55 ^a	11.97 $\pm$ 2.39 ^b	15.35 $\pm$ 2.64 ^a	< 0.001
BP-PNS	19.71 $\pm$ 3.18 ^a	17.64 $\pm$ 3.81 ^b	21.84 $\pm$ 2.44 ^c	< 0.001
SPW-SPPW	11.38 $\pm$ 1.68 ^a	9.99 $\pm$ 1.69 ^b	12.23 $\pm$ 1.26 ^a	< 0.001
U-UPPW	10.24 $\pm$ 1.29 ^a	9.10 $\pm$ 1.24 ^b	10.94 $\pm$ 1.35 ^a	< 0.001
PgT-PPTW	10.74 $\pm$ 2.43	11.43 $\pm$ 2.63	11.99 $\pm$ 2.45	0.126
Bt-PBt	11.77 $\pm$ 2.62	12.26 $\pm$ 3.49	13.63 $\pm$ 3.90	0.069
TAL	51.58 $\pm$ 5.54	52.18 $\pm$ 5.90	53.32 $\pm$ 5.39	0.439

p values from one-way ANOVA test followed by Bonferroni post hoc analysis

a,b,c : Different letters indicate significant differences by Bonferroni's post-hoc test

Table 6. Comparisons of the pharyngeal airway according to sex

Variables	Male Mean $\pm$ SD (mm)	Female Mean $\pm$ SD (mm)	<i>p</i> value
HP-PNS	14.09 $\pm$ 2.63	13.32 $\pm$ 3.05	0.172
BP-PNS	20.21 $\pm$ 3.61	19.11 $\pm$ 3.51	0.123
SPW-SPPW	11.12 $\pm$ 1.75	11.26 $\pm$ 1.86	0.705
U-UPPW	9.93 $\pm$ 1.48	10.25 $\pm$ 1.48	0.280
PgT-PPTW	11.05 $\pm$ 2.62	11.68 $\pm$ 2.42	0.214
Bt-PBt	12.41 $\pm$ 3.83	12.60 $\pm$ 2.89	0.780
TAL	53.68 $\pm$ 5.48	50.80 $\pm$ 5.35	0.009

p values from independent t-test

은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 3, 4).

2. 수직적 안모 형태에 따른 기도 폭경 평가

수직적 안모 형태에 따른 기도의 폭경을 비교한 결과, 비인두의 기도 폭경(HP-PNS, BP-PNS)은 II군이 유의하게 작은 것으로 나타났다. HP-PNS의 경우 I 군과 III군

간의 유의한 차이가 관찰되지 않았으나 BP-PNS는 I 군보다 III군에서 유의하게 큰 것으로 나타났다.

상부 구인두의 기도 폭경(SPW-SPPW, U-UPPW)은 II군이 I 군과 III군보다 좁은 폭경을 보였으며 이는 통계적으로 유의한 차이였다. III군의 상부 구인두 폭경은 I 군보다 큰 것으로 관찰되었으나 통계적으로 유의미하지는 않았다.

하부 구인두의 기도 폭경(PgT-PPTW, Bt-PBt)과 수직적인 길이의 평가(TAL) 결과 수직적인 안모 형태에 따른 유의한 차이는 관찰되지 않았다(Table 5).

3. 성별에 따른 기도 폭경 평가

비인두, 구인두의 수평적인 길이의 평가에 있어서 성별 간의 유의한 차이는 없는 것으로 나타났으나, 구인두의 수직적인 길이의 평가(TAL)에서 여아보다 남아가 유의하게 큰 것으로 나타났(Table 6, $p = 0.009$).

IV. 고찰

구강악안면 구조의 성장과 발달은 사춘기 성장 급증 시기 이전부터 면밀히 관찰되어야 한다. 상기도의 성장과 기능은 구강악안면계의 정상적인 성장과 긴밀한 연관성을 보이기 때문에 비호흡이 어려운 소아 청소년 환자를 초기에 인지하고 감별하는 것은 매우 중요하다¹⁾.

