

## 구호흡이 안모골격 형태에 미치는 영향

이민정 · 김재곤 · 양연미 · 백병주

전북대학교 치의학전문대학원 소아치과학교실 및 구강생체과학연구소

### 국문초록

이 연구는 장기간의 호흡 양상이 성장기의 안모골격 형태에 미치는 영향을 알아보기 위하여, 전북대학교 소아치과에 내원하여 교정 진단을 받은 환자 중, 골격성 I, II, III급 부정교합자들을 비호흡자와 구호흡자로 각각 20명씩 나누어 총 120명을 선택하였다. 측모두부규격방사선사진으로 기도공간과 안모골격 형태를 분석하여 연령별로 평가한 결과, 다음과 같은 결과를 얻었다.

골격성 I, II, III급 부정교합에서 비호흡자와 구호흡자를 비교한 결과, 안모골격 형태를 분석한 항목에서 유의한 차이를 발견할 수 없었다( $p > 0.05$ ). 그러나 12세 이상에서 골격성 I급 부정교합의 비호흡자가 구호흡자에 비해 Ad-S가 유의성 있게 증가하였고, H-Pc는 유의성 있게 감소하였다. 또한 골격성 II급 부정교합의 비호흡자는 구호흡자에 비해 Ar-Go가 유의성 있게 증가하였고, ML-NSL은 유의성 있게 감소하였다. 골격성 III급 부정교합자에서는 구호흡자가 비호흡자에 비해 SNA, SNB가 유의성 있게 감소하였다( $p < 0.05$ ).

골격성 I, II, III급 부정교합에 따른 호흡 양상과 안모골격 형태는 큰 연관성을 보이지 않았으나 구호흡을 하는 12세 이상의 골격성 II급 부정교합자에서 하악지의 길이 성장이 저해되고, 전안면 고경이 증가하였으며, 골격성 III급 부정교합에서는 상악골 성장 저해 및 하악의 시계방향 회전 경향이 유의성을 보이므로, 장기간 구호흡이 지속되는 경우 안모골격 형태에 악영향을 미칠 수 있다.

**주요어:** 구호흡, 비호흡, 기도 공간, 안모골격 형태, 측모두부규격방사선사진

### I. 서 론

구호흡자들의 악공간 성장 패턴은 불균형적인 근육의 기능에 의해 영향을 받을 수 있다는 사실이 수십 년 동안 강력하게 받아들여져 왔다<sup>1)</sup>. Functional matrix theory에 의하면, 안면 성장은 기능적 요구에 응하여 발생하며, 악골의 성장은 연조직에 의해 조절된다<sup>2)</sup>. 안면부의 근육, 골격, 신경 조직들은 구강내 기능과 밀접하게 연관되어, 호흡에 관한 기능적 요구가 없으면 조직들이 정상적으로 성장하지 못하여 악안면 영역의 성장, 발육이 저해될 수 있다. 비기도 장애는 발현에 따라 생리적 비호흡을 저해하여 대다수의 경우에서 호흡 양상을 구호흡으로 변경시킨다<sup>3)</sup>. 만성적 비폐쇄는 줄어든 호흡을 보상하기위해, 구호흡과

목과 연관된 두부자세의 변화나 혀의 낮거나 전방을 향한 편위, 반쯤 개방된 무력성 구순 및 설골의 위치 변화 등 근육 활동의 불균형을 초래하여, 결국 치열을 포함한 치조골의 변화를 발생시켜 악안면 성장 발육에 영향을 줄 수 있다<sup>4,6)</sup>. 아데노이드와 편도의 증식, 그리고 알리지성 비염은 구호흡을 야기하는 어린이 호흡 폐쇄의 가장 흔한 원인이며, 한 문헌에서는 구호흡의 유병률이 59.5%로 높게 보고되었다<sup>7)</sup>. 기도 공간 폐쇄는 호흡의 증상을 악화시키고 보상작용에 의해 악안면 영역에 악영향을 줄 수 있다. 구강 습관으로 인한 부작용의 위험성은 빈도, 강도, 기간<sup>8)</sup>, 그리고 민감성<sup>9)</sup> 요소와 연관이 있어, 어린이에게 성장 전부터 장기간 구호흡의 구강 습관이 있었다면, 안면 성장이 일어날수록 불균형적으로 발전할 기회가 더 증가 될 것이다.

교신저자 : 김 재 곤

전북 전주시 덕진구 금암동 634-18 / 전북대학교 치과대학 소아치과학교실 및 구강생체과학연구소 / 063-250-2128 / pedodent@chonbuk.ac.kr

원고접수일: 2012년 07월 23일 / 원고최종수정일: 2012년 11월 13일 / 원고채택일: 2012년 11월 14일

비기도의 폐쇄부위나 폐쇄 정도는 다양하게 나타나며, 그에 따른 골격적 영향도 골격성 II급 부정교합<sup>10)</sup> 또는 골격성 III급 부정교합<sup>11)</sup>의 형태로 다양하게 보고되고 있다. 비인두와 구인두의 기도 공간이 작은 경우, 구호흡자들에서 비정상적인 자세 반응이 나타나 성장에 손해를 야기할 수도 있으나<sup>12)</sup>, 구호흡 어린이에서 아데노이드와 구개편도 폐쇄 크기와 비염이 골격성 II급 부정교합, 개방교합, 및 구치부 교차교합의 위험요소가 되지 않을 수도 있다<sup>13)</sup>.

저자는 교정 진단을 위해 내원한 환자들 중, 구호흡 습관이 있는 어린이의 측모두부규격방사선사진을 이용하여 기도공간과 안모골격 형태를 분석하고, 장기간의 구호흡이 안모골격에 미치는 영향에 대해 알아보고자 본 연구를 시행하였다.

