

인두와 골격성 부정교합에 관한 방사선학적 연구

경희대학교 치과대학 치과방사선학 교실

박미애 · 이상래

- 목 차 -

- I. 서 론
- II. 연구자료 및 연구방법
- III. 연구성적
- IV. 총괄 및 고안
- V. 결 론
- 참고문헌
- 영문초록

I. 서 론

두개안면부의 성장은 두경부를 구성하는 각 개의 골의 성장은 물론, 그와 관련된 연조직에서 이루어지는 호흡, 연하와 같은 생리적 기능운동과도 밀접한 관계를 가지고 있다^{10,12,23}. 성장과정중의 두개안면부의 형태는 일차적으로 유전적 요인의 지배하에서 기본골격이 형성되며, 또한 생리적 기능운동과 같은 환경적 요인의 영향도 받게된다²⁸.

1872년 Tomes³⁷)가 비인두강의 폐쇄로 인한 구호흡으로 치열궁과 구개골의 변형이 발생할 수 있음을 처음 보고한 이래로, 구호흡은 부정교합 및 안모의 변화를 야기하는 환경적 요인의 하나로서 인식되어 왔으며, 비인두와 구성요소인 기도, 인두벽과 adenoids의 크기 및 형태는 치의학 분야는 물론 악안면성형외과, 이비인후과 영역등에서도 관심의 대상이 되어왔다.

인두는 두개골의 기저부에서 기시하여 하방

으로는 식도까지 이어지며, 해부학적으로는 후비공에서부터 연구개의 상방에 이르는 비인두와 연구개에서 부터 설골위까지의 구강인두 및 설골에서부터 운상연골의 하연에 이르는 인후두의 3부분으로 나뉘어진다^{5,17}. 특히, 비인두부위에서 서골, 접형골의 익상돌기와 인두면, 후두골의 기저부와 같은 골조직과 관계되는 인두부를 Bergland⁶)는 bony nasopharynx라 칭하였다. 인두는 bony nasopharynx와 밀접한 관계를 가지고 성장할 뿐만 아니라, 두개안면골의 성장과도 상호관계를 가지기 때문에 안모의 형태에 많은 영향을 미치게 된다^{10,28}.

인두강은 상부가 넓고 하부가 좁은 원추형의 근점막관으로서⁶), 상방은 접형골과 후두골의 기저부에 해당하고 전방은 서골의 익상돌기의 후연과 경구개의 후연으로 비강경계를 이루며 후방은 제 6 경추부위까지 연장되고 하방은 후두 및 식도로 이어진다⁵).

인두후벽에 연구개의 상면과 마주하면서 돌출된 상태로 존재하는 adenoids는 인두강의 크기와 직접적인 관계를 가지며, 주로 유년기에 발생하여 2~12세 사이에 가장 뚜렷한 형태를 이루게 된다^{9,18}). 이 시기에 지나치게 큰 adenoids를 가지는 아동에서는 상대적으로 인두강의 크기가 감소되어 비호흡의 장애가 유발되므로 구호흡이 야기된다^{20,21}). 구호흡은 구륜근의 근기능을 저하시켜서 상악전치가 전돌되고, 설이 하방위로 되어 협근에 대한 설의 응력이 저하되므로 상악치열궁이 좁아지고 하악

골은 후방으로 위치하게 되어 안모가 길어지는 등 전반적인 안모형태의 변화를 초래한다^{10,18,20,33}).

하악골을 포함한 안모의 형태에 많은 영향을 미치는 인두, 인두강 및 adenoids에 대한 연구는 1900년대이후 많은 선학들에 의하여 활발히 보고되어 왔다. 인두의 성장에 관하여는 Bergland⁶⁾, Castelli 등⁸⁾, King¹⁷⁾, Subtelny^{33,34)}의 연구보고가 있으며, adenoids와 관련되는 안모의 변화에 관하여는 Dunn 등¹⁰⁾, Linder-Aronson^{18,19)}, Subtelny^{35,36)}의 연구업적이 있다. Kerr¹⁶⁾, Linder-Aronson¹⁸⁾, Ricketts^{27,28)}는 bony nasopharynx와 두개안면골간의 상호관계에 대한 연구를 시도한 바 있으며, 정상적인 비호흡 시에 비인두부의 크기와 특정한 형태의 부정교합간의 관련성을 밝히려는 연구는 Mergen과 Jacobs²²⁾, Sossa와 Graber³²⁾에 의하여 이루어졌다. 국내에서는 강¹⁾, 이²⁾, 최등⁴⁾의 한국인을 대상으로 한 인두강의 크기에 관하여서는 이와 양³⁾에 의하여 연구 보고되었다.

저자는 인두, 인두강 및 adenoids가 안모형태에 미칠 수 있는 중요한 해부학적 구조물이라는 점에 착안하여, 안모의 형태가 상이한 II급과 III급 골격성 부정교합간에 bony nasopharynx, adenoids 및 인두강부위에 차이가 존재하는지의 여부와 두개 안면골격에서 나타나는 특성과의 상관관계를 구명하기 위하여, 입체상의 인두강과 adenoids를 관찰하는데 비교적 객관적인 정보를 제공하는¹³⁾ 측모두부 X선규격사진을 이용하여 본 연구를 시도한 결과 다소의 지견을 얻었기에 이를 보고하는 바이다.

II. 연구자료 및 연구방법

1. 연구자료

시내 K교정연구소에 치과교정치료를 받기 위하여 내원한 환자 중 선절제나 편도척제술을 받지않고 전신상태 및 구강상태가 비교적 양호한 자로서 Angle분류 II급 1류와 III급 부정교

합군에 속하는 312명을 대상으로 측모두부X선규격사진의 촬영을 실시하여, 이들 중에서 상하악골의 전돌도의 차이를 나타내는 $\angle ANB$ 가 $+5^\circ$ 이상인 남자 63명과 여자 66명, -1° 이하인 남자 58명과 여자 59명의 측모두부 X선규격사진을 연구자료로 채택하였다. 채택된 측모두부 X선규격사진은 다시 12세이하군, 13~15세군, 16세 이상군으로 분류하였다(Table 1 참조).

2. 연구방법

1) X선촬영

X선촬영장치로서는 Panoramax(Asahi Co., Japan)를 사용하였으며, 피검자의 외이공에 이주를 삽입하고, 정중시상면이 X선 필름과 평행되고 가상 안이평면이 촬영실의 바닥과 평행되도록 환자의 두부를 고정시켰으며, 중심교합을 하도록 한 후, X선 필름과 정중시상면이 중심방사선과 직각을 이루게 하여 X선 촬영을 하였다. 촬영조건은 초점-피사체간의 거리가 150cm, 피사체의 시상면-필름간의 거리가 15cm로써 X선사진의 확대율은 10%이었다. 관전압은 90kVp, 관전류는 15mA이었으며, 이중 증감지가 부착된 metal cassette에 8"×10"(Kodak X-OmatRP) 필름을 넣고 2.2~2.5초간의 X선 노출을 시켰다. grid ratio가 5/1인 aluminium grid를 사용하였으며 촬영된 필름

Table 1. Distribution of the total materials by sex, age and type of malocclusion.

SEX	CLASS	AGE			Sub-total
		12Y↓	13-15Y	16Y↑	
Male	Skeletal Class II	22	0	21	63
	Skeletal Class III	20	19	19	58
Female	Skeletal Class II	21	20	25	66
	Skeletal Class III	19	21	19	59
Total		82	80	84	246

은 통법에 따라 암실조작을 하였다.

2) 계측방법

bony nasopharynx, adenoids 및 인두강에 대하여 Bergland⁶⁾, Linder-Aronson¹⁸⁾이 이용한 계측점과 임의로 필요한 계측점을 추가하여 총 17개의 계측점을 설정하고, 각 계측점을 연결하여 11개 항목의 선계측, 8개 항목의 각계측, 5개 항목의 면적계측, 3개 항목의 백분률을 구하였다(Fig. 1, 2, 3, 4 참조).

(1) 계측점

① Ho(hormion) : 서골의 후연이 접형골과 만나는 정중점으로서, 측모두부 X선 규격사진 상에서는 접형후두연골결합의 전방 정중점.

② Ho'(hormion') : PNS와 Ba을 연결한 선에 대한 Ho의 대칭점.

③ ad₁ : PNS와 Ba을 연결한 선과 인두강의 후벽이 만나는 점.

④ ad₂ : PNS와 Ho을 연결한 선과 인두강의 후벽이 만나는 점.