전후방적인 골격적 관계와 기도 폭경과의 관계를 조사한 이전의 연구에 따르면, Kerr 등²⁸⁾은 II급 부정교합 환자가 I급 부정교합 환자보다 더 좁은 비인두의 전후방 폭경을 보인다고 보고하였다. 국내 아동을 대상으로 한 연구에 따르면 Oh 등²³⁾은 10-13세 청소년을 대상으로 시행한 연구에서 II급 골격유형의 비인두 용적이 I급과 III급 골격유형보다 적은 것을 확인하였으며, Kim 등¹⁷⁾ 역시 II급 부정교합 환자의 기도 폭경이 I급 부정교합 환자보다 작다고 보고하였다. 수직적인 골격적 관계와 기도의 폭경 사이의 관계를 평가한 연구를 살펴보면 Ucar과 Uyssal은²⁹⁾ 높은 하악평면각을 가진 대상자보다 낮은 하악평면각을 가진 대상자에서 더 큰 상부 인두 폭경이 관찰됨을 보고하였으며, Joseph 등³⁰⁾은 장안모를 가진 대상자가 정상 안모의 대상자보다 연구개부위에서의 좁아진 기도공

간이 관찰된다고 보고하였다. 이렇듯 골격적인 유형과 기도의 연관성에 대해 다양한 연구가 이루어지고 있지만 국내 아동을 대상으로 시행된 연구는 전후방적인 관계와의 연관성에 대한 연구^{19,22,23)}만 이루어졌으며 수직적인 골격 형태와의 연관성에 대한 연구는 아직 부족한 상황이다. 이에 본 연구는 만 7-11세 국내 성장기 아동의 수직적인 안모 형태를 분류하고 비인두와 구인두의 폭경을 평가한 후 비교분석하여 그 차이를 알아보고자 하였다.

Ceylan과 Oktay³¹⁾는 ANB 각의 변화가 인두 폭경에 영향을 주며, ANB 값이 클수록 구인두폭경이 감소했다고 보고했다. 또한 Akcam 등³²⁾은 하악의 후방회전을 보이는 대상자의 상부 기도의 폭경이 감소하는 것을 발견했으며 이는 상부 기도의 크기와 하악의 위치의 연관성을 보여준다. 본 연구에서는 ANB 값의 영향을 배제하기 위해 ANB 각도가 2.0° 이상, 4.0° 미만의 악골의 전후방 관계가 정상인 소아를 대상으로 시행하였다. 안모의 수직적인 형태의 분류는 선행 연구와 같이^{29,30)} 임상적으로 널리 사용되는 하악평면각을 기준으로 대상자를 분류하였다.

본 연구 결과 비인두폭경과 상부 구인두폭경은 수직적 성장군에서 가장 좁은 것으로 나타났으며 이는 이전의 연구들과 유사하다^{29,30,33)}. 반면 하부 구인두의 수평적인 계측값과 수직적인 계측값은 성장군 간의 유의한 차이가 관찰되지 않았다. Freitas 등³³⁾은 수직적 성장양상을 보이는 I급 및 II급 부정교합의 성장기 아동이 정상 성장양상을 보이는 경우보다 상부 기도 폭경은 좁았으나 하부 기도 폭경에서 유의한 차이는 없다고 보고하였다. 그는 또한 I급 부정교합군과 II급 부정교합군 간의 상부 기도 폭경은 유의한 차이가 없는 것을 확인하였다. 국내 아동을 대상으로 상하악골의 전후방적인 위치관계에 따른 기도 폭경의 상관관계를 분석한 Kim 등²²⁾의 연구 결과 골격성 II급 부정교합의 하부 구인두 폭경이 유의하게 좁은 것으로 나타났으며, 비인두와 상부 구인두에서는 유의한 차이가 관찰되지 않았다. 이에 골격적인 전후방 관계는 인두의 하부 폭

경과 관련이 있으며, 수직적인 관계는 비인두와 상부 구인두의 폭경과 연관이 있음을 추론해 볼 수 있다. 본 연구 결과 비인두의 하부(BP-PNS)에서는 정상 성장군과 수직적 성장군의 차이 뿐 아니라 수평적 성장군과 정상 성장군의 유의한 차이도 발견되었으며 수평적 성장군의 비인두 하부 폭경이 유의하게 높음이 확인되었다.