## II. 연구 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

2009년 5월부터 2011년 4월까지 전북대학교 소아치과에 내원한 만 5~15세의 교정 진단을 받은 환자 중, 전신질환, 구강 악습관 및 아데노이드나 편도 절제술과 교정 치료의 기왕력이 없고, 심한 골격적 부조화에 대한 가족력이 조사되지 않은 골격성 I, II, III급 부정교합자들을 비호흡자와 구호흡자로 각각 20명씩 6개군으로 나누어 분석하였다. 연구대상자 중 남자는 59명, 여자는 61명이며, 평균 연령은 9.2세이다.

구호흡자와 비호흡자의 분류는 구순을 2~3분간 폐쇄시켜 호흡 여부를 관찰하거나, mirror test와 butterfly test 같은 간단한 임상 검사와 함께 부모와 아이의 대화나 설문지, 그리고 2차원적인 측모두부규격방사선사진에 나타난 아데노이드나 구개편도에 의한 기도폐쇄 여부 등을 종합하여 대상자의 구호흡 여부를 확인하였다.

### 2. 연구 방법

기도 공간과 안모골격 형태를 관찰하기 위하여, 측모두부규격방사선사진을 이용하여 투사도가 작성되었다. 통상적인 측정 점을 사용하여 측정할 안면부 및 상, 하악골 성장 관련 항목과 상, 하기도 공간에 관한 항목 17가지를 설정하였다. 거리는 line tool을 이용하여 두 점을 마우스로 선택하여 입력 측정하였고, 각도는 angle tool을 이용하여 두개의 선에 대한 사이각을 측정하였다. 측정은 동일인에 의해 V-ceph ver 5.5 프로그램(Osstem, Seoul, Korea)을 이용하여 2번에 걸쳐 이루어졌으며, 좌우의 상이 일치하지 않은 경우는 양측의 중앙점으로 측정점을 설정하였다. 측정은 길이 0.01mm, 각도 0.01까지 측정하였다.

#### 1) 기준점 및 기준선 (Landmarks and reference lines)

##### (1) Cephalometric landmarks (Fig. 1)

- N (Nasion) : The most anterior point of the fron-

tonasal suture

- Se (Sella) : The center of the sella turcica
- Ba (Basion) : The most inferior posterior point on the anterior margin of the foramen magnum
- ANS (Anterior nasal spine) : The most anterior point on the maxilla at the level of the palate
- PNS (Posterior nasal spine) : The most posterior point on the bony hard palate
- Ptm (Pterygomaxillary fissure) : Most inferior point on average of right and left outline of Pterygomaxillary fissure
- Ar (Articulare) : Intersection of inferior cranial base surface and posterior surface of condyle
- Go (Gonion) : The most posterior & inferior point of the mandibular angle
- Po (Porion) : The most superior point of external auditory meatus
- Or (Orbitale) : The most inferior point of the orbital contour
- A (Subsupinale) : The deepest point between ANS and the upper incisal alveolus
- A' : Intersection of ANS-PNS with a line perpendicular to ANS-PNS registered on A
- B (Supramentale) : The deepest point between pogonion and the lower incisal alveolus
- Ho : Intersection of inferior surface of the clivus with a line perpendicular to S-Ba registered on PNS
- Ho' : Intersection of S-Ba with a line perpendicular to S-Ba registered on PNS
- Ad (Adenoid) : The most anterior point of the adenoid
- Ad1 (Adenoid 1) : Intersection of adenoid to Ho-PNS
- Ad2 (Adenoid 2) : Intersection of adenoid to Ba-PNS
- S : Point of the shortest distance about the posterior border of the soft palate to anterior border of adenoid
- Ts : The most posterior point of palatal tonsil in parallel to the FH plane
- Tb : The most anterior point of palatal tonsil reached tongue in parallel to the FH plane
- P : Posterior wall of pharynx on ML
- Tg : Dorsum point of tongue on ML
- Pc : Midpoint of palatal plane
- H : The most superior point meeting point perpendicular line of palatal plane passing through the center point of the nasal base length

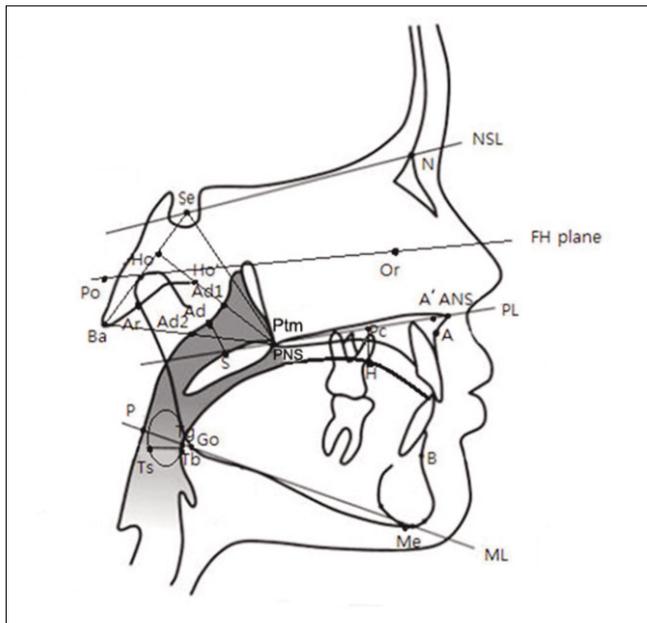


Fig. 1. Landmarks and reference lines.

