

골격성 III급 부정교합자의 설골 위치와 기도에 대한 평가

손 우 성¹⁾ · 최 양 숙²⁾

골격성 III급 부정교합자의 설골 위치와 기도를 평가하고 이들 사이의 상관관계를 알아보기 위해 부산대학교병원 치과교정과에 내원한 16세 이상의 환자 47명과 치과대학에 재학중인 학생 44명을 대상으로 측모 두부방사선규격사진을 촬영하고 설골의 위치에 대한 전후방적, 수직적 거리 및 각도와 기도의 크기, 하악의 위치에 대해 통계적으로 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. S-APH, A-APH, N-APH, LAH-PBR, AA-PNS, PNS-ad는 I급 부정교합군과 III급 부정교합군 사이에 유의한 차이를 보였다.
2. 설골은 III급 부정교합군에서 더 전방에 위치하였으며 경조직 기도 크기는 III급 부정교합군에서 I급 부정교합군보다 더 작게 나타났다.
3. 다수의 계측치, 특히 설골의 수직적 및 각도 계측치와 기도 크기가 남성과 여성에서 유의한 차이를 보였다. 대개 남성에서 여성보다 수치가 크게 나타났다.
4. 설골의 위치와 기도 크기 사이에 유의한 상관관계는 없었으며 하악의 위치와 기도 크기 사이에도 유의한 상관관계는 없었다.
5. S-APH는 Wits appraisal과 역상관관계를 보였으며 A-APH, N-APH는 Wits appraisal과 순상관관계를 보였다. 설골의 수직적 계측치는 하안모 고경과 순상관관계를 나타냈다.

(주요단어 : 골격성 III급 부정교합, 설골 위치, 기도 크기, 하악의 위치관계)

I. 서 론

호흡 기능은 악안면의 성장, 발육에 중요한 역할을 하며 부정교합의 발현과도 밀접한 관계가 있는 것으로 알려져 있다. King¹⁾은 누년적 연구를 통해 인두의 성장에 관해 보고한 바 있고 Ricketts²⁾는 인두의 크기와 형태는 주위 골구조의 영향을 받는다고 했다. Dunn 등³⁾은 아데노이드가 과잉증식하면 비인두의 크기가 작아져 구호흡이 될 가능성이 커지며 비인두

의 크기는 하악골을 포함한 안면골의 형태와 관련이 있다고 하였다. 손⁴⁾도 비대한 편도선이 안면골격에 영향을 미친다고 보고하였다. 상기도는 비인두, 구강 인두, 하인두, 비강 및 구강으로 구성되어 있고 인접 골격 구조물에 매달려 있는 근육으로 구성된 기관이다. 또한 상기도에는 골관절을 갖지 않는 설골이 설골 상근과 설골하근에 부착되어 있어서, 상기도는 설골과 밀접한 관계가 있다. Tallgren 등⁵⁾과 Bibby⁶⁾의 연구에 의하면 안면구조에 따라 설골의 위치가 변화된다고 하였으나 척추에 대한 설골의 위치는 상하악골에 대한 설골의 위치보다 변이가 덜 심하다고 하였다. Adamidis 등⁷⁾은 구호흡은 하악골 위치에 영향을 미

¹⁾ 부산대학교 치과대학 교정학교실, 부교수

²⁾ 부산대학교 치과대학 교정학교실, 대학원생

치며 설골의 위치 및 방향에도 영향을 준다고 하였다. 또한 설골상근이 하악의 성장방향에 영향을 줄 수 있는 바 있다. 손 등⁸⁾은 악안면 성장과 발육에 영향을 미치는 구호흡의 발생기전에 관해 연구한 바 있으며 Gobeille 등⁹⁾과 장¹⁰⁾은 설골 위치와 기도간의 관계를 보고하였다. 이렇게 많은 선학들의 연구에서 골격관계와 인두 및 설골과의 관계에 대해 연구한 바 있으나 대개가 구호흡과 관련된 II급 부정교합과의 관계에 대한 연구이며 실제로 하악전돌과의 관계에 대한 규명이 미흡하였다. 본 연구에서는 하악전돌을 가지는 환자에서의 설골 위치와 인두크기가 정상인의 그것과 어떻게 다르며 설골 위치와 인두크기 사이에는 어떠한 상관성이 있는가를 알아보려고 시행되었다.

