

하악골 전돌자의 악교정 수술을 동반한 교정치료 전후 하악골 주위조직의 변화에 관한 연구

양 병 호¹⁾ · 차 경 석²⁾

심한 골격성 전후방 및 수직적 악골 부조화를 동반하는 경우는 교정치료 만으로는 만족할 만한 결과를 얻기 어렵고 많은 전후방적인 이동과 치료의 안정성을 얻기 위하여 교정치료와 동반한 악교정수술이 필요하다. 하악전돌증 환자에서의 치료의 목적은 저작, 발음 등 악구강계의 기능을 개선하고 안모의 심미성을 증진시키는 한편 안정성을 유지하는 데에 있다. 악교정수술에 의한 하악골의 이동으로 위치의 변화를 보이는 조직으로는 설골, 인두, 혀 등이 있다. 악교정수술을 동반한 교정치료를 받은 골격성 하악전돌증 환자에서 주위 조직들에서 변화 양상을 관찰하고 악교정수술 전후와 보정기간 후의 회귀나 재발에 의한 설골, 인두, 혀 및 상하순의 변화를 살펴보기 위하여 본 연구를 시행하였다.

본 연구에서는 하악전돌증을 주소로 내원하여 하악상행지 시상골절단술을 동반한 교정치료를 받은 환자 22명의 측모두부방사선 규격사진을 수술 전 (T1), 수술 후 (T2), 교정장치의 제거 2년 보정 후 (T3) 3회에 걸쳐 계측 및 비교한 후 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 수술 후 설골이 상악골 및 교합평면에 대해 시계방향으로 회전하였으며 보정기간 후 회귀함을 보여주었다.
2. 하악골의 수술에 의한 후방이동 후 설골이 후하방으로 이동하였으며 보정기간 후 상전방으로 회귀함을 보여주었다.
3. 인두의 깊이 변화는 상부에서 수술직후 약간 감소하는 경향을 보여 주었으나 보정 전후에 전반적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.
4. 혀의 기저부와 관련해서는 혀 기저부 각 (Cv4ia-hy-pt) 이 감소하고, 혀의 기저부 배면이 후하방으로 변화하는 양상을 보여주었으며 보정기간 후에 상방으로 변화하였다.
5. 상하순의 두께는 상순에서는 수술 후 감소하였다가 다시 증가하는 양상을, 하순이하의 연조직에서 두께가 증가하였다가 감소하는 형태로 나타났다. 이는 하순에서는 수술 후 인여 연조직에 의한 두께의 증가가 나타나고 상순에서는 구륵근에 의한 장력에 의해 상순의 두께가 감소하였다가 보정기간 후 새로운 악골 위치로 적응하는 것으로 생각된다.

주요단어 : 하악 전돌증, 악교정 수술, 설골, 연조직

서 론

악구강계란 발음, 호흡, 저작, 연하에 관여하는 안면, 악골, 구강 주위의 모든 조직, 장기로 이루어진 기능적인 단위이다. 이 악구강계의 각 구성부분 사이에는 기능상으로 협조관계가 있고, 정상적 기능 상태에서는 각 부분 사이에 과도한 긴장이 없으며, 평형이

유지되고 있다.

하악전돌증 환자에서의 치료의 목적은 위에서 언급한 바와 같은 저작, 발음 등 악구강계의 기능을 개선하고 안모의 심미성을 증진시키는 한편 안정성을 유지하는 데에 있다. 하악전돌증을 수반하는 환자 중 성장기 연령에서는 골격성 전후방 및 수직적 악골 부조화를 동반하는 경우 정형력을 이용하는 교정치료 방법을 적용할 수 있으나, 성장이 완료된 성인에서는 이런 방법이 불가능하거나 만족할 만한 결과를 얻기 어렵고 많은 전후방적인 이동과 치료의 안정성을 얻기

¹⁾ 단국대학교 치과대학 교정학교실,

²⁾ 단국대학교 치과대학 교정학교실, 교수

위하여 교정치료를 동반한 악교정수술이 필요하다.¹⁾

악교정수술 방법으로는 상악이나 하악만을 이동시키는 편악의 악교정수술과 상하악을 모두 이동시키는 양악 악교정수술이 있고, 상·하악골의 부조화 양상과 양에 의하여 그 수술방법을 결정할 수 있다.

하악전돌증이 있는 환자의 악교정 수술로 하악골을 후방이동시키는 방법이 사용될 수 있으며 수술방법으로 Trauner와 Obwegeser,²⁾ Epker,³⁾ Scheideman⁴⁾이 제안한 하악지 시상분할 골절단술(Sagittal split ramus osteotomy) 및 여러 가지 방법들이 있다.

악교정수술 계획 수립 시 이상적인 안면 측모를 형성하고 기능적인 교합을 형성할 수 있도록 하악골의 이동량을 결정하는 데, 이를 둘러싸고 있는 연조직의 개인과 부위에 따른 차이가 다양하다. 이런 점들을 고려하여 이동량을 결정하여야 한다.

또 수술 후 보정기간 후에 연·경조직 모두 회귀 또는 재발하려는 경향이 있는데 이 또한 고려해야 한다. 하악골 이동시 직접적인 상하순 외에도 설골, 인두, 혀의 위치도 그 영향을 받는 것으로 나타났다.

골격성 하악전돌증의 하악골 후방이동 수술후의 상하순의 연조직 변화에 관한 연구는 Björk,⁵⁾ Fromm, Gjørup,⁶⁾ Hershey,⁷⁾ 김,⁸⁾ 이,⁹⁾ 최¹⁰⁾ 등의 국내외의 연구가 있다. 설골의 위치 변화에 대한 연구로는 Takagi, Fromm, Wolk 등의 연구가 있었으며 또한 혀의 수직적인 위치와 설골의 위치와의 상관관계에 관해서는 Tallgren¹¹⁾ 연구가 있었다.

수술방법의 발달 및 교정치료 방법의 발달로 하악전돌증 치료에 악교정수술의 빈도와 필요성이 높아지고 있으며 이에 대한 연구들이 시행되고 있으나 앞으로 더 많은 연구가 필요하리라 사료된다.

