

하악골 후방이동시 중안면부 연조직의 변화양상에 대한 임상통계학적 연구

한대희 · 김수남 · 민승기 · 김태성 · 성현모
원광대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

Abstract

A Clinical Study of Soft Tissue Changes of the Midface after Mandibular Setback Surgery

Dae-Hee Han, Soo-Nam Kim, Seung-Ki Min, Tae-Seong Kim, Hun-Mo Sung
Department of Oral and Maxillofacial Surgery, College of Dentistry, Wonkwang University

Prediction of the soft tissue changes following hard tissue movement is very important from the esthetic view point for patients who have orthognathic surgery. There are many cephalometric analysis of facial bone and soft tissue on the lower lip and chin region but few soft tissue analysis on the midface after mandibular setback surgery.

This study was performed to obtain whether the mandibular posterior movement has influence on the midface and the predictable ratio of post-operative measurement values of the soft tissue changes following mandibular setback surgery.

Fifteen patients (8 males and 7 females) who had undergone mandibular setback surgery were selected and analyzed the soft tissue movement on the upper lip and the cheek region. Post-operative changes of the soft tissue measurements after mandibular surgery were examined on pre- and post-operative cephalometrics and the ratio of changes were analyzed after drawing the reference line on the face with the barium sulfate solution. The reference lines were perpendicular to the intercanthal line from infraorbital foramen and lateral canthus.

The results obtained were as follows :

1. There were tendency of anterior movement of soft tissue adjacent the nose after mandibular surgery
2. There were incerased tendency of the amount of anterior movement from the nasal crease to the cheek region.
3. The amount of anterior movement of the soft tissue was larger below the palatal plane compared with above the palatal plane in the cheek region.
4. The upper lip length was increased and moved posterior direction after mandibular setback surgery
5. The lower lip was moved posterior direction by posterior movement of the mandibular structure
6. Soft tissue of the midface around the nose moved anterior direction after mandibular setback surgery but there was no correlation between the amount of mandibular setback and the amount of the soft tissue changes

1. 서 론

악교정수술은 기능적인 면과 심미적인 면에서 즉각적인 변화를 유도한다. 악교정수술후 경조직의 이동결과에 따른 심미적인 결과는 연조직에 의해 표현되며, 환자나 보호자에

게 있어서는 수술 후 골격변화에 의한 골격구조의 조화나 저작, 발음 등 기능의 개선보다도 심미적인 면이 수술의 성공여부에 대한 평가에 더욱 크게 작용하기도 한다. 이러한 연조직의 변화들은 술후 일정기간의 회복기와 적응기를 거친 후에 안정화되는데, Holdaway^{1,2)}는 치료계획 수립에 있

어서 연조직에 대한 분석의 중요성을 강조하였으며, 수술과 술후 교정치료에 있어서 연조직의 변화량을 정확하게 예측하여야 한다고 주장하였다. 그러나, 시간의 경과에 따른 연조직의 변화양상에 대한 장기적인 추적조사에 대하여 보고된 문헌은 많지 않으며, 특히 하악전돌증 환자에 대해서는 보고된 문헌이 거의 없는 실정이다. 연조직의 변화에 대한 이전의 문헌들은 하악골을 후방으로 이동시킨 후 상순과 하순, 턱 부위의 변화에 국한되어 있었다³⁻⁹⁾.

악교정수술후 연조직의 형태에 변화를 줄 수 있는 요소들로는 외과적인 술식^{6,10-15)}, 술후 부종¹²⁾, 연조직의 봉합방법^{6,11,13-15)}, 입술(연조직)의 긴장도¹³⁾, 치아와 골격요소들의 재배열¹⁴⁾, 술후 연조직의 적응 정도¹⁴⁾, 성장¹⁴⁾, 치아에 대한 교정력의 방향^{12,14)}, 지방조직과 근육조직의 양 및 비율¹⁶⁾, 입술(연조직)의 두께¹⁷⁻¹⁹⁾ 등을 들 수 있다. 그리고, 연구자에 따라서는 연조직이 안정화되기 위하여 필요한 시간이 술후 6개월^{12,14,18-20)}에서 12개월^{21,22)}, 또는 수 년²³⁾이 필요하다고 보고하고 있다. 연조직은 이렇게 다양한 요소들에 의하여 그 형태가 영향을 받을 수 있기 때문에 여러 가지의 변화요소들을 고려해야 하며 반드시 장기적인 추적조사가 이루어져야 한다.

중안면부위는 안모에서 중앙에 위치하며, 코를 중심으로 하여 심미적으로 매우 중요한 부위이다. 일반적으로 중안면부위는 악교정수술을 시행하기 위한 술전 분석으로 변화량을 예측하기 어려운 부위로서 술전 예상과 술후 결과가 분석상에서도 일치하지 않는 경우가 많다.

여러 가지 형태의 악안면 기형중에서 특히 한국인에서는 하악골 전돌증이 가장 흔한 형태이며, 이러한 유형의 환자에서 정도의 차이는 있지만 상악골 역시 전후방적, 수직적으로도 다소간 결핍된 양상을 보이는 경우가 많다. 즉, 코 주위의 연조직이 약간 풍용하게 보이는 것이 정상적인 안모의 형태이지만, 하악골 전돌증 환자의 경우는 편평하거나 약간 오목한 형태를 가지며, 하악골이 안정위에 있을 때 상악의 전치부가 정상인에 비하여 덜 노출되는 경향을 보인다²⁴⁾. 이에 따라 박 등²⁵⁾은 연조직 및 전체 측모에 대한 분석에서 서양인에 비하여 한국인이나 중국인의 중안모가 더욱 함몰된 경향을 보인다고 하였다.

그러므로, 하악골 전돌증이 있는 환자들을 수술함에 있어 하악골에 대한 분석 뿐 아니라 상악, 특히 심미적으로 중요한 중안면부에 대해서도 세밀한 분석을 해야하며, 경우에 따라서는 상하악에 대한 수술이 필요한 경우도 있다. 그러나, 많은 환자에 있어 하악골만을 후방으로 이동시키는 수술만으로도 심미적으로 양호한 결과를 얻을 수 있으며, 때로는 술전 분석상에서 다소간의 결핍된 양상을 보였던 중안면부의 연조직도 시간이 경과함에 따라 주위의 조직과 조화되는 양상을 관찰할 수 있다.

그러나, 이와 같은 양상이 연조직의 위치가 실제적으로 변

화하기 때문인지 아니면 하악골이 후방으로 이동되어 상악골과 조화된 관계를 이루기 때문에 상대적으로 정상적으로 보이는가에 대한 보고는 없었다. 이에 저자는 본교실에서 하악골을 후방으로 이동시킨 환자들을 대상으로 중안면부의 연조직의 변화여부 및 하악골의 이동량과 연조직의 변화량간의 관계를 분석함으로써 하악골 전돌증이 있는 환자에 대한 술전 분석과 술후 안모의 변화양상을 예측하기 위해 참고할만한 기준을 마련하고자 하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구는 1998년 1월부터 1999년 2월까지 원광대학교 치과대학병원 구강악안면외과에서 하악전돌증을 교정하기 위하여 하악골 후퇴수술을 시행받은 15명의 환자를 대상으로 연구하였다. 연구대상은 남자 8명, 여자 7명이었으며, 평균연령은 20.8(17~25)세였다. 모든 환자들은 술전 교정과 수술, 그리고 술후 교정등의 치료를 받았다.