II. 연구대상 및 방법

가. 연구대상

부산대학교 병원 치과교정과에 내원한 환자 중 악교정 수술을 요하는 정도의 심한 하악전돌을 보이는 환자 47명(여 26, 남 21)을 실험군으로 하였고 부산대학교 치과대학에 재학중인 학생 중 안모 및 교합관계가 양호한 학생 44명(여 22, 남 22)을 대조군으로 하여 이들의 측모 두부방사선규격사진을 채득하였다. 연구대상의 나이는 성장이 완료되었다고 사료되는 연령으로 남성은 18세 이상, 여성은 16세 이상으로 하였으며 평균연령은 남성 23.2세, 여성은 21.4세였다.

나. 연구방법

측모 두부방사선규격사진상에서 설골의 전후방, 수직적 위치 및 하악체와 다른 골격구조에 대한 위치를 알아보기 위해 14개의 계측치를 사용했으며 기도의 크기계측을 위해 4가지의 계측치를 사용했다. 계측 기준선은 Frankfort horizontal plane(FH)과 sella에서 이 선에 수선을 내린 선이다. 또한 골격성 III급 부정교합자에서 하악의 전후방적, 수직적 위치관계와 설골 위치 및 기도 크기 사이의 상관관계를 알아보기 위해 하악의 전후방 및 수직적 관계를 나타내는 6개의 계측치를 이용하였다. 계측치는 통계처리하여 I급 부정교합군과 III급 부정교합군 사이에서와 남녀간의 설골 위치와 기도 크기의 차이와 하악의 전돌정도와 기도 크기, 설골 위치사이의 상관관

계를 알아보았다.

본 연구에서 사용된 계측점은 다음과 같다.

1. S(Sella turcica): 접형골의 뇌하수체의 중앙점
2. N(Nasion): 콧마루(nasal bridge)의 만곡에서 가장 후방에 있으며 전두비골 봉합선의 최전방점
3. Or(Orbitale): 안와의 최하방점
4. ANS(Anterior nasal spine): 시상면에 있어서 경구개의 최전방점
5. PNS(Posterior nasal spine): 시상면에 있어서 경구개의 최후방점
6. A(A point): 상악 기저부와 치조골 사이에서 만곡된 골의연의 최후방점
7. B(B point): 하악골 정중봉합부 전방연의 최후방점
8. Pog(Pogonion): 하악골 정중봉합부 외형선상의 최전방점
9. Me(Menton): 하악골 정중봉합부 외형선상의 최하방점
10. Go(Gonion): 하악각부 외형선상의 최후하외방점
11. Ba(Basion): Foramen magnum의 최전하방점
12. Ar(Articulare): 두개저의 하방면과 좌우측 하악 두 경부 후방연의 방사선영상상의 교차점
13. Po(Porion): 외이도의 최상방점
14. APH(Anterior point of hyoid bone): 설골의 최전방점
15. PPH(Posterior point of hyoid bone): 설골의 최후방점
16. AA(Anterior arch of atlas): 제1경추의 전방용기의 최전방점
17. CV3ia: 제3경추의 최전하방점
18. ad: PNS에서 Ba까지의 연결선이 후인두벽과 만나는 점
19. apw2: 제2경추의 최전하방점과 설골의 최전방점을 연결하는 선이 전방인두벽과 만나는 점
20. ppw2: 제2경추의 최전하방점과 설골의 최전방점을 연결하는 선이 후방인두벽과 만나는 점

본 연구에서 사용된 계측항목은 다음과 같다.

설골에 대한 계측치 (Fig.1)