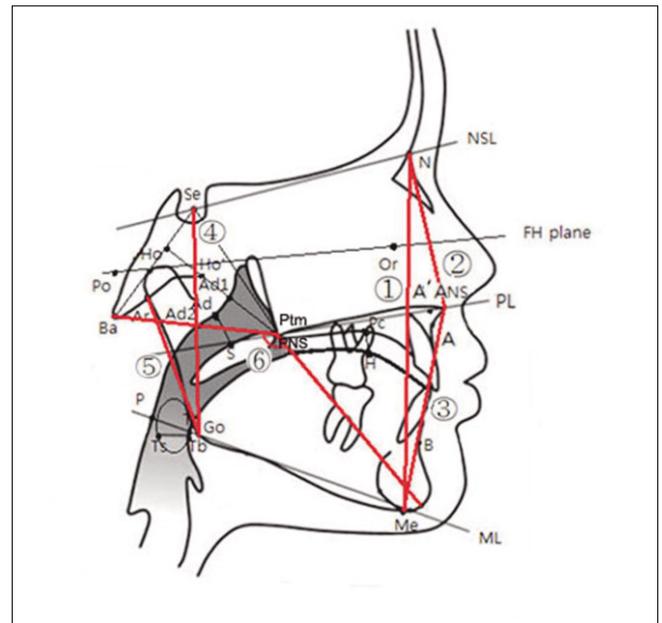


Fig. 2. Factors associated facial growth.

① N-Me : Anterior face height, ② N-ANS : Upper anterior face height, ③ ANS-Me : Lower anterior face height, ④ Se-Go : Posterior face height, ⑤ Ar-Go : Ramus length, ⑥  $\angle$ Ba-Ptm-Gn : Facial axis.

(2) Cephalometric reference lines (Fig. 1)

- NSL : Line from S to N
- PL : Line from ANS to PNS
- ML : Line from Go to Me
- FH plane : Line from Po to Or

2) 계측항목

(1) Cephalometric measure related facial growth (Fig. 2)

- ① N-Me : Anterior face height
- ② N-ANS : Upper anterior face height
- ③ ANS-Me : Lower anterior face height
- ④ Se-Go : Posterior face height
- ⑤ Ar-Go : Ramus length
- ⑥  $\angle$ Ba-Ptm-Gn (facial axis) : Angle formed by N-Ba line and Gn-Pt line

(2) Cephalometric measure related maxillary growth (Fig. 3)

- ⑦  $\angle$ SNA : Angle between SN and NA
- ⑧ A'-PNS : Length of basis maxillae and an expression for the length of the floor of the nasal cavity
- ⑨  $\angle$ PL-NSL : Relative dimension between anterior and posterior upper face height

(3) Cephalometric measure related mandibular growth (Fig. 4)

⑩  $\angle$ SNB : Angle between SN and NB

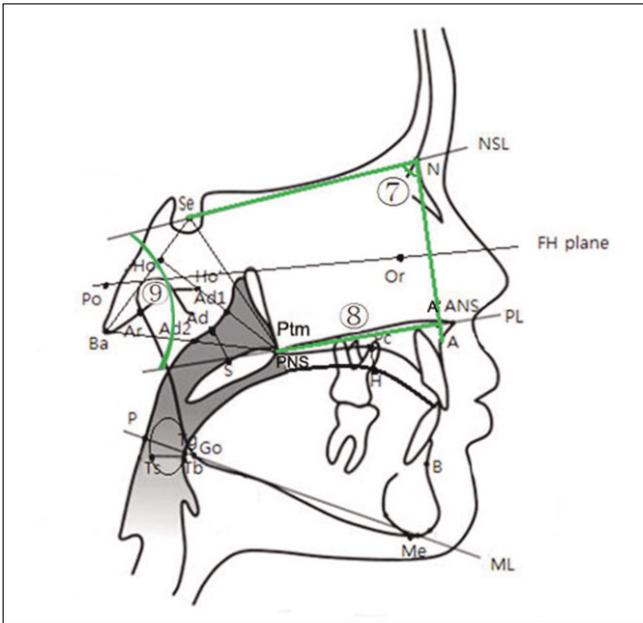
- ⑪  $\angle$ ML-NSL : Relative dimension between anterior and posterior face height

(4) Cephalometric measure related upper airway space (Fig. 5)

- ⑫ ANR1 (Adenoidal-nasopharyngeal ratio1) :  $\frac{Ad1-Ho}{PNS-Ho}$
- ⑬ ANR2 (Adenoidal-nasopharyngeal ratio2) :  $\frac{Ad2-Ba}{PNS-Ba}$
- ⑭ Ad-S (Upper PAS : Upper pharynx airway space) : The shortest distance between the posterior border of the soft palate and anterior border of adenoid

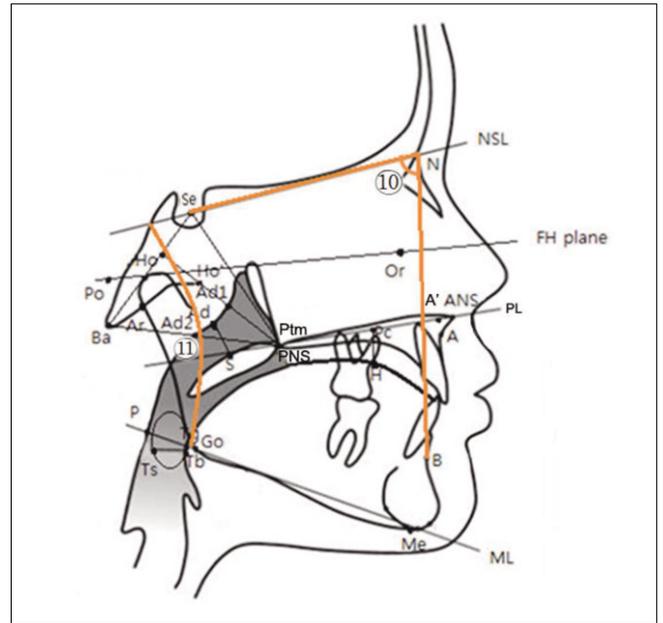
(5) Cephalometric measure related lower airway space (Fig. 6)