하악골전돌증에 대한 수술을 받은 환자 중 다음과 같은 기준에 속한 환자들은 연구대상에서 제외하였다.

- 1) 상악과 하악에 대하여 동시에 수술을 받은 환자
- 2) 악안면에 선천성의 기형(특히 구순구개열 등)이 있는 환자
- 3) 상악골에 축조 성형술을 시행받은 환자
- 4) 재수술을 받은 환자
- 5) 1년 이상의 장기적인 추적조사가 불가능한 환자

하악골 전돌증에 대한 수술방법으로는 하악골 상행지 시상분할 골절단술 14명, 하악골 상행지 수직 골절단술 1명 등이었으며, 하악골 상행지 시상분할 골절단술을 시행한 환자들은 소강판과 나사못, 또는 나사못만으로 견고하게 고정하였다. 술후 약간 고정기간은 평균 3.2주였고 약간 고정을 제거한 후에 개구운동 등의 물리요법을 시행하였다.

2. 연구방법

- 1) 측모두부 방사선계측 사진(lateral cephalogram)의 촬영과 분석

중안면부의 연조직의 변화양상을 관찰하기 위하여 방사선 불투과성의 조영제인 Barium sulfate(Solotop, 태준)을 환자의 안면에 세 개의 선을 1.0mm의 폭으로 다음과 같은 기준으로 그렸다.

- (1) A 선 : 비익구(alar crease)-비하점(subnasale)-인중(philtrum)의 중앙부를 연결한 선
- (2) B 선 : 하안와공으로부터 좌우 동공을 연결한 선에 대하여 수직이 되는 선

(3) C 선 : 외안각으로부터 좌우 동공을 연결한 선에 대하여 수직이 되는 선

이상과 같은 세 개의 선을 안면에 그린 후 측모두부 방사선 계측사진을 PM 2002 CC (Proline)을 사용하여 5 feet, 60 kVp, 12 mA, 6 sec.의 조건으로 촬영함으로써 일반적인 두부 방사선촬영에 비해 연조직의 흑화도가 높도록 하였다. 방사선사진의 현상 및 정착은 통법에 따라 동일 조건으로 자동현상기를 이용하여 완성하였다. 술전의 방사선 사진은 술전 1개월 이내에 촬영하였고, 술후에는 평균 38일과 1년 2개월후에 각각 촬영하였다.

측모두부 방사선 계측사진을 0.003°의 투명 아세테이트지에 대고 0.5mm 굵기의 연필로 연조직과 경조직을 그린 후 해부학적인 계측점을 표시하였다. Barium sulfate로 표시한 연조직상의 선을 그리고, 구개면과 평행하도록 상방으로 5mm 간격으로 선을 긋고, 하방으로 역시 5mm 간격으로

로 선을 그어 연조직상의 선과 교차하는 점을 표시하였다. 계측점의 위치를 측정하기 위한 계측기준선은 nasion으로부터 SN선과 수직이 되는 선(McNarama perpendicular line)으로 설정하였다. 계측기준선으로부터 각 계측점과의 거리를 측정하였으며, 거리의 측정은 0.5mm 수준까지 육안으로 계측하였고, 측정시의 오차를 고려하여 각각의 방사선 사진을 2회 그린 후 각 계측점에서 계측상의 오차를 분석하였다.

수술전과 수술직후 그리고 수술 후 약 1년 이상이 경과한 시기의 방사선사진을 각각 P1, P2, P3로 하였으며, 연조직에 그린 선이 구개면과 교차하는 점을 D, 구개면의 상방에서 교차되는 점들은 하방에서부터 각각 D1, D2, D3, D4로 표시하였고, 하방에서 교차되는 점들은 상방에서부터 d1, d2, d3로 표시하였다. 그리고, 연조직에서 비하점과 상순점, 하순점등을 표시하였다. A, B, C선상의 점들과 상순점,

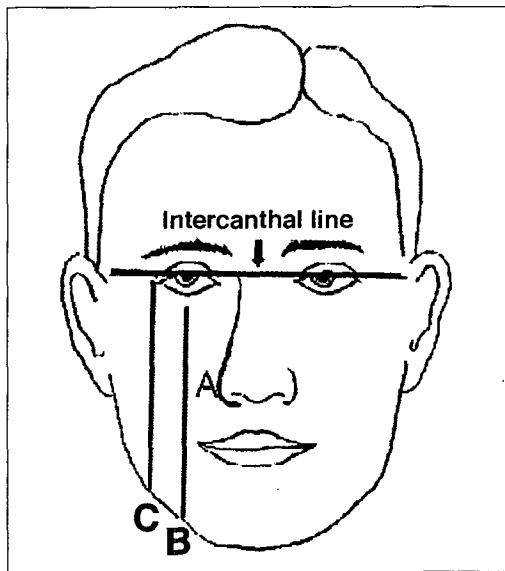


Fig. 1. Reference Lines on the Frontal View

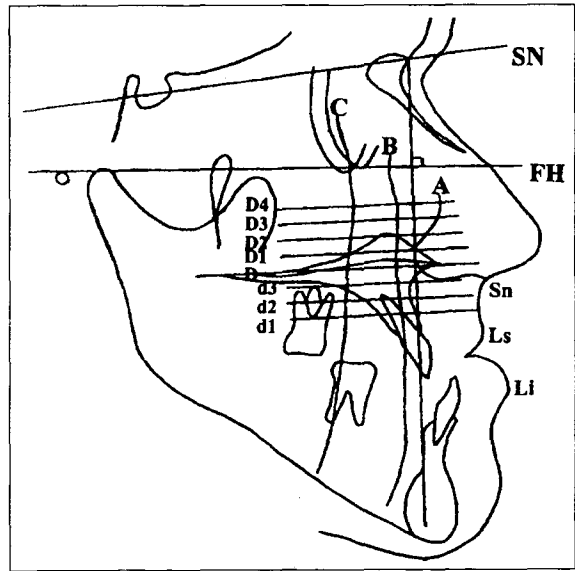


Fig. 2. Reference Lines(A,B,C) and Landmarks of the Soft and Hard Tissue on the Lateral Cephalogram

Table 1. The definition of the Soft Tissue Landmarks and reference lines.

Landmark	Definition
Subnasale (Sn)	The most posterior superior point on the nasolabial curvature
Labrale superius (Ls)	The most anterior point on the upper lip
Labrale inferius (Li)	The most anterior point on the lower lip
Upper lip length	The length from subnasale to labrale superius
A point	The point of greatest concavity of the maxilla between anterior nasal spine and maxillary dental alveolus
D1, D2, D3, D4	Imaginary point on the line A, B, C above the palatal plane at a distance of 5, 10, 15, 20mm
d1, d2, d3	Imaginary point on the line A, B, C above the palatal plane at a distance of 5, 10, 15, 20mm
A line	The drawn line on the alar crease
B line	The drawn line from infraorbital foramen perpendicular to the intercanthal line
C line	The drawn line from lateral canthus perpendicular to the intercanthal line

하순점, 비하점의 수평적 위치는 McNarama perpendicular plane과의 거리를 측정하였고, 상순과 하순의 두께는 경조직 표면에 대한 접선과 상방의 연조직 표면까지의 수직 거리를 측정하였으며, 이 점들이 술전과 술후에 이동되는 양상을 측정하였다(Table 1, Fig. 1).