기도의 폭경과 성별에 따른 차이와 관련하여 Iwasaki 등¹²⁾과 Kim 등¹⁷⁾은 유의한 차이가 없다고 보고한 반면, Alves 등³⁴⁾의 연구에서는 비인두 폭경에서 성별에 따른 유의한 차이는 확인되지 않았으나 III급 부정교합을 보이는 경우 성별에 따른 후두개영역과 설후영역의 유의한 차이가 있다고 보고되었다. 본 연구에서는 기도의 수평적인 폭경에서는 성별에 따른 유의한 차이는 관찰되지 않았으나 수직적인 측정값에서 남아가 유의하게 큰 결과를 보였다.

본 연구에서 수직적인 안모 형태와 상기도 폭경 사이의 명확한 연관성을 확인할 수는 없었지만 수평적 성장군보다 수직적 성장군의 소아에서 더 좁은 비인두 및 상부 구인두 폭경이 관찰되었다. 부정교합은 매우 다양한 원인들에 의해 복합적으로 발생하기 때문에 단지 호흡의 양상만으로 부정교합이 발생한다고 보는 것은 무리가 있다. 하지만 좁은 기도로 비호흡이 어려워지고 이에 따라 구호흡을 하게 된다면 개방교합, 혀의 전하방 위치 등 다양한 자세의 변화가 유발될 수 있으며 이러한 변화가 성장기에 지속된다면 부적절한 입술의 위치, 안모의 수직적 성장, 다양한 악안면 이상을 유발할 수 있으며, 정상적인 악안면 성장을 저해할 수 있다^{20,35)}. 만성 구호흡은 악안면 성장을 저해하며 ‘아데노이드성 얼굴’로 지칭되는 특징적인 얼굴형태로 변화하게 한다. 좁고 긴 얼굴, 협착된 상악궁, 설골위치의 변화 등으로 인해 두개안면이 변형될 수 있으며 좁은 상기도 폭경과 이에 따른 수면호흡장애를 보일 가능성이 높다³⁶⁾. 소아의 수면호흡장애는 다양한 요인들의 상호작용으로 발생할 수 있으며, 이에 상기도의 해부학적 요인,

편도아데노이드의 비대 및 비만 등과 같은 요인들이 포함된다. 따라서 수직적인 안모 형태를 보이는 성장기 소아의 경우 비폐쇄, 구호흡 및 수면호흡장애의 가능성에 대해 고려해보아야 하며 적절한 골격 관계 형성을 도모하기 위해 노력해야 한다. 잘못된 악안면 성장의 기여요인이 확인된다면, 적절한 개입을 통해 성장기 아동의 바람직한 악안면 성장에 도움을 줄 수 있을 것이다.

본 연구는 원광대학교 치과대학병원에 내원한 환자들을 후향적으로 분석한 연구로 몇 가지 한계점이 존재한다. 성장기 아동의 골격과 림프조직인 편도의 성장과 발육은 동적이고 연속적인 과정으로 진행되나⁵⁾, 본 연구는 횡단적으로 연구되었으며 특정 지역의 치과대학병원에 내원한 환자만을 대상으로 하였기에 전체 인구를 대표할 수 없다는 한계점이 있다. 또한 3차원 구조의 상기도 부위가 2차원 평면상에서 평가되었다는 한계점이 있다. 측모두부방사선사진을 이용한 기도의 계측은 기도의 횡단면이나 용적의 정보를 얻기에는 부족하다. 하지만 Vizzotto 등³⁷⁾과 Feng 등³⁸⁾은 비인두와 구인두 부위의 cone beam computed tomography (CBCT)와 측모두부방사선사진을 비교분석한 연구에서 측모두부방사선사진의 유용성에 대해 보고하였다. 또한 치과진료라는 임상적인 환경을 고려해 보았을 때 측모두부방사선사진은 CBCT보다 간편하고 경제적이며 방사선 노출량이 적은 효과적인 도구라고 할 수 있다. 수직적 안모 형태와 상기도 부위의 명확한 연관성을 확인하기 위해서는 누년적 연구가 필요할 것이며 CBCT를 이용한 기도의 용적 측정과 대상자의 성장단계별 분류에 따른 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