본 연구에서는 악교정수술을 동반한 교정치료를 받은 골격성 하악전돌증 환자에서 하악골 주위 조직들에서 변화 양상을 관찰하고 악교정수술 전·후와 보정기간 후의 회귀나 재발에 의한 설골, 인두, 혀 및 상·하순의 변화를 살펴보기 위하여 시행되었다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구는 단국대학교 치과대학 부속 치과병원 교정과, 아산재단 서울중앙병원 교정과에 내원하여 하악전돌증으로 진단받은 환자로서 1989년부터 1995년

까지 악교정수술을 동반한 교정치료를 받은 환자 22명을 대상으로 하였고, 이들의 연령은 18세에서 29세 사이로 평균 연령은 23.6 ± 3.2 세였으며, Hand-wrist x-ray를 촬영하여 성장완료를 확인하였다. ANB는 -0.9° 에서 -8° 사이로 평균 $-4.9 \pm 2.2^\circ$ 였다. 22명 모두 악교정수술 방법으로는 하악지 시상분할 골절단술만으로 하악골을 후방이동 시켰으며, 다음의 조건을 갖추고 있었다.

- (1) 구순 및 구개열의 증상이 없다.
- (2) 두개 안면 증후군의 증상이 없다.
- (3) 전치부가 자연치로 구순을 지지하고 있다.
- (4) 전후방적인 골격 부조화가 심하며 수직적 골격 부조화는 경미하다.

2. 연구방법

(1) 계측방법

측모두부 방사선 규격사진을 수술 직전(T1), 수술 약 2개월 후(T2), 교정장치의 제거 2년의 보정 후(T3)의 3회에 걸쳐 중심교합위에서 촬영하였고, 투사도를 작성하여 계측점과 계측항목을 설정한 후, 기준평면은 FH 평면을 수평기준선으로, FH 평면에 수직이면서 S(Sella)를 통과하는 평면을 수직기준선(VRP)으로 설정하였다.

(2) 통계분석

이상에서 산출된 계측항목에 대해서 각 항목의 평균 및 표준편차를 산출하여 각 시기에 따라 각 항목을 비교하였으며, 이를 모두 paired t-test에 의해 통계 처리하여 계측항목간의 유의성을 검정하였다.

상·하순 연조직 두께는 평균에 대하여 백분율로 비교하였다.

1) Reference Points (Fig. 1)

- (1) Po - porion - the most superior point of the external auditory meatus
- (2) Or - orbitale - the most inferior point of the orbits
- (3) ANS - spinal point - the apex of the anterior nasal spine
- (4) PNS - the tip of the posterior nasal spine - the most posterior point at the sagittal plane on the bony hard palate

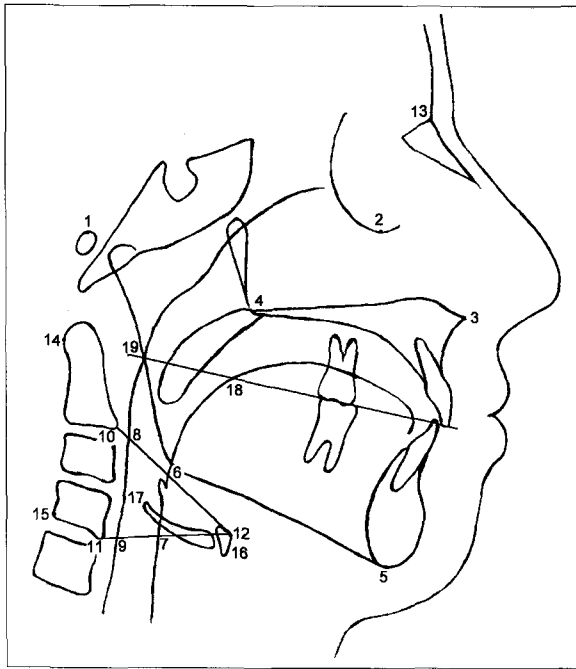


Fig. 1. Reference Points

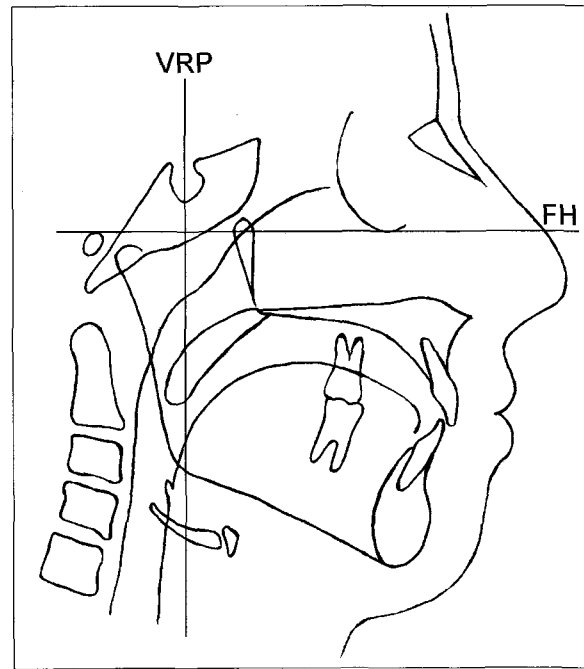


Fig. 2. Reference lines

- (5) Me - menton - the lowermost point of the symphyseal shadow
- (6) apw2 - the anterior pharyngeal wall along the line intersecting cv2ia and hy
- (7) apw4 - the anterior pharyngeal wall along the line intersecting cv4ia and hy
- (8) ppw2 - the posterior pharyngeal wall along the line intersecting cv2ia and hy
- (9) ppw4 - the posterior pharyngeal wall along the line intersecting cv4ia and hy
- (10) cv2ia - the most antero-inferior point of the corpus of the second cervical vertebrae
- (11) cv4ia - the most antero-inferior point of the corpus of the fourth cervical vertebrae
- (12) hy - the most superior and anterior point on the body of the hyoid bone
- (13) N - nasion - the most anterior point of the frontonasal suture
- (14) cv2tg - tangent point of OPT on the odontoid process of the second cervical vertebrae
- (15) cv4ip - the most posterior and inferior point of the fourth cervical vertebrae
- (16) hya - the most anterior point of the hyoid bone