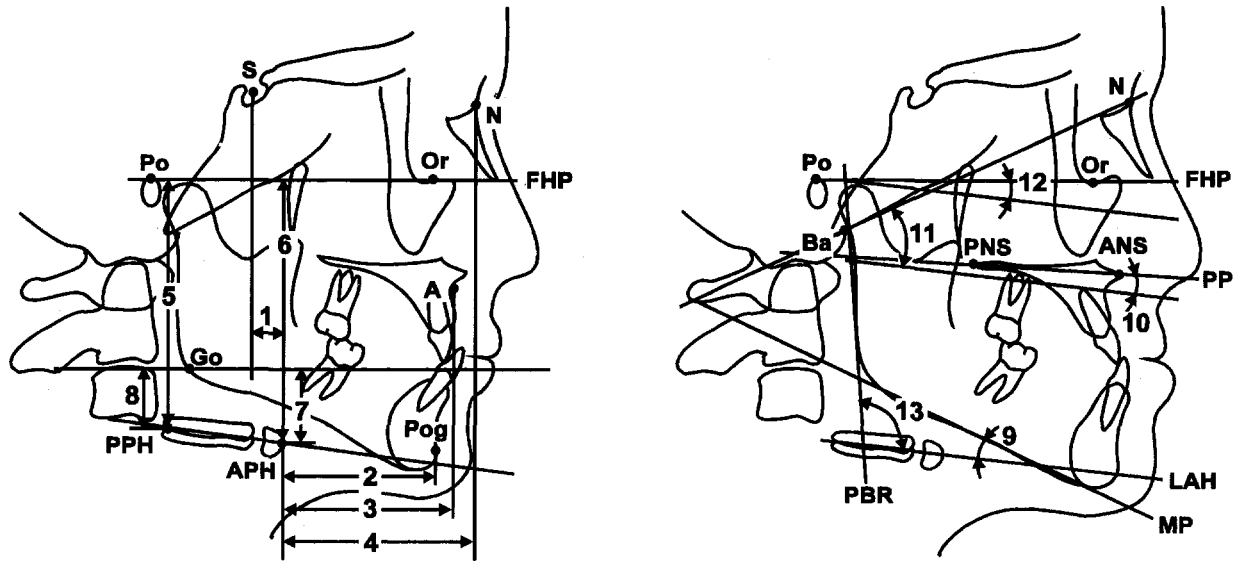


Fig. 1. All horizontal, vertical and angular measurements for evaluation of the hyoid bone position used in this study.

수평계측치

- 1. S-APH S에서 FH평면에 내린 수선에서 APH까지의 거리
- 2. Pog-APH Pog에서 FH평면에 내린 수선에서 APH까지의 거리
- 3. A-APH A에서 FH평면에 내린 수선에서 APH까지의 거리
- 4. N-APH N에서 FH평면에 내린 수선에서 APH까지의 거리

수직계측치

- 5. PPH-FH 설골의 최후방점에서 FH평면까지의 거리
- 6. APH-FH 설골의 최전방점에서 FH평면까지의 거리
- 7. GoP-APH Go에서 FH평면에 평행하게 그은 선에서 APH까지의 거리
- 8. GoP-PPH Go에서 FH평면에 평행하게 그은 선에서 PPH까지의 거리

각도계측치

- 9. LAH-MP 설골의 장축과 하악하연이 이루는 각도
- 10. LAH-PP 설골의 장축과 구개평면이 이루는 각도
- 11. LAH-BaN 설골의 장축과 Ba-NN평면이 이루

는 각도

- 12. LAH-FH 설골의 장축과 FH평면이 이루는 각도
- 13. LAH-PBR 설골의 장축과 하악지 후연(Ar-Go)이 이루는 각도

인두크기에 대한 계측치 (Fig. 2)

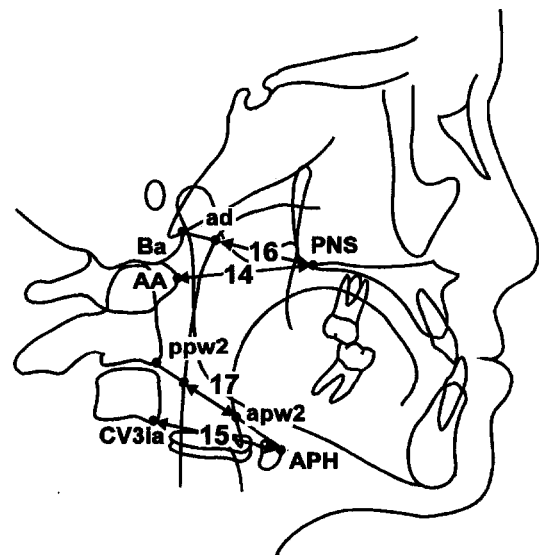


Fig. 2. Measurements for evaluation of the airway used in this study.

경조직 상기도

- 14. AA-PNS Atlas의 전방돌기에서 후비극까지의 거리
- 15. CV3ia-APH 제3경추체의 최전하방점에서 설골의 최전방점까지의 거리

연조직 상기도

- 16. PNS-ad 후비극에서 Ba까지의 연결선이 후인두벽과 만나는 점과 후비극까지의 거리
- 17. apw2-ppw2 제2경추체의 최전하방점과 설골의 최전방점을 연결하는 선이 전방인두벽과 만나는 점과 후방인두벽과 만나는 점 사이의 거리

하악의 전후방 및 수직적 관계에 대한 계측치 (Fig. 3)