각 항목으로부터 측정된 자료들은 SPSS/PC+ 방식을 이용하여 통계처리하였으며, 측정점들의 이동여부를 t-test로 검정하여 각각의 측정점과 하악골의 이동량에 대한 상관관계를 회귀분석(regression analysis)을 통하여 검정하였다.

2) 오차분석

각 측정점들을 측정하는 과정에서 발생할 수 있는 측정 오차를 평가하기 위하여 술전과 술후의 방사선사진상에서 경조직과 연조직, 그리고 각 측정점들을 표시한 후 무작위

로 15개씩의 측정점을 선택하여 분석하였으며, 측정된 두 점간 거리의 표준오차는 개체수가 적은 경우에 적용할 수 있는 Dahlberg²⁶⁾의 공식을 이용하여 구하였다(Table 2).

Ⅲ. 연구성적

1. 측정오차에 대한 분석

측정점에 대한 측정오차는 상순점에서 1.05(±0.92)mm로서 가장 오차가 크게 나타났고, 나머지의 측정점들에서는 0.42mm에서 0.98mm의 오차를 보였다. 95%의 신뢰수준에서 A선상의 측정점들은 신뢰수준 이내의 오차범위를 보였으나, B선과 C선상의 측정점들에서는 신뢰 수준 밖의 측정점으로 존재하였다(Table 2).

Table 2. Intra-judge Errors for Hard and Soft Tissue Landmarks (mm)

	d3	d2	d1	D	D1	D2	D3	D4
A line				0.42±0.44*	0.42±0.37*	0.54±0.54*		
B line	0.95±0.62*	0.95±0.66*	0.89±0.46	0.63±0.47	0.54±0.50*	0.98±0.93	0.65±0.6	0.58±0.56
C line	0.90±0.76	0.95±0.76*	0.89±0.70	0.63±0.47*	0.58±0.49*	0.98±1.02	0.72±0.61	0.63±0.58
Subnasale(Sn)			Labrale superius(Ls)			Labrale inferius(Li)		
0.83±0.61			1.05±0.92			0.93±0.85		

$$Error = \sqrt{\sum d^2 / 2(n-1)}$$

d : the difference between two measurement

*within the 95% Confidence limits

Table 3. Maxillary Depth, Thickness of The Upper and Lower Lip, and Length of The Upper Lip Before Surgery (mm)

n	A point	Upper lip (T)	Upper lip (L)	Lower lip (T)
1	-1	14.5	15	14
2	5	11.5	13.5	10
3	-5.5	15.5	12.5	15
4	-0.5	15.0	12	12.5
5	-1	15.5	13	13.5
6	-2	16.5	12	15
7	1.5	15.0	14	17
8	-4	12.0	16	14
9	-3.5	9.5	14.5	14.5
10	-2.5	18.0	14	18
11	-4	12.5	13.5	14.5
12	-2.5	18.5	15	15.5
13	-1.5	18.5	12.5	13.5
14	-1	15.5	13	13
15	-3	14.5	13.5	14.5
Mean ± SD	-1.70 ± 2.53	14.83 ± 2.60	13.6 ± 1.17	14.3 ± 1.86

T : thickness L : length

SD : standard deviation

Table 4. The Amount of Vertical and Horizontal Movement of the Mandible (mm)

n	Setback	Vertical change of the mandible (Pg)
1	10	5
2	8	0.5
3	10	-1.0
4	11	1
5	8	1
6	8	8
7	10	6
8	4.5	-3
9	7	3.5
10	10	1
11	3	-0.5
12	10	5
13	4	2
14	4.5	8
15	3.5	5
Mean ± SD	7.43 ± 2.82	2.77 ± 3.32

+ : upward, posterior movement - : downward movement
SD : standard deviation

Table 5. Soft-tissue Changes During Each Time Intervals Before and After Surgery in the 15 Subjects (mm)

	d3	d2	d1	D	D1	D2	D3	D4
A(P2-1)				1.27±3.03NS	1.32±3.67NS	1.45±3.24NS		
A(P3-2)				-1.85±1.57*	-0.65±2.49*	0.22±2.43*		
A(P3-1)				-0.58±3.83*	0.67±4.37NS	1.67±3.28*		
B(P2-1)	0.77±2.63*	1.27±2.64*	1.32±2.53*	1.32±2.32*	0.86±2.03*	0.59±1.7*	0.23±0.9*	-0.20±1.51*
B(P3-2)	-0.44±2.93*	-0.52±2.48*	-0.57±2.33*	0.10±3.02*	0.06±2.5*	0.24±2.04*	0.77±1.95*	0.97±1.95*
B(P3-1)	0.33±3.39*	0.75±2.73*	0.75±2.32*	1.42±2.06*	0.92±1.69*	0.83±1.29*	1.0±0.89*	0.67±1.86
C(P2-1)	1.32±5.32*	1.46±4.73*	0.91±4.39*	1.14±4.21*	0.73±3.61*	-0.05±3.28*	-0.36±2.67*	-0.35±1.99*
C(P3-2)	1.18±5.32*	1.18±4.73*	1.73±4.39*	1.22±4.21*	1.34±3.61*	1.98±3.28*	2.22±2.67*	1.42±1.99*
C(P3-1)	2.5±4.65NS	2.64±4.33NS	2.64±4.42*	2.36±3.56*	2.07±3.02*	1.93±2.75*	1.86±2.54*	1.07±2.19*

+ : anterior movement - : posterior movement
± : standard deviation
* : p < 0.05 NS : not significant
P1 : before surgery P2 : initial period after surgery P3 : after 1 year

2. 술전 상악골의 전후방적 위치, 상순의 두께와 길이 및 하순의 두께

술전 측모두부 방사선계측사진상의 분석에서 하악 전돌증이 있는 환자중 하악골만을 후방으로 이동시키는 수술을 시행한 환자들은 McNarama perpendicular line과 A point 사이의 거리가 평균 -1.70(±2.53)mm을 보였다. 상순의 길이는 평균 13.6(±1.17)mm, 두께는 평균 14.83(±2.60)mm였으며, 하순의 평균 두께는 14.30(±1.86)mm였다(Table 3).

3. 하악골의 후방 및 상방 이동량

대상 환자의 평균 하악골 후방이동량은 7.43(±2.82)mm였으며, 하악골의 상방 이동량은 pogonion을 기준으로 평균 2.77(±3.32)mm였다(Table 4).