- (17) hyp - the most posterior point of the greater horn of the hyoid
- (18) pt - the intersection point between the occlusal line (OL) and the contour of the tongue
- (19) pw - the intersection point between the occlusal line (OL) and the pharyngeal wall

2) Reference Lines (Fig. 2, 3)

- (1) FH - Frankfort horizontal plane
- (2) NL - nasal line (palatal plane) - line connecting the anterior nasal spine and pterygomaxillare
- (3) OL - occlusal line (plane) - the line connecting the distobuccal cusp tip of the upper first permanent molar and the incisal tip of the most prominent maxillary incisor
- (4) ML - mandibular line (plane) - tangent line to the lower border of the mandibule through gnathion (gn)
- (5) CVT - the cervical vertebrae tangent - the posterior tangent to the odontoid process through cv4ip
- (6) cv2tg ⊥ NL - vertical line drawn on nasal line at cv2tg
- (7) hyaxis - the long axis of the hyoid bone

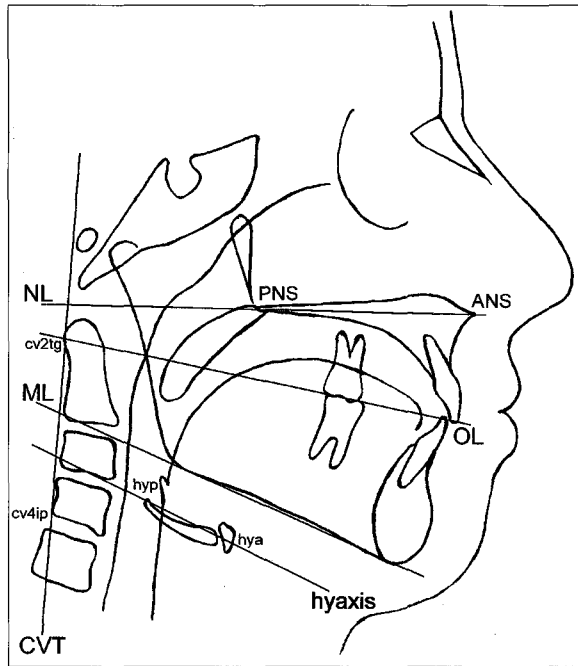


Fig. 3. Reference Lines and Hyoid bone angles

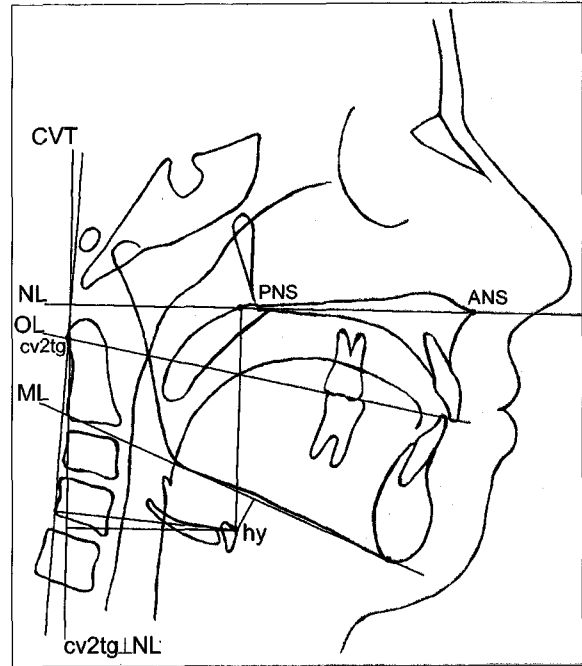


Fig. 4. Hyoid bone position

3) Variables

(A) Hyoid bone angles (Fig. 3)

- (1) hyaxis-NL - axial inclination of the hyoid bone angular measurement between the long axis of the hyoid bone and the palatal plane
- (2) hyaxis-OL - axial inclination of the hyoid bone angular measurement between the long axis of the hyoid bone and the occlusal plane
- (3) hyaxis-ML - axial inclination of the hyoid bone angular measurement between the long axis of the hyoid bone and the mandibular plane
- (4) hyaxis-CVT - axial inclination of the hyoid bone angular measurement between the long axis of the hyoid bone and the CVT

(B) Hyoid bone position (Fig. 4)

- (1) hy-NL - vertical position of hyoid bone linear distance along a perpendicular from hy to the maxillary plane (NL)
- (2) hy-ML - vertical position of hyoid bone linear distance along a perpendicular from hy to the mandibular plane (ML)
- (3) hy-CVT - horizontal position of hyoid bone

linear distance along a perpendicular from hy to the CVT

- (4) hy-cv2tg⊥NL - horizontal position of hyoid bone linear distance along a perpendicular from hy to the cv2tg ⊥NL

(C) Pharyngeal depth (Fig. 5)

- (1) apw2-ppw2 - the pharyngeal depth - linear distance on the line connecting the point hy and the point cv2ia, between the intersection point on the anterior and on the posterior pharyngeal wall
- (2) apw4-ppw4 - the pharyngeal depth linear distance on the line connecting the point hy and the point cv4ia, between the intersection point on the anterior and on the posterior pharyngeal wall

(D) Tongue base angle and position (Fig. 6)

- (1) cv4ia-hy-pt - angular measurement between cv4ia-hy and hy-pt
- (2) pt-pw - the distance of the tongue from the pharyngeal wall linear distance between a point