- 18. ANB A-N-B(°)
- 19. Wits appraisal AO-BO(mm)
- 20. SNPg S-N-Pog(°)
- 21. Upper facial height N-ANS(mm)
- 22. Lower facial height ANS-Me(mm)
- 23. Facial ratio(Posterior facial height/ Anterior facial height) S-Go/N-Me(%)

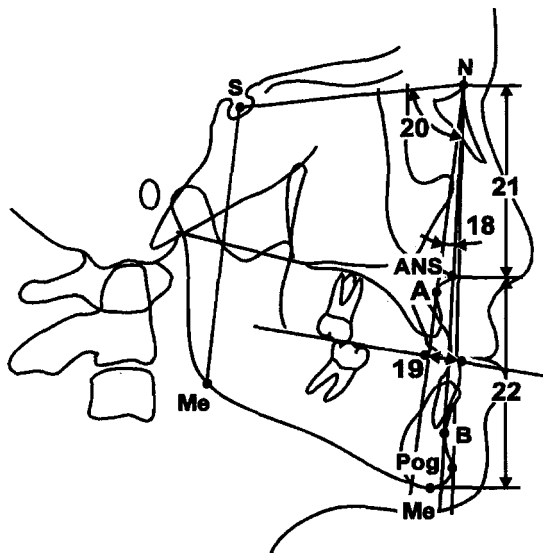


Fig. 3. Measurements for evaluation of the mandibular position used in this study.

III. 연구 결과

연구결과를 Table 1, 2, 3에 나타내었다. Table 1은 I급 부정교합군과 III급 부정교합군에서의 기도 크기 및 설골 위치중 두 군간에 유의한 차이를 나타내는 계측치를 보여주고 있다. 전후방적인 설골의 위치에 있어 설골의 최전방점에서 S point, A point, N point에 이르는 각각의 계측치가 두 군간에 차이를 보였으며 S point에서 설골의 최전방점에 이르는 거리는 III급 부정교합군에서 크게 나타났으나 A point와 N point에서 설골의 최전방점까지의 거리는 III급 부정교합군에서 작게 나타났다. 하악체의 후연과 설골의 장축이 이루는 각도가 두군간에 유의한 차이를 보였으며 III급 부정교합군에서 크게 나타났다. 기도의 크기는 경조직 기도의 크기가 두군간에 차이를 보였으며 III급 부정교합군에서 다소 작게 나타났다. Table 2는 두 군에서 각각 여성과 남성에서 두드러진 차이를 보이는 계측치를 나타내고 있다. I급 부정교합군에서는 FH평면에서 설골의 최전방점과 최후방점에 이르는 수직거리가 유의한 차이를 보였으며 여성에서 작게 나타났고 설골의 장축과 하악평면이 이루는 각이 여성에서 크게 나타났다. 하악체의 후연과 설골장축이 이루는 작은 남성에서 현저히 컸다. III급 부정교합에서도 FH평면에 대한 설골의 최전방점과 최후방점사이의 수직거리가 차이를 나타내었고 S point와 설골의 최전방점 사이의 전후방거리가 남성에서 크게 나타났다. I급 및 III급 부정교합군 모두에서 연조직 기도 크기가 남성에서 크게 나타났다. 하악의 전후방 및 수직적 관계와 설골 위치 및 기도위치간의 상관관계에 대해 Table 3에 나타내었다. 기도 크기와

Table 1. Main differences of airway size and hyoid bone position measurements between class I and class III groups.

Measurements	Class I		Class III		p-value
	Mean	SD	Mean	SD	
S-APH	12.21	6.34	20.66	7.74	0.000***
A-APH	57.89	5.69	47.05	6.74	0.000***
N-APH	59.62	6.46	49.73	8.23	0.000***
LAH-PBR	100.36	17.20	119.23	10.06	0.000***
AA-PNS	34.77	3.52	32.42	3.63	0.000***
PNS-ad	27.66	3.01	25.26	3.30	0.014*

* p<0.05 *** p<0.001

Table 2. Main differences of airway size and hyoid bone position measurements between male and female.