⑤ ad₃ : Ho'와 Ba을 연결한 선과 인두강의 후벽이 만나는 점.

⑥ ad₄ : ad₁와 ad₂를 연결하는 선상의 최대 만곡점.

⑦ ad₅ : ad₁와 ad₃를 연결하는 선상의 최대 만곡점.

⑧ S(sella turcica)

⑨ N(nasion)

⑩ Ba(basion)

⑪ ANS(anterior nasal spine)

⑫ PNS(posterior nasal spine)

⑬ A Point(subspinale)

⑭ B Point(supramentale)

⑮ Me(menton)

⑯ Gn(gnathion)

⑰ Go(gonion)

(2) 선계측항목

① PNS-Ba : bony nasopharynx의 총깊이

② PNS-ad₁ : PNS와 Ba을 연결하는 선상의 인두강의 전후길이

③ ad₁-Ba : PNS와 Ba을 연결하는 선상의 adenoids의 전후길이.

④ PNS-Ho : 서골후연의 길이.

⑤ PNS-ad₂ : PNS와 Ho을 연결하는 선상의 인두강의 전후길이.

⑥ ad₂-Ho : PNS와 Ho을 연결하는 선상의 adenoids의 전후길이.

⑦ Ho ⊥ PNS-Ba : bony nasopharynx의 높이

⑧ Ho-Ba : 인두사대의 길이

⑨ N-S : 전방두개저의 길이

⑩ S-Ba : 후방두개저의 길이

⑪ ANS-Me : 전하안면의 높이

(3) 각 계측항목

① ∠PNSHoBa : bony nasopharynx의 상면각

② ∠NHoBa : 인두두개저각

③ ∠NSBa : 두개저각

④ ∠SN/GoMe : 하악평면각

⑤ ∠NSGn : Y-axis angle

⑥ ∠SNA

⑦ ∠SNB

⑧ ∠ANB

(4) 면적계측항목

① PNS-Ho-Ba-PNS : bony nasopharynx의 면적.

② ad₂-Ho-Ba-ad₁-ad₄-ad₂ : 비인두의 adenoids의 면적.

③ ad₂-Ho-Ba-ad₃-ad₅-ad₁-ad₄-ad₁ : 비인두 및 구강인두부의 adenoids의 면적

④ PNS-ad₂-ad₄-ad₁-PNS : 비인두강의 면적

⑤ PNS-ad₂-ad₄-ad₁-ad₅-ad₃-Ho'-PNS : 비인두강 및 구강인두강의 면적

(5) 계측항목에 대한 백분률

① PNS-Ba/Ho ⊥ PNS-Ba × 100 : bony nasopharynx의 높이와 깊이에 대한 관계

② ad₂-Ho-Ba-ad₁-ad₄-ad₂/PNS-Ho-Ba-PNS × 100 : bony nasopharynx의 면적과 비

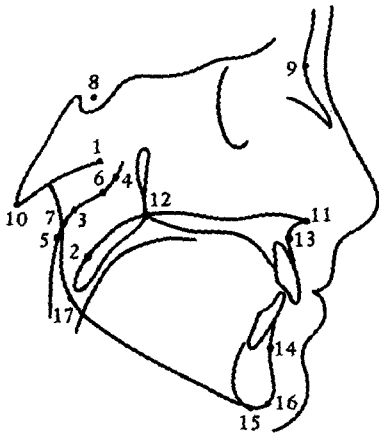


Fig. 1. Reference points on the lateral cephalometric radiograph.

1. Ho 2. Ho' 3. ad₁ 4. ad₂ 5. ad₃ 6. ad₄ 7. ad₅
8. S 9. N 10. Ba 11. ANS 12. PNS 13. A point
14. B Point 15. Me 16. Gn 17. Go

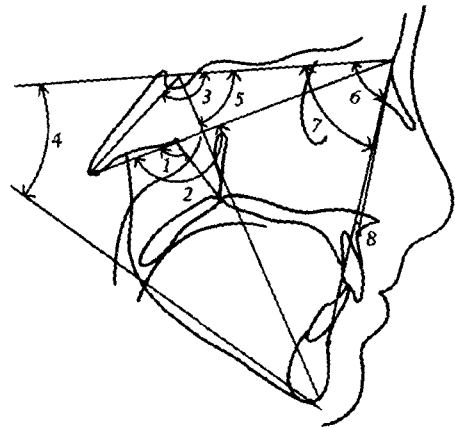


Fig. 3. Angular measurements on the lateral cephalometric radiograph.

1. \angle PNSHoBa: roof angle of the bony nasopharynx
2. \angle NHoBa
3. \angle NSBa: cranial base angle
4. \angle SN/GoMe: mandibular plane angle
5. \angle NSGn: Y-axis angle
6. \angle SNA 7. \angle SNB 8. \angle ANB

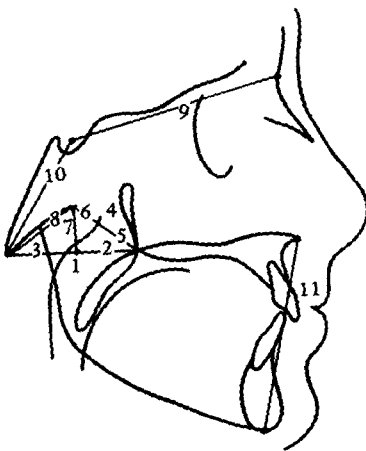


Fig. 2. Linear measurements on the lateral cephalometric radiograph.

1. PNS-Ba: depth of bony nasopharynx
2. PNS-ad₁: anteroposterior length of pharyngeal cavity measured along PNS-Ba
3. ad₁-Ba: thickness of adenoids measured along PNS-Ba
4. PNS-Ho: length of dorsal margin of vomer
5. PNS-ad₂: anteroposterior length of pharyngeal cavity measured along PNS-Ho
6. ad₂-Ho: thickness of adenoids measured along PNS-Ho
7. Ho \perp PNS-Ba: height of bony nasopharynx
8. Ho-Ba: length of the total pharyngeal clivus
9. N-S: anterior cranial base length
10. S-Ba: posterior cranial base length
11. ANS-Me: lower anterior facial height

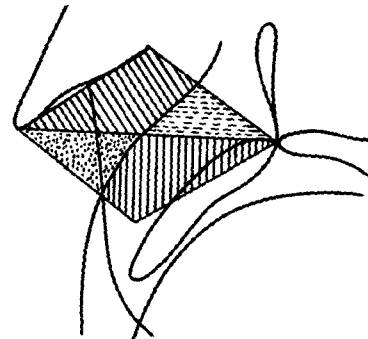


Fig. 4. Area measurements on the lateral cephalometric radiograph.

1. PNS-Ho-Ba-PNS: area of bony nasopharynx
2. ad₂-Ho-Ba-ad₁-ad₄-ad₂: area of adenoids on the ansopharynx
3. ad₂-Ho-Ba-ad₃-ad₅-ad₁-ad₄-ad₂: area of adenoids on the naso- and oro-pharynx
4. PNS-ad₂-ad₄-ad₁-PNS: area of the nasopharyngeal cavity
5. PNS-ad₂-ad₄-ad₁-ad₅-ad₃-Ho'-PNS: area of the naso- and oro-pharyngeal cavity

인두부의 adenoids면적에 대한 관계.

③ ad_2 -Ho-Ba- ad_3 - ad_5 - ad_1 - ad_4 - ad_2 /PNS-Ho-Ba-Ho'-PNS $\times 100$: 비인두 및 구강인두의 면적과 이 부위의 adenoids면적에 대한 관계

3) 투시도 작성

완성된 측모두부 X선 규격사진에서 17개의 계측점과 이 점들로 이루어지는 11개 항목의 선계측, 8개 항목의 각계측, 5개 항목의 면적계측을 위하여 X선사진 판독대 상에서 ".003" matte acetate 필름을 사용하여 묘사하였다.

4) 투시도상의 각 계측점의 좌표판독 및 확대율의 수정

1/1,000inch단위까지 X-Y좌표를 판독하는 PDP 11-40computer에 연결된 Calcomp RP 660 X-Y digitizer를 이용하여 각 계측점의 X-Y좌표치를 판독하고 이를 magnetic tape에 수록하였으며, 여기에 수록한 수치를 새로운 좌표로 배치시켜 X선상의 확대율 10%를 수정하였다.

5) 계측 및 계산

각 계측점의 좌표치에 대한 계측항목의 program작성을 완료한 후에 Cyber 174-16 computer를 이용하여 선계측이 0.1mm까지, 각계측은 0.1°까지, 면적계측은 0.1mm²까지 계측하고 계측항목간의 백분율을 구하였다.