4. 중안면부 연조직의 술전, 술후의 수평적인 위치 변화

A, B, C선상에 표시한 연조직 계측점의 술전과 술후 시간 경과에 따른 수평적 위치변화와 하악골의 후방이동에 대한 각 계측점들의 이동량의 비를 Table 5와 Table 6에 정리하였으며, 술전에 비하여 술후 1년 이상이 경과한 시점에서 측정된 계측점들의 이동량을 Fig. 2, 3, 4에 그래프로 나타

Table 6. Correlation Coefficiency Between Horizontal Changes in Mandibular Structure and Changes in Soft-tissue of the Midface

	d3	d2	d1	D	D1	D2	D3	D4
A(P2-1)				0.14±0.37NS	0.32±0.41NS	0.32±0.76NS		
A(P3-2)				-0.24±0.29NS	-0.21±0.54NS	-0.31±0.82NS		
A(P3-1)				-0.10±0.43NS	0.11±0.49NS	0.01±0.89NS		
B(P2-1)	0.15±0.49NS	0.19±0.45NS	0.18±0.37NS	0.13±0.28NS	0.26±0.26NS	0.07±0.2NS	0.02±0.12NS	0.02±2.01NS
B(P3-2)	-0.11±0.37NS	-0.09±0.32NS	-0.08±0.45NS	0.10±0.64NS	-0.12±0.56NS	0.05±0.46NS	0.14±0.44NS	0.12±0.46NS
B(P3-1)	0.04±0.35NS	0.11±0.28NS	0.10±0.24NS	0.23±0.36NS	0.14±0.25NS	0.12±0.2NS	0.16±0.2NS	0.14±0.39NS
C(P2-1)	0.31±1.05NS	0.29±0.81NS	0.17±0.65NS	0.21±0.62NS	0.13±0.5NS	0.05±0.37NS	-0.01±0.35NS	-0.04±0.28NS
C(P3-2)	0.16±0.97NS	0.25±0.92NS	0.25±0.99NS	0.21±0.77NS	0.21±0.67NS	0.24±0.68NS	0.26±0.6NS	0.15±0.49NS
C(P3-1)	0.47±2.83NS	0.54±0.85NS	0.42±0.71NS	0.42±0.71NS	0.34±0.54NS	0.29±0.56NS	0.25±0.42NS	0.11±0.42NS

* : P < 0.05 NS : not significant

P1 : before surgery P2 : initial period after surgery P3 : after 1 year

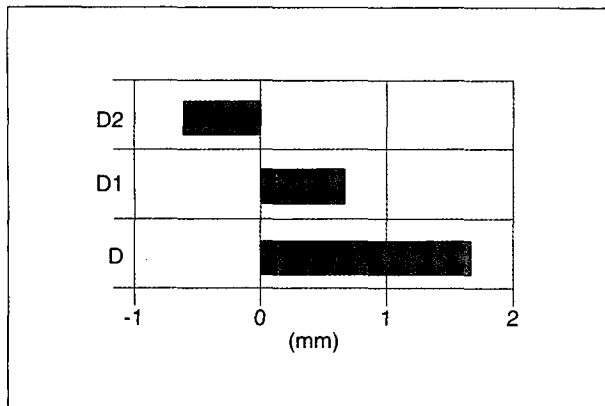


Fig. 2. Horizontal Soft-tissue Changes on the Line A (P3 - P1)
P1 : before surgery P3 : after 1 year

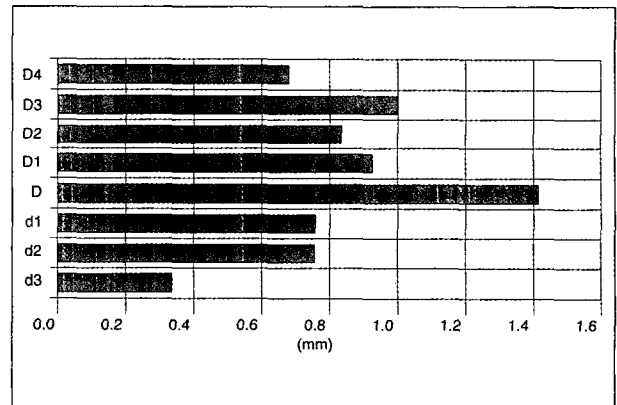


Fig. 3. Horizontal Soft-tissue Changes on the Line B (P3 - B1)
P1 : before surgery P3 : after 1 year

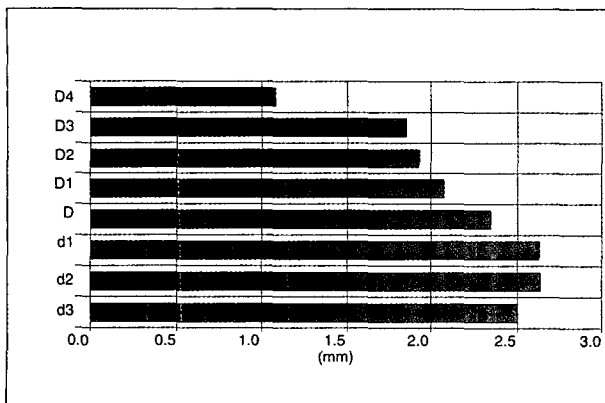


Fig. 4. Horizontal Soft-tissue Changes on the Line C (P3 - C1)
P1 : before surgery P3 : after 1 year

내었다. 외안각에서 좌우 동공을 이은 선에 대하여 수직으로 내린 A선상에서 D에서는 0.58(±3.83)mm의 후방이동을 보였는데 수술직후(A2)에는 전방으로 1.27(±3.03)mm 전방으로 이동하였다가 시간이 경과하면서 후방으로 이동하였

다. 상방의 D1, D2에서는 최종적으로 0.67(±4.37)mm, 1.67(±3.28)mm의 전방이동을 보였다. 안와하공으로부터 좌우 동공을 이은 선에 대하여 수직으로 내린 B선상의 d3, d2, d1에서는 술후 초기에 후방으로 이동하였다가 시간이 경과하면서 전방으로 이동하였으며, D, D1, D2, D3, D4에서는 술후 초기부터 전방으로 이동되는 경향을 보였고, 이동량은 D에서 1.42(±2.06)mm로 가장 크게 나타났다. 외안각으로부터 내린 C선상의 계측점들 역시 시간이 경과하면서 전방으로 이동되는 경향을 보였으며, 상방에서 하방으로 갈수록 이동량이 크게 나타났고, B선상에 있는 같은 높이의 계측점들에 비하여 이동량이 컸다. 그러나, 하악골의 이동량과 계측점들의 이동량 사이에는 통계학적으로 유의할만한 상관관계는 없었다(0.05<P).

5. 하악골의 이동량에 대한 비하점, 상순 및 하순의 수평적 위치와 상순의 길이 변화

하악골의 후방이동에 의한 비하점의 위치는 1.33(±

Table 7. Horizontal Changes of Subnasale, Labrale Superius, Labrale Inferius and Upper Lip Length after Mandibular Setback (mm)

Variables	P2 - P1	P3 - P2	P3 - P1
Subnasale(Sn)	1.23 ± 1.95NS	0.10 ± 1.48NS	1.33 ± 2.98NS
Labrale superius(Ls)	0.46 ± 2.44NS	-1.63 ± 2.0NS	-1.17 ± 1.78NS
Upper lip length	1.50 ± 1.32NS	0.08 ± 0.67NS	1.58 ± 0.74NS
Labrale inferius(Li)	-5.18 ± 2.46NS	0.43 ± 0.67NS	-4.75 ± 5.20NS

+ : anterior movement, increased length - : posterior movement
 NS : not significant
 P1 : before surgery P2 : initial period after surgery P3 : after 1 year

Table 8. Changes of Upper and Lower Lip Thickness (mm)

Variables	P 1	P 3	P 3 - P1
Labrale superius(Ls)	14.83 ± 2.5*	14.32 ± 1.97*	-0.51 ± 2.25*
Labrale inferius(Li)	14.3 ± 1.86*	14.57 ± 1.35*	0.27 ± 1.57*

* : P < 0.05
 + : increased - : decreased
 P1 : before surgery P3 : after 1 year

2.98)mm 전방이동을 하였고, 상순점은 술후 초기에는 0.46(±2.44)mm 전방이동하였다가 시간이 경과하면서 후방으로 이동하여 술전에 비해 1.17(±1.78)mm 후방에 위치하였다. 상순의 길이는 술전에 비하여 1.58(±0.74)mm 증가하였다. 하악골의 후방이동량에 대한 상순의 후방이동 비율은 15.75%였으며, 상순의 길이 증가율은 21.27%였다(Table 7, 8).

