

하악전돌증 환자의 악교정 수술후 경조직과 연조직 변화에 관한 두부방사선 계측학적 연구

최유경¹⁾, 서정훈²⁾

I. 서 론

하악전돌증 환자에서 치료의 목적은 저작, 발음 등 악구강계의 기능을 개선하고 안모를 심미적으로 증진시키며 안정성을 유지하는데 있다. 이 중에서 구강계의 기능 개선이 보다 주된 목적이지만 안모의 심미적 증진도 대단히 중요한 요소로 작용한다. 하악전돌증 환자에 대하여 교정치료를 하여야 하는 경우 전후방과 수직적 악골의 부조화 정도가 심하거나 안면측모에 대한 심미적 인식도가 큰 때에는 교정치료만으로는 만족할만한 결과를 얻기가 어려우므로, 악교정 수술이 고려되어 왔다²²⁾. 악교정수술을 시행할 경우, 보다 많은 전후방 이동과 수술후 안정성을 위하여 술전과 술후 교정치료가 필요하다. 악교정 수술 계획을 수립시 이상적인 안면측모를 형성하고 기능적인 교합을 형성할 수 있도록 하악골의 이동량을 결정하는데, 이를 덮고 있는 안면 연조직이 개인과 부위에 따라 차이가 다양하므로 반드시 이를 고려하여 결정하여야 한다. 안면 경조직과 연조직의 관계에 대하여 Worms⁵⁰⁾ 등은 연조직이 치아와 기저골

간의 관계를 위장시키므로, 안면 측모를 결정하는 최종적인 보상요소라고 하였고, Legan²⁴⁾ 등은 연조직의 두께가 다양하므로 악교정 수술을 할 때 반드시 연조직 분석을 할 것을 강조하였다.

하악전돌증의 악교정 수술후 생기는 경조직 변화에 따른 연조직의 변화에 대한 종전의 연구는 Fromm¹⁵⁾, Björk⁵⁾, Robinson³³⁾, Lines²⁵⁾, Hershey¹⁷⁾ 등 외국의 여러학자에 의하여 보고되었고, 국내에서도 기⁵¹⁾, 김⁵²⁾, 이⁵⁶⁾ 등에 의하여 보고된 바 있다. 대부분의 연구에서 경조직 변화에 따른 연조직 변화가 개인과 부위에 따라 차이가 다양하므로 연조직 변화를 정확히 예측하기는 어렵다고 하였다^{3,49)}. 또한 술전 교정치료가 중요한 요소가 될 수 있는데, 종전의 연구에서는 교정치료와 관련되지 않은 악교정 수술환자를 대상으로 삼아왔다. 그러므로 저자는 교정치료와 악교정수술의 복합적인 치료를 받은 하악 전돌증 환자에게 나타나는 하악골의 후방이동에 따른 경조직과 연조직의 수평·수직적 그리고 각도적 변화를 관찰하고, 경조직의 변화에 따른 연조직의 변화정도를 분석함으로써 치료계획의 수립과 결과의 예측에 도움을 주고자 한다.

접수일 : 1993년 9월 1일

¹⁾ : 서울대학교 치과대학 교정학교실, 전공의

²⁾ : 서울대학교 치과대학 교정학교실, 교수

II. 연구자료 및 방법

1. 연구자료

이 연구에서는 1988년 10월부터 1991년 12월까지 하악전돌증을 주소로 서울대학교 병원 치과진료부 교정과에 내원하여 교정치료와 악교정 수술을 받은 환자로서 5개월이상의 추적조사가 가능하였던 남자 환자 17명과 여자환자 14명을 대상으로 하였다. 이들의 나이는 16세에서 31세 사이로 평균 21.4세였고, 이들 중에서 전치부 개방교합을 보인 환자는 12명이었다. 수술방법은 모두 양측성 하악지 시상분할 골절단술(BSSRO)로서, 하악만을 후방이동시켰다.

이들에서 술전 1주일 이내(T1)와 술후 최소한 5개월에서부터 20개월 경과후(T2), 서울대학교병원 치과방사선과의 cephalometer를 사용하여 측모두부방사선 사진을 촬영하여 연구자료로 사용하였고, 그 경우에 촬영 조건은 FH plane이 지평면과 평행이 되도록 한 후, 안면근과 구순을 이완시킨 상태의 중심교합위에서 중심방사선을 조사한 것으로서, 모두 동일하게 하였다.

2. 연구방법

(1) 측정방법

먼저 수술전과 수술후의 두부방사선 규격 사진에서 투사도를 작성한 후, 기준점과 기준평면(Table 1과 Fig. 1), 측정항목(Table 2와 Fig. 2-10)을 설정하고, KD 4300-A digitizer를 이용하여 Trigem PC-286III에 기록한 다음 거리측정과 각도측정을 0.1mm, 0.1°까지 하였고 백분율 항목을 산출하였다. 기준평면은 일반적으로 수평면과 가까운 FH plane을 수평기준선(HRP)으로, FH plane에 수직이면서 S(sella)를 통과하는 평면을 수직기준선(VRP)으로 설정한 다음 이에 대하여 경조직과 연조직의 각 측정점까지의 수직·수평 거리를 측정하였다.

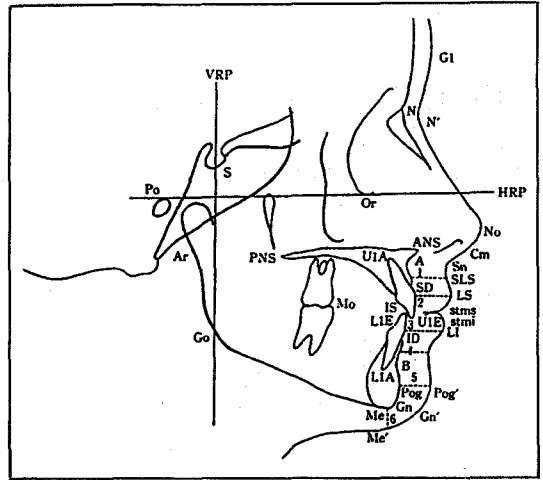


Fig. 1. Reference points

- 1 : SLSH, 2 : LSH, 3 : LIH, 4 : ILSH, 5 : Pog'H, 6 : Me'H
- HRP : Horizontal reference plane(FH)
- VRP : Vertical reference plane

(2) 통계처리

위 측정결과에 대하여는 SPSS/PC+를 사용하여 아래 5가지 항목에 관한 통계처리를 하였다.

1. 술전과 술후의 각 항목 측정치의 평균 및 표준편차 산출
2. 수술전후 각 항목 측정치의 차이의 평균 및 표준편차 산출과 paired t-test로 차이의 유의성 검정
3. 경조직 이동에 따른 연조직 이동량의 비율과 그 상관계수 산출
4. 초기의 연조직 후경과 수술 후 변화량간의 상관관계 평가
5. 수술전후 수직 피개량 변화와 골격구조 변화간의 상관관계 평가

III. 연구성적

1. 수술전(T1), 수술후(T2) 및 수술전후 변화(T2-T1)의 각 항목에 대한 측정치의 평균과 표준편차를 구하고, paired t-test로 변화량의 유의성을 평가하여 도표화하였다(Table 3,4,5,6,7). 수술에 의하여 하악이 후방으로