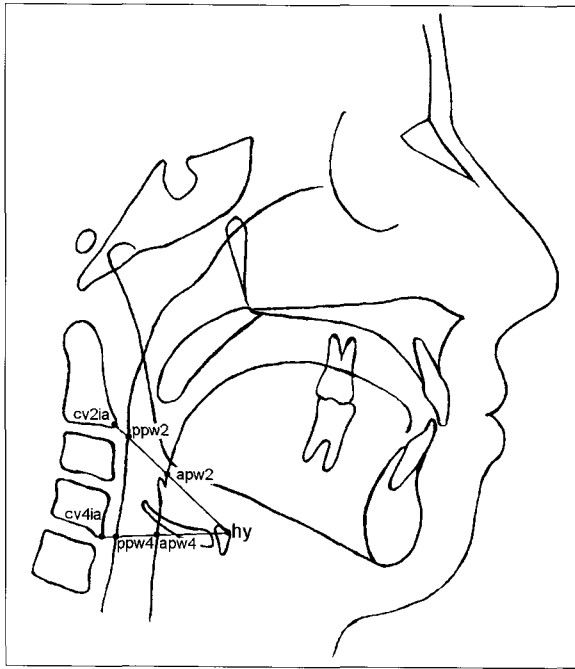


Fig. 5. Pharyngeal depth

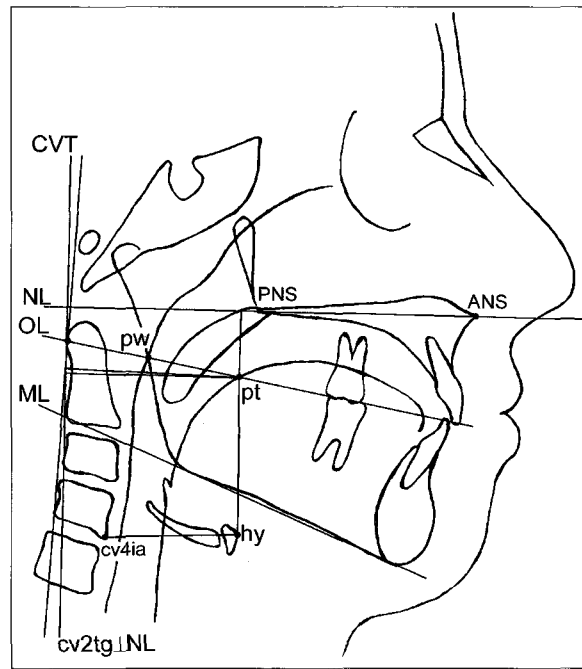


Fig. 6. Tongue base angle and position

- the contour of the tongue (pt) and a point pharyngeal wall (pw) measured on the occlusal line
- (3) pt-NL - vertical position of tongue base linear distance along a perpendicular from pt to the mandibular plane (ML)
 - (4) pt-CVT - horizontal position of tongue base linear distance along a perpendicular from pt to the CVT
 - (5) pt-cv2tg⊥NL - horizontal position of tongue base linear distance along a perpendicular from pt to the cv2tg⊥NL

(E) Soft tissue thickness of lips and chin (Fig. 7)

- (1) UL-ULH - point where the line from UL (upper lip) parallel to FH intersect with hard tissue
- (2) LL-LLH - point where the line from LL (lower lip) parallel to FH intersect with hard tissue
- (3) B'-B'H - point where the line from B' (soft tissue point B) parallel to FH intersect with hard tissue
- (4) Pog'-Pog'H - point where the line from Pog' (soft tissue pogonion) parallel to FH intersect with hard tissue

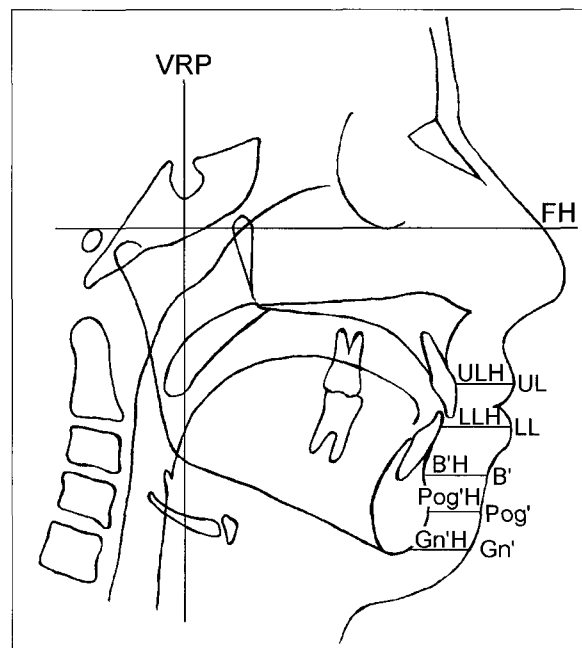


Fig. 7. Soft tissue thickness of lips and chin

- (5) Gn'-Gn'H - point where the line from Gn' (soft tissue gnathion) parallel to FH intersect with hard tissue

Table 1. Hyoid bone angle (angular measurement)

variables (degree)	N	T1		T2		T3		T1-T2		T2-T3	
		mean	SD	mean	SD	mean	SD	mean	T	mean	T
hyaxis-NL	22	18.8	1.7	21.8	1.7	19.0	7.5	-3.0	-2.33*	2.8	2.54*
hyaxis-OL		11.0	8.3	15.3	7.2	11.7	3.6	-4.3	-3.61**	3.6	3.18**
hyaxis-ML		-5.0	11.0	-4.2	8.9	-8.7	8.8	-0.8	-0.51	4.5	3.39**
hyaxis-CVT		78.1	17.8	73.0	10.0	71.7	8.4	1.2	0.77	6.4	2.22*

Significance value *p<0.01 **p<0.001

Table 2. Hyoid Bone Position (linear measurement)

variables (mm)	N	T1		T2		T3		T1-T2		T2-T3	
		mean	SD	mean	SD	mean	SD	mean	T	mean	T
hy-NL	22	61.9	5.6	66.8	8.3	64.2	7.5	-4.9	-4.64**	2.6	2.73*
hy-ML		7.5	5.1	12.1	6.8	10.6	4.8	-4.6	-3.77**	1.6	2.09*
hy-CVT		56.5	5.7	56.0	6.5	54.3	4.6	0.5	0.36	1.7	1.44
hy-cv2tg⊥NL		54.5	6.0	51.1	7.3	53.5	6.2	3.5	2.92*	-2.4	-2.65

Significance value *p<0.01 **p<0.001

Table 3. Pharyngeal depth (linear measurement)

variables (mm)	N	T1		T2		T3		T1-T2		T2-T3	
		mean	SD	mean	SD	mean	SD	mean	T	mean	T
apw2-ppw2	22	14.1	3.6	12.2	3.6	12.7	3.5	1.8	2.54*	-0.4	-0.66
apw4-ppw4		16.0	3.5	14.9	2.7	14.7	3.1	1.2	1.85	0.2	0.41

Significance value *p<0.01 **p<0.001

연구성적

수술 직전(T1), 수술 약 2개월 후(T2), 교정장치의 제거 2년의 보정 후(T3)의 모든 계측 항목에 대한 평균과 표준편차를 구하고 paired t-test로 수술 전과 수술 후, 수술 후와 보정기간 후 계측 항목간의 유의성을 검증하였다. 상하순 연조직의 두께변화는 백분율로 차이를 비교하였다 (Table 1-5).