6) 계측치 및 계산치에 대한 검정

각 계측항목에 대한 계측치 및 계산치에 대한 scattergram을 작성하여 평가한 후에 통계처리를 하였다.

7) 계측항목 및 계산항목에 대한 통계처리

NAS 8083 computer에 설치된 통계 package SAS를 이용하여 다음의 항목들을 통계처리하였다.

① 남녀 각 연령군에서 평균치에 대한 II급과 III급 골격성 부정교합간의 유의성 검정

② 남녀 II급과 III급 골격성 부정교합군에서

두개 안면골격에 대한 계측항목과 bony nasopharynx, adenoids 및 인두강에 대한 계측항목간의 단순상관관계계수 측정.

III. 연구성적

남녀의 각 연령군에서 II급과 III급 골격성 부정교합군의 계측항목에 대한 계측치의 평균치, 표준편차 및 II급과 III급 골격성 부정교합간의 차이에 대한 T-value를 Table 2, 3, 4, 5, 6, 7에 수록하고, 남녀 II급과 III급 골격성 부정교합군에서 bony nasopharynx, adenoids 및 인두강에 대한 계측항목과 두개안면골격에 대한 계측항목간의 단순상관관계를 Table 8, 9, 10, 11에 수록하였다.

본 연구의 계측항목에 사용된 단위는 선계측치는 cm, 각계측치는 centigrade, 면적계측치는 cm²이다.

I. bony nasopharynx, adenoids 및 인두강의 크기 및 형태 비교

1) 선계측

bony nasopharynx의 깊이를 나타내는 PNS-Ba은 남녀 전 연령군에서 II급 골격성 부정교합이 III급 골격성 부정교합보다 큰 경향을 보였으나, 남녀 12세 이하군에서만 양 부정교합간의 유의한 차가 인정되었다. PNS- ad_1 은 남자 12세 이하군에서, ad_1 -Ba은 남자 13~15세군과 여자 12세 이하군에서 II급 골격성부정교합이 III급 골격성 부정교합보다 컸고, PNS- ad_2 는 남녀 전 연령군에서 III급 골격성 부정교합이 II급 골격성 부정교합보다 다소 큰 경향이 있었으나, 남자 12세이하군과 13~15세군에서만 통계적 유의성이 있었다. 반면에, ad_2 -Ho은 II급 골격성 부정교합이 III급 골격성 부정교합보다 큰 경향이 있었으나, 여자 12세 이하군과 13~15세군에서만 양 부정교합간의 차이가 인정되었다. 남녀 전 연령군에서 Ho-Ba은 II급 골격성 부정교합이 III급 골격성 부정교합보다, Ho|PNS-Ba은 II급 골격성 부정교합이 III급 골격성 부정교합보다 큰 경향

이 있었으나, 그 차는 근소하여 평균치차의 검정결과 위험률 10%에서 유의성이 인정되는 연령군은 없었다(Table 2, 3, 5, 6 참조).

2) 각계측

∠NSHoBa은 II급 골격성 부정교합이 III급 골격성 부정교합보다 다소 큰 경향이 있었으나, 남자 12세 이하군과 13~15세군, 여자 12세 이하군에서만 통계적 유의성이 있었고, ∠NHoBa도 II급 골격성 부정교합이 III급 골격성 부정교합보다 큰 경향이 있었으나, 남자 13~15세군과 여자 12세 이하군에서만 양 부정교합간의 유의한 차가 인정되었다(Table 2, 3, 5 참조).

3) 면적계측

bony nasopharynx의 면적을 나타내는 PNS-Ho-Ba-PNS는 II급 골격성 부정교합이 III급 골격성 부정교합보다 큰 경향이 있었으나, 그 차는 근소하여 통계적 유의성이 인정되는 연령군은 없었다. 비인두부와 구강인두부에서의 adenoids의 면적을 표시하는 ad₂-Ho-Ba-ad₁-ad₄-ad₂와 ad₂-Ho-Ba-ad₃-ad₅-ad₁-ad₄-ad₂는 II급 골격성 부정교합이 III급 골격성 부정교합보다 남녀 전 연령군에서 다소 큰 경향을 보였다. 그러나 ad₂-Ho-Ba-ad₁-ad₄-ad₂는 남자 12세 이하군과 13~15세군, 여자 12세 이하군에서만 통계적 유의성이 있었다. PNS-ad₂-ad₄-ad₁-PNS는 남자 12세 이하군과 13~15세군에서 III급 골격성 부정교합이 II급 골격성 부정교합보다 컸으며, PNS-ad₂-ad₄-ad₁-ad₅-ad₃-Ho'-PNS는 남녀 전 연령군에서 양 부정교합간의 차이가 없었다(Table 2, 3, 5 참조).

4) 백분률

PNS-Ba/Ho | PNS-Ba은 II급 골격성 부정교합이 III급 골격성 부정교합보다 큰 경향이 있었으나 남자 12세 이하군과 13~15세군, 여자 12세 이하군에서만 통계적 유의성이 인정되었다. 비인두부에서 adenoids가 차지하는 면적률을 나타내는 ad₂-Ho-Ba-ad₁-ad₄-ad₂/PNS-Ho-Ba-PNS는 남자 12세 이하군과 13~15세

군, 여자 12세 이하군에서 II급 골격성 부정교합이 III급 골격성 부정교합보다 컸으며, ad₂-Ho-Ba-ad₃-ad₁-ad₂/PNS-Ho-Ba-Ho'-PNS도 남녀 12세 이하군에서 II급 골격성 부정교합이 III급 골격성 부정교합보다 컸다(Table 2, 3, 5 참조).

2. 두개안면골격의 크기 및 형태 비교

1) 선계측

전방두개저의 길이를 나타내는 N-S가 II급 골격성 부정교합에서 III급 골격성 부정교합보다 큰 경향이었으나, 남자 12세 이하군과 여자 12세 이하군, 13~15세군에서만 통계적 유의성이 있었고, ANS-Me은 남녀 전 연령군에서 II급 골격성 부정교합이 III급 골격성 부정교합보다 컸다(Table 2, 3, 4, 5, 6, 7 참조).

2) 각계측

∠NSBa은 여자 전 연령군에서 II급 골격성 부정교합이 III급 골격성 부정교합보다 컸으며, ∠SNA는 여자 12세 이하군을 제외한 남녀 전 연령군에서 II급 골격성 부정교합이 III급 골격성 부정교합보다 컸다. ∠SNB는 III급 골격성 부정교합에서, ∠ANB는 II급 골격성 부정교합에서 컸고, 하악골의 위치를 나타내는 ∠NSGn과 ∠SN/GoMe은 II급 골격성 부정교합이 III급 골격성 부정교합보다 컸다(Table 2, 3, 4, 5, 6, 7 참조).

3. bony nasopharynx, adenoids 및 인두강에 대한 계측항목과 두개안면골격에 대한 계측항목간의 단순상관관계 계수

단순상관관계 계수 0.4이하는 계측항목간의 상관관계가 없으며, 0.4~0.6사이는 저도의 상관관계를, 0.6~0.8사이는 중등도의 상관관계를, 0.8이상은 고도의 상관관계를 나타내는 것으로 평가한다.

II급과 III급 골격성 부정교합에서 N-S는 bony nasopharynx의 깊이와, S-Ba은 bony nasopharynx의 높이와 저도로부터 중등도(r=

Table 2. Mean, standard deviation and T-value of total variables by type of malocclusion in the 12-years-old-age-and-under: male group.