- ⑮ P-Tg (Lower PAS : Lower pharynx airway space) : Distance from posterior wall of oropharynx of ML to tongue dorsum
- ⑯ Ts-Tb (Tonsil size) : Maximum width of palatal tonsil paralleled with FH plane
- ⑰ H-Pc (Tongue gap) : Distance between cortical bone in the palate and the tongue passing through the center point of nasal base length on the vertical plane of palatal plane



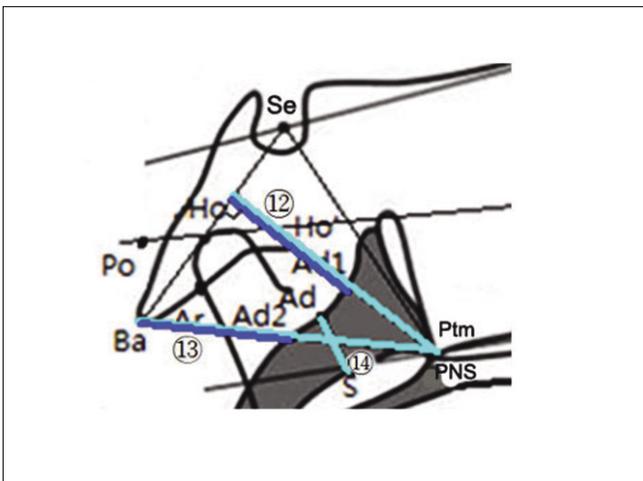
**Fig. 3.** Factors associated maxillary growth.

⑦  $\angle$ SNA : Angle between SN and NA, ⑧ A'-PNS : Length of basis maxillae and an expression for the length of the floor of the nasal cavity, ⑨  $\angle$ PL-NSL : Relative dimension between anterior and posterior upper face height.



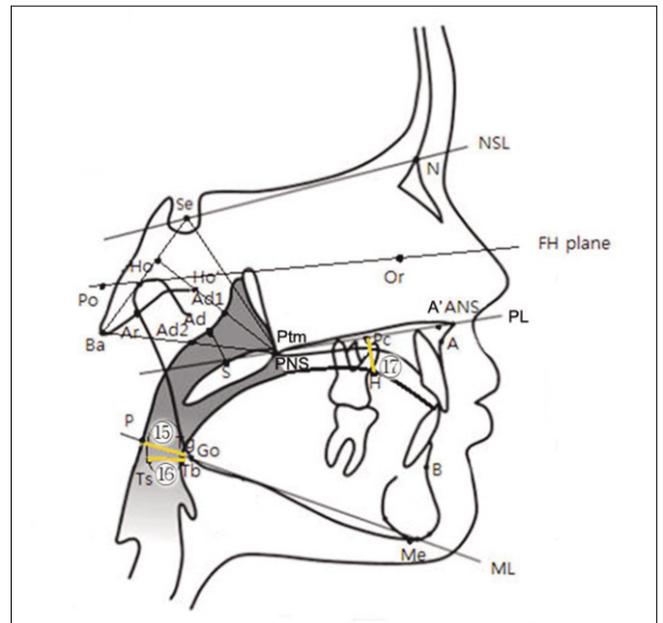
**Fig. 4.** Factors associated mandibular growth.

⑩  $\angle$ SNB : Angle between SN and NB, ⑪  $\angle$ ML-NSL : Relative dimension between anterior and posterior face height.



**Fig. 5.** Factors associated growth of upper pharynx airway space.

⑫ ANR1 (Adenoidal-nasopharyngeal ratio1) : Ad1-Ho / PNS-Ho, ⑬ ANR2 (Adenoidal-nasopharyngeal ratio2) : Ad2-Ba / PNS-Ba, ⑭ Ad-S (Upper PAS : Upper pharynx airway space) : The shortest distance between the posterior border of the soft palate and anterior border of adenoid.



**Fig. 6.** Factors associated growth of lower pharynx airway space.

⑮ P-Tg (Lower PAS : Upper pharynx airway space) : Distance from posterior wall of oropharynx of ML to tongue dorsum, ⑯ Ts-Tb (Tonsil size) : Maximum width of palatal tonsil paralleled with FH plane, ⑰ H-Pc (Tongue gap) : Distance between cortical bone in the palate and the tongue passing through the center point of nasal base length on the vertical plane of palatal plane.

3) 관찰자 내 신뢰도

관찰자 내 신뢰도를 평가하기 위해 총 20명의 측모두부규격 방사선사진을 무작위로 선정하여 2번에 걸쳐 측정하였다. 급내 상관계수(Intra-class correlation coefficient)를 이용하여 관찰자 내 신뢰도를 평가한 결과, 0.7~0.9로 중등도 이상의 신뢰도를 보였다.

4) 통계처리

수집된 자료는 SPSS 18.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하여 통계 분석을 실시하였다. 골격성 I, II, III급 부정교합군을 비호흡과 구호흡으로 나누어 성별과 12세를 기준으로 연구 대상자를 분류하였다. 집단 간 차이를 분석하기 위하여 독립 표본 t - 검정(Independent samples t - test)을 실시하였으며, 기도공간과 안모골격 형태 간의 상관관계를 알아보기 위하여 Pearson의 상관계수(Pearson's correlation coefficient)를 이용하여 분석하였다. 통계 분석의 유의수준은  $p < 0.05$ 로 하였다.