하순점은 술후 초기에 5.18(±2.46)mm 후방으로 이동하여 하악골 후방이동에 대해 69.72%의 변화율을 보였고, 시간이 경과하면서 0.43(±0.67)mm, 초기 이동량에 대해 8.30%의 회귀율을 보였다(Table 7). 하악전돌증 환자에서 술전에는 하순보다 상순이 더 두꺼웠지만, 술후에는 상순은 0.5/mm 얇아졌고, 하순은 0.27/mm 두꺼워지면서 이러한 관계가 역전되었다(Table 8). 하악골의 이동량과 상하순의 이동량간에는 통계학적으로 유의할만한 상관관계는 보이지 않았다(P<0.05).

IV. 총괄 및 고찰

안면 골격의 형태는 악교정수술에 의해 극적으로 변화되며 연조직의 형태 역시 골격의 형태와 함께 즉각적으로 변화되기는 하지만 시간이 경과함에 따라 변화된 골격의 형태에 따라 적응하여 재배열되는 과정을 거치게 되는데 이러한 과정은 수술에 의해 교정된 골격을 회귀시키는 요인이 되기도 한다. 이러한 연조직의 변화는 서서히 그리고 장기간에

걸쳐 나타나며, 여러 가지의 조건들에 의해서 영향을 받기 때문에 술후 연조직이 변화하는 양태와 정도를 예측하는 데에는 어려움이 있다. 김²⁷⁾은 악교정수술시 경조직 변화에 따른 연조직 변화에 관한 연구에서 연조직이 얼굴의 모양을 형성하는데 있어서 커다란 보상작용을 하고 있으며, 어느 한 부위의 연조직 돌출로 인하여 다른 부위의 연조직이 결핍될 수 있으므로 적합한 치료계획을 수립하기 위해서는 술후에 나타날 수 있는 연조직의 변화에 대하여 이해해야 한다고 하였다.

안면의 형태는 골격 및 치아배열의 영향을 받지만 궁극적으로는 안면부의 연조직에 의해 외형을 이루게 된다. 안면의 연조직을 계측하기 위한 계측학적 연구 분석 방법으로는 방사선사진^{17,28)}, 실물사진²⁹⁻³³⁾, 그리고 생체계측³⁴⁾에 의한 방법 등으로 나눌 수 있다. 방사선사진에 의한 연조직 분석방법은 연조직의 상이 골조직만큼 선명하지는 않지만 표준화가 가능하며 측모를 분석하는데 가장 많이 사용하고 있다. 실물사진을 이용한 분석방법은 정면과 측면상에서 정확한 상을 얻을 수 있지만 표준화가 어렵다는 단점이 있으며, 생체계측은 삼차원적인 것을 기록하는데 어려움이 있다. 이와 같이 세 가지의 측정법은 각각 장단점이 있으며, 상호간에 도 오차가 발생될 수 있다.

연조직의 형태에 변화를 줄 수 있는 요소들로는 외과적인 술식^{7,10-15)}, 봉합방법^{6,11,13-15)}, 치아와 골격요소들의 재배열¹⁴⁾, 술후 연조직의 적응정도¹⁴⁾, 성장¹⁴⁾, 치아에 대한 교정력의 방향^{12,14)}, 입술(연조직)의 두께^{6,12,17,18)}, 입술(연조직)의 긴장도¹³⁾, 지방조직과 근육조직의 양 및 비율, 술후 부종¹²⁾ 등이

있다. 그리고, 연구자에 따라서는 연조직이 안정화는데 필요한 시간이 술후 6개월에서^{12,14,18-20)} 12개월 정도^{21,22)}, 또는 수 년²³⁾이 필요하다고 보고하고 있다. 골격의 변화에 따른 연조직의 변화양상에 대하여 Betts³⁵⁾는 악교정수술후에 연조직의 변화정도는 골격의 이동량보다 절개 및 봉합방법이 더욱 크게 영향을 미친다고 하였으며 Subtelny³⁶⁾는 모든 연조직이 하방의 골격구조에 의해 직접적인 영향을 받지 않는다고 하였고 Burstone³⁷⁾은 경조직과 연조직간의 상호관계가 일치하지 않는 것은 안면을 덮고 있는 연조직의 두께가 다양하기 때문이라고 하였다.

연조직의 변화양상을 관찰하기 위해서는 성장이 완료된 상태여야 하고, 구순구개열등의 선천적인 기형이 없어야 하며, 비골이나 관골등 다른 골격에 대해 동시에 수술받은 환자들은 배제하여야 한다⁶⁾. 또한 환자분석상에 있어서도 수술에 의해 영향을 받지 않는 골격이나 기준선과 일치시켜 측정해야 하고^{38,39)}, 측모두부 방사선 촬영시에도 표준화된 광원-피사체-필름의 관계가 이루어져야 하며, 최소 6개월 이상의 추적조사가 이루어져야 한다. 장기간의 추적조사가 필요한 이유는 술후의 부종이 일정기간 존재하며, 연조직의 재배열 및 기능적인 적응기간이 필요하기 때문이다.

비정상적인 골격구조 중에서 동양인 특히 한국 사람에게서 가장 흔하게 나타나는 악골기형은 하악 전돌증에 의한 골격성 III급의 악간관계이며, 이에 따라서 수술방법 역시 하악골 후퇴술을 가장 많이 시행하고 있다. 일반적인 하악 전돌증 환자의 안모 형태는 하관이 넓으며, 전방으로 돌출된 하악으로 인하여 상대적으로 중안면, 특히 비순구에 깊은 주름이 생기게 된다. 박 등²⁵⁾은 측모상의 연조직과 골격에 대한 분석결과 서양인에 비하여 한국인이나 중국인의 중안모가 더욱 함몰된 경향을 보인다고 하였다. 상악골의 후퇴증이 동반된 경우라면 이러한 특징이 보다 심화되어 나타난다²⁴⁾. 본 연구에서도 상악골의 전후방적인 위치가 A point를 기준으로 보았을 때 McNarama perpendicular line으로부터 후방으로 1.70(±2.53)mm의 위치에 있었으며, 이는 A point가 정상적인 범위(0±2mm)내에서 약간의 열성장의 경향을 보이는 것으로서, 15명의 환자중에서 2명을 제외한 나머지의 환자들은 A point가 McNarama perpendicular line의 후방에 위치해 있었다. 또한 골격성 III급의 악간관계를 갖는 환자들은 전방 위치된 하악으로 인하여 발생하는 반대교합을 감소시키고 상하악의 치아가 맞물리려는 보상으로 인하여 하악의 전치부는 설측으로 경사되고, 상악 전치부는 순측으로 경사되어 있으며, 비순각이 정상인보다 작은 경향이 있다²⁴⁾.