Variables	Class	Class II		Class III		T-value	Prob. > T
	Measure	Mean	S.D.	Mean	S.D.		
PNS-Ba		4.68	0.32	4.37	0.27	3.6485	0.0006****
PNS-ad ₁		2.33	0.31	2.06	0.31	3.0365	0.0038****
ad ₁ -Ba		2.35	0.35	2.30	0.29	0.4626	0.6457
PNS-Ho		2.93	0.23	2.78	0.19	2.4965	0.0160**
PNS-ad ₂		1.57	0.31	1.72	0.26	1.8691	0.0676*
ad ₂ -Ho		1.20	0.36	1.20	0.24	-0.0014	0.9989
Ho-Ba		3.14	0.24	3.09	0.25	0.7279	0.4702
Ho ⊥ PNS-Ba		1.94	0.16	1.92	0.22	-0.3762	0.7084
∠ PNSHoBa		100.75	6.28	96.39	7.52	2.2471	0.0292**
∠ NHoBa		173.13	4.80	172.12	3.86	0.8247	0.4135
PNS-Ho-Ba-PNS		4.50	0.50	4.25	0.59	1.6238	0.1108
ad ₂ -Ho-Ba-ad ₁ -ad ₄ -ad ₂		3.43	0.57	3.06	0.48	0.1581	0.0750*
ad ₂ -Ho-Ba-ad ₃ ad ₅ -ad ₁ -ad ₄ -ad ₂		4.84	0.79	4.51	0.74	-0.3090	0.0480**
PNS-ad ₂ -ad ₄ -ad ₁ -PNS		1.07	0.40	1.24	0.38	2.0469	0.0357**
PNS-ad ₂ -ad ₄ -ad ₁ ad ₅ -ad ₃ -Ho-PNS		4.05	0.80	4.01	0.75	2.0338	0.1474
PNS-Ba/Ho ⊥ PNS- Bax100		245.03	26.39	227.75	30.64	2.1600	0.0357**
ad ₂ -Ho-Ba-ad ₁ -ad ₄ -ad ₂ / PNS-Ho-Ba-PNSx100		76.22	8.91	72.00	7.37	-1.7603	0.0846*
ad ₂ -Ho-Ba-ad ₃ -ad ₁ -ad ₂ / PNS-Ho-Ba-Ho-PNSx100		54.44	6.50	52.93	5.31	-1.9156	0.0613*
N-S		6.83	0.30	6.61	0.34	2.3719	0.0217**
S-Ba		4.80	0.26	4.58	0.37	2.4220	0.0192**
∠ NSBa		129.40	4.42	129.90	4.40	-0.4034	0.6884
∠ SNA		83.46	3.15	79.98	3.38	3.4698	0.0229**
∠ SNB		76.53	2.99	81.92	3.50	-5.2449	0.0001****
∠ ANB		6.93	1.14	-1.94	+1.15	27.5178	0.0001****
∠ SN/GoMe		37.89	5.34	34.99	4.96	1.3126	0.0454**
∠ NSGn		70.89	3.20	67.20	3.80	3.7482	0.0005****
ANS-Me		6.78	0.45	6.29	0.35	4.2323	0.0001****

*P < 0.01 ***P < 0.01
P < 0.05 **P < 0.005

Table 3. Mean, standard deviation and T-value of total variables by type of malocclusion in the 13-to-15-years-of-age male group.

Variables	Class	Class II		Class III		T-value	Prob. > T
	Measure	Mean	S.D.	Mean	S.D.		
PNS-Ba		4.77	0.32	4.64	0.29	1.2441	0.2222
PNS-ad ₁		2.46	0.42	2.54	0.33	-0.6184	0.5405
ad ₁ -Ba		2.31	0.29	2.09	0.28	2.1760	0.0368**
PNS-Ho		2.98	0.21	3.15	0.35	-1.7269	0.0962*
PNS-ad ₂		1.84	0.23	2.08	0.29	-2.7045	0.0107**
ad ₂ -Ho		1.13	0.31	1.07	0.29	0.6678	0.5089
Ho-Ba		3.39	0.27	3.33	0.28	0.6055	0.5490
Ho ⊥ PNS-Ba		2.19	0.26	2.08	0.30	-1.7743	0.1152
∠ PNSHoBa		97.29	9.65	91.55	6.45	2.0257	0.0509*
∠ NHoBa		172.69	4.71	169.13	4.31	2.3236	0.0265**
PNS-Ho-Ba-PNS		4.96	0.62	4.85	0.89	-1.1154	0.2728
ad ₂ -Ho-Ba-ad ₁ -ad ₄ -ad ₂		3.49	0.63	3.14	0.78	0.2808	0.0806*
ad ₂ -Ho-Ba-ad ₃ -ad ₅ -ad ₁ -ad ₄ -ad ₂		4.91	0.86	4.55	1.16	0.0340	0.0731*
PNS-ad ₂ -ad ₄ -ad ₁ -PNS		1.47	0.48	1.71	0.46	-2.2275	0.0328**
PNS-ad ₂ -ad ₄ -ad ₁ -ad ₅ -ad ₃ -Ho'-PNS		4.97	1.04	4.96	0.98	-1.4290	0.9624
PNS-Ba/Ho ⊥ PNS-Bax100		233.21	39.44	208.84	24.67	2.2292	0.0327**
ad ₂ -Ho-Ba-ad ₁ -ad ₄ -ad ₂ /PNS-Ho-Ba-PNSx100		70.27	8.38	64.89	7.87	1.9540	0.0592*
ad ₂ -Ho-Ba-ad ₃ -ad ₁ -ad ₂ /PNS-Ho-Ba-Ho'-PNSx100		49.84	6.45	47.12	6.20	1.2721	0.2122
N-S		6.86	0.38	6.88	0.24	-0.1866	0.8531
S-Ba		5.00	0.32	5.10	0.36	-0.9042	0.3724
∠ NSBa		131.28	5.81	127.88	4.63	1.9080	0.0651*
∠ SNA		83.79	4.29	80.06	4.20	2.7145	0.0105**
∠ SNB		76.25	4.10	81.84	3.33	-4.4083	0.0001****
∠ ANB		7.71	1.24	-1.77	1.70	18.8973	0.0001****
∠ SN/GoMe		39.46	5.53	34.96	4.77	0.7817	0.0400**
∠ NSGn		72.30	4.86	68.84	3.19	2.6834	0.0033****
ANS-Me		7.18	0.50	6.72	0.53	0.2683	0.0078***

*P < 0.1

**P < 0.05

***P < 0.01

****P < 0.005

Table 4. Mean, standard deviation and T-value of total variables by type of malocclusion in the 16-years-of-age-and-over male group.

Variables	Class Measure	Class II		Class III		T-value	Prob. > T
		Mean	S.D.	Mean	S.D.		
PNS-Ba		4.90	0.36	4.91	0.32	-0.0466	0.9632
PNS-ad ₁		2.67	0.36	2.71	0.32	0.3445	0.7331
ad ₁ -Ba		2.22	0.21	2.27	0.24	-0.5573	0.5819
PNS-Ho		3.08	0.21	3.18	0.32	-0.9755	0.3380
PNS-ad ₂		2.18	0.35	2.37	0.30	-1.5291	0.1379
ad ₂ -Ho		0.89	0.34	0.81	0.28	0.7427	0.4641
Ho-Ba		3.53	0.22	3.50	0.30	0.3317	0.7426
Ho⊥ PNS-Ba		2.24	0.16	2.20	0.31	-0.3740	0.7121
∠ PNSHoBa		95.41	5.73	94.86	9.71	0.1824	0.8566
∠ NHoBa		174.39	3.79	172.38	5.08	1.1989	0.2410
PNS-Ho-Ba-PNS		5.41	0.60	5.29	0.79	-0.2975	0.5683
ad ₂ -Ho-Ba-ad ₁ -ad ₄ -ad ₂		3.27	0.50	3.12	0.63	-0.1964	0.8496
ad ₂ -Ho-Ba-ad ₃ ad ₅ -ad ₁ -ad ₄ -ad ₂		4.68	0.69	4.50	0.91	-0.8187	0.4201
PNS-ad ₂ -ad ₄ -ad ₁ -PNS		2.02	0.56	1.95	0.38	-0.2115	0.8341
PNS-ad ₂ -ad ₄ -ad ₁ ad ₅ -ad ₃ -Ho'-PNS		5.88	1.03	5.79	0.79	0.2534	0.8019
PNS-Ba/Ho⊥ PNS- Bax100		223.54	23.09	224.15	41.60	-0.0492	0.9612
ad ₂ -Ho-Ba-ad ₁ -ad ₄ -ad ₂ / PNS-Ho-Ba-PNSx100		62.88	8.10	63.13	6.11	0.1494	0.8823
ad ₂ -Ho-Ba-ad ₃ -ad ₁ -ad ₂ / PNS-Ho-Ba-Ho'-PNSx100		45.30	6.11	45.78	3.35	-0.7319	0.4728
N-S		7.06	0.26	7.01	0.31	-0.4436	0.6609
S-Ba		5.23	0.39	5.18	0.38	0.9251	0.3631
∠ NSBa		128.42	5.02	128.67	5.51	-0.1169	0.9078
∠ SNA		84.67	3.39	82.14	4.66	2.3133	0.0286**
∠ SNB		77.71	4.10	84.71	3.36	-5.0337	0.0001****
∠ ANB		7.95	1.83	-2.57	2.18	13.9806	0.0001****
∠ SN/GoMe		38.60	8.14	32.48	5.83	2.3393	0.0001****
∠ NSGn		72.63	4.56	66.09	2.78	4.6887	0.0001****
ANS-Me		7.84	0.66	7.40	0.59	1.4931	0.0084***

*P < 0.1

**P < 0.05

***P < 0.01

****P < 0.005

Table 5. Mean, standard deviation and T-value of total variables by type of malocclusion in the 12-years-of-age-and-under female group.