Ⅲ. 연구 성적

1. 12세 미만 골격별 비호흡자와 구호흡자의 비교

12세 미만의 호흡 양상에 따른 차이를 분석하기 위해 골격성 I, II, III급 부정교합에서 비호흡자와 구호흡자를 나누어 독립 표본 t - 검정을 실시하였다. 골격성 I급 부정교합의 비호흡자가 구호흡자에 비해 Ar-Go가 유의성 있게 증가하였고, ANR2,

H-Pc는 유의성 있게 감소하였다. 골격성 III급 부정교합의 비호흡자는 구호흡자에 비해 H-Pc가 유의성 있게 감소하였다 ( $p < 0.05$ ).

2. 12세 미만 골격별 비호흡자와 구호흡자의 비교

12세 이상의 호흡 양상에 따른 차이를 분석하기 위해 골격성 I, II, III급 부정교합에서 비호흡자와 구호흡자를 나누어 독립 표본 t - 검정을 실시하였다. 골격성 I급 부정교합의 비호흡자가 구호흡자에 비해 Ad-S가 유의성 있게 증가하였고, H-Pc는 유의성 있게 감소하였다. 골격성 II급 부정교합의 비호흡자는 구호흡자에 비해 Ar-Go가 유의성 있게 증가하였고, ML-NSL은 유의성 있게 감소하였다. 골격성 III급 부정교합에서는 구호흡자가 비호흡자에 비해 SNA, SNB가 유의성 있게 감소하였다( $p < 0.05$ )(Table 1).

3. 골격별 비호흡자와 구호흡자의 비교

골격성 I급 부정교합의 비호흡자 군이 구호흡자 군에 비해 Ar-Go가 유의성 있게 증가하였고, ANR1, ANR2, H-Pc는 유의성 있게 감소하였다( $p < 0.05$ )(Table 2). 골격성 II급 부정교합에서 비호흡자와 구호흡자를 비교한 결과, 유의성 있는 항목은 없었다( $p < 0.05$ ). 골격성 III급 부정교합에서 비호흡자와 구호흡자를 비교한 결과, 구호흡자의 Ts-Tb가 유의하게 증가한 것을 제외하고는 유의한 항목이 없었다( $p < 0.05$ ).

Table 1. Comparison of cephalometric measurements obtained for mouth breathing and nasal breathing children in age 12 and older

Ceph. measure	Class	Nasal breathing (mm)		Mouth breathing (mm)		Nasal vs. mouth diff (mm)		p value
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SE	
Ar-Go	Class I	47.92	4.19	47.03	2.43	0.89	1.86	0.641
	Class II	47.88	3.53	41.89	3.30	5.98	2.45	0.045*
	Class III	43.35	8.75	44.69	5.00	-1.34	5.93	0.836
SNA	Class I	79.30	2.66	80.44	4.67	-1.15	2.16	0.607
	Class II	85.80	1.99	82.48	3.44	3.32	1.76	0.101
	Class III	78.84	0.06	81.87	0.38	-3.03	0.29	0.002*
SNB	Class I	77.69	2.40	77.34	6.40	0.36	2.78	0.900
	Class II	79.78	3.33	76.41	3.54	3.37	2.40	0.203
	Class III	78.22	0.06	81.33	1.05	-3.11	0.78	0.028*
ML-NSL	Class I	37.05	6.09	37.99	8.75	-0.94	4.26	0.830
	Class II	32.32	3.49	44.40	1.35	-12.08	2.15	0.001*
	Class III	41.30	2.40	34.86	2.74	6.44	2.40	0.075
Ad-S	Class I	15.02	2.50	10.47	2.70	4.55	1.45	0.010*
	Class II	13.01	3.62	11.90	5.59	1.11	3.02	0.724
	Class III	17.50	4.95	11.53	4.80	5.97	4.43	0.271
H-Pc	Class I	8.91	1.76	13.87	3.70	-4.97	1.66	0.012*
	Class II	14.87	8.44	13.37	3.98	1.50	5.26	0.784
	Class III	11.75	3.89	11.06	5.32	0.69	4.47	0.888

Independent samples t - test (\* :  $p < 0.05$ )

**Table 2.** Comparison of cephalometric measurements obtained for mouth breathing and nasal breathing children in skeletal class I

Cephalometric measure	Nasal breathing (mm)		Mouth breathing (mm)		Nasal vs. mouth diff (mm)		p value
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SE	
Ar-Go	45.87	3.19	42.88	3.84	2.98	1.12	0.011*
ANR1	0.56	0.05	0.64	0.09	-0.08	0.02	0.001*
ANR2	0.45	0.05	0.53	0.09	-0.08	0.02	0.001*
H-Pc	10.22	3.05	14.62	5.52	-4.4	1.41	0.003*

Independent samples t - test (\* :  $p < 0.05$ )

**Table 3.** Correlation Analysis between airway space and facial skeletal morphology

Airway \ Skeletal	ANR1	ANR2	Ad-S	P-Tg	Ts-Tb	H-Pc
	$r(p)$	$r(p)$	$r(p)$	$r(p)$	$r(p)$	$r(p)$
N-Me	-0.228 (0.012*)	-0.094 (0.306)	0.514 (0.000**)	-0.077 (0.403)	0.004 (0.962)	0.086 (0.350)
N-ANS	-0.297 (0.001*)	-0.211 (0.021*)	0.56 (0.000**)	-0.017 (0.856)	0.068 (0.462)	-0.038 (0.677)
ANS-Me	-0.244 (0.007*)	-0.136 (0.139)	0.413 (0.000**)	-0.027 (0.768)	-0.056 (0.545)	0.019 (0.840)
Se-Go	-0.123 (0.181)	-0.085 (0.357)	0.436 (0.000**)	-0.068 (0.459)	-0.052 (0.573)	0.134 (0.144)
Ar-Go	-0.257 (0.005*)	-0.186 (0.042)	0.377 (0.000**)	-0.025 (0.784)	-0.133 (0.147)	-0.023 (0.806)
Facial axis	0.149 (0.105)	0.109 (0.235)	-0.27 (0.003*)	0.048 (0.602)	-0.005 (0.954)	-0.056 (0.541)