1. Hyoid bone angle (angular measurement)
(Fig. 3, Table 1)

hyaxis-NL과 hyaxis-OL의 크기가 수술 후에는 증가, 보정 후에는 다시 감소되었다. 그러나 hyaxis-ML에서는 수술 후 소량의 증가가 있었으나 유의 수준에 이르지 못하였고 보정 후에는 감소가 있었다. hyaxis-CVT의 값에는 유의할 만한 수준의 차이를 보이지 않았다.

Table 4. Tongue Base Angle and Position (angular and linear measurement)

variables	N	T1		T2		T3		T1-T2		T2-T3	
		mean	SD	mean	SD	mean	SD	mean	T	mean	T
cv4ia-hy-pt(°)	22	98.7	9.6	93.8	11.2	93.8	14.1	4.9	3.02**	-1.0	-0.51
pt-pw(mm)		22.6	5.1	19.6	4.1	20.0	3.7	2.9	3.12**	-0.3	-0.02
pt-NL(mm)		21.8	2.8	22.7	2.5	21.5	2.7	-0.9	-2.33*	1.2	3.93**
pt-CVT(mm)		45.3	5.8	42.2	4.9	42.3	4.9	3.0	2.91*	-0.1	-0.06
pt-cv2tg ⊥NL(mm)		46.4	6.6	42.7	5.6	43.9	7.0	3.6	2.33	-1.1	-0.78

Significance value *p<0.01 **p<0.001

Table 5. Soft tissue change of lips and chin (percentage)

variables(mm)	N	T1	T2	T3	T2/T1	T3/T2	T3/T1
ULH	22	13.7	12.8	12.8	94%	100%	94%
LLH		13.8	16.7	15.3	121%	92%	111%
B'H		13.9	14.4	13.9	104%	96%	100%
Pog'H		12.5	13.7	12.6	110%	92%	101%
Gn'H		11.8	13.2	11.9	112%	90%	101%

2. Hyoid bone position (linear measurement)
(Fig. 4, Table 2)

hy-NL, hy-ML의 길이는 수술 후 증가, 보정 후에는 감소를, hy-cv2tg ⊥NL에서는 수술 후에는 감소, 보정 후 증가를 보여 설골이 수술 후 후하방으로 이동 후, 보정 후 다시 전상방으로 이동하였다.

3. Pharyngeal depth (linear measurement)
(Fig. 5, Table 3)

apw2-ppw2에서만 수술 후에 좁아지는 양상을 보여주고 나머지 계측치들은 변화양상이 유의수준에 미치지 못하여 회귀하는 경향이 거의 없음을 보여준다.

4. Tongue base angle and position (angular and linear measurement) (Fig. 6, Table 4)

cv4ia-hy-pt의 수술 후 크기의 감소를 보여 주었

다. pt-pw의 거리는 수술 후에 감소하였다. pt-NL간의 거리는 수술 후 증가하였고 보정 후 감소하였다. pt의 CVT와 cv2tg ⊥NL에 대한 거리는 수술 후 감소하였다.

5. Soft tissue (percentage) (Fig. 7, Table 5)

하순 이하의 연조직에서는 수술 후 thickness의 증가, 보정 후 감소를 보여 주었다. UL에서는 수술 후 감소하였고 보정 후에는 변화가 없었다.

총괄 및 고안

수술을 동반한 교정치료의 목적은 저작, 발음 등 악구강계의 기능을 개선하고 심미성을 증진시키는 한편 안정성을 유지시키는데 있다. 성장이 완료된 성인에 있어서 정형력을 이용한 교정치료는 불가능하며 심한 골격성 전후방 및 수직적 악골 부조화를 동반하는 경우에 교정치료만으로 만족할 만한 결과를 얻기 어렵고 치료의 안정성을 얻기 위해서는 악교정수술