Table 1. Referenece points

<p><Hard tissue></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. S : Sella ; the center of sella turcica 2. N : Nasion ; the most ant. point of the frontonasal suture 3. Or : Orbitale ; the lowest point on the lower margin of the bony orbit 4. Po : Porion ; the midpiont of the upper edge of the porus augusticus extranus located by mease of the metal rods on the cephalogram 5. Ar : Aticulare ; the intersection between the external contour of the cranial base and the dorsal contour of the condylar head or neck 6. Go : Gonion ; the point on which he jaw angle is the most inferiorly, posteriorly and outwardly directed 7. PNS : Post. Nasal Spine ; the tip of the post. nasal spine of the palatal bone in the hard palate 8. ANS : Ant. Nasal Spine ; the tip of the ant. nasal spine of the palatal bone in the hard palate 9. A : Subspinale ; the most post. point on the ant. contour of the upper alveolar process 10. SD : Supradentale ; the lowermost point on the alveolar portion of the premaxilla, in the median plane between the upper central incisors 11. ID : Infradientale ; the uppermost point on the alveolar portion of the mandible, in the median plane between lower central incisors 12. B : Supramentale ; the most post. point on the ant. contour of the lower alveolar process 13. Pog : Pogonion ; the most ant. point in the contour of the chin 14. Gn : Gnathion ; the most anteroinferionr point in the contour of the chin 15. Me : Menton ; the lowermost point on the symphyseal shadow as seen on normal laterialis 16. UA : Upper incisor Apex ; the apex of the upper central incisor 17. UIE : Upper Incisor Edge ; the incisal edge of the upeer central incisor 18. LIE : Lower incisor Edge ; the incisal edge of the lower central incisor 19. LIA : Lower Incisor Apex ; the apex of the lower central incisor 20. Mo : Molar ; the center of occlusal surface of the maxillary ad mandibular first molars 21. IS : the middle point of the incisal overlap 22. SLSH : the point where the line from SLS paralld to FH intersect with H. T. 23. LSH : the point where the line from LS paralld to FH intersect with H. T. 24. LIH : the point where the line from LI paralld to FH intersect with H. T. 25. ILSH : the point where the line from ILS paralld to FH intersect with H. T. 26. Pog'H : the point where the line from Pog' paralld to FH intersect with H. T. 27. Me'H : the point where the line from Me' paralld to FH intersect with H. T. <p><Soft tissue></p> <ol style="list-style-type: none"> 28. G : Glabella ; the most prominent point in the midsagittal plane of the forehead determined by a tangent from a line passing through Subnasale
--

29. N' : Nasion' ; the deepest depression at the root of the nose in the midsagittal plane, it corresponds to the nasofrontal suture
30. No : Nose tip ; the most anterior projection of the nose
31. Sn : Subnasale ; the point at which the columella merges with the upper cutaneous lip in the midsagittal plane
32. Sn : Subnasale ; the point at which the columella merges with the upper cutaneous lip in the midsagittal plane
33. SLS : Sup. labial sulcus ; the point of greatest concavity in the midline of the upper lip between subnasale and labrale subnasale and labrale superius
34. LS : Labrale superius ; the point indicating the mucocutaneous border of the upper lip
35. Stms : Stomion superius ; lowermost point on the vermillion of the upper lip
36. Stmi : Stomion inferius ; uppermost point on the vermillion of the lower lip
37. LI : Labrale inferius ; the point indicating the mucocutaneous border of the lower lip
38. ILS : Inf. labial sulcus ; the point of greatest concavity in the midline between the lower lip and chin
39. Pog' : Pogonion' ; the most ant. point of the chin as determined by a perpendicular line to FH plane
40. Gn' : Gnathion' ; soft tissue gnathion is a constructed midpoint between Pog' and Me'
41. Me' : Menton' ; tangent point from bony Me

* Reference Plane

HRP : FH(Frankfurt Horizontal) Plane

VRP : Line perpendicular to FH through S

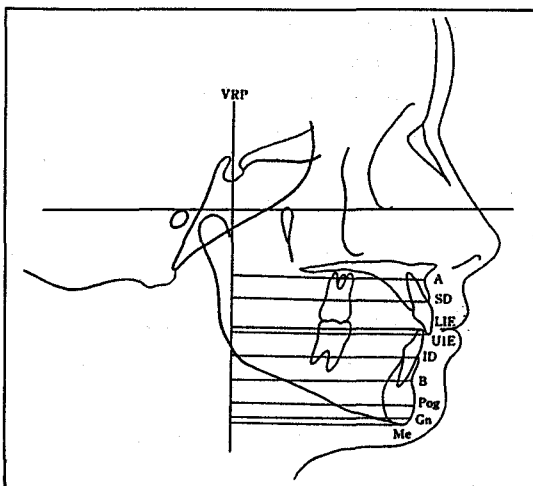


Fig. 2. Hard tissue horizontal linear measurements

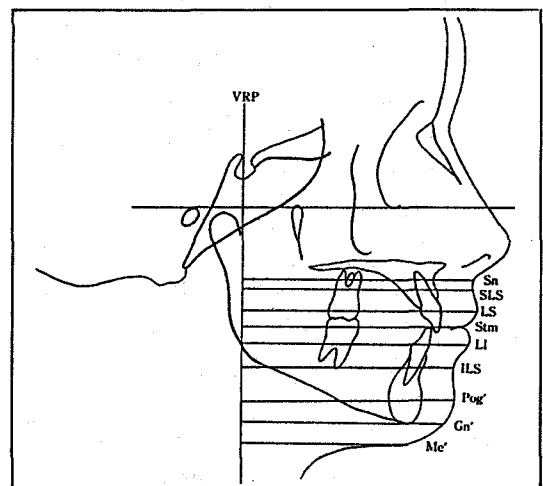


Fig. 3. Soft tissue horizontal linear measurements

Table 2. Hard and soft tissue measurements

Horizontal linear measurement		
1. VRP-A	2. VRP-SD	3. VRP-U1E
4. VRP-L1E	5. VRP-ID	6. VRP-B
7. VRP-Pog	8. VRP-Gn	9. VRP-Me
10. VRP-Sn	11. VRP-SLS	12. VRP-LS
13. VRP-Stms	14. VRP-Stmi	15. VRP-LI
16. VRP-ILS	17. VRP-Pog'	18. CRP-Gn'
19. VRP-Me'		
Vertical linear measurement		
1. HRP-A	2. HRP-SD	3. HRP-U1E
4. HRP-L1E	5. HRP-ID	6. HRP-B
7. HRP-Pog	8. HRP-Gn	9. HRP-Me
10. HRP-Sn	11. HRP-SLS	12. HRP-LS
13. HRP-Stms	14. HRP-Stmi	15. HRP-LI
16. HRP-ILS	17. HRP-Pog'	18. HRP-Gn'
19. HRP-Me'		
Soft tissue thickness		
1. SLS-SLSH	2. LS-LSH	3. LI-LIH
4. ILS-ILSH	5. Pog'-Pog'h	6. Me'-Me'H
Skeletal & dental measurements		
1. S-Ar-Go	2. Ar-Go-Me	3. SNA
4. SNB	5. ANB	6. SN-GoGn
7. N-S-Gn	8. S-N-Pog	9. N-A-Pog
10. FMA	11. FMIA	12. IMPA
13. OP-GoMe	14. OP-FH	15. U1-SN
16. U1-FH	17. ODI	18. APDI
19. overbite	20. overjet	21. U1E-Stms
Soft tissue profile		
1. Gl-No-pog'	2. Gl-Sn-Pog'	3. FH-(N'-Pog')
4. Cm-Sn-LS	5. Sn-SLS-LS	6. LL-ILS-Pog'
7. LS to E line	8. L-to E line	9. LS to Sn-Pog'
10. LI to Sn-Pog'		
Facial vertical proportion		
1. N-Me	2. N-ANS	3. ANS-Me
4. N-ANS/ANS-Me	5. S-Go	6. S-PNS
7. PNS-Go	8. S-PNS/PNS-Go	9. S-Go/N-Me
10. Gl-Sn	11. Sn-Me'	12. Sn-Stms
13. Stmi-Me'	14. Gl-Sn/Sn-Me'	15. Sn-Stms/Stmi-Me'
16. N'-Me'	17. N'-Sn	18. N'-Sn/Sn-Me'