Pearson's correlation analysis (r : Correlation coefficients,  $0.7 \leq r < 1$  : very strong correlation,  $0.4 \leq r < 0.7$  : strong correlation,  $0 \leq r < 0.4$  : weak correlation) (\* :  $p < 0.05$ )

4. 골격 간 비호흡자와 구호흡자의 비교

골격성 I급 부정교합의 비호흡자 및 구호흡자를 II급과 III급 부정교합의 비호흡자 및 구호흡자와 비교한 결과, 골격적 차이 이외에 호흡 양상과 관련된 유의한 항목은 관찰되지 않았다( $p < 0.05$ ).

5. 성별에 따른 골격별 비호흡자와 구호흡자의 비교

성별에 따른 차이를 분석하기 위해 골격성 I, II, III급 부정교합에서 비호흡자와 구호흡자를 남자와 여자로 나누어 독립 표본 t - 검정을 실시하였다. 골격성 I급 부정교합에서 남자 구호흡자가 여자 구호흡자에 비해 SNA, SNB가 유의하게 증가하였다. 골격성 II급 부정교합에서는 성별 간에 유의한 차이가 없었다. 골격성 III급 부정교합에서 남자 구호흡자가 여자 구호흡자에 비해 N-ANS의 유의한 증가를 보였다( $p < 0.05$ ).

6. 기도공간과 안모골격 형태의 상관관계

기도공간과 안모골격 형태 간의 상관관계를 분석하기 위해 Pearson의 상관계수를 사용하였다. ANR1은 N-Me, N-ANS, ANS-Me, Ar-Go와 음의 상관관계를 나타냈다. ANR2는 N-

ANS, Ar-Go와 음의 상관관계를 나타냈다. Ad-S는 N-Me, N-ANS, ANS-Me, Se-Go, Ar-Go, A'-PNS와 양의 상관관계를 나타냈고, Facial axis와 음의 상관관계를 나타냈다. Ts-Tb는 PL-NSL과 음의 상관관계를 나타냈다( $r = -0.001 \sim -0.560$ ,  $p < 0.05$ )(Table 3).

IV. 총괄 및 고찰

지난 100 여 년 동안, 비호흡 장애와 골격 이상 및 부정교합 발달과의 가능한 연관성에 대해 많은 논란이 있어 왔다<sup>14</sup>. 구호흡이 안면 형태와 치열궁에 영향을 주지 않는다<sup>15,16</sup>는 보고가 있는 반면, 구호흡으로 인해 악안면 영역의 근육 활동에 불균형이 야기되고 이로 인해 혀, 구순, 하악, 및 설골의 위치 변화와 두부 자세의 변형을 일으켜 결국에는 두개 안면 형태의 변형과 부정교합을 야기한다<sup>17-19</sup>는 보고도 있었다. 저자는 최근 임상에서 골격적 문제가 있는 환자들 다수가 호흡 장애가 있음을 관찰하게 되었다. 따라서 비기도 폐쇄가 부정교합의 환경적 요인인가에 대해 아직까지도 논란의 여지가 있으나, 악안면부의 근육, 골격, 신경 조직들은 구강 내 기능과 밀접하게 연관되어 있으므로, 호흡에 관여하는 악골과 혀 및 주위 조직들의 관계가 올바르게 맞지 않을 경우 장기간 호흡의 양상을 변화시키고 악안면 영역의 성장, 발육과 치아의 위치에 어느 정도 영향을 미

칠 수 있을 것이라고 생각되어 이를 확인하고자 본 연구를 시행하게 되었다.

이행기 동안의 교합 성숙은 안모의 수직적 변화와 연관성이 있다<sup>20)</sup>는 보고가 있었다. 그러나 이전의 구호흡과 안면 골격 발달의 연구에서 연령을 고려해 관찰한 연구가 적고, 연구대상자들 대부분이 교정 치료와 관련이 있음에도 골격적 차이나 그들에게서 나타나는 높은 구호흡 빈도를 고려하지 않은 경우가 대부분이었다. 이에 저자는 실험에서 편견을 배제하고자, 본원에서 교정 진단을 받은 환자들을 호흡 양상과 골격적 차이로 분리한 후 동일한 표본수를 추출하여 호흡 양상이 골격성 부정교합에 미친 영향에 대해 고찰해보고자 하였으며, 또한 교합이 완성되는 12세 전후로 연구대상을 관찰하여 연령에 따른 차이도 알아보고자 하였다.

구호흡을 확인하는 임상 검사로는 mirror test, butterfly test, 그리고 water holding test 등의 임상 검사가 있으며<sup>21)</sup>, rhinomanometry<sup>22)</sup>, plethysmography<sup>23)</sup>, simultaneous measurement of nasal and oral respiration (SNORT)<sup>24)</sup> 등 비강을 통하는 기류의 양을 측정하는 정량 분석법과 cephalometric radiograph, MRI, CT를 통한 2차원적 및 3차원적으로 adenoid와 비인두의 크기를 평가하는 방법 등이 사용될 수 있다. 본 연구에서는 연구 대상을 모집하기 위해, 술자의 손으로 2~3분간 구순을 폐쇄시켜 호흡 여부를 관찰하거나, mirror test와 butterfly test 같은 간단한 임상 검사와 함께 부모와 아이의 대화나 설문지, 그리고 2차원적인 측모두부규격방사선사진을 활용하여 대상자의 구호흡 여부를 확인하였다.