Variables	Class Measure	Class II		Class III		T-value	Prob. > T
		Mean	S.D.	Mean	S.D.		
PNS-Ba		4.73	0.26	4.38	0.24	4.1023	0.0002****
PNS-ad ₁		2.37	0.29	2.24	0.30	1.3379	0.1876
ad ₁ -Ba		2.35	0.27	2.14	0.28	2.3436	0.0249**
PNS-Ho		2.39	0.23	2.81	0.18	1.7236	0.0936*
PNS-ad ₂		1.64	0.17	1.71	0.23	-1.0642	0.2945
ad ₂ -Ho		1.28	0.20	1.09	0.28	2.4320	0.0203**
Ho-Ba		3.14	0.26	3.08	0.19	0.7635	0.4503
Ho ⊥ PNS-Ba		1.95	0.21	1.88	0.16	-1.1370	0.2632
∠ PNSHoBa		102.46	7.58	96.02	6.41	2.7967	0.0083****
∠ NHoBa		173.07	4.17	170.17	4.96	1.9150	0.0637*
PNS-Ho-Ba-PNS		4.46	0.49	4.28	0.35	1.2286	0.2274
ad ₂ Ho-Ba-ad ₁ -ad ₄ -ad ₂		3.33	0.38	3.02	0.37	2.4475	0.0195**
ad ₂ -Ho-Ba-ad ₃ ad ₅ -ad ₁ -ad ₄ -ad ₂		4.65	4.41	4.29	0.47	2.4549	0.0192**
PNS-ad ₂ -ad ₄ -ad ₁ -PNS		1.13	0.29	1.26	0.28	-1.3792	0.1766
PNS-ad ₂ -ad ₄ -ad ₁ ad ₅ -ad ₃ -Ho'-PNS		4.35	0.70	4.16	0.54	0.9043	0.3720
PNS-Ba/Ho ⊥ PNS- Bax100		254.01	34.59	225.51	25.00	2.8839	0.0067****
ad ₂ -Ho-Ba-ad ₁ -ad ₄ -ad ₂ / PNS-Ho-Ba-PNSx100		74.80	4.99	72.55	6.34	2.2585	0.0803*
ad ₂ -Ho-Ba-ad ₃ -ad ₁ -ad ₂ / PNS-Ho-Ba-Ho'-PNSx100		51.86	4.36	50.70	4.90	0.7096	0.0827*
N-S		6.79	0.27	6.39	0.27	4.5066	0.0001****
S-Ba		4.60	0.27	4.61	0.29	-0.1514	0.8805
∠ NSBa		134.29	4.17	129.79	4.58	3.1119	0.0037****
∠ SNA		80.99	2.74	80.34	2.76	0.7259	0.4727
∠ SNB		73.94	2.78	82.75	2.82	-9.5541	0.0001****
∠ ANB		7.05	0.97	-2.41	1.57	21.8718	0.0001****
∠ SN/GoMe		42.76	5.52	37.06	4.98	3.2986	0.0022****
∠ NSGn		73.59	3.03	67.14	2.86	6.6590	0.0001****
ANS-Me		6.86	0.44	6.27	0.40	4.2227	0.0001****

*P < 0.1
**P < 0.05

***P < 0.01
****P < 0.005

Table 6. Mean, standard deviation and T-value of total variables by type of malocclusion in the 13-to-15-years-of-age female group.

Variables	Class Measure	Class II		Class III		T-value	Prob. > T
		Mean	S.D.	Mean	S.D.		
PNS-Ba		4.72	0.24	4.61	0.31	1.2651	0.2135
PNS-ad ₁		2.39	0.38	2.34	0.37	0.4462	0.6580
ad ₁ -Ba		2.33	0.40	2.27	0.28	0.5429	0.5904
PNS-Ho		3.05	0.20	2.95	0.17	1.5624	0.1265
PNS-ad ₂		1.80	0.25	1.88	0.32	-0.8765	0.3863
ad ₂ -Ho		1.24	0.28	1.07	0.23	2.1625	0.0369**
Ho-Ba		3.16	0.24	3.16	0.23	0.0008	0.9993
Ho ⊥ PNS-Ba		1.99	0.19	1.95	0.18	0.0803	0.9364
∠ PNSHoBa		99.22	6.57	96.67	7.66	1.1261	0.2672
∠ NHoBa		173.30	3.87	173.30	3.39	0.0043	0.9966
PNS-Ho-Ba-PNS		4.73	0.45	4.61	0.51	0.7650	0.4490
ad ₂ -Ho-Ba-ad ₁ -ad ₄ -ad ₂		3.39	0.51	3.18	0.42	1.4062	0.1678
ad ₂ -Ho-Ba-ad ₃ ad ₅ -ad ₁ -ad ₄ -ad ₂		4.83	0.74	4.68	0.69	0.5430	0.5241
PNS-ad ₂ -ad ₄ -ad ₁ -PNS		1.33	0.38	1.42	0.44	-0.6942	0.4914
PNS-ad ₂ -ad ₄ -ad ₁ ad ₅ -ad ₃ -Ho-PNS		4.55	0.84	4.44	1.03	0.3661	0.7163
PNS-Ba/Ho ⊥ PNS- Bax100		238.34	27.54	232.60	25.37	0.6859	0.4970
ad ₂ -Ho-Ba-ad ₁ -ad ₄ -ad ₂ / PNS-Ho-Ba-PNSx100		71.69	7.68	69.31	8.00	0.9560	0.3451
ad ₂ -Ho-Ba-ad ₃ -ad ₁ -ad ₂ / PNS-Ho-Ba-Ho'-PNSx100		51.57	7.09	51.70	7.81	-0.0544	0.9569
N-S		6.80	0.31	6.60	0.27	2.1295	0.0398**
S-Ba		4.78	0.27	4.69	0.29	1.0118	0.310
∠ NSBa		133.50	2.63	129.29	4.02	1.1102	0.0089***
∠ SNA		84.59	3.24	82.45	4.26	1.7741	0.0841*
∠ SNB		77.16	2.97	84.28	2.57	-8.1102	0.0001****
∠ ANB		7.43	1.03	-1.82	3.31	10.7712	0.0001****
∠ SN/GoMe		40.61	4.93	36.14	3.88	3.2188	0.0026****
∠ NSGn		72.06	3.38	65.92	2.38	6.6747	0.0001****
ANS-Me		7.33	0.48	6.75	0.40	4.1181	0.0002****

*P < 0.1
**P < 0.05

***P < 0.01
****P < 0.005

Table 7. Mean, standard deviation and T-value of total variables by type of malocclusion in the 16-years-of-age-and-over female group.