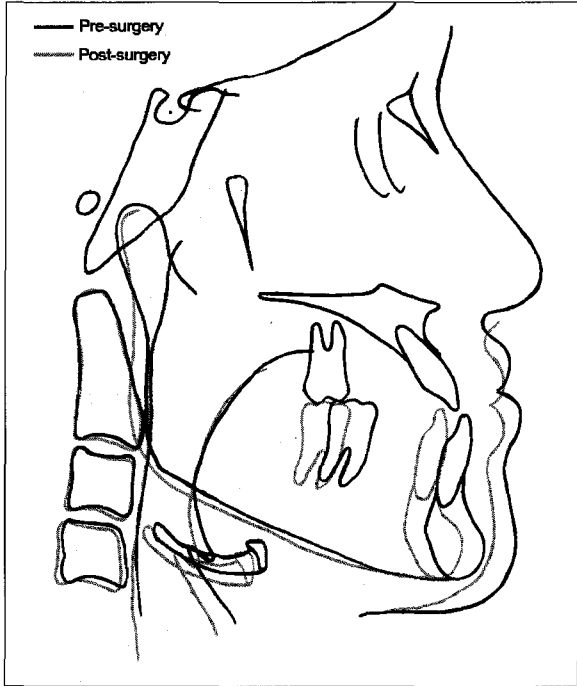


Fig. 8. Superimposition of pre-surgery and post-surgery

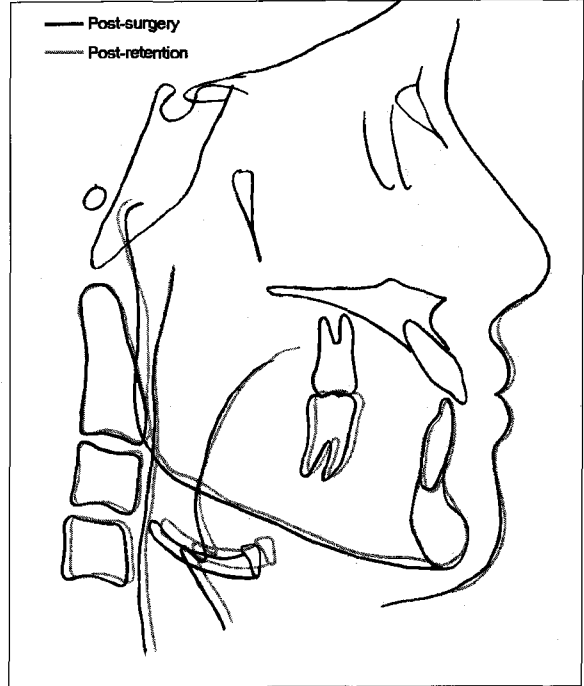


Fig. 9. Superimposition of post-surgery and after retention

을 동반해야한다.¹²⁾ 교정치료와 악교정수술은 골격 및 치아 관계의 개선에 따른 기능 증진(저작, 발음) 이외에도 안모의 심미성에 큰 영향을 미치므로 악교정수술을 동반한 교정치료의 치료계획 수립시 수술에 따른 연조직 변화를 고려해야한다.^{6-9,13-16)}

기능적인 면으로는 저작효율을 증가시키는 것도 중요하지만 주위의 조직들의 변화 및 기능도 중요하며 설골, 인두, 혀가 밀접한 관계를 갖고 있다.

그러나, 하악전돌증의 악교정수술 후의 개선에 따른 설골의 위치와 인두의 깊이에 대한 두부계측 방사선학적 평가에 대한 연구는 아직 미미한 형편이다. 설골의 위치와 관련하여 설골은 부착된 근육, 인대, 근막 등의 상대적인 신장(tension)을 반영하여 나타나기 때문에 하악골의 위치 변화에 따라서 위치가 바뀐다.¹⁷⁾ 설골의 해부학적 위치에 관한 연구들이 많이 시행되어 왔다.^{14,18-23)} 설골의 위치는 악안면 골격 구조에 따른 변화를 따르지만²⁴⁾ 경추에 따른 위치의 변화는 경추 자체의 이동이 상대적으로 많으므로 다양함을 보여 주었다.

Fig. 9, 10은 수술 전, 수술 2개월 후와 교정장치의 제거 2년의 보정 후의 모식도로 대략적인 주위 조직의 변화를 볼 수 있다.

하악골의 위치나 head posture의 변화에 관계되어 다양한 설골의 위치변화가 여러 연구에서 검증되었다. Brodie²⁵⁾는 head and neck의 muscle chain의 activity는 natural head posture의 결정요소이고 설골은 제 3~4경추 사이에 위치한다고 하였다. head posture는 먼저 근육의 proprioceptive reflex에 의하고 미세조정은 visual reflex에 의한다.²⁶⁾ 본 연구에서 head posture의 변화에 의해 직접적으로 영향을 받는 CVT를 기준으로 측정을 한 계측항목 중 각도계측 항목과 선계측 항목 중 계측점의 위치가 수직적으로 cv2tg에서 멀리 떨어진 경우 paired t-test시 T value가 크게 나타났는데 이는 head posture에 따른 경추의 전후방적인 위치 및 만곡도 변화가 각 계측값들에 큰 영향을 주기 때문으로 보인다.

Thomson등²⁷⁾은 설골이 하악운동에 의해 영향을 받는다고 하였으며, King등²⁸⁾도 head posture에서 변화가 설골의 위치를 변화시킨다고 하였다.

Graber등²⁹⁾은 다른 악안면 구조와 비교해 하악골의 후방이동에 따라 혀와 설골도 함께 이동한다고 하였다.

Takagi, Wolk, Fromm등에 의하면 수술에 의해 설골이 약간 후방 그리고 하방으로 이동한다고 하였다.

본 연구에서도 설골의 위치가 수술 후에 후하방으로 이동하였다 ($p < 0.001$).

Grant 등³⁰⁾은 Angle's classification의 I, II, III급에서 설골의 위치변화는 치아의 교합에 의해서가 아니라 근육에 의해서 설골의 위치가 결정된다고 하였다. 설골은 두경부의 다른 뼈들과는 달리 유일하게 bony articulation이 없는 구조물이고 suprahyoid muscle과 infrahyoid muscle의 major group의 근육이 붙어 있으며, 이 근육들은 그들이 기능하는 데 있어 설골에 의존적이며 매우 중요한 기능을 갖는다.¹⁷⁾ 지금까지 연구들에서 설골의 위치에 관한 연구들³¹⁾은 상당수가 있는 반면 설골의 회전에 관한 연구는 부족한 편이다. 연구재료는 남자와 여자를 함께 다루었는데 이는 설골의 위치에서 성적인 차이가 없기 때문이다.¹⁷⁾

본 연구에서는 설골이 수술 후 시계방향 즉, 후하방으로 회전 이동하였다가 전상방으로 회귀함을 보여 주었다.

Wenzel 등³²⁾에 의한 이전의 연구에서는 비인두 깊이가 감소³¹⁾하는 것을 보여주었고 Athanasiou 등³³⁾은 인두의 깊이와 관련하여 수술 전과 수술 1년 후에 차이가 없다고 하였으나 본 연구에서는 상부 인두 깊이가 수술 직후 약간의 감소만을 보여주었으며 다른 부위에서는 수술전후 및 보정기간 후에는 유의한 차이가 없었는데 이는 생리적인 적응이 기도에 있어서 매우 빨리 일어나기 때문이라고 생각된다. 위의 연구들 모두 인두의 깊이는 측모두부방사선 계측사진만으로 측정했고 기도의 횡단면의 차원이나 저항은 측정하지 않았다. 비록 현재는 측모두부 방사선 계측사진만을 이용하여 혀와 비인두 용적을 측정하지만, 앞으로의 연구에서는 computed tomogram, magnetic resonance imaging 등을 사용함으로써 비인두, 구인두 등의 기도의 용적을 보다 정확하게 측정할 수 있을 것이다.

tongue base measurement에 있어서는 혀의 기저부가 후방, 약간의 상방으로 이동하는 것을 보여주었다. 이는 혀가 상기도 쪽으로 이동하는 것을 보여주며 혀가 후방으로 밀려나는 것으로 생각된다.