실제 임상에서 매 환자마다 골격을 평가하기 위한 수완부 방사선사진이나, 기도공간을 측정하기 위한 CT를 추가 촬영할 수 없는 현실에서, 측모두부규격방사선사진이 기도공간과 악골 성장의 평가에 유용하게 사용될 수 있다. 아데노이드 관찰을 위해 합의된 특정한 계측점이 없는 상황에서, 측모두부규격방사선사진은 이비인후과적 정밀 검사의 필요를 결정하는 선별 검사로써 임상가들이 아데노이드의 크기를 관찰하는데 유용하다고 하였으며, 다각적인 검사 중의 하나로 사용되는 것을 추천하고 있다<sup>25)</sup>. 이번 연구에서 사용된 2차원적인 측모두부규격방사선사진은 아데노이드와 구개편도의 정확한 크기를 평가하는 것에 한계가 있으나, 임상과 2차원적 평가 간에 유의성을 보이므로, 치과 임상에서 기도공간에 대한 평가 시 사용될 수 있다.

비인두 평가를 위해 본 연구에서는 Ptm, Ba, Ho를 이용한 Bergland<sup>26)</sup>의 분석을 사용하였다. Bergland의 삼각형은 측모두부규격방사선사진에서 명확한 계측점의 발견이 가능하여 재현성이 높고, 비인두 경계와 비교적 일치함을 보였다.

최근 Souki 등<sup>27)</sup>은 비호흡자와 비교하여 혼합치열의 구호흡자에서 작은 하악을 보이고, 유치열에서는 높은 전안면 고경을 보였으나, 측모두부규격방사선사진 상의 다른 항목들과는 아무런 연관성이 없음을 보고하였다. 본 연구도 전체 연구대상자를 골격별로 분류한 경우, 구호흡자에서 저위된 혀와 하악지 길이 감소가 나타났으나, 이것을 제외한 다른 항목들에서는 유의한 차이가 관찰되지 않았다. 그러나 연구 대상을 연령별로 분류했

을 때, 12세 이상의 골격성 I급 부정교합 구호흡자에서 아데노이드와 연구개의 거리가 감소했으며, 저위된 혀가 관찰되었다. 12세 이상의 골격성 II급 부정교합 구호흡자에서 하악지의 길이 감소와, 하악의 후하방 회전 경향이 나타난 것으로 볼 때, 장기간의 구호흡이 안모골격의 수직적 성장에 영향을 미친 것으로 보인다. 또한, 12세 이상의 골격성 III급 부정교합 구호흡자에서 나타난 두개저에 대한 상, 하악 후퇴 양상은 구호흡이 장기간 지속되면서 상악에는 성장 저해를 야기하고 하악은 호흡 보상 작용으로 인해 하악이 후하방 회전된 것으로 여겨진다. 12세 미만에 비해 12세 이상에서 좀 더 유의한 값이 많이 관찰된 것으로 보아, 구호흡이 장기간 지속되어 자세 변화가 야기된다면 안모골격 형태에 어느 정도의 악영향이 있을 것이라 생각된다.

구호흡자를 판별하는 방법으로 본 연구에서는 정확한 정량적인 면보다는 다른 임상검사와 함께 아이와 부모, 그리고 치과의사의 주관적 의견이 포함되어 구호흡자를 선별하였으나, 앞으로의 추가적 연구에는 아데노이드와 구개편도의 크기에 대해 cone beam computed tomography (CBCT)나 비인두 내시경 등을 이용한 과학적 기준을 마련하여 자료를 수집한다면, 더 좋은 결과를 얻을 수 있을 것이라 생각된다. 또한 구호흡자의 연령에 따른 골격적 차이를 평가하기 위한 종단적 연구가 필요하리라 생각된다.

본 연구에서 구호흡의 양상이 악안면 성장에 영향을 미친다는 명확한 근거는 없으나, 기도 공간이 작은 경우에는 구호흡과 함께 장기간 비정상적인 자세가 정상적인 악안면 성장에 장애를 야기할 수도 있을 것으로 여겨진다. 호흡에 문제가 있는 어린이들의 경우, 올바른 악안면 성장 발달을 위해 이비인후과적 협진 의뢰와 올바른 비호흡 훈련 교육이 이루어져야 할 것이다. 따라서 악안면 영역의 성장과 발육을 고려하여 기능적, 형태적 문제를 먼저 관찰할 수 있는 소아치과 의사의 역할이 중요하다고 생각된다.

## V. 결 론

호흡 양상이 안모골격 형태에 미치는 영향을 연구하고자, 전북대학교 소아치과에 내원하여 교정 진단을 받은 환자 중, 구강 습관이 없으며 비호흡을 하는 각 20명의 골격성 I, II, III급 부정교합자와 구호흡을 하는 각 20명의 골격성 I, II, III급 부정교합자, 120명을 선택해 측모두부규격방사선사진을 이용한 기도공간과 안모골격 형태 간의 상관성을 연구하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

안면 골격에 따른 전반적인 연구에서, 구호흡자의 경우 저위된 혀와 하악지 길이 감소가 나타났으나, 이것을 제외한 다른 항목들에서는 유의한 차이가 관찰되지 않았다. 그러나 연령에 따른 분류에서는 12세 이상 구호흡자의 하악지 성장이 저해되고, 전안면 고경이 길어지며, 상악 후퇴와 함께 하악의 후하방 회전 경향이 나타나, 구호흡이 장기간 지속될 경우 악안면의 성장 발달에 악영향을 미칠 수 있다.