Variables	Class Measure	Class II		Class III		T-value	Prob. > T
		Mean	S.D.	Mean	S.D.		
PNS-Ba		4.81	0.40	4.63	0.42	1.5137	0.1369
PNS-ad ₁		2.66	0.53	2.63	0.35	0.2250	0.8230
ad ₁ -Ba		2.41	0.38	1.99	0.27	1.5083	0.1383
PNS-Ho		2.98	0.25	2.95	0.25	0.3812	0.7048
PNS-ad ₂		2.05	0.37	2.21	0.27	-1.6378	0.1083
ad ₂ -Ho		0.93	0.35	0.73	0.21	2.3541	0.0229**
Ho-Ba		3.30	0.31	3.26	0.20	0.4812	0.6327
Ho ⊥ PNS-Ba		2.05	0.18	2.00	0.17	-1.0831	0.2844
∠ PNSHoBa		99.86	7.23	97.23	7.55	1.6919	0.1074
∠ NHoBa		174.22	3.74	173.14	5.24	0.8338	0.4087
PNS-Ho-Ba-PNS		4.81	0.59	4.75	0.52	0.3460	0.7309
ad ₂ -Ho-Ba-ad ₁ -ad ₄ -ad ₂		3.03	0.53	2.87	0.38	1.8426	0.1718
ad ₂ -Ho-Ba-ad ₃ ad ₅ -ad ₁ -ad ₄ -ad ₂		4.24	0.75	3.99	0.60	1.2025	0.2353
PNS-ad ₂ -ad ₄ -ad ₁ -PNS		1.77	0.59	1.98	0.46	-1.2745	0.2089
PNS-ad ₂ -ad ₄ -ad ₁ ad ₅ -ad ₃ -Ho'-PNS		5.51	1.15	5.38	0.92	-0.3004	0.7652
PNS-Ba/Ho ⊥ PNS- Ba x 100		242.39	32.39	226.90	29.85	1.7284	0.0906*
ad ₂ -Ho-Ba-ad ₁ -ad ₄ -ad ₂ / PNS-Ho-Ba-PNS x 100		63.39	11.22	59.46	6.98	1.8749	0.1672
ad ₂ -Ho-Ba-ad ₃ -ad ₁ -ad ₂ / PNS-Ho-Ba-Ho'-PNS x 100		44.83	8.39	42.71	5.79	0.9592	0.3425
N-S		6.86	0.29	6.69	0.28	0.7894	0.4339
S Ba		4.78	0.27	4.86	0.21	0.1716	0.8645
∠ NSBa		133.19	3.94	129.59	3.96	3.0853	0.0034****
∠ SNA		83.86	3.33	81.33	3.28	2.5876	0.0129**
∠ SNB		75.96	3.18	83.02	2.95	-7.7204	0.0001****
∠ ANB		7.89	1.72	-1.68	1.47	19.8739	0.0001****
∠ SN/GoMe		43.08	7.12	36.93	4.79	3.2963	0.0019****
∠ NSGn		74.13	3.96	67.81	3.64	5.5783	0.0001****
ANS-Me		7.45	0.49	6.81	0.49	1.2698	0.0002****

*P < 0.1

**P < 0.05

***P < 0.01

****P < 0.005

Table 8. Correlation between nasopharyngeal measures and skeletal characteristics in males.

Characteristics	Skeletal Class II					
	Depth of bony nasopharynx	Height of bony nasopharynx	Area of bony nasopharynx	Area of adenoids on nasopharynx	Nasopharyngeal airway	Ratio of adenoids to nasopharynx
N - S	0.47*	0.29	0.50*	0.28	0.41*	-0.08
S - Ba	0.35	0.68**	0.74**	0.44*	0.63**	-0.17
∠ NSBa	0.44*	-0.54*	-0.31	-0.32	-0.10	-0.09
∠ SNA	0.27	0.19	0.30	0.24	0.17	0.00
∠ SNB	0.23	0.21	0.30	0.25	0.14	0.02
∠ ANB	0.11	-0.05	0.00	-0.02	0.08	-0.04
∠ SN/GoMe	-0.21	0.00	-0.11	-0.08	-0.00	-0.00
∠ NSGn	-0.21	-0.01	-0.13	-0.17	0.01	-0.10
ANS - Me	0.24	0.42*	0.48*	0.19	0.44*	-0.19

0.4 below : no association

* 0.4 - 0.6 : low association

** 0.6 - 0.8 : moderate association

*** 0.8 above : high association

Table 9. Correlation between nasopharyngeal measures and skeletal characteristics in females.

Characteristics	Skeletal Class II					
	Depth of bony nasopharynx	Height of bony nasopharynx	Area of bony nasopharynx	Area of adenoids on nasopharynx	Nasopharyngeal airway	Ratio of adenoids to nasopharynx
N - S	0.59*	-0.04	0.33	0.28	0.08	0.06
S - Ba	0.26	0.53*	0.60*	0.13	0.57*	-0.34
∠ NSBa	0.41*	-0.33	-0.04	-0.06	0.00	-0.03
∠ SNA	0.39	-0.09	0.16	-0.06	0.22	-0.19
∠ SNB	0.39	-0.12	0.08	-0.05	0.12	-0.12
∠ ANB	0.22	0.04	0.17	-0.01	0.22	-0.16
∠ SN/GoMe	-0.45*	0.27	-0.05	-0.07	0.00	-0.05
∠ NSGn	-0.47*	0.35	0.00	-0.05	0.03	-0.07
ANS - Me	-0.06	0.54*	0.45*	-0.04	0.24	-0.25

0.4 below : no association

*0.4 - 0.6 : low association

**0.6 - 0.8 : moderate association

***0.8 above : high association

Table 10. Correlation between nasopharyngeal measures and skeletal characteristics in males.

Characteristics	Skeletal Class II					
	Depth of bony nasopharynx	Height of bony nasopharynx	Area of bony nasopharynx	Area of adenoids on nasopharynx	Nasopharyngeal airway	Ratio of adenoids to nasopharynx
N - S	0.55*	0.28	0.44*	0.20	0.49*	-0.37
S - Ba	0.53*	0.72**	0.77**	0.32	0.74**	-0.40
∠ NSBa	0.43*	-0.48*	-0.32	0.23	-0.20	0.16
∠ SNA	0.37	0.37	0.34	0.24	0.34	-0.28
∠ SNB	0.37	0.34	0.22	0.20	0.32	-0.33
∠ ANB	0.10	0.14	0.16	0.17	0.13	0.03
∠ SN/GoMe	-0.20	0.02	-0.06	0.03	-0.06	0.12
∠ NSGn	-0.26	0.03	-0.08	0.01	-0.04	0.15
ANS-Me	0.48*	0.64**	0.69**	0.31	0.68**	-0.43*

0.4 below : no association

*0.4 - 0.6 : low association

**0.6 - 0.8 : moderate association

***0.8 above : high association

Table 11. Correlation between nasopharyngeal measures and skeletal characteristics in females.

Characteristics	Skeletal Class II					
	Depth of bony nasopharynx	Height of bony nasopharynx	Area of bony nasopharynx	Area of adenoids on nasopharynx	Nasopharyngeal airway	Ratio of adenoids to nasopharynx
N - S	0.50*	0.17	0.46*	0.13	0.34	-0.23
S - Ba	0.23	0.59*	0.50*	0.21	0.52*	-0.30
∠ NSBa	0.46*	-0.37	0.02	-0.06	0.05	-0.09
∠ SNA	0.28	0.00	0.20	0.18	-0.01	0.06
∠ SNB	0.21	0.16	0.29	0.21	0.08	0.02
∠ ANB	0.17	-0.20	-0.04	0.02	-0.12	0.07
∠ SN/GoMe	-0.07	0.17	0.07	0.09	0.08	0.00
∠ NSGn	-0.29	0.10	-0.13	-0.14	0.03	0.08
ANS-Me	0.27	0.47*	0.54*	0.11	0.48*	-0.33

0.4 below . no association

*0.4 - 0.6 : low association

**0.6 - 0.8 : moderate association

***0.8 above : high association

0.47~0.72)의 상관관계를 나타내었으며, \angle NSBa은 bony nasopharynx의 깊이와 저도($r=0.41\sim 0.46$)의 상관관계를 나타내었다. bony nasopharynx, adenoids 및 인두강에 대한 계측항목 중 \angle SNA, \angle SNB, \angle ANB와 상관관계를 나타내는 항목은 없었으며, \angle SN/GoMe과 \angle NSGn은 남자II급 골격성 부정교합에서 bony nasopharynx의 깊이와 역상관관계를 나타내었다. ANS-Me은 남녀 II급과 III급 골격성 부정교합에서 bony nasopharynx의 높이, 면적과 저도로부터 중등도($r=0.42\sim 0.69$)의 상관관계를 나타내었다(Table 8, 9, 10, 11 참조).

IV. 총괄 및 고안

골격성 부정교합의 두개안면부의 각 구성골의 형태 및 크기 차이와 더불어, 이들 골상호간의 상대적 위치의 부조화에 의하여 야기된다^{14,15}. 성장과정중의 형태학적 변이를 야기시키는 복합적인 원인요소는 유전적 요인과 환경적 요인으로 대별할 수 있으나, 이러한 요인들이 어느정도의 영향을 미치는지는 아직 확실히 규명되지 않고있다^{10,25,26}.

인두의 성장에 관해서 King¹⁷)은 익상돌기, 경추, 하악골 및 설골의 성장에 따라 간접적으로 증가된다고 하였으며, Moss와 Salentijn은 호흡과 관계되는 기능적 대사수요에 의하여 비구강인두부의 크기가 결정된다고 하였다. 한편 Dunn과 Green¹⁰)은 일란성 쌍생아를 대상으로 한 비인두강의 크기에 대한 연구에서 유전적 요인보다는 환경적 요인이 많은 영향을 미친다고 시사한 바 있다.