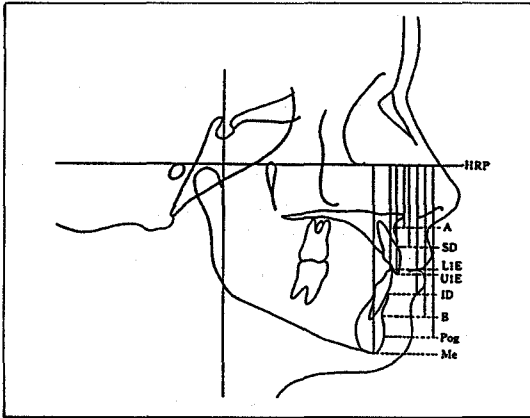


Fig. 4. Hard tissue vertical linear measurements

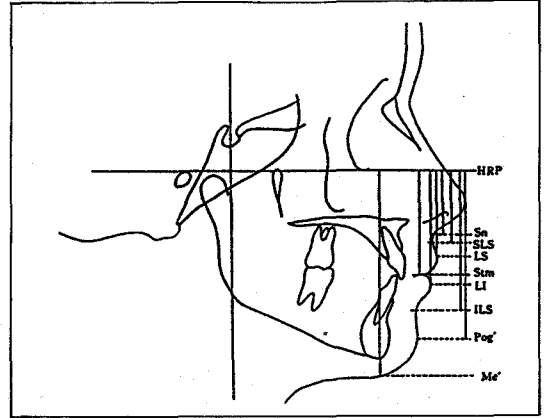


Fig. 5. Soft tissue vertical linear measurements

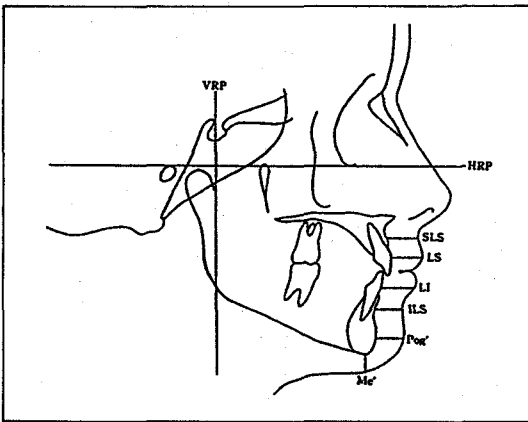


Fig. 6. Hard tissue thickness

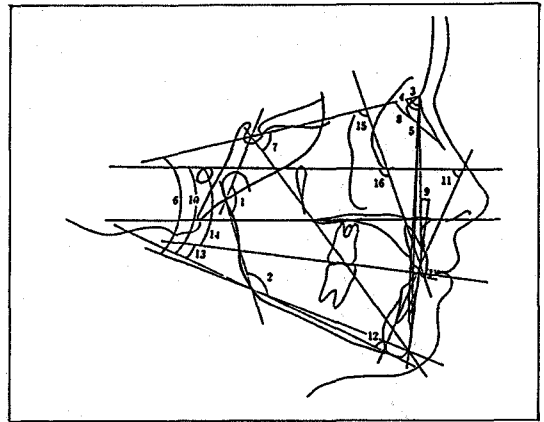


Fig. 7. Skeletal & dental measurements

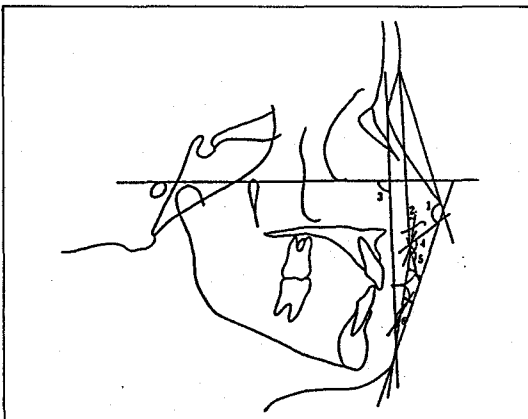


Fig. 8. Soft tissue profile

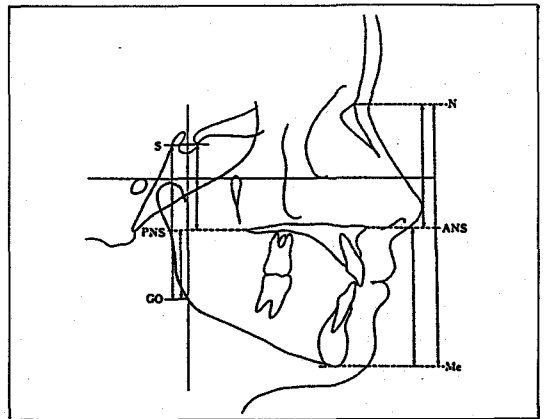


Fig. 9. Hard tissue facial vertical profortion

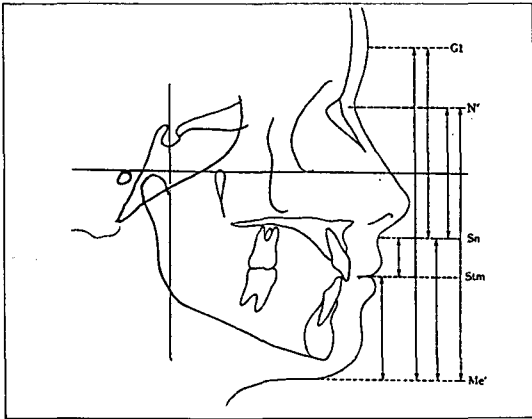


Fig. 10. Soft tissue facial vertical proportion

이동됨에 따라 A, U1E, Sn, SLS를 제외하고는 하안면부 계측점이 모두 99%의 유의수준에서 후방 이동하였다. 수직거리 계측항목은 하악골에서 모두 유의성있게 감소하였고, 연조직에서는 Pog', Gn', Me'는 감소한 반면 다른 부분에서는 모두 증가하였다. 이 중에서 Stm과 LI의 하방 이동만이 유의성을 보였다. 연조직 후경은 상순에서는 감소되고 하순에서는 증가되었다. 골격의 각도 변화는 APDI가 8.7°, 안면각이 3.0°, SNB가 3.6°, IMPA가 3.9° 감소하였고, ODI가 6.9°, facial convexity angle이 6.3°, articular angle이 3.0°, FMA가 2.4°, SN-GoGn이 2.1° 증가하였다. 연조직 측모의 변화는 facial convexity가 6.6° 증가하였고, 상순부의 nasolabial angle이 4.6°, Sn-SLS-LS가 5.2° 증가하였으며, 하순의 mentolabial angle은 10.7° 감소하였다. E line에 대하여 상순은 1.8mm 전방 이동하였고, 하순은 2.5mm 후방 이동하였다. 안면고경에서는 전체적인 안면고경(N-Me, N'-Me')이 감소하였고 특히 하안면부(ANS-Me, Sn-Me)에서 대부분의 감소를 보였다. 이에 따라 하안면에 대한 상안면 고경비율(N-ANS/ANS-Me)이 증가하면서 정상치에 근접하였다. 그리고, 하안면부에서는 Stm이 하방이동하고 Me'이 상방이동함에 따라, 하순에 대한 상순고경비율(Sn-Stms/Stmi-Me')이 0.44로 증가하여 정상

치에 근접하였다.

2. 경조직에 따른 연조직 변화의 상관성을 보기 위하여, 각 계측점의 수평·수직적 변화량에 대한 경조직과 연조직간의 상관계수를 산출하여 도표화하였고(Table 8), 유의한 상관성을 갖는 항목간에는 그 비율을 구하였다(Table 9). 그 결과 수평 변화에서는 대부분의 항목이 경조직과 연조직간에 높은 상관성을 보였으나, 수직 변화에서는 Gn과 Me만이 유의한 상관성을 보였고 다른 부위에서는 미미한 상관성을 보였다. 또한 경조직의 수평변화와 연조직의 수직 변화간에는 LS, Stm, LI, ILS에서 비교적 높은 역상관관계를 보였다.