참고문헌

1. Rubin RM : Mode of respiration and facial growth. *Am J Orthod*, 78:504-510, 1980.
2. Moss ML, Salentijn L : The primary role of functional matrices in facial growth. *Am J Orthod*, 55:566-577, 1969.
3. Ogura JH, dammkoehler R, Nelson Jr, *et al.* : Nasal obstruction and the mechanics of breathing. Physiologic relationships and the effects of nasal surgery. *Arch Otolaryngol*, 82:135-150, 1966.
4. Miller AJ : Electromyography of craniofacial musculature during oral respiration in the rhesus monkey. *Arch Oral Biol*, 23:145-152, 1978.
5. Harari D, Redlich M, Miri S, *et al.* : The effect of mouth breathing versus nasal breathing on dentofacial and craniofacial development in orthodontic patients. *Laryngoscope*, 120:2089-2093, 2010.
6. Song YJ, Kim HJ, Nam SH, *et al.* : Hyoid bone position in class I, II and III malocclusions. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 26:564-571, 1999.
7. Stăfănescu IM, Zetu I, Rusu M : News on prevalence of vicious habits in children. *Rev Med Chir Soc Med Nat Ias*, 115:1258-1261, 2011.
8. Graber TM : Thumb and finger sucking. *Am J Orthod*, 45:258-264, 1959.
9. Mosey PA : The heritability of malocclusion: part 2 the influence of genetics in malocclusion. *Br J Orthod*, 26:195-203, 1999.
10. 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. *Erup J Orthod*, 1:25-40, 1979.
11. Meredith GM : The airway and dentofacial development. *Ear Nose Throat J*, 66:190-194, 1987.
12. Warren DW : Effect of airway obstruction upon facial growth. *Otolaryngol Clin North Am*, 23:699-712, 1990.
13. Bernardo Q, Giovana B, Marcelo Q, *et al.* : Prevalence of malocclusion among mouth breathing children : Do expectations meet reality? *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 73:767-773, 2009.
14. Pellán P : Naso-respiratory impairment and development of dento-skeletal sequelae: a comprehensive review. *Int J Orthod Milwaukee*, 16:9-12, 2005.
15. Leech HL : A clinical analysis of orofacial morphology and behavior of 500 patients attending an upper respiratory research clinic. *Dent Pract dent Rec*, 9:57-68, 1958.
16. Gwynne EE : Discussion on upper respiratory clinic for children. *Proc R Soc Med*, 38:535-544, 1945.
17. Emslie RD, Massler M : Mouth breathing. *JADA*, 44:506-521, 1952.
18. Goldman JL, Bachman AL : Soft tissue roentgenography of the nasopharynx for adenoids. *Laryngoscope*, 68: 1288-1312, 1958.
19. Kevin LW, Dreck M : The effects of enlarged adenoids on a developing malocclusion. *Am J Orthod Soc*, 7:27-33, 2007.
20. Marshall SD, Caspersen M, Hardinger RR, *et al.* : Development of the curve of Spee. *Am J Orthod*, 134:344-352, 2008.
21. Oral habits in children. Available from URL: <http://www.authorstream.com/Presentation/dramanmoda-510442-oral-habits-in-children> (Assesd on November 14, 2012)
22. Eccles R : A guide to practical aspects of measurement of human nasal airflow by rhinomanometry. *Rhinology*, 49:2-10, 2011.
23. Warren DW, Hinton VA, Hairfield WM : Measurement of nasal and oral respiration using inductive plethysmography. *Am J Orthod*, 89:480-484, 1986.
24. Keall CL, Vig PS : An improved technique for the simultaneous measurement of nasal and oral respiration. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 91:207-212, 1987.
25. Michael P, Carlos F, Paul W : Assessment of lateral cephalometric diagnosis of adenoid hypertrophy and posterior upper airway obstruction : A systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 130:700-708, 2006.
26. Bergland O : The bony nasopharynx. *Acta Odontol Scand*, 35:1-137, 1963.
27. Souki BQ, Lopes PB, Pereira TB : Mouth breathing children and cephalometric pattern: does the stage of dental development matter? *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 76:837-841, 2012.

## Abstract

## EFFECTS OF MOUTH BREATHING ON FACIAL SKELETAL MORPHOLOGY

Min-Jeong Lee, Jae-Gon Kim, Yeon-Mi Yang, Byeong-Ju Baik

*Department of Pediatric Dentistry and Institute of Oral Bioscience, School of Dentistry, Chonbuk National University*

There still remains a controversial debate whether facial skeletal morphological differences exist between patients with nasal and mouth breathing habits.

The aim of this study is to assess a relationship between over a period of time mouth breathing and facial skeletal morphology by analyzing lateral cephalometric radiographs of patients with nasal or mouth breathing habits.

A total of 120 patients with skeletal class I, II, and III, who had undergone orthodontic diagnosis in department of pediatric dentistry - chonbuk national university, were chosen and their lateral cephalometric radiographs were analyzed. These patients were divided into six groups of 20, each with or without mouth breathing habits.

The result of this study has not showed noticeable differences in cephalometric measurements between nasal and mouth breathing children of skeletal class I, II, and III ( $p > 0.05$ ). However, when the groups were divided by age factor, mouth breathers of age 12 and older showed significant differences in cephalometrics such as decreased ramus height, maxillary retrusion, and clockwise pattern of mandible than children under age 12 ( $p < 0.05$ ). In conclusion, a longer period of mouth-breathing habits in children displayed a greater chance of impaired facial growth.

**Key words :** Mouth breathing, Nasal breathing, Airway space, Facial skeletal morphology, Lateral cephalometric radiographs

www.kci.go.kr