Measurements	Male		Female		p-value
	Mean	SD	Mean	SD	
<i>Class I</i>					
S-APH	14.36	6.76	10.05	5.92	0.032*
PPH-FH	86.00	5.00	77.05	4.05	0.000***
APH-FH	99.86	4.10	86.84	4.03	0.000***
GoP-APH	30.26	6.44	24.48	5.97	0.004**
LAH-MP	0.36	10.29	12.55	11.44	0.001***
LAH-FH	25.93	9.88	18.80	8.40	0.015*
LAH-PBR	117.52	10.96	83.20	23.44	0.000***
CV3ia-H	42.64	2.97	36.64	2.03	0.000***
<i>Class III</i>					
S-APH	23.76	8.40	17.55	7.08	0.007**
PPH-FH	84.75	10.30	78.05	6.98	0.012*
APH-FH	96.67	9.49	89.18	7.03	0.003**
CV3ia-H	44.60	4.10	38.73	3.19	0.000***
apw2-ppw2	16.29	3.65	13.43	3.84	0.009**

* p<0.05 ** p<0.01 *** p<0.001

하악골 관계 사이에는 유의한 상관관계가 없었다. 하악의 상대적인 전방위치를 나타내어 주는 계측치인 Wits appraisal과 설골의 전후방위치간에 유의한 상

관관계를 보였으며 하안모의 길이와 설골의 수직계 측치간에 유의한 상관관계를 나타내었다. 안면의 수직성장정도를 나타내는 facial ratio와 설골의 전후방 및 수직적 계측치간에 상관성을 보였다.

IV. 고 찰

Tallgren¹¹⁾과 Solow¹²⁾는 설골의 위치는 하악각도의 변화와 두개경부 자세에 의해 영향을 받는다고 했으며 Winnberg 등¹³⁾은 설골운동의 연구에 있어 두부자세가 중요한 요소라고 하였다. Stepovich¹⁴⁾와 Graber¹⁵⁾도 두개구조에 대해 SN 평면을 기준으로 측정할 경우 사람과 시간 경과에 따라 차이가 많아 진다고 하여 본 연구에서는 FH평면을 기준으로 하여 설골의 위치를 계측하였다.

부정교합과 설골 위치의 관계에 대해 많은 연구가 이루어졌지만 학자에 따라 그 의견이 분분하다. Bibby⁶⁾는 설골 위치는 치아교합에 의해 정해지지 않고 근육에 의해 정해지며 하악에 대해 설골의 위치는 안정되어 있다고 하였고 Stepovich¹⁴⁾도 I, II, III급 부정교합에서 설골 위치 차이는 없다고 보고한 바 있다. Kuroda¹⁶⁾는 두개저와 하악에 관련된 설골의 위치를 조사하여 하악과 비교할 경우 설골의 위치는 거의 변화가 없지만 두개저와 비교할 경우 상악 전돌군에서 설골은 후방에 위치하고 하악전돌군에서는 전방에

Table 3. Correlation coefficients between mandibular position and hyoid bone position.

Measurements	ANB	Wits app.	SNPg	Upper face	Lower face	Facial ratio
S-APH	-0.347	-0.729***	0.286	0.172	0.259	-0.485*
Pg-APH	-0.265	0.142	-0.015	0.185	-0.392	0.525*
A-APH	0.514	0.738***	-0.118	-0.061	-0.302	0.552**
N-APH	0.289	0.554**	-0.376	0.037	-0.252	0.392
PPH-FH	-0.734	-0.101	0.109	-0.108	0.552**	-0.179
APH-FH	-0.016	-0.038	0.243	-0.213	0.539*	-0.089
GoP-APH	-0.011	-0.368	0.161	-0.224	0.461*	-0.647**
GoP-PPH	-0.046	-0.336	-0.001	-0.105	0.531*	-0.682**
LAH-MP	-0.191	-0.438	-0.245	0.231	0.219	-0.588**
LAH-PP	0.150	0.164	0.195	-0.238	0.161	0.183
LAH-BaN	0.177	0.173	0.196	-0.221	0.014	0.205
LAH-FH	0.169	0.188	0.182	-0.226	-0.113	0.220
LAH-PBR	-0.027	-0.104	0.251	-0.115	-0.136	0.440

* p<0.05 ** p<0.01 *** p<0.001

위치한다고 하였다. 본 연구에서도 두개저와 상악을 기준으로 했을 때 III급 부정교합군에서 I급 부정교합군에 비해 설골이 더 전방위치하는 것으로 나타났다. Grant¹⁷⁾는 부정교합 유형에 따른 설골의 상하방 위치에 차이가 없다고 보고하였다. 본 연구에서도 I급 부정교합군과 III급 부정교합군 사이의 설골의 전후방 위치 차이는 유의한 차이를 보였으나 상하방 위치는 차이를 보이지 않았다. Bibby¹⁸⁾는 hyoid triangle을 발표하고 설골의 위치는 남녀 차이가 없다고 밝혔으나 FH평면을 기준으로 측정한 본 연구에서는 다수의 계측치에서 뚜렷한 남녀 차이를 나타내었다.