Rosenberger²⁹)는 비인두의 성장에 관하여 생후 9개월에서부터 5세까지를 관찰하여, 남자는 2세이전까지 왕성한 성장을 보이며, 여자는 9개월에서 3세사이에 이의 성장이 최대가 된다고 하였다. 비인두의 전후길이와 수직길이의 성장은 접형후두 연골결합의 성장에 많은 영향을 받게 되는데, 이 성장대는 비교적 늦게 융합되어 초기에 발육하는 뇌두개와 비교적 늦게 발육하는 안면골간의 상호적응에 필요하다. 고

유인두근의 최상부는 후두골기저부하연에 있는 인두결절과 접형골의 내익상판의 후연사이를 지나므로 접형후두연골융합의 성장을 통하여 비인두의 상부의 길이가 증가하게 되며, 하부에서는 인두가 결체조직에 의하여 안면골과 경추부에 부착되므로 안면골과 익상돌기가 경추로부터 전방으로 성장함에 따라 인두의 전후길이가 증가하게 된다^{6,11,17,34}). 또한, 두개저가 성장함에 따라 안면골은 전방으로, 후두골은 후방으로 이동되므로 결국 비인두의 전후길어도 증대하게 된다^{6,27,29}). Bergland⁶)와 King¹⁷)은 접형후두연골결합이 비인두의 수평성장보다는 수직성장에 보다 큰 영향을 미친다고 하였으며, Subtelny³⁴)는 경구개가 두개저로부터 하방으로 평행이동을 하고, 안면골이 전하방으로 성장하므로 비인두의 수직길이가 증가한다고 보고하였다. 이와같이 비인두의 전후길이 및 수직길이의 성장은 안면골의 전방위에 영향을 미치게 될 것으로 추정되는데, 본 연구성적에서는 두 계측치가 모두 II급 골격성 부정교합이 III급 골격성 부정교합보다 큰 경향은 있었으나 비인두의 전후길이에 대한 남녀 12세이하군의 계측치에서만 통계적 유의성이 인정되었고, 상악골의 전돌도를 나타내는 \angle SNA가 비인두의 전후길이 및 수직길이와 상관성이 미약한 것으로 보아, 비인두의 전후길이와 수직길이만으로써 상악골의 전방위에 영향을 미쳤다는 결과를 얻을 수는 없었다.

비인두는 adenoids에 의하여 그 형태와 크기에 많은 영향을 받는다. 부정교합을 야기하는 환경적 요인의 하나인 adenoids는 비인두의 후벽상에 돌출된 상태로 부착되어있는 임파양조직으로서 생후 6개월 내지 1년사이에 급속하게 성장하여 9~15세사이에 최대의 크기에 달하였다가 그후 서서히 감소되어 성인이 되면 완전히 퇴축된다^{10,18,35,40}). adenoids의 성장은 이와 같은 일정한 주기를 따라 일어나지만 비교적 개인차가 크며, 더불어 인두부 및 두개안면골 자체도 계속 성장하므로 각 조직의 상이한 성장량과 성장시기는 두개안면골의 성장에 영향을 줄 수 있다^{33,35}). 따라서 adenoids의 양에 대한 평가는 반드시 비인두부의 크기와 함께

이루어져야 되리라 사료된다. 비인두와 adenoids의 성장은 평형상태를 이루면서 진행되지만, 두개안면골의 성장시기 동안에 발생하는 adenoids의 비정상적인 비대는 구호흡을 야기하게 된다^{20,23,27}). adenoids의 비대에 의한 구호흡은 호흡근에 이상을 초래하여 구순이 이개되고 설근은 기도를 확장하기 위하여 설의 후방부위가 연구개로부터 전하방으로 이동하게 되며 하악은 하후방으로 이동된다^{10,18,28,31,33}). 이러한 안모는 adenoids face라 칭하며, 구순이 비정상적으로 이개되면 buccinator mechanism의 균형이 상실되면서 상악전치가 전방으로 이동되고, 하악과 설의 하방이동은 협근에 의한 설축압력을 증가시키므로 결과적으로 안면고경의 증가, 구치부의 반대교합, 하악평면의 급경사, gonial angle의 증가등과 같은 골격과 치열의 변화가 야기된다^{18,24,28}).

이러한 소견은 전반적으로 Angle II급 1류 부정교합에서 나타나는 특징과 유사하며, Rubin³⁰), Solow 등³¹), Subtelny³³)도 같은 견해를 시사한 바 있다. 본 연구성적에서 adenoids의 면적은 II급과 III급 골격성 부정교합이 모두 남녀 13~15세군에서 가장 컸으며, 16세 이상군에서 현저히 감소하였는데 이러한 소견은 선학들의 연구결과^{17,18,35,40})와 일치된다고 사료된다. 한편 adenoids의 면적이 II급 골격성 부정교합에서 III급 골격성 부정교합보다 컸으나 남자 12세이하군과 13~15세군, 여자 12세이하군에서만 통계적 유의성이 인정되었음은 adenoids의 비대가 발생될 가능성이 II급 골격성 부정교합의 어린연령층에서 다소 높다는 점을 시사하는 것으로 추정된다.

비인두부에서 adenoids가 차지하는 면적률은 II급과 III급 골격성 부정교합에서 모두 연령의 증가에 따라 현저하게 감소하였는데 이는 비인두와 adenoids의 성장의 부조화가 12세가 될때까지 상승하며 그 이후에는 adenoids의 퇴축으로 비인두와 adenoids간의 관계가 정상상태를 찾게 된다는 선학들의 연구보고^{10,11})와 일치된다고 사료된다.

비인두와 두개기저부의 상관관계에 대하여 Ricketts²⁷)는 두개저각의 감소는 접형골의 사

대에 대한 전방두개저의 후하방경사, 후두과의 전방이동, 접형골의 사대의 수직경사에 의하여 이루어지며, 이때 비인두의 전후길어도 감소된다고 하였는데, 본 연구성적에서도 II급과 III급 골격성 부정교합에서 모두 두개저각이 비인두의 전후길어와 상관성이 있는 것으로 나타났다.

Watson, Warren과 Fischer³⁶)는 51명의 치과교정환자를 AB difference에 의하여 부정교합의 형태별로 분류하여 기도저항과 호흡양상을 비교한 결과 상관성이 없다고 하였으며, 정상교합자와 II급 부정교합자의 비인두의 크기에 대한 Mergen과 Jacobs²²)의 연구결과에서도 비인두부의 크기는 안면부의 돌출도와는 무관한 것으로 판명되었다. 본 연구성적에서도 bony nasopharynx, adenoids 및 인두강에 대한 계측항목 중 상하악골의 전돌도를 표시하는 $\angle SNA$, $\angle SNB$, $\angle ANB$ 와 상관성을 나타내는 항목은 관찰되지 않았다.

지금까지의 인두부에 대한 연구는 측모두부 X선 규격사진을 이용한 인두부와 관련된 골조직과 adenoids의 형태와 크기에 관한 관찰이 주요 내용이었으나, 장래에는 연조직 및 경조직에 대하여 보다 상세한 상을 제공할 수 있는 건조 X선촬영술 등을 이용하여 bony nasopharynx, adenoids 및 인두강은 물론 연구개와 설까지를 포함하는 더욱 다각적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

V. 결 론

저자는 II급 골격성 부정교합자 129명과 III급 골격성 부정교합자 117명의 측모두부 X선 규격사진에서 bony nasopharynx, adenoids 및 인두강과 두개안면골격간의 차이를 연령별로 비교하고, 그 상호관계를 규명하고자 본 연구를 시도한 바, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. bony nasopharynx의 면적은 남녀 전 연령군에서 II급과 III급 골격성 부정교합군 간의 차이가 없었다.
2. adenoids의 면적은 남녀 전 연령군에서 II

급 골격성 부정교합군이 III급 골격성 부정교합군보다 큰 경향이 있었으나, 남자 12세이하군과 13~15세군, 여자 12세이하군에서만 차이가 있었다.

3. 인두강의 면적은 III급 골격성 부정교합군이 II급 골격성 부정교합군보다 큰 경향이 있었으나, 남자 12세이하군과 13~15세군에서만 차이가 있었다.

4. 비인두에 대한 adenoids의 면적률은 남자 12세이하군과 13~15세군, 여자 12세 이하군에서만 II급과 III급 골격성 부정교합군간의 차이가 있었다.

5. 두개저각은 bony nasopharynx의 깊이 및 높이와 상관성이 있었다.