악교정수술 시 연조직 변화에 대한 두부계측 방사선학적 계측선들은 FH plane과 Na(nasion)을 지나 는 수직평면,^{13,21)} FH plane과 Ba(basion)을 지나 는 평면,⁶⁾ FH plane과 S(sella)를 지나 는 평면^{9,10,34)}들이 여러 연구자들에게 사용되어왔다. 본 연구에서도 FH plane과 S(sella)를 지나 는 평면을 기준으로 삼았다.

하악골 전돌증의 환자에서 악교정 수술과 교정치

료를 병행하여 골격과 치아의 관계 및 안모의 심미성을 증진시킬 수 있다. 하악골의 후방이동의 악교정수술 방법으로는 널리 쓰이고 있으며 여러 장점을 가지고 있는 하악지 시상골 절단술(sagittal split ramus osteotomy)^{2-10,13-15,21,35-37)}을 시행한 경우를 선택하였다.

하악 전돌증 환자의 하악골 후방이동 수술 후 경조직의 변화에 따른 연조직의 변화에 관한 연구들^{2-5,7,9,13,16,18,21,26,31,33)}이 많이 시행되어왔다. 하악골의 후방이동에 따른 하순부 연조직 수평적 변화는 상관성이 높다. 국내의 연구로 조 등¹⁶⁾의 연구로 84~97%의 비율로 후방이동 하였다는 연구가 있다.

Lines와 Seinhauser, Suckel³⁸⁾ 등은 수술 후 2~3개월 후 Hershey와 Smith⁷⁾는 수술 후 6개월 후의 측모두부방사선 사진을 분석하였고, Mark와 Ewing 등은 종창 뿐 아니라 골의 재형성과 근육의 적응에 생긴 오차를 피하기 위해 수술 1년 후의 측모두부방사선 사진을 분석하였다. Hack 등³⁴⁾에 의하면 long-term stability data에서 수술 후 연조직이 최종적으로 안정화되는 데에 5년 가량 소요된다고 하였다. 이러한 이유로 2년의 보정후에 측모두부방사선 사진을 채득하였고 이동량이 아닌 연조직의 두께의 변화에 대해서 다루었다. 이 변화는 수술 후 상순에서는 두께가 감소하는 양상을, 하순이하의 연조직에서는 두께가 증가하였다가 감소하는 형태로 나타났다. 이는 구륵근의 장력에 의한 수축과 과다한 연조직에 의한 수술 후 두께의 증가가 나타난 후 새로운 악골의 위치로 적응하는 것으로 생각된다.

결 론

본 연구는 악교정수술을 동반한 교정치료를 받은 환자의 하악골 주위 조직에서의 변화를 관찰하기 위해서 단국대학교 부속치과 병원 교정과, 아산재단 서울중앙병원에 내원한 환자 22명을 악교정 수술 직전, 직후, 교정장치 제거 후 측모두부방사선 사진을 촬영하여 분석한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 수술 후 설골의 장축이 상악골 및 교합평면에 대해 시계방향으로 회전하였다가 보정기간 후 회귀함을 보여주었다 ($p < 0.01$).
2. 하악골의 수술에 의한 후방이동 후 설골이 후하방으로 이동하였다가 보정기간 후 상전방으로 회귀함을 보여주었다 ($p < 0.01$).

3. 인두의 깊이 변화는 상부에서 수술직후 약간 감소하는 경향을 보여주었으나 보정기간 후에 전반적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.
4. 혀의 기저부와 관련해서는 혀 기저부 각이 감소하고, 혀의 기저부 배면이 후하방으로 위치하는 양상을 보여 주었으며 보정기간 후에는 상방으로 변화하였다 ($p < 0.01$).
5. 상하순의 두께는, 상순에서는 수술 후 감소하였고, 하순이하의 연조직에서는 두께가 증가하였다가 감소하는 형태로 나타났다.

참 고 문 헌

1. Kerr WJS, Miller S, Pawber JE, Class III malocclusion. Surgery or Orthodontics?, Br J Orthod 1992 : 19 : 21-24.
2. Trauner R, Obwegeser H. The surgical correction of mandibular prognathism and retrognathia with consideration of genioplasty, J Oral Surg 1957 : 10 : 787-792.
3. Epker BN. Modifications in the sagittal osteotomy of the mandible, J Oral Surg 1977 : 35 : 157-159.
4. Scheideman GB, Legan HL, Bell WH. Soft tissue changes with combined mandibular set back and advancement genioplasty, J Oral Surg 1981 : 39 : 505-9.
5. Björk N, Eliasson S, Wictorin L. Changes of facial profile after surgical treatment of mandibular protrusion, Scand J Plast Reconstr Surg 1971 : 5 : 41-46.
6. Gjørup H, Athanasiou AE. Soft-tissue and dentofacial profile changes associated with mandibular set-back osteotomy, Am J Orthod Dentofac Orthop 1991 : 100 : 312-323.
7. Hershey HC, Smith LH. Soft tissue profile change associated with surgical correction of the prognathic mandible, Am J Orthod 1994 : 65 : 483-503.
8. 김여갑. 악교정 수술시 경조직 변화에 따른 연조직 변화에 관한 연구, 대치협회지 1987 : 25 : 81-91.
9. 이형식, 박영철. 하악전돌증 환자의 악교정수술 후 안면 측모 변화에 관한 두부방사선 계측학적 연구, 대치교정지 1987 : 17 : 299-309.
10. 최유경, 서정훈. 하악전돌증환자의 악교정 수술후 경조직과 연조직 변화에 대한 두부방사선 계측학적 연구 1993 : 23 : 707-724.
11. Tallgren A, Solow B. Hyoid bone position, facial morphology and head posture in adults, Eur J Orthod 1987 : 9 : 1-8.
12. Willmot DR. Soft tissue profile changes following

correction of Class III malocclusions by mandibular surgery, Br J Orthod 1981 : 8 : 175-81.