Adamidis¹⁹⁾는 III급 부정교합군에서 하악평면과 하악지에 대해 설골 장축이 reverse inclination을 나타낸다고 하였고 구개평면과 두개저에 대한 각도도 차이가 있다고 하였으나 본 연구에서는 설골의 장축과 하악의 각도가 이루는 각의 수치가 다양하게 나타났다. 이는 하악골의 형태가 다양하고 설골의 장축 설정이 어려웠기 때문으로 여겨진다. 또한 III급 부정교합군 중 여성에서 설골의 위치가 더 정상에 가깝게 나타나 이것이 어린 시절부터 하악의 전돌에 대한 적응으로 두부자세의 변화를 가져와 돌출된 턱을 보상한 것 때문이라 하였으나 본 연구에서는 I급 부정교합군에서 남성과 여성의 차이가 III급 부정교합군과 유사하게 나타나 원래 여성이 남성에서보다 기본 골격의 크기가 작기 때문에 나타난 결과라고 생각된다.

King¹⁾은 인두의 성장에 대한 누년적 연구에서 정모 두부방사선규격사진보다 측모 두부방사선규격사진을 통해 아데노이드를 더 잘 관찰할 수 있다고 하였으며 Maw 등²⁰⁾은 측모 두부방사선규격사진을 통해 기도 폐쇄의 위치나 정도를 진단할 때 기능적, 정량적 측정에는 제한이 있지만 아데노이드 크기를 평가하는데 있어 유용한 방법이라고 하였다. 본 연구에서는 임상적으로 기도의 크기를 평가하기에 용이한 측모 두부방사선규격사진을 이용하였다.

King¹⁾과 Brodie²¹⁾는 비인두의 전후방 크기가 1-2세에 거의 수립된다고 하였으며 Subtelny²²⁾는 bihamular width가 2세에 거의 완성된다고 보고하였다. Handelman 등²³⁾은 비인두 면적이 비인두 고경의 성장과 상관관계가 있으며 비인두의 고경이 5세 경에 활발한 성장을 하여 여성에서는 12세 이후에는 비인두의 크기가 비교적 안정된다고 보고한 바 있다. 본 연구의 대상은 성장이 거의 완료되었다고 판단되는 연령을 대상으로 하였으므로 기도의 크기는 안정되어 있다고 판단된다.

Solow 등²⁴⁾은 두개안면 형태와 두부의 위치 및 기도저항 사이의 상관성을 보고하였으나 Watson 등²⁵⁾은 기도의 통기성과 부정교합 유형 및 두개안면 형태 사이의 상관성이 없다고 보고하였다. Humphreys와 Leighton²⁶⁾, McNamara²⁷⁾는 부정교합과 구호흡과 알레르기로 인한 비폐쇄 사이에 상관성이 없다고 하였으며, 유전적인 요소가 두개안면의 형태학적 유형에 더 중요한 인자라고 보고하였다. Sosa 등²⁸⁾은 인두의 림프조직과 비인두의 크기를 측정하여 기도 크기와 림프조직의 크기 및 부정교합의 종류 사이에는 상관성이 없다고 보고하였으며 Mergen과 Jacobs²⁹⁾는 비인두의 면적의 크기가 안면의 돌출도에는 영향을 주지 않는다고 하였으나 본 연구에서는 III급 부정교합에서 경조직 기도의 크기가 크게 나타났다. 하지만 연조직 기도의 크기는 차이를 나타내지 않았으며 기도의 크기와 하악전돌 사이에는 상관관계가 없었다.

전술한 바와 같이 Bibby⁶⁾는 설골 위치가 치아교합에 의해 정해지는 것이 아니라 근육이 정해준다고 하였다. 본 연구에서는 교합에 의해 하악의 상대적인 위치를 나타내는 Wits appraisal이 S-APH와 역상관관계를 보이고 A-APH, N-APH와 순상관관계를 보였다. 장¹⁰⁾은 측방 및 수직관계에서의 부정교합에 따른 설골 위치에 대해 연구하여 과개교합군을 제외한 전치개교군과 교차교합군에서 하악하연에 대해 설골의 위치가 모두 낮았다고 했으며 설골의 위치는 하악골의 형태와 낮은 상관관계를 보였다고 했다. 본 연구에서는 하안모의 길이 및 전,후하안모의 길이비율과 설골의 위치사이에 상관관계를 보였다. 하안모의 길이는 FH평면에서 설골까지의 거리사이에 순상관관계를 나타내었고 하악체에서 설골까지의 거리도 약간의 순상관관계를 나타내었다. 전, 후안모 고경 비율은 하악체와 설골사이의 거리에서 역상관관계를 나타내어 개교군 즉 안모가 길게 나타나는 증례에서 하악하연에 대해 설골의 위치가 낮다는 장의 보고와 일치하는 것으로 보인다.