돌출된 하악골을 후방으로 재위치시켰을 경우 주위의 연조직은 위치에 따라 다양한 비율로 이동하는데, 선학들의 연구에 의하면 하악골의 후방이동에 대해 soft tissue pogonion에서는 약 90~100%, lower vermillion에서

는 약 75~90%, labiomental fold에서는 75~100%의 비율로 후방이동한다^{10,15)}. 또한 하악골을 후방으로 이동시킬 경우 상순에서도 다소간의 길이증가와 함께 후방으로 이동되며, 비순각(nasolabial angle)이 증가된다고 보고하고 있다^{13,40)}. 하지만 이러한 비율은 연조직의 두께와 긴장도, 악골의 이동량, 연조직을 구성하는 근육과 지방의 비율등의 여러 가지 요소들에 의해 환자에 따라 차이가 있을 수 있다^{6,11,14,17,18)}.

김 등¹⁶⁾은 골격성 III급 부정교합자의 체질량지수에 따른 술후 연조직 변화에 관한 연구에서 체지방지수(BMI : Body Mass Index, kg/m²)가 낮을수록 골이동량에 대한 연조직의 반응이 높다고 하였으며, 따라서 체지방지수를 안면연조직의 양을 객관화하기 위한 임상지수로 사용함으로써 술전 환자의 체형에 따른 안면연조직의 술후 변화를 객관적으로 예측할 수 있다고 하였다.

악안면영역의 피부는 그 하부근육과 밀접하여 있으므로 직접적인 관련이 있다. 또한 여러 개의 근육이 다양한 방향으로 주행하고, 상호 밀접한 관계를 이루고 있으며 이로 인하여 안면부에 다양한 표정을 지을 수 있는 점이 인간안모의 특징이다.

코의 근육은 발달이 미약하며 비근은 비순구에서 기시하고 비배부에 종지한다. 비근의 일부인 dilator naris는 대비익에 종지하며, 비중격하계근(depressor septi muscle)과 혼합된다. 순부 및 협부에 관여하는 근육은 4 그룹, 즉 하부 그룹, 상부 그룹, 구륵근, 협근으로 구분할 수 있으며, 중앙부에는 구륵근이 위치한다. 이 중에서 상부 그룹의 근육들과 협근, 구륵근이 코를 중심으로한 안면부의 중앙에 위치하는 근육들이다. 구각부를 기준으로 상방에 존재하는 상부 그룹으로서는 소근(risorius), 대협골근, 소협골근, 상순거근(levator labii superioris), 상순비익거근(levator labii superioris alaeque nasi)등의 근육이 있다. 구륵근은 입술을 둘러싸고 있는 동그란 근육이며, 대부분은 입술의 내부에 존재하고, 협근은 상악골과 하악골의 치조돌기에서 기시하여 전방으로 나와 순부 구각부의 피부 및 점막에 종지하며 협근의 근섬유는 구륵근과 합쳐진다⁴¹⁾. 이상과 같은 여러 개의 근육들은 위치와 기능상 단독적인 기능을 하는 것이 아니라 근육들간에 상호작용을 한다. 그러므로 비록 하악골만이 이동되고, 이에 따라서 하순을 비롯하여 안면부의 하방쪽에 위치한 연조직이 주로 변화되지만 상순과 코 주위의 연조직들도 영향을 받게 된다. 악교정수술로 인하여 이동된 악골은 근육의 길이와 방향을 변화시키는 경향이 있지만 아직까지는 이러한 변화양상에 대하여 정설로서 명확하게 정립되는 것은 아니며, 과거의 연구에서는 주로 저작근과 설골 상방의 근육들에 대해 주로 관심을 가져왔지만 근래에는 다른 근육들의 이동에 대해서도 관심을 갖고 있다.

근육의 방향외에도 연조직 긴장도의 변화 역시 연조직의

의형에 영향을 줄 수 있다. Cobo등⁴²⁾은 하악전돌증 환자를 대상으로 teleradiograph를 이용한 연구에서 술전과 술후에 연조직의 긴장도와 밀도가 부위별로 변화하는 것을 관찰하였으며, 이는 연조직이 골의 이동에 따라 적절한 기능적 배열을 하기 때문이라고 설명하였다. Berge와 Sveen⁴³⁾ 역시 술후 연조직의 변화과정은 재형성과 적응의 과정이라고 설명하였다. 이는 본 연구에서 하악골의 이동에 직접적인 영향을 받지 않는 부위인 중안면부에서 연조직의 위치 변화가 나타나는 것을 설명할 수 있으며, 수술 직후(수 개월 이내)는 물론 1년 이상이 지난 시점에서도 계속적으로 연조직의 위치가 변화할 수 있는 가능성을 설명해준다.

상순점(Labrale superius, Ls)은 심미기준선에서도 기준선의 접점이 되는 부분이며, 경조직의 수평적인 변화에 민감한 계측점으로 인정되고 있다. 상악치아의 이동에 대한 상순의 변화에 대해 Bell⁴⁴⁾은 2 : 1의 수평변화율을, Dann 등¹⁸⁾은 50%의 수평변화율 및 30%의 수직변화율을 보고하였다. Fromm과 Lundberg⁴⁾, Betts와 Fonseca⁴⁰⁾등도 술후에 상순이 다소 후방으로 위치하고, 길이는 길어진다고 하였다. 본 연구에서는 상순의 전후방적인 위치는 술후 초기에는 0.46mm 전방으로 이동하였다가 시간이 경과하면서 후방으로 이동하여 술후 1년 정도 경과한 시점에서 술전에 비하여 1.17mm, 하악골의 이동량에 대해 15.75%의 비율로 후방 이동되는 것으로 나타났으나, 하악골의 이동량은 통계학적으로 유의한 상관관계는 없었다. 상순이 후방으로 이동하는 결과는 술전에 전치부의 반대교합으로 인하여 이를 상순이 보상하기 위하여 다소 전방에 위치되었다가 하악골의 이동에 의하여 상순과 하순의 관계가 정상적으로 되면서 이러한 경향이 상쇄되었기 때문으로 사료된다. 상순의 길이에 있어서는 3명을 제외한 나머지 12명의 환자에서 0.5 ~ 1.5mm정도, 10.45%의 길이 증가를 보였는데 이것은 Fromm¹³⁾, Fonseca⁴⁰⁾, Bell⁴⁴⁾ 등의 30% 수직변화율과는 다소 차이가 있었다.

안면 연조직의 두께에 관한 Fromm과 Lundberg⁴⁾의 연구에서 정상교합을 가진 경우, 하순이 상순에 비하여 남자에서는 1.5mm, 여자에서는 2.1mm가 두껍다고 하였다. 김 등¹⁶⁾은 하악전돌증 환자에서 정상교합을 가진 사람과는 반대로 하순이 더 얇다고 하였는데 이러한 결과는 하악골이 정상적인 위치보다 전방에 위치하기 때문에 이로 인하여 부피가 일정한 연조직이 전방으로 신장되어 생기는 긴장 때문이라고 하였다. 본 연구에서도 상순의 두께는 14.83mm였고, 하순의 두께는 14.30mm로서 이들의 연구결과와 일치하고 있다. 술후의 상순과 하순의 두께는 상순에서는 술전의 14.83mm와 비교하여 술후 14.32mm로서 두께가 감소하였으며, 하순에서는 술전과 술후에 각각 14.30mm, 14.57mm로서 미약하지만 두꺼워지는 경향을 볼 수 있었다.