3. 수술후 연조직 후경 변화량의 평균과 표준편차를 구하고, 초기 연조직 후경과 수술후 변화량간의 상관계수를 산출하여 도표화 하였다(Table 10). 수술후 상순의 후경은 유의성 있게 감소하였고, 하순은 LI과 Me'에서 유의성 있게 증가하였다. 초기 연조직 후경과 변화량간의 상관성은 초기의 연조직 후경이 클수록 변화량이 작은 역상관관계를 보였다.

IV. 총괄 및 고안

교정치료의 목적은 기능의 개선, 심미적 증진 및 안정성의 유지에 있다. 하악전돌증 환자들은 이중에서도 안모의 심미적 증진을 주 목적으로 하여 치료를 받고자 하는 경우가 많다⁴⁴⁾. 따라서, 하악전돌증 환자의 경우 악골의 부조화 정도가 심하거나 안모의 심미도가 크게 문제가 되는 경우, 교정치료와 함께 악교정 수술을 시행하는 예가 많이 있다. 악교정 수술을 시행할 때 안모의 심미도에 가장 큰 영향을 미치는 하안면부에 많은 변화가 있으므로, 술자는 이 부위의 변화를 미리 예측하여 정확한 치료계획을 수립하여야 한다.

안면 연조직은 하부 경조직에 의하여 대부분 결정되지만³⁹⁾ 안면근의 긴장도나 연조

Table 3. Horizontal linear measurements

VARIABLE	PRE-OP(T1)		POST-OP(T2)		T2-T1 ⁺		T value
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
VRP-A	66.09	4.81	66.06	4.73	-0.04	1.15	-0.17
VRP-SD	70.15	4.91	70.13	5.21	0.02	1.15	0.09
VRP-U1E	73.57	5.37	74.01	5.50	0.44	1.36	1.78
VRP-L1E	78.07	6.03	70.30	5.66	-7.77	2.67	-16.20***
VRP-ID	76.08	6.90	74.01	6.55	-7.43	2.74	-15.12***
VRP-B	72.29	7.47	65.08	7.10	-7.21	3.01	-13.33***
VRP-Pog	73.87	8.45	66.67	8.80	-7.20	4.15	-9.66***
VRP-Gn	71.43	8.64	64.30	8.98	-7.13	4.42	-8.99***
VRP-Me	66.75	8.98	59.65	8.91	-7.10	4.58	-8.64***
VRP-Sn	82.90	5.74	82.83	5.68	-0.07	1.10	-0.36
VRP-SLS	83.38	5.60	83.24	5.50	-0.14	1.25	-0.63
VRP-LS	88.35	5.95	87.45	6.12	-0.90	1.35	-3.71***
VRP-Stms	82.86	6.01	79.76	5.91	-3.10	1.90	-9.10***
VRP-Stmi	82.84	6.10	79.73	5.93	-3.12	1.97	-8.81***
VRP-LI	92.35	6.72	85.10	6.30	-7.24	2.32	-17.40***
VRP-ILS	86.41	7.09	78.70	7.05	-7.71	2.82	-15.25***
VRP-Pog'	86.17	8.28	79.50	8.24	-6.67	3.33	-11.16***
VRP-Gn'	80.40	9.12	73.40	8.88	-7.00	3.76	-10.36***
VRP-Me'	67.44	8.92	60.17	9.32	-7.26	4.58	-8.82***

Significance value * $P < 0.05$ ** $P < 0.01$ *** $P < 0.001$

All variables are measured in millimeter.

+ (+) : Anterior movement

(-) : Posterior movement

직의 두께등에 의하여도 다양한 변이를 보이므로, 적합한 치료계획을 수립하기 위하여는 개인별로 치료전 연조직의 상태에 대한 정확한 분석과 치료후 연조직의 변화에 대한 예측을 필요로 한다. 악교정 수술을 시행하고자 하는 환자에 대하여는 치료계획의 수립에 여러가지 분석법이 이용되고 있으며, 특히 심미적인 면을 고려하여 직접 외관상으로 나타나는 연조직에 대한 분석이 중요시되고 있다²⁷⁻³¹⁾.

따라서 수술후의 결과에 대한 보다 정확한 예측을 하기 위하여 종전에 안면 연조직의 변화에 대한 많은 연구가 있어 왔다. 대부분의

연구에서 수평기준선으로는 FH plane과 SN line을 이용하고 있으며, 수직기준선으로는 위의 평면에 직각이면서 안정된 기준점을 지나는 평면을 사용하고 있다. Burstone⁸⁾은 COGS 분석에서 FH plane과 Na을 지나는 수직평면을 기준선으로 사용하였고, Suckiel⁴⁰⁾은 SN plane과 N-Pog plane을 사용하였다. 이 연구에서는 지평면과 평행을 유지하고 있다고 생각되는 FH plane을 수평기준선으로 잡고, 쉽게 계측점을 잡을 수 있는 Sella를 지나 FH plane에 직각인 평면을 수직기준선으로 설정하였다.

하악전돌증 환자의 악교정 수술후 경조직

Table 4. Vertical linear measurements

VARIABLE	PRE-OP(T1)		POST-OP(T2)		T2-T1 ⁺		T value
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
HRP-A	37.48	3.81	37.71	4.10	0.23	1.72	0.75
HRP-SD	47.37	4.13	47.18	4.45	-0.19	1.28	-0.81
HRP-U1E	60.72	4.59	60.62	5.25	-1.07	1.46	-0.41
HRP-L1E	61.32	5.91	58.72	5.49	-2.60	2.43	-5.94***
HRP-ID	72.65	5.97	69.93	5.62	-2.72	2.65	-5.71***
HRP-B	81.55	6.83	79.12	6.17	-2.43	2.59	-5.24***
HRP-Pog	101.19	7.93	99.22	7.66	-1.98	2.06	-5.34***
HRP-Gn	106.01	7.92	104.05	7.50	-1.96	1.96	-5.55***
HRP-Me	107.70	7.89	105.85	7.51	-1.85	1.68	-6.14***
HRP-Sn	34.66	4.52	34.85	4.55	0.19	0.96	1.10
HRP-SLS	41.26	4.74	41.87	4.98	0.61	1.93	1.77
HRP-LS	48.55	5.38	49.52	5.28	0.96	2.19	2.46*
HRP-Stms	57.06	5.26	58.98	5.01	1.92	1.80	5.96***
HRP-Stmi	57.14	5.31	59.14	5.00	2.00	1.87	5.96***
HRP-LI	67.68	6.80	69.62	6.13	1.94	2.84	3.79***
HRP-ILS	77.53	7.85	94.28	6.72	-0.45	3.17	-0.79
HRP-Pog'	94.73	7.85	94.28	6.72	-0.45	3.17	-0.79
HRP-Gn'	107.07	8.61	106.48	7.90	-0.59	2.47	-1.33
HRP-Me'	114.74	8.12	113.71	7.90	-1.03	2.23	-2.56*

Significance value * P<0.05 ** P<0.01 *** P<0.001

All variables are measured in millimeter.

+ (+) : Anterior movement

(-) : Posterior movement

과 연조직의 수평변화에 대한 종전의 연구에서, Björk⁵⁾ 등은 하악지의 transverse bilateral osteotomy를 시행한 후 chin과 pogonion에서 가장 큰 변화를 보인다고 하였고, Hershey¹⁷⁾, Busquets¹¹⁾, 김⁵²⁾ 등은 하악전치보다 Pog의 후방이동량이 더 많다고 하였으며 이는 수술시 하악골의 clockwise rotation에 의한 결과라고 하였다.