13. 기화영, 이충국. 하악전돌증의 악교정 수술후 안면 연조직 변화에 관한 연구, 대구약안외과지 1984 : 10 : 229-239.
14. 김종원. 악교정 수술후 안면 연조직 변화에 관한 연구, 대구외과지 1982 : 8 : 67-73.
15. 조병욱, 이용찬, 고백진, 최창환. 안모기형 환자의 악교정 수술 후 연조직 변화에 관한 연구, 대구약안외과지 1991 : 17 : 40-43.
16. 조은정, 양원식. 골격성 III급 부정교합자의 양악수술 후 연조직 변화의 평가, 대치교정지 1996 : 26 : 1-16.
17. Bibby RE, Preston CB. The hyoid triangle, Am J Orthod 1981 : 80 : 92-97.
18. 고상덕, 차경석. Angle씨 III급 부정교합 환자중 Activator 사용 전후의 설골의 위치변화에 관한 연구, 대치교정지 1994 : 24 : 827-839.
19. Adamidis IP. Hyoid bone position and orientation in Class I and Class III malocclusions, Am J Orthod 1992 : 101 : 308-12.
20. Brockman RW. The influence of the tongue on shape and development of jaw and tooth position, Ned. T. Tandheck 1965 : 72 : 355-367.
21. Burstone CJ. The integumental profile, Am J Orthod 1958 : 44 : 1-25 17. Couzzo GS, Bowman DC, Hyoid positioning during deglutition following force positioning of the tongue, Am J Orthod 1975 : 68 : 564-570.
22. Garys C, Douglas CB. Hyoid bone positioning during deglutition, Am J Orthod 1975 : 68 : 564-570.
23. Stepovich ML. A Cephalometric positional study of hyoid bone, Am J Orthod 1965 : 51 : 882-900.
24. Gray H. Anatomy, descriptive and applied, London, Longmans, Green and company 1977.
25. Brodie AG. Anatomy of the cervical vertebra as related to tongue, face and dental behavior, Am J Orthod 1963 : 49 : 183-214.
26. 장영일. 설골위치에 관한 연구, 대치교정지, 1987 : 17 : 7-13.
27. Thompson JR. A cephalometric study of the movements of the mandible JADA, 1941 : 28, 750-761.
28. King EW. A reontgenographic study of pharyngeal growth, Angle Orthod 1950 : 22 : 23-37.
29. Graber LW. Hyoid bone changes following orthopedic treatment of mandibular prognathism, Angle Orthod 1978 : 48 : 33-38.
30. Grant LE. A radiographic study of hyoid bone position in Angle's Class I, II & III malocclusion, Master's thesis, University of Kansas city 1959.
31. Wickwire NA, White RO Jr, Proffit WR. The effect of

- mandibular osteotomy in tongue position, J Oral Surg 1972 : 30 : 184-90.
32. Wenzel A, William S, Rizauz M. Changes in head posture and nasopharyngeal airway following surgical correction of mandibular prognathism, Eur J Orthod 1989 : 11 : 37-42.
33. Athanasiou AE, Nick T, Dimitrios M, Martin R, Ann W. Alterations of hyoid bone position and pharyngeal depth and their relationship after surgical correction of mandibular prognathism, Am J Orthod Dentofac Orthod 1991 : 90 : 259-265.
34. Hack GA, Nanda RA. Long term stability and prediction of soft tissue changes after Lefort I surgery, Am J Orthod Dentofac Orthop 1993 : 104 : 544-555.
35. Hunsuck EE. A modified intra-oral sagittal splitting technic for correction of mandibular prognathism, J Oral Surg 1968 : 26 : 249-252.
36. Epker BN, Stella JP, Fish LC. Dentofacial deformities integrated orthodontic and surgical correction, 2nd Vol. II, St. Louis : CV Mosby 1995.
37. Subtenly JD. A longitudinal study of soft tissue facial structure and their profile characteristics, defined in relation to underlying skeletal structure, Am J Orthod 1959 : 45 : 481-507.
38. Suckei JM, Kohn NW. Soft-tissue changes related to the surgical management of mandibular prognathism, Am J Orthod 1978 : 73 : 676-80.

- ABSTRACT -

A study on the perimandibular tissues before and after orthodontic treatment with orthognathic surgery in mandandibular prognathic patients

Byung-Ho Yang, Kyung-Suk Cha

Department of Orthodontics, College of Dentistry, Dankook University

Severe skeletal anteroposterior and vertical discrepancy is difficult to obtain satisfactory result by only orthodontic treatment, and much anteroposterior movement and treatment stability require orthodontic treatment with orthognathic surgery. The treatment goal of mandibular prognathic patients is to promote the function of stomatognathic system including mastication and phonetics, to improve the esthetics of facial profile and to maintain stability. Positional changes of hyoid bone, pharynx and tongue were seen with mandibular movement after orthognathic surgery. This study was performed to observe the changes of perimandibular tissues of orthodontic patients with skeletal mandibular prognathism who treated with orthodontic treatment, and the changes of hyoid bone, pharynx and tongue by relapse or recurrence after before and after orthognathic surgery and retention.

The 22 patients who had mandibular prognathism were selected. They treated with orthodontic treatment with sagittal split ramus osteotomy as orthognathic surgery. And lateral cephalometric radiographs were taken 3 times : pre-surgery (T1), immediate post-surgery (T2) and 2 years after retention (T3).

The results were as follows :

1. The hyoid bone returned back after clockwise rotation to maxilla and occlusal plane during retention ($p < 0.01$).
2. The hyoid bone moved posterior-inferiorly by mandibular surgery and returned back anterior-superior after retention. ($p < 0.01$)

3. The changes of pharyngeal depth showed a little decrease at upper area in post- surgery, but it was not a significant difference generally through before, after and retention.
4. In relating to tongue base, the angle of tongue base was decreased and the dorsal area of tongue base moved to inferior-posterior direction and to superior direction again after retention ($p<0.01$).
5. Related to the thickness of upper and lower lip, the thickness of upper lip decreased after surgery, and the soft tissues below lower lip increased after surgery and decreased after retention.

KOREA. J. ORTHOD. 2000 ; 30 : 261-272

※ **Key words** : Mandible prognathism, Orthognathic surgery, Hyoid bone, Soft tissue