하악골의 후방이동시의 하순의 후방 이동비율은 75~90%정도로^{11,16,44)} 보고되고 있으며, 본 연구에서도 69.72%의 이동량을 보여 이전의 보고들과 유사한 결과를 얻을 수 있었다. 술후 연조직의 회귀에 대한 신⁴⁵⁾의 연구에서 하순이 술후 2년째에 18%의 회귀경향을 보인다고 보고한 바 있는데 본 연구에서는 술후 1년정도 경과시 8.30%의 회귀율을 보였다. 이러한 하순의 회귀경향에 대해 Fanibunda⁴⁶⁾, Lines⁴⁷⁾ 등은 술전에 상순과 치아와의 접촉을 위해 후방으로 적응되어 있던 하순이 술후에 정상위치로 적응되면서 연조직이 이완되기 때문이라고 하였으며, Quast 등²¹⁾은 술후 1년 정도까지도 잔존할 수 있는 부종상태와도 연관이 있다고 하였다.

본 연구에서 각 계측점들이 이동된 결과 안모 연조직의 형태는 수직기준선(McNarama perpendicular line)을 기준으로 보았을 때, 술전에 연조직에 그린 선들은 수직기준선과 평행하게 주행하는 양상인데 비하여 술후의 선들은 중앙부위가 약간 전방으로 이동되었으며 계측하고자 했던 점들의 하방, 즉 하악골 주위의 연조직은 하악골의 이동에 의해 후방으로 이동함으로써 전체적인 선의 형태가 전방으로 볼록한 형태를 가졌다. 이러한 연조직의 변화정도는 코에 인접한 부위보다는 후방으로 갈수록 하악골의 후방이동에 따라 전방으로 전방이동량이 큰 경향이 있었다. 비익구에서 연조직의 변화가 가장 적게 나타나는 원인을 추정해보면 이 부위의 연조직의 두께가 매우 얇고, 경조직과 밀착되어 있기 때문에 변화량이 적게 나타나는 것으로 생각된다. 그리고, 후방으로 갈수록 연조직의 전방이동이 증가되는 양상을 보였는데 이것은 비익구의 경우와는 반대로 연조직의 체적이 크고, 피부 하방의 근육 역시 상순과 코 주위의 연조직에 비해 크기 때문에 중안면부의 전방쪽에 위치한 연조직들에 비해 하악골과 함께 하악골과 직접적인 관련이 있는 저작근들이 후방으로 이동함으로써 발생하는 연조직의 밀도와 긴장도의 변화에 대한 영향을 크게 받음으로써 나타난 결과라고 사료된다.

Robert 등⁴⁸⁾의 연구에 의하면 측모에서 4mm 이하의 변화는 환자와 의사의 절반 정도가 인지하지 못한다고 하였으며, 6mm 이상의 변화가 있을 때 2/3정도의 술자와 환자가 그 변화를 인식할 수 있다고 하였다. 따라서 본 연구의 결과에서와 같이 측모에서 2mm 정도의 변화는 술자나 환자들이 분명하게 인식할 수 있을 정도의 변화량은 아닌 것으로 사료된다. 그러나, 미약한 변화이기는 하지만 중안면부의 형태가 후방으로 재위치된 하악골 및 하방의 연조직과 조화를 이루면서 정상적인 교합을 갖는 사람의 안모와 유사한 형태로 변화한다는 사실은 흥미롭다.

본 연구는 기존에 보고되어왔던 상순과 하순의 변화양상 이외에도 중안면부 연조직의 전후방적인 위치변화에 대하여 연구하고자 하였다. 중안면부에서의 연조직은 하악골의 이

동에 대하여 직접적인 영향을 받지는 않지만, 수술 후 변화된 골격관계와 연조직의 밀도에 대한 연조직의 적응과 재배열을 통하여 수술 일정기간이 경과한 이후에도 형태가 변화하는 것으로 생각된다. 향후 보다 많은 환자들을 대상으로 연구하여 여러 변화 요소들에 대한 연조직의 이동을 정량화, 체계화시키는 연구가 있어야 할 것으로 사료된다.

V. 결 론

본 연구는 기존에 많이 보고되었던 악교정수술 후 연조직의 변화중 상순과 하순의 변화 이외에도 중안면부 연조직의 전후방적인 위치변화에 대하여 연구하고자 하였다.

하악 전돌증 환자의 하악골을 후방으로 이동시킨 악교정수술 후 중안면부 연조직의 변화양상을 연구한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 하악골 후퇴수술 후 중안면부의 연조직은 측면상에서 전방이동하는 경향을 보였으며, 전방이동량은 코를 중심으로 후방으로 갈수록 증가하였다.
2. 협부에서의 연조직 이동량은 구개선을 기준으로 상방보다 하방에서 증가된 양상을 보였다.
3. 술전 상순의 두께는 하순보다 두꺼웠으며, 수술 후 후방으로 이동되는 경향을 보였으며, 상순의 길이는 증가되는 경향을 보였다.
4. 하순은 하악골의 후방이동에 따라 후방으로 이동하였고, 시간이 경과함에 따라 다소 회귀되는 경향을 보였으며, 하순의 두께는 수술 후 미약하지만 증가하는 경향을 보였다.
5. 이상의 연조직의 변화는 하악골의 이동량과 직접적인 상관관계는 보이지 않았다.

상순과 하순을 비롯한 중안면부에의 연조직은 하악골의 이동에 대하여 직접적인 영향을 받지는 않지만, 수술에 의하여 변화된 골격과 골격변화에 대해 직접적인 영향을 받는 연조직의 밀도 변화등에 의하여 재배열 및 기능적인 적응을 함으로써 수술 일정기간이 경과한 이후에도 모양이 변화하는 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Holdaway RA : A soft tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part I, Am, J. Orthod. 84:1-28, 1983.
2. Holdaway RA : A soft tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part II, Am, J. Orthod. 85:279-293, 1984.
3. Aaronson SA: A cephalometric investigation of the surgical correction of mandibular prognathism. Angle Orthod. 37:251-260, 1967.
4. Fromm B, Lundberg M: The soft-tissue facial profile before and after surgical correction of mandibular protrusion.