이 연구에서는 이와 상반되게 이동량의 차이는 적지만 하악전치(LIE)에서 Pog보다 더 큰 후방이동을 보였는데, 이는 술후 교정치료에서의 골격의 relapse를 보상하기 위한 하악전치의 후방전인에 의한 결과라고 사료

된다.

경조직의 이동에 따른 연조직의 반응에 대하여 이⁵⁶⁾는 하악전돌증 환자에게 BSSRO를 시행시 Pog에 대한 Pogs의 변화율은 0.95였고, B에 대한 연조직 Ms의 변화율은 0.87이었으며, 하악중절치(L1)에 대한 하순최첨점(Li)은 0.82라고 하였다.

기⁵¹⁾의 연구에서는 하악중절치(L1E)에 대해 하순(LI)은 0.99, B에 대해 연조직 Bs는 0.97, Pog에 대해 Pogs는 0.97의 비율로 이동한다고 하였다.

Robinson³³⁾은 경조직과 연조직의 수평변화에서는 상관성이 0.95 이상으로 매우 높게

Table 5. Skeletal & dental measurements

VARIABLE	PRE-OP(T1)		POST-OP(T2)		T2-T1		T value
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
S-Ar-Go	146.03	6.64	149.06	6.76	3.03	4.69	3.60***
Ar-Go-Me	132.76	6.53	131.86	7.86	-0/90	5.05	-1.00
SNA	81.21	3.71	81.37	3.59	0.16	0.97	0.94
SNB	85.24	4.02	81.64	3.76	-3.60	1.59	-12.66***
ANB	-4.06	3.2	-0.31	2.66	3.75	1.69	12.38***
SN-GoGn	34.65	6.48	36.71	6.04	2.05	3.07	3.72
N-S-Gn	67.48	3.90	69.48	3.87	2.01	1.65	6.76***
S-N-Pog	85.63	4.06	82.64	3.80	-2.99	1.82	-9.13***
N-A-Pog	-9.00	7.60	-2.71	7.13	6.29	4.14	8.47***
FMA	30.52	6.11	32.94	6.27	2.42	2.87	4.69***
FMIA	68.37	7.99	69.81	9.14	1.44	5.79	1.38
IMPA	81.11	7.18	77.25	7.94	-3.87	5.10	-4.22***
OP-FH	8.79	5.12	7.65	5.34	-1.15	2.84	-2.25*
U1-FH	117.10	6.73	119.35	7.13	2.25	5.21	2.41*
ODI	52.85	6.61	59.79	6.20	6.93	3.70	10.46***
APDI	99.52	7.54	90.88	6.34	-8.65	4.34	-11.09***
overbite ⁺	-0.01	1.89	1.34	1.15	1.35	2.05	3.68***
U1E-Stms ⁺	3.78	1.76	2.11	1.48	-1.67	2.06	-4.53***

Significance value * P<0.05 ** P<0.01 *** P<0.001

All variables(except +) are measured in degree(°)

⁺measured in millimeter

나타났지만 수직변화에서는 상관성이 낮다고 하였으며, 이는 계측점의 설정 자체가 수직적으로 크게 변이하기 때문이라고 하였다^{18,47}.

Lines²⁵⁾는 total Mn. setback을 시행시 chin 부위는 1:1의 비율로, 하순은 3:4의 비율로 연조직과 경조직이 이동한다고 하였으며, 술 후 상순이 후방이동하는 이유는 술전 연조직의 oral sealing을 위한 보상작용이 수술후 소실되기 때문이라고 하였다.

Hershey¹⁷⁾는 Chin : Pog은 0.9 : 1로, lower lip : Pog은 0.6 : 1로, upper lip : Pog은 0.2 : 1의 비율로 이동한다고 하였다.

Suckiel⁴⁰⁾은 Pog', LI, ILS에서는 상관성이 높으나, 상순에서는 충분히 높지 않다고 보고 하였다.

Kajikawa²²⁾는 수평적으로는 거의 1:1의 비율로 이동하고 수직적으로는 Me'에서 0.8~0.9의 비율로 이동한다고 하였고, 수직적으로 연조직의 변화가 적은 것은 경조직의 수직 이동량 자체가 적고 계측점이 수직적 관계를 정확히 나타내지 못하기 때문이라고 하였다.

Scheidemann³⁵⁾는 Mn.setback과 advancement genioplasty를 동시에 시행한 경우 Pog : Pog'은 1 : 0.968로 거의 1:1의 비율로 이동되었으며, 이는 연조직 tension에 큰 변화가 없었기 때문이라고 하였다.

이 연구에서 경조직의 변화에 대한 연조직의 반응을 보면, 수평적으로 하악골의 이동과 하안면부 연조직의 이동간에 상관성이 0.8~0.9이상으로 매우 높게 나타났으며, Stm

Table 6. Soft tissue profile

VARIABLE	PRE-OP(T1)		POST-OP(T2)		T2-T1		T value
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
GI-No-Pog'	156.06	7.11	150.97	6.11	-5.09	2.96	-9.57***
GI-Sn-Pog'	-0.54	7.02	6.04	6.06	6.57	4.50	8.14***
FH-(N'-Pog')	96.19	4.01	93.01	3.66	-3.18	1.68	-10.54***
Cm-Sn-Ls	90.62	11.54	95.25	9.50	4.63	7.00	3.68***
Sn-SLS-LS	147.42	13.71	152.57	11.37	5.15	12.91	2.22*
LI-ILS-Pog'	149.00	14.29	138.29	12.13	-10.71	11.33	-5.26***
LS to E line ⁺	-5.14	2.07	-3.37	1.88	1.77	1.55	6.37***
LI to E line ⁺	1.87	2.05	-0.63	2.49	-2.50	2.01	-6.91***
LS to Sn-Pog' ⁺	4.68	1.67	5.40	1.56	0.72	1.27	3.16**
LI to Sn-Pog' ⁺	7.68	1.86	4.25	2.32	-3.44	1.90	-10.05***

Significance value * P<0.05 ** P<0.01 *** P<0.001

All variables(except +) are measured in degree(°)

⁺measured in millimeter

Table 7. Facial vertical proportion

VARIABLE	PRE-OP(T1)		POST-OP(T2)		T2-T1		T value
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
N-Me	137.68	8.33	135.71	7.94	-1.97	1.71	-6.40***
N-ANS	59.24	3.50	59.17	3.47	-0.07	0.29	-1.38
ANS-Me	78.38	6.23	76.51	5.83	-1.87	1.76	-5.91***
N-ANS/ANS-Me ⁺	0.75	0.06	0.77	0.06	0.02	0.02	5.05***
S-Go	88.76	7.79	85.26	7.89	-3.49	4.60	-4.23***
S-PNS	49.81	3.28	49.85	3.32	0.04	0.34	0.59
PNS-Go	38.93	5.98	35.37	6.21	-3.56	4.57	-4.33***
S-PNS/PNS-So	1.30	0.20	1.44	0.25	0.14	0.19	4.29***
S-Go/N-Me	0.64	0.05	0.62	0.05	-0.02	0.03	-3.05**
GI-Sn	77.9	44.34	77.82	4.08	-0.12	2.83	-0.24
Sn-Me'	80.02	5.21	78.80	4.90	-1.21	2.27	-2.98**
Sn-Stms	22.35	2.72	24.08	2.11	1.74	1.86	5.21***
Stmi-Me'	57.55	3.91	54.52	4.07	-3.02	2.64	-6.38***
GI-Sn/Sn-Me' ⁺	0.97	0.06	0.98	0.06	0.01	0.05	1.51
Sn-Stms/Stmi-Me1 ⁺	0.38	0.05	0.44	0.04	0.05	0.05	6.63***
N'-Me'	138.74	8.78	137.86	8.26	-0.88	3.71	-1.32
N'-Sn	58.69	5.12	59.01	4.71	0.32	3.17	0.55
N'-Sn/Sn-Me' ⁺	0.73	0.06	0.74	0.05	0.01	0.05	1.73

Significance value * P<0.05 ** P<0.01 *** P<0.001

All variables(except +) are measured in millimeter.