이러한 한계점에도 불구하고, 본 연구는 국내 아동을 대상으로 시행되지 않았던 수직적 안모 형태에 따른 상기도 부위의 폭경을 평가했다는 점에서 그 의의를 지닌다. 임상가는 성장중인 소아의 골격적 형태를 평가하였을 때 비호흡 폐쇄 및 구호흡 가능성에 대해 인식하여 어린이의

성장발달에 중요한 역할을 해야 할 것이다. 성장기 아동의 비호흡 폐쇄가 관찰될 시 이비인후과에 의뢰하거나, 악정형 장치를 이용한 비호흡 폐쇄 개선을 유도하며, 습관성 구호흡을 차단하기 위한 장치나 근기능훈련을 고려해 볼 수 있을 것이다.

V. 결론

본 연구는 원광대학교 치과병원에 내원한 101명의 소

아를 대상으로 수직적인 안면 형태에 따른 상기도 폭경을 평가하고자 수행되었다. 기도의 폭경은 수평적인 6개의 변수와 하나의 수직적인 변수에 대해 평가하였다. 비인두와 상부 구인두의 폭경은 수직적인 안모 형태를 보이는 소아에서 유의하게 좁은 것이 확인되었으며 하부 구인두의 폭경과 수직적인 기도의 계측값에서 유의한 차이는 관찰되지 않았다. 성별에 따른 기도 폭경의 차이는 남아의 수직적인 기도의 크기가 여아보다 유의하게 큰 것이 확인되었다.

참 고 문 헌

- Donner MW, Bosnia JF, Robertson DL : Anatomy and physiology of the pharynx. *Abdom Radiol*, 10:197-212, 1985.
- Lowe AA, Ono T, Fleetham JA, et al. : Cephalometric comparisons of craniofacial and upper airway structure by skeletal subtype and gender in patients with obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 110:653-664, 1996.
- El H, Palomo JM : Airway volume for different dentofacial skeletal patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 139:511-521, 2011.
- Zhong Z, Tang Z, Gao X, Zeng XL : A comparison study of upper airway among different skeletal craniofacial patterns in nonsnoring Chinese children. *Angle Orthod*, 80:267-274, 2010.
- McNamara JA : Influence of respiratory pattern on craniofacial growth. *Angle Orthod*, 51:269-300, 1981.
- Späth-Schwalbe E, Hundenborn C, Born J, et al. : Nocturnal wakefulness inhibits growth hormone (GH)-releasing hormone-induced GH secretion. *J Clin Endocrinol Metab*, 80:214-9, 1995.
- Born J, Muth S, Fehm HL : The significance of sleep onset and slow wave sleep for nocturnal release of growth hormone (GH) and cortisol. *Psychoneuroendocrinology*, 13:233-43, 1988.
- Hollinshead W : Anatomy for surgeons: the head and neck. Lippincott, 1982.
- Muto T, Yamazaki A, Takeda S : A cephalometric evaluation of the pharyngeal airway space in patients with mandibular retrognathia and prognathia, and normal subject. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 37:228-231, 2008.
- Tarkar JS, Parashar S, Singh P, et al. : An evaluation of upper and lower pharyngeal Airway width, tongue posture and hyoid bone position in subjects with different growth patterns. *J Clin Diagn Res*, 10:79, 2016.
- Lopatieńe K, Šidlauskas A, Šidlauskas M, et al. : Relationship between malocclusion, soft tissue profile, and pharyngeal airways: A cephalometric study. *Medicina*, 52:307-314, 2016.
- Iwasaki T, Hayasaki H, Yamazaki 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.
- Williams EF 3rd, Woo P, Miller R, Kellman RM : The effects of adenotonsillectomy on growth in young children. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 104:509-516, 1991.
- Angle E : Treatment of malocclusion of the teeth. Philadelphia: SS White Manufacturing Company; 1907.
- Grauer D, Cevdanes LSH, Proffit WR, et al. : Pharyngeal airway volume and shape from cone-beam computed tomography: Relationship to facial morphology. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 136:805-814, 2009.
- Iwasaki T, Saitoh I, Hayasaki H, et al. : Evaluation of upper airway obstruction in Class II children with fluid-mechanical simulation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 139:e135-145, 2011.
- 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.
- Martin O, Muelas L, Viñas MJ : Nasopharyngeal cephalometric study of ideal occlusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*,