III급 부정교합에서는 치료에 따른 예후 결정, 특히 심한 하악의 전돌로 이에 대한 수술적 처치가 필요한 경우에 설골의 위치 및 기도의 크기 변화등이 중요하게 관여하여 이러한 부분들에 대해 많은 연구가 이루어지고 있으나 생리학적인 연구가 그렇듯이 아직도 논란이 많은 부분이다. 앞으로 이러한 부분들에 대한 연구를 계속하고자 그 일환으로 본 연구를 시행하였다.

V. 결 론

골격성 III급 부정교합자의 설골 위치와 기도를 평가하고 이들 사이의 상관관계를 알아보기 위해 부산대학교병원 치과교정과에 내원한 16세 이상의 환자 47명과 치과대학에 재학중인 학생 44명을 대상으로 측모 두부방사선규격사진을 촬영하여 설골의 위치에 대한 전후방적, 수직적 거리 및 각도와 기도의 크기, 하악의 위치에 대해 통계적으로 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. S-APH, A-APH, N-APH, LAH-PBR, AA-PNS, PNS-ad는 I급 부정교합군과 III급 부정교합군 사이에 유의한 차이를 보였다.
2. 설골은 III급 부정교합군에서 더 전방에 위치하였으며 경조직 기도 크기는 III급 부정교합군에서 I급 부정교합군보다 더 작게 나타났다.
3. 다수의 계측치, 특히 설골의 수직적 및 각도 계측치와 기도 크기가 남성과 여성에서 유의한 차이를 보였다. 대개 남성에서 여성보다 수치가 크게 나타났다.
4. 설골의 위치와 기도 크기 사이에 유의한 상관관계는 없었으며 하악의 위치와 기도 크기 사이에도 유의한 상관관계는 없었다.
5. S-APH는 Wits appraisal과 역상관관계를 보였으며 A-APH, N-APH는 Wits appraisal과 순상관관계를 보였다. 설골의 수직적 계측치는 하안모 고경과 순상관관계를 나타냈다.

참 고 문 헌

1. King EW: A roentgenographic study of pharyngeal growth, Angle. Orthod., 22:23-37, 1952.
2. Ricketts RM: The interdependence of the nasal and oral capsules. In nasorespiratory function and craniofacial growth, McNamara, J.A., Jr(ed),165-178, Center for Human Growth and Development, The University of Michigan, Ann Arbor, 1979.
3. Dunn GF, Green LJ and Cunat JJ: Relationships between variation of mandibular morphology and variation of nasopharyngeal airway size in monozygotic twins, Angle Orthod., 43:129-135, 1973.
4. 손우성: 편도선 비대가 악안면 형태에 미치는 영향, 부산대학교 치과대학 논문집, 5:101-108,1988.
5. Tallgren A, Solow B: Hyoid bone position, facial morphology and head posture in adults, Eur.J.Orthod., 9:1-8, 1987.