Table 8. Coefficients of Simple correlation between hard and soft tissue changes

	Horizontal change									Vertical change									
Soft tissue	SLS	LS	Stms	Stmi	LI	ILS	Pog'	Gn'	Me'	SLS	LS	Stms	Stmi	LI	ILS	Pog'	Gn'	Me'	
Hard tissue																			
Horizontal change																			
LIE			0.51	0.53	0.74	0.71	0.59	0.51				-0.47	-0.50						
ID			0.57	0.72	0.81	0.74	0.67	0.61				-0.51	-0.60						
B			0.51	0.50	0.65	0.81	0.85	0.82	0.79			-0.44	-0.65	-0.71	-0.46				
Pog					0.50	0.74	0.90	0.91	0.96	-0.44	-0.48	-0.66	-0.72	-0.63	-0.50				
Gn					0.45	0.69	0.90	0.91	0.96	-0.47	-0.50	-0.66	-0.70	-0.65	-0.50				
Me					0.43	0.65	0.85	0.90	0.95	-0.46	-0.51	-0.68	-0.72	-0.68	-0.54				
Vertical change																			
LIE							0.45	0.54	0.51	0.62	0.47	0.46	0.46		0.52	0.61	0.69		
B										0.48	0.42					0.49	0.51		
Pog																0.45	0.74		
Gn																0.61	0.82		
Me																0.64	0.75		

Table 9. Soft/Hard tissue ratios of significant correlations

	Horizontal change									Vertical change										
Soft tissue	SLS	LS	Stms	Stmi	LI	ILS	Pog'	Gn'	Me'	SLS	LS	Stms	Stmi	LI	ILS	Pog'	Gn'	Me'		
Hard tissue																				
Horizontal change																				
LIE	0.02*	0.12*	0.40	0.40	0.93	0.99	0.86	0.90								-0.25	-0.26			
ID			0.42	0.42	0.97	1.04	0.90	0.94	0.98							-0.26	-0.27			
B			0.43	0.43	1.00	1.07	0.93	0.97	1.01							-0.13	-0.27	-0.28	-0.27	
Pog					1.01	1.07	0.93	0.97	1.01	-0.08	-0.13	-0.27	-0.28	-0.27	-0.02					
Gn					1.02	1.08	0.94	0.98	1.02	-0.09	-0.13	-0.27	-0.28	-0.27	-0.02					
Me					1.02	1.09	0.94	0.99	1.02	-0.09	-0.14	-0.27	-0.28	-0.27	-0.02					
Vertical change																				
LIE										-0.37	-0.74	-0.77	-0.75		0.17	0.23	0.40			
B										-0.40	-0.79						0.24	0.42		
Pog																	0.30	0.52		
Gn																	0.30	0.53		
Me																	0.32	0.56		

* no significant correlation

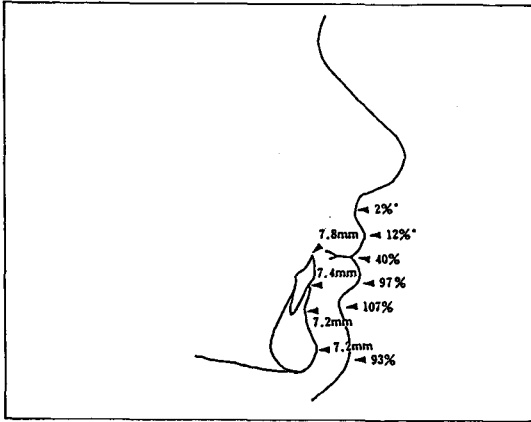


Fig. 11. Percent horizontal soft tissue responses

*no significant correlations

과 L1E간에도 0.53의 유의한 상관관계를 보였다. 그러나, SLS와 LS에서는 통계적으로 유의한 상관관계를 보이지 않았다. 그 비율은 ID에 대한 LI가 0.97, B에 대한 ILS가 1.07, Pog에 대한 Pog'가 0.93, Gn에 대한 Gn'가 0.98로 나타났고, L1E에 대하여 Stm은 0.40, LS는 0.12, SLS는 0.02의 비율로 약간 후방이동함을 보였다(Fig. 11). 이는 하악골의 후방이동에 따라 연조직의 보상작용이 소실된 결과라고 사료된다. 수직적으로는 Gn'와 Me'에서만 유의한 상관관계를 보였고, 그 비율은 Gn에 대한 Gn'가 0.30, Me에 대한 Me'가 0.56으로 모두 상방이동되었다.

하악골의 후방이동에 따른 연조직의 수직적 변화에 대하여 Gjörup¹⁶⁾은 vertical ramus osteotomy로 하악골을 후방이동시켰을 때 Stm이 하방이동함으로써, 하안면 고경의 상부 1/3은 증가하고 하부 2/3은 감소한다고 하였다.

이 연구에서도 경조직과 연조직의 수직적 변화를 살펴본 결과, 경조직은 하악골상의 모든 계측점이 상방이동하였지만, 연조직에서는 LS, Stm, LI는 유의하게 하방이동하고 Me'는 상방이동하였다. 따라서 전안면의 수직고경이 경조직과 연조직에서 모두 감소하였지만, 하순에 대한 상순 고경의 비율(Sn-Stms/Stmi-Me')은 0.38에서 0.44로 증가하였다. 경조직의 후방이동과 연조직의 수직이동

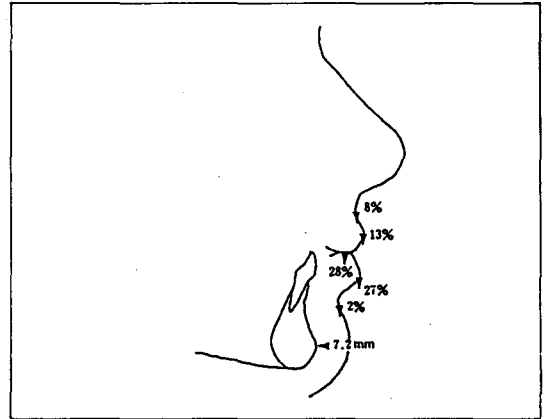


Fig. 12. Percent vertical soft tissue responses

간의 상관성을 살펴 본 결과 LS, Stm, LI, ILS에서 유의한 상관성을 보였고, 그 비율은 Pog의 이동량에 대해 SLS가 0.08, LS가 0.13, Stm이 0.27, ILS가 0.02만큼 하방이동하였다(Fig.12). 따라서 악교정 수술 계획의 수립시 경조직의 수직안면 고경비를 예상하여 수직적 이동량을 설정하기 보다는, 수술후에 나타나는 연조직의 수직적 변화를 미리 예측하여 연조직의 안면고경의 비율이 이상적인 조화를 이루도록 계획하는 것이 필요하다고 사료된다.

경조직의 각도계측치를 보면, 술전 상태에서 한국인 성인의 정상치⁵⁵⁾와 비교해 볼 때 gonial angle이 1.7 S.D.만큼 크고, SNA는 정상이었으며, SNB가 85.24°로 정상보다 2.1 S. D.만큼 커서, 대부분의 경우 하악골의 과성장 에 의한 하악전돌임을 알 수 있었다. 치아 관계는 IMPA가 81.11°로 정상치인 95.0°과 비교해 볼 때 상당히 작았고, 상악전치의 경사도(U1-SN, U1-FH)는 정상치에 비해 큰 값을 보임으로써, 술전 교정치료에서의 치아의 decompensation이 부족함을 알 수 있었다. 이는 symphysis나 alveolar process의 두께나 치료기법등의 한계에 의한 것으로 사료되지만 가능한한 보다 많은 양의 decompensation으로 보다 양호한 결과를 얻을 수 있으리라고 사료된다.