- Acta Odontol Scand 28:157-177, 1970.
5. Hershey HG, Smith LH: Soft tissue profile change associated with surgical correction of the prognathic mandible. Am J Orthod 65:483-492, 1974.
6. Mansour S, Burstone C, Legan H: An evaluation of soft tissue resulting from Lefort I maxillary surgery. Am J Orthod 84:37-45, 1983.
7. Radney LJ, Jacobs JD: Soft-tissue changes associated with surgical total maxillary intrusion. Am J Orthod 80:191-199, 1981.
8. Schendel SA, Eisenfeld JH, Bell WH, et al: Superior repositioning of the maxilla: Stability and soft tissue osseous relations. Am. J Orthod 70:663-672, 1976.
9. Weinstein S, Harris EF, Archer SY: Lip morphology and area changes associated with surgical correction of mandibular prognathism. J Oral Rehab 9:335-354, 1982.
10. In Bell WH, Proffit WR, White RP(eds): Treatment planning for dentofacial deformities. Surgical Correction of Dentofacial deformities. Philadelphia, WB Saunders, 183-187, 1980.
11. Ingersoll SK, Peterson LJ, Weinstein S: Influence of horizontal incision on upper lip morphology. J Dent Res 61:218-224, 1982(abstr. No.360).
12. O'Reilly MT: Integumental profile changes after surgical orthodontic correction of bimaxillary dentoalveolar protrusion in black patients. Am J Orthod Dentofac Orthop 96:242-254, 1989
13. Sakima T, Sachdeva R: Soft tissue response to Le Fort I maxillary impaction surgery. Int J Adult Orthod Orthognath Surg 4:221-230, 1987.
14. Tomlak DJ, Piecuch JF, Weinstein S: Morphologic analysis of upper lip area following maxillary osteotomy via the tunneling approach. Am J Orthod 85:488-493 1984.
15. Waite PD: Simultaneous orthognathic surgery and rhinoplasty. Oral Maxillofacial Surg Clin North Am p339-350, 1990.
16. 김은철, 이상철: 골격성 III급 부정교합자의 체질량지수에 따른 수술 후 연조직 변화. 대한악안면성형외과학회지 21,3:288-297, 1999.
17. Dann JJ III, Epker BN: Soft tissue change associated with total maxillary advancement: A preliminary study. J Oral Surg 34:19-28, 1976.
18. Freihofer HPM Jr: The lip profile after correction of retro-maxillarism in cleft and non-cleft patients. J Maxillofac Surg 4:136-145, 1976.
19. Freihofer HPM Jr: Changes in nasal profile after maxillary advancement in cleft and non-cleft patients. J Maxillofac Surg 5:20-28, 1977.
20. Legan, H.L. and Burstone, C.J.: Soft tissue cephalometric analysis for orthognathic surgery. J. Oral Surg. 38:744-751.
21. Quast DC, Biggerstaff RH, Haley JV: The short-term and long-term soft-tissue profile changes accompanying mandibular advancement surgery. Am J Orthod 84:29-41, 1983.
22. Wolford LM: Discussion: Rosen HM: Lip-nasal aesthetics following Le Fort I osteotomy. Past Reconstr Surg 81:180-188, 1988.
23. Hack GA; de Mol van Otterloo; Nanda R. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1993 Dec;104:544-555.
24. 김재승, 심미적 하악전돌증의 턱교정수술, 1999, 지성출판사
25. 박무철, 김여갑: 한국 성인 여성의 안모에 대한 실물 사진 계측학적 연구. 대한악안면성형재건외과학회지 14:54-64, 1992.
26. Dahlberg G : Stastical methods of medical and biological students, New York, NY, Interscience Publications, 1940.
27. 김여갑 : 악교정수술시 경조직 변화에 따른 연조직 변화에 따른 연구. 대한치과의사협회지 25:81-91, 1987.
28. Worms, F.H. : Surgical orthodontic treatment planning: profile analysis and mandibular surgery. Angle Orthod,

- 46:1-25, 1975.
29. Burstone, C.J.: Integumental contour and extension patterns. *Angle Orthod.* 29:93-104, 1959.
 30. Sushner, N.I.: A photographic study of the soft-tissue profile of the negro population. *Am J Orthod.* 72:373-385, 1977.
 31. Yuen, S.W.H. and Hiranaka, D.K.: A photographic study of the facial profiles of southern Chinese adolescents. *Quintessence* 20:665-676, 1989.
 32. Foster, E.J.: Profile preferences among diversified groups. *Angle Orthod.* 43:34-40.
 33. Hambleton, R.: The soft-tissue covering of the skeletal face as related orthodontic problems. *Am J Orthod.* 50:405-420, 1964.
 34. Farkas, L.G. : *Anthropometry of the Head and Face in Medicine* New York, Elsevier North Holland. pp.111-191, 69-82, 43-47, 1981.
 35. Betts NJ: Changes in the nasal and labial soft tissues after surgical repositioning of the maxilla. MS Thesis in Oral and Maxillofacial Surgery. University of Michigan, 1990.
 36. Subtelny JD: A longitudinal study of the soft tissue facial structures and their profile characteristics, defined in relation to underlying skeletal structures. *Am J Orthod* 45:481-507, 1959.
 37. Burstone CJ: Integumental contour and extension patterns. *Angle Orthod.* 29:93-103, 1959.
 38. Bloom LA: Perioral profile changes in orthodontic treatment. *Am J Orthod* 47:371-379, 1961.
 39. Proffit WR, Epker BN, Ackerman JL: Systematic description of dentofacial deformities: The data base. In Bell WH, Proffit WR, White RP(eds): *Surgical Correction of Dentofacial Deformities*. 1980, pp 183-187.
 40. Betts NJ, Fonseca RJ: Soft tissue changes associated with orthognathic surgery. In bell WH: *Modern practice in orthognathic and reconstructive surgery* 3. Philadelphia, WB Saunders. 2170-2209.
 41. O'Ryan F, Schendel S: Nasal anatomy and maxillary surgery.I. Esthetic and anatomic principles. *Int J Adult Orthod Orthogn Surg* 4:27-39, 1989.
 42. Cobo J, Baladron J, Vijande M, Arranz JL: Densitometric evaluation of changes in the soft tissue of the chin and the lower lip during the treatment of Class III malocclusion. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg.* 7:89-95, 1992.
 43. Berge TI, Sveen K: Changes of lateral soft tissue profile after surgical correction of mandibular prognathism. *Int. J. Oral Surg.* 10:323-327, 1981.
 44. Bell WH, Dann JJ: Correction of dentofacial deformities by surgery in the anterior part of the jaws : a study of stability and soft tissue changes. *Am. J. Orthod.* 64:162-187, 1973.
 45. 신민철, 이상철: 하악전돌증 환자의 악교정 수술후 시간 경과에 따른 안모 연조직 변화에 관한 연구. *대한악안면성형재건외과학회지.* 19:351-361, 1997.
 46. Fanibunda KB: Changes in the facial profile following correction for mandibular prognathism. *Br. J. Oral and Maxillofac. Surg.* 27:277-286, 1989.
 47. Lines PA, Steinhauer EW: Soft tissue change in relationship to movement of hard structures in orthognathic surgery: a preliminary report. *J. Oral Surg* 32:891-902, 1974.
 48. Robert B, Daniel L: Recognition of profile change after simulated orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 45:666-670, 1987.

저자연락처

우편번호 570-711
 전라북도 익산시 신룡동 344-2
 원광대학교 치과대학 구강악안면외과학교실
 한 대 회

원고 접수일 2000년 2월 14일
 게재 확정일 2000년 3월 18일

Reprint requests

Dae-Hee Han
 Dept. of OMFS, College of Dentistry, Wonkwang Univ.
 344-2, Sinyoung-Dong, Iksan-City, Chunbuk, 570-711, Korea
 Tel. 82-653-850-1921 Fax. 82-653-852-4939

Paper received 14 February 2000
 Paper accepted 28 March 2000