6. Bibby RE: The hyoid position on mouth breathers and tongue thrusters, Am.J.Orthod., 85:431-433, 1984.
7. Adamidis IP, Spyropoulos MN: The effects of lymphadenoid hypertrophy on the position of the tongue, the mandible and the hyoid bone, Euroup J.Orthod., 5:287-294, 1983.
8. 손우성, 양원식: 대사성 산증, 기도저항 변화 및 미주신경 절단이 구호흡 발생에 미치는 영향, 서울대학교 치과대학 논문집, 13:243-255, 1989.
9. Gobeille DM, Bowman DC: Hyoid and muscle change following distal repositioning of the tongue, Am. J. Orthod., 70:282-289, 1976.
10. 장영일: 설골 위치에 관한 연구, 대한치과교정학회지, 17:7-13, 1987.
11. Tallgren A, Solow B: Long term changes in hyoid bone position and craniocervical posture in complete denture wearers, J.Prosthet.Dent., 50:148-156, 1984.
12. Solow B, Tallgren A: Dentoalveolar morphology in relation to craniocervical posture, Angle Orthod., 47:157-164, 1977.
13. Winnberg A, Pancherz H and Westesson PL: Head posture and hyomandibular function in man. A synchronized electromyographic and vediofluorographic study of the open-close-clench cycle, Am.J.Orthod.Dentofac.Orhop., 94:393-404, 1988.
14. Stepovich ML: A cephalometric positional study of the hyoid bone, Am.J.Orthod., 51:882-900, 1965.
15. Graber LW: Hyoid changes following orthopedic treatment of mandibular prognathism, Angle Orthod., 48:33-38, 1978.
16. Kuroda T, Nunota E: A roentgenocephalometric study on the position of the hyoid bone, Bull, Tokyo Med. Dent. Univ., 13:227-243, 1966.
17. Grant LE: A radiographic study of the hyoid bone position in Angle's class I,II and III malocclusion, unpublished master's thesis, Univ. of Kansas City, 1959.
18. Bibby RE, Preston CB: The hyoid triangle, Am.J.Orthod., 80:92-97, 1981.
19. Adamidis IP, Spyropoulos MN: Hyoid bone position and orientation in Class I and Class III malocclusions, Am.J.Orthod.Dentofac.Orhop. 101:308-312, 1992.
20. Maw AR, Jeans WD, Fernando DCJ: Interobserver variability in the clinical and radiological assessment of adenoid size and correlation with adenoid volume, Clin. Otolaryngol., 6:317-322, 1981.
21. Brodie AG: On the growth pattern of the human head, from the 3rd month to the eighth year of life, Am. J. Anatomy, 68:209-262, 1941.
22. Subtelny JD: The significance of adenoid tissue in orthodontia, Angle Orthod., 24:59-69, 1954.
23. Handelmann CS, Osborne G: Growth of the nasopharynx and adenoid development one to eighteen years, Angle

- Orthod., 46:243-259, 1976.
24. Solow B, Siersbaek-Nielsen S, Greve E: Airway adequacy. Head posture and craniofacial morphology, Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop., 86:214-223, 1984.
 25. Watson RM, Warren DW, Fischer ND: Nasal resistance, skeletal classification and mouth breathing in orthodontic patients, Am.J.Orhod., 5:367-379, 1968.
 26. Humphreys HF, Leighton BC: A survey of anteroposterior abnormalities of the jaws in children between the ages of two and five and a half years of age, Br. Dent. J., 63-15, 1950.
 27. McNamara JA: Influence of respiratory pattern on craniofacial growth, Angle. Orthod., 51:269-300, 1981.
 28. Sosa FA, Graber TM, Muller TP: Postpharyngeal lymphoid tissue in Angle Class I and Class II malocclusions, Am.J.Orhod., 81:299-309, 1982.
 29. Mergen DC, Jacobs RM: The size of nasopharynx associated with normal occlusion and Class II malocclusion, Angle Orthod, 46:342-346, 1970.

-ABSTRACT-

Evaluation of hyoid bone position and airway size in Class III malocclusion

Woo-Sung Son, D.D.S., M.S.D., Ph.D., Yang-Sook Choi, D.D.S. M.S.D.

Department of Orthodontics, College of Dentistry, Pusan National University.

This study was performed to evaluate the hyoid bone position and airway in skeletal class III malocclusion and to prove the correlation between airway, hyoid bone position and mandibular position. The sample, considered of 47 class III malocclusion patients for experimental group and 52 class I malocclusion students for control group. Twenty three linear and angular measurements about hyoid bone position, airway size, mandibular position were taken from the lateral cephalograms. The differences between skeletal class III malocclusion group and normal occlusion group were compared and the correlation were evaluated statistically.

The results obtained were as follows,

1. There were significant difference in S-APH, A-APH, N-APH, LAH-PBR, AA-PNS, PNS-ad between class I and class III malocclusion groups.
2. The hyoid bone was more anteriorly positioned in class III malocclusion group than class I malocclusion group and skeletal airway size in class III malocclusion group was smaller than class I malocclusion group.
3. There were significant difference in several measurements especially vertical and angular measurements of hyoid bone position and airway size between male and female. Usually the measurements in male were larger than female.
4. There were no significant correlation between hyoid bone position and airway size also airway size, and didn't show significant correlation with mandibular position.
5. S-APH showed negative correlation with Wits appraisal and A-APH, N-APH showed positive correlation with Wits appraisal. On the contrary vertical measurements of hyoid bone position showed positive correlation with lower facial height.

KOREA. J. ORTHOD. 1996 ; 26 : 247-254

*Key words : Class III malocclusion, Hyoid bone position, Airway size, Mandibular position.