술후 변화량은 overjet, SNB, ANB, APDI,

Table 10. Soft tissue thickness

VARIABLE	PRE-OP $\frac{1}{4}$ T1 $\frac{3}{4}$		POST-OP $\frac{1}{4}$ T2 $\frac{3}{4}$		T2-T1		T value	Correlation coefficient (T1 btw T2-T1)
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.		
SLS-SLSH	17.36	2.78	15.53	3.13	-1.83	2.29	-4.45***	-0.2525
LS-LSH	15.69	2.13	15.17	2.12	-0.52	1.15	-2.54*	-0.2795
LI-LIH	14.37	2.39	16.02	2.23	1.65	2.00	4.59***	-0.4934*
ILS-ILSH	12.68	1.72	12.81	1.55	0.13	1.40	0.50	-0.5227*
Pog'-Pog'H	13.00	1.95	13.26	2.12	0.26	1.54	0.96	-0.2816
Me'-Me'H	6.97	1.60	7.79	1.87	0.82	1.45	3.16**	-0.1900

Significance value * P<0.05 ** P<0.01 *** P<0.001

All variables are measured in millimeter.

Table 11. Coefficients of simple correlation between overbite and skeletal changes

VARIABLE	gonial A	Björk sum	SN-GoGn	Y-axis	ODI
Overbite change	-0.31	-0.56**	-0.53*	-0.53**	-0.16
	FMA	FMIA	IMPA	OP-GoMe	OP-FH
	-0.57**	0.59**	-0.34	-0.21	-0.39

Significance value * p<-0.01 **p<-0.001

ODI 순으로 유의한 변화를 보였으며 FMA나 SN-GoGn 등 Mn. plane angle의 증가를 보였다. 수술 후 골격관계를 볼 때 하악골의 전돌 정도는 감소되었지만 그 양은 부족하여 약간의 하악골 전돌양상이 남아 있는 것을 볼 수 있었다. 평균적으로 볼 때에는 Mn. plane angle의 증가로 종전의 연구^{1,2,16)}에서와 마찬가지로 하악골이 clockwise rotation된 것으로 보이나, overbite의 변화량과 골격의 각도 계측치 변화량간의 상관성을 보면 술전 overbite의 양에 따라 하악골의 회전 방향이 다르게 나타남을 알 수 있었다(Table 11).

수술 후 치아관계의 변화는 상악 전치가 약간 순측경사하였고, 하악전치는 설측경사하였으며, 상악전치의 노출량(U1E-Stm)은 Stm의 하방이동으로 인해 1.67mm 감소하여 양호한 결과를 보였다.

수술 후 악골의 relapse에 대한 종전의 연구에서 Wisth⁴⁶⁾는 수술 10년이 경과한 상태를 본 결과 안정성이 양호했으나 전방으로 relapse되는 경향이 있었으며, 구치부 교합관계가

양호하고 overbite와 overjet이 양호한 경우 relapse가 적다고 보고하였다. 또한 Bell⁴⁾의 연구에서도 하악골의 overcorrection이 필요하며 술전 교정치료가 필요하다고 하였다.

이 연구결과에서도 술전과 수술 후 골격과 치아와의 관계를 볼 때, 술전 교정치료에서 좀 더 많은 decompensation이 필요하고 수술 과정에서 좀 더 많은 양의 하악골의 후방이동이 필요하다고 사료된다.

수술 후 연조직 측모의 변화에 관하여는 이전^{17,33,46,50)}의 많은 연구와 같은 결과를 보여, nasolabial angle은 증가하고 mentolabial angle은 감소하였으며, E line^{19,20)}에 대한 상하순의 관계가 개선되었다. Sn-Pog line¹⁰⁾에 대한 상하순의 관계에서도 상순의 돌출도는 증가하고 하순의 돌출도는 감소하여 양호한 관계를 보였다.

연조직 후경의 변화와 초기 연조직 후경이 미치는 영향에 관하여 Jesen²¹⁾은 상악전돌에서 double jaw surgery를 시행시 수술전후 변화량과 연조직 후경간에 유의한 상관성은

없지만, 초기 구순 후경이 큰 경우에는 하악골의 1mm 전방이동당 0.13mm만큼 구순 후경이 감소한다고 하였다. Gjörup¹⁶⁾의 연구에서도 초기 연조직 후경과 구순후경 변화량과는 유의한 상관성을 갖는다고 하였다. 이 연구에서는 상순의 후경이 유의하게 감소하고, 하순에서 LI와 Me'의 후경이 유의한 증가를 보였다. 또한, 초기 연조직 후경과 변화량간의 상관성을 본 결과 LI와 ILS에서는 유의한 역상관관계를 보였으나 다른 부위에서는 유의한 상관성을 볼 수 없었다(Table 10).

하악전돌증을 가진 환자에서 교정치료와 함께 악교정 수술을 하여 기능적·심미적인 면에서 모두 많은 개선이 있었으나, 보다 좋은 결과를 위하여는 하악골을 충분히 후방이동시킬 수 있도록 술전 교정치료에서 decompensation을 시행하여야 하며, 정밀한 계획하여 악교정 수술을 시행함으로써 술후의 교합상태를 양호하게 하는 것이 중요하다고 사료된다.

앞으로는 악교정 수술에 의한 변화와 술후 교정치료에 의한 변화를 구분한 연구와 보다 많은 증례를 대상으로 한 연구가 필요하리라 사료된다.

V. 결 론

이 연구는 악교정 수술후 경조직과 연조직의 변화를 보기 위하여 하악전돌증을 주소로 하여 서울대학교병원 치과진료부 교정과에 내원하여 교정치료와 함께 악교정 수술을 받은 후 5개월 이상 추적조사가 가능하였던 31명의 환자를 대상으로 수술 전후 측모두부방사선 사진을 비교 분석함으로써 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 하악골의 후방이동에 따른 하순부 연조직의 수평적 변화는 서로 상관성이 높았으며, 그 비율은 LI에서 97%, ILS에서 107%, Pog'에서 93%로 나타났다.
2. 하악골의 후방이동에 따른 하순부 연조

직의 수직적 변화는 Stm과 LI에서 유의한 하방이동(26%)을 보였고, 다른 부위에서는 유의한 상관성을 보이지 않았다.

3. 하악골의 수직적 이동에 따른 연조직의 수직적 변화는 Gn'(30%), Me'(56%)을 제외하고는 상관성이 낮게 나타났다.

4. 연조직 후경은 상순에서 유의성있게 감소하였고, 하순에서는 증가하였으며, 초기의 연조직 후경과 수술에 따른 변화량은 역상관관계를 보였다.

5. 연조직 측모 변화로서는 안면 측모돌출도가 증가되었고, 상순의 상대돌출도 증가와 하순의 상대돌출도 감소를 보였다.

6. 안면 수직 고경에서는 하안면 고경의 유의한 감소로 상안면고경에 대한 하안면고경의 비율이 감소하였고, Stm의 하방이동으로 상순고경에 대한 하순고경의 비율이 감소하였다.