참 고 문 헌

- 130:436, 2006.
19. Johnston CD, Richardson A : Cephalometric changes in adult pharyngeal morphology. *Eur J Orthod*, 21:357-362, 1999.
20. Kluemper GT, Vig PS, Vig KW : Nasorespiratory characteristics and craniofacial morphology. *Eur J Orthod*, 17:491-495, 1995.
21. 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.
22. Kim SH, Ko MJ, Choi SC, et al. : Evaluation of upper airway depth with different anteroposterior skeletal patterns in children. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 45(3):307-313, 2018.
23. 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.
24. Park IO, Sohn BH : A longitudinal study of the changes in the anteroposterior apical base relationship between 6 and 13 years of age. *Korean J Orthod*, 19:137-51, 1989.
25. Kim KH : A longitudinal study on the skeletal maturity of the hand and wrist among various malocclusion groups (1). *Korean J Orthod*, 29:183-95, 1999.
26. Sharma K, Shrivastav S, Murrell MD, et al. : Effects of first premolar extraction on airway dimensions in young adolescents: A retrospective cephalometric appraisal. *Contemp Clin Dent*, 5(2):190-194, 2014.
27. Choi YJ, Kim YI, Kim SH, et al. : Immediate effects of mandibular posterior displacement on the pharyngeal airway space: A preliminary study. *Korean J Orthod*, 50:129-135, 2020.
28. Kerr W, John S : The nasopharynx, face height, and overbite. *Angle Orthod*, 55:31-36, 1985.
29. Ucar FI, Uysal T : Orofacial airway dimensions in subjects with Class I malocclusion and different growth patterns. *Angle Orthod*, 81:460-468, 2011.
30. Joseph AA, Elbaum J, Cisneros GJ, Eisig SB : A cephalometric comparative study of the soft tissue airway dimensions in persons with hyperdivergent and normodivergent facial patterns. *J Oral Maxillofac Surg*, 56:135-139, 1998.
31. Ceylan I, Oktay H : A study of the pharyngeal size in different skeletal patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 108:69-75, 1995.
32. Akcam MO, Toygar U, Wada T : Longitudinal investigation of soft palate and nasopharyngeal airway relations in different rotation types. *Angle Orthod*, 72:521-526, 2002.
33. DeFreitas MR, Alcazar NM, Henriques JFC, et al. : Upper and lower pharyngeal airways in subject with Class I and Class II malocclusions and different growth patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 130:742-745, 2006.
34. 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.
35. Vig KW : Nasal obstruction and facial growth: the strength of evidence for clinical assumptions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 113:603-611, 1998.
36. Marcus CL, Brooks LJ, Spruyt K, et al. : Diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. *Pediatrics*, 130:714-755, 2012.
37. Vizzotto MB, Liedke GS, Silveira HE, et al. : A comparative study of lateral cephalograms and cone-beam computed tomographic images in upper airway assessment. *Eur J Orthod*, 34:390-393, 2011.
38. Feng X, Li G, Shi XQ, et al. : Comparative analysis of upper airway volume with lateral cephalograms and cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 147:197-204, 2015.