6. $\angle SNA$, $\angle SNB$, $\angle ANB$ 는 bony nasopharynx, adenoids 및 인두강의 크기와는 무관하였다.

참 고 문 헌

1. 강우곤 : 인두와 두개안면골에 관한 방사선학적 연구. 경희치대논문집, 4 : 1-23, 1982.
2. 이상래 : 한국인 성인의 인두강에 관한 X-선학적 연구. 치과방사선, 6(1) : 27-31, 1976.
3. 이서구, 양원식 : 구호흡자의 비인두와 주위조직에 관한 두부방사선계측학적 연구. 대한치과 교정학회지, 13(1) : 95-103, 1983.
4. 최기채, 이상래, 이만섭 : 아동기 인두강의 크기에 관한 방사선학적 연구. 경희치대논문집, 1 : 239-246, 1979.
5. Gray, H.: Anatomy of human body. 29th ed., Philadelphia, Lea and Febiger, pp. 1195-1200, 1973.
6. Bergland, O.: The bony nasopharynx, a roentgen-craniometric study. Acta Odontol. Scand., 21 (suppl. 35): 1-137, 1963.
7. Brader, A.C.: A cephalometric x-ray appraisal of morphological variations in cranial base and associated pharyngeal structures: Implications in cleft palate therapy. Angle Orthod., 27:179-195, 1957.
8. Castelli, W.A, Ramirez, P.C. and Nasjelti, C.E.: Linear growth study of the pharyngeal cavity. J. Dent. Res., 52:1245-1248, 1973.
9. Diamond, O.: Tonsils and adenoids: Why the dilemma? Am. J. Orthod., 78:495-503, 1980.
10. Dunn, G.F., Grenen, L.J and Cunat, J.J.: Relationship between variation of mandibular morphology and variation of nasopharyngeal airway size in monozygotic twins. Angle Orthod., 43:129-135, 1973.
11. Handelman, C.S. and Osborne, G.: Growth of the nasopharynx and adenoid development from one to eighteen years. Angle Orthod., 46:243-259, 1976.
12. Harvold., E.P., Tomer, B.S., Vfrgervik, K. and Chierici, G.: Primate experiments on oral respiration. Am. J. Orthod., 79:359-372, 1981.
13. Holmberg, H. and Linder-Aronson, S.: Cephalometric radiographs as a means of evaluating the capacity of the nasal and nasopharyngeal airway. Am. J. Orthod., 76:479-490, 1979.
14. Howard, C.C.: Inherent growth and its influence on malocclusion. J. Am. Dent. Ass., 19:642-651, 1932.
15. Humphreys, H.F. and Leighton, B.C.: A surveys of anteroposterior abnormalities of the jaws in children between the ages of two and five and a half years of age. Br. Dent. J., 88:3-15, 1950.
16. Kerr, W.J.: The nasopharynx, face height, and overbite. Angle Orthod., 55:31-36, 1985.
17. King, E.W.: A roentgenographic study of

- pharyngeal growth. *Angle Orthod.*, 22: 23-37, 1952.
18. Linder-Aronson, S.: Adenoids, their effect on mode of breathing and nasal airflows and their relationship to characteristics of the facial skeleton and the dentition. *Acta Oto-Laryngol., Suppl.*, 265:1-132, 1970.
 19. Linder-Aronson, S.: Effects of adenoidectomy on dentition and nasopharynx. *Am. J. Orthod.*, 65:1-15, 1974.
 20. Lubart, J.: The adenoid problem. *Arch. Pediat.*, 77:491-495, 1960.
 21. McNamara, J.A.: Influence of respiratory pattern on craniofacial growth. *Angle Orthod.*, 51:269-300, 1981.
 22. Mergen, D.C. and Jacobs, R.M.: The size of nasopharynx associated with normal occlusion and class II malocclusion. *Angle Orthod.*, 40:342-346, 1970.
 23. Moss, M.L. and Salentijn, L.: The primary role of functional matrices in facial growth. *Am. J. Orthod.*, 55:566-577, 1969.
 24. Neivert, H.: The lymphoid tissue problem in the upper respiratory tract. *Am. J. Orthod.*, 25:544-554, 1939.
 25. O'Ryan, F.S., Gallagher, D.M., LaBanc, J.P. and Epker, B N.: The relation between nasorespiratory function and dentofacial morphology: A review. *Am. J. Orthod.*, 82: 403-410, 1982.
 26. Pruzansky, S.: Roentgencephalometric studies of tonsils and adenoids in normal and pathologic states. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, 84:55-62, 1975.
 27. Ricketts, R.M.: The cranial base and soft structures in cleft palate speech and breathing. *Plast. Reconstr. Surg.*, 14:47-61, 1954.
 28. Ricketts, R.M.: Respiratory obstruction syndrome. *Am. J. Orthod.*, 54:495-507, 1968.
 29. Rosenberger, H.C.: Growth and development of the nasorespiratory area in childhood. *Ann. Otol. Rhin. and Laryngol.*, 43:495-522, 1934.
 30. Rubin, R.M.: Mode of respiration and facial growth. *Am. J. Orthod.*, 78:504-510, 1981.
 31. Solow, B., Siersbak-Nielsen, S. and Greve, E.: Airway adequacy, head posture, and craniofacial morphology. *Am. J. Orthod.*, 86:214-223, 1984.
 32. Sossa, F.A., Graber, T.M. and Muller, T.P.: Postpharyngeal lymphoid tissue in Angle Class I and Class II malocclusion. *Am. J. Orthod.*, 81:299-309, 1982.
 33. Subtelny, J.D.: The significance of adenoid tissue in orthodontia. *Angle Orthod.*, 24:59-69, 1954.
 34. Subtelny, J.D.: Width of the nasopharynx and related anatomic structures in normal and unoperated cleft palate children. *Am. J. Orthod.*, 41:889-909, 1955.
 35. Subtelny, J.D.: Effects of diseases of tonsils and adenoids on dentofacial morphology. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, 84:50-54, 1975.
 36. Subtelny, J.D.: Oral respiration: Facial maldevelopment and corrective dentofacial orthopedics. *Angle Orthod.*, 50:147-164, 1980.
 37. Tomes, Ch. S.: On the developmental origin of the V-shaped contracted maxilla. *Monthly Rev. Dent. Surg.*, 1:2, 1872.
 38. Vig. P.S., Sarver, D.M., Hall, D.J. and Warren, D.W.: Quantitative evaluation of nasal airflow in relation to facial morphology. *Am. J. Orthod.*, 79:263-272, 1981.
 39. Watson, R.M., Warren, D.W. and Fischer, N.D.: Nasal resistance, skeletal classification, and mouth breathing in orthodontic

patients. Am. J. Orthod., 54:367-379,
1968.

40. Weitz, H.L.: Roentgenography of adenoids.
Radiology, 47:66-70, 1946.

— Abstract —

A ROENTGENOCEPHALOMETRIC STUDY OF PHARYNGEAL STRUCTURES AND SKELETAL MALOCCLUSION

Mi-Ae Park, Sang-Rae Lee

*Department of Oral Radiology, Division of Dentistry
Kyung Hee University*

This comparative study was designed to ascertain whether any differences existed between skeletal class II malocclusion ($\angle ANB = 5^\circ$) and skeletal class III malocclusion ($\angle ANB = -1^\circ$) with respect to the craniofacial morphology and nasopharyngeal area.

A total of 121 males and 125 females representing different ages were examined. For the purpose of comparison, each malocclusion was classified by sex, and further subdivided into three different age groups; 12-years-of-age-and-under, 13-to-15-years-of-age, 16-years-of-age-and-over.

The conclusions were as follows;

1. There were no differences in the area of bony nasopharynx between both types of malocclusion.
2. As a whole, the areas of adenoids of skeletal class II malocclusion tended to be larger than those of skeletal class III malocclusion. However, statistically significant differences were found only in the 12-years-of-age-and-under groups of both sex.
3. The areas of nasopharyngeal cavity of skeletal class III malocclusion were in general larger than those of skeletal class II malocclusion. Statistically significant differences, however, were discovered in the 12-years-of-age-and-under group as well as the 13-to-15-years-of-age group of male.
4. There were significant differences with respect to the rate of area of adenoids to nasopharynx in the 12-years-of-age-and-under groups of both sex and 13-to-15-years-of-age group of male.
5. Cranial base angle showed positive correlation with the depth of nasopharynx and negative correlation with the height of bony nasopharynx.
6. $\angle SNA$, $\angle SNB$ and $\angle ANB$ were not associated with the size of bony nasopharynx, adenoids and pharyngeal cavity.