REFERENCE

1. Aaronson SA. A cephalometric investigation of the surgical correction of mandibular prognathism. *Angle Orthod* 37 : 251-60, 1967.
2. Arturo EV. Changes in soft tissue profile associated with the combined orthodontic and surgical reduction and rotation of the prognathic mandible. Univ. of Minnesota 1975.
3. Bachmann J, Wisth PJ. Comparison of two methods of profile prediction on surgical treatment of mandibular prognathism. *J Oral Maxillofac Surg* 41 : 17-23, 1983.
4. Bell WH, Creekmore TD. Surgical-orthodontic correction of mandibular prognathism. *Am J Orthod* 63 : 256-70, 1973.
5. Bjork N Eliasson S, Victorin L. Changes of facial profile after surgical treatment of mandibular protrusion. *Scan J Plast Reconstr Surg* 5 : 41-46, 1971.
6. Bowker WD, Meredith HV. A metric analysis of the facial profile. *Angle Orthod* 29 : 149-160, 1959.
7. Burstone CJ. Integumental contour and extension patterns. *Angle Orthod* 29 : 93-104, 1959.
8. Burstone CJ, James PB, Legan H, Murphy GA, Norton L. Cephalometrics for orthognathic surgery. *J Oral Surg* 36 : 269-77, 1978.
9. Burstone CJ. Lip posture and its significance in treatment planning. *Am J Orthod* 53 : 262-284, 1967.

10. Burstone CJ. The Integumental profile. *Am J Orthod* 44 : 1-25, 1958.
11. Busquets CJ, Sassouni V. Changes in the integumental profile of the chin and lower lip after genioplasty. *J Oral Surg* 39 : 499-504, 1981.
12. Di Paolo RJ, Philip C, Maganzini AL. The quadrilateral analysis : A differential diagnosis for surgical orthodontics. *Am J Orthod* 86 : 470-82, 1984.
13. Di Paolo RJ, Philip C, Manganzini AL. The quadrilateral analysis : An individualized skeletal assessment. *Am J Orthod* 83 : 19-32, 1983.
14. Downs WB. Analysis of the dentofacial profile. *Am J Orthod* 26 : 191-212, 1956.
15. Fromm B, Lundberg M. The soft tissue facial profile before and after surgical correction of mandibular protrusion. *Acta Odontol Scand* 28 : 157-77, 1972.
16. Gjørup H, Athanasiou AE. Soft-tissue and dentofacial profile changes associated with mandibular setback osteotomy. *Am J Orthod* 100 : 312-23, 1991.
17. Hershey HC, Smith LH. Soft-tissue profile change associated with surgical correction of the prognathic mandible. *Am J Orthod* 65 : 483-502, 1974.
18. Hillesund E, Fjeld D, Zachrisson BU. Reliability of soft-tissue profile in cephalometry. *Am J Orthod* 74 : 537-50, 1978.
19. Holdaway RA. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part I. *Am J Orthod* 84 : 1-28, 1983.
20. Holdaway RA. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part II. *Am J Orthod* 85 : 279-93, 1984.
21. Jensen AC, Sinclair PM, Wolfor LM. Soft tissue changes associated with double jaw surgery. *Am J Orthod* 101 : 266-75, 1992.
22. Kajikawa Y. Changes in soft tissue profile after surgical correction of skeletal Class III malocclusion. *J Oral Surg* 37 : 167-74, 1979.
23. Kerr WJS, Miller S, Dawber JE. Class III Malocclusion : Surgery or Orthodontics ? *Br J Orthod* 19 : 21-4, 1992.
24. Legan HL, Burstone CJ. Soft tissue analysis for orthognathic surgery. *J Oral Surg* 38 : 744-51, 1980.
25. Lines PA, Steinhauser EW. Soft tissue changes in relation to movement of hard structure in orthognathic surgery. *J Oral Surg* 32 : 891-6, 1974.
26. Lundström A, Cooke MS. Proportional analysis of the facial profile in natural head position in Caucasian and Chinese children. *Br J Orthod* 18 : 43-49, 1991.
27. MacIntosh RB. Orthodontic surgery : Comments on diagnostic modalities. *J Oral Surg* 28 : 249-59, 1970.
28. McNamara JA. A method of cephalometric evaluation. *Am J Orthod* 86 : 449-69, 1984.
29. McNeil RW, Proffit WR, White RP. Cephalometric prediction for orthognathic surgery. *Angle Orthod* 42 : 154-64, 1972.
30. Merrifield LL. The profile line as an aid in critically evaluating facial esthetics. *Am J Orthod* 52 : 804-22, 1966.
31. Ricketts RM. Cephalometric synthesis : An exercise in stating objects and planning treatment with tracings of the head roentgenogram. *Am J Orthod* 46 : 647-73, 1960.
32. Ricketts RM. Esthetics, environment, and the law of the lip relation. *Am J Orthod* 54 : 272-289, 1968.
33. Robinson WW, Speidel TM, Issacson RJ, Worms TW. Soft tissue profile change produced by reduction of mandibular prognathism. *Angle Orthod* 41 : 227-35, 1971.
34. Sassouni V. A classification of skeletal facial types. *Am J Orthod* 55 : 109-23, 1969.
35. Schelideman GB, Legan HL, Bell WH. Soft tissue changes with combined mandibular setback and advancement genioplasty. *J Oral Surg* 39 : 505-9, 1981.
36. Scheidemann GB, Bell WH, Legan HL. Cephalometric analysis of dentofacial normals. *Am J Orthod* 78 : 404-420, 1980.
37. Spradley FL, Jacobs JD. Assessment of the anteroposterior soft-tissue contour of the lower facial third in the ideal young adult. *Am J Orthod* 79 : 316-325, 1981.
38. Stoner MM. A photometric analysis of the facial profile. *Am J Orthod* 41 : 453-469, 1955.
39. Subtelny JD. A longitudinal study of soft tissue facial structure and their profile characteristics, defined in relation to underlying skeletal structures. *Am J Orthod* 45 : 481-507, 1959.
40. Suckiel JM, Kohn MW. Soft-tissue changes related to the surgical management of mandibular prognathism. *Am J Orthod* 73 : 676-80, 1978.
41. Viazis AD. A new measurement of profile esthetics. *J Clin Orthod* 25 : 15-20, 1991.
42. Weinstein S, Harris EF, Archer Sy. Lip morphology and area changes associated with surgical correction of mandibular prognathism. *J Oral Rehabil* 9 : 335-54, 1982.
43. Wickwire NA, White RP, Proffit WR. The effect of mandibular osteotomy on tongue position. *J Oral Surg* 30 : 184-90, 1972.
44. Victorin L, Hillerstrom K, Sorensen S. Biological and psycho-social factors in patients with malformation of the jaws. *Scand J Plast Reconstr Surg* 3 : 138, 1969.
45. Wilie WL. The assessment of anteroposterior dysplasia.

- Angle Orthod 17 : 97-109, 1947.
46. Willmot DR. Soft tissue profile changes following correction of Class III malocclusions by mandibular surgery. Br J Orthod 8 : 175-81, 1981.
 47. Wisth PJ, Boe OE. Reliability of cephalometric soft tissue measurement. Archs Oral Biol 20 : 595-9, 1975.
 48. Wisth PJ. What happened to them ? Postoperative survey of patients 10 years after surgical correction of mandibular prognathism. Am J Orthod 80 : 525-35, 1981.
 49. Wolford LM, Hilliard FW, Dugan DJ. Surgical treatment objective : a systemic approach to the prediction tracing. St. Louis : CV Mosby, 54-74, 1985.
 50. Worms FW, Issacson RJ, Speidel TM. Surgical orthodontic treatment plan : profile analysis and mandibular surgery. Angle Orthod 46 : 1-25, 1976.
 51. 기화영, 이충국 : 하악전돌증의 악교정 수술후 안면 연조직 변화에 관한 연구. 대한구강악안면외과학회지, 10 : 2 : 229-239, 1984.
 52. 김여갑 : 악교정 수술시 경조직 변화에 따른 연조직 변화에 관한 연구. 대한치과의사협회지, 25 : 1 : 81-91, 1987.
 53. 김재우, 손병화 : Angle씨 제3급 부정교합 환자 치료 전후의 안모 연조직 변화에 관한 두부방사선 계측학적 연구. 대한치과교정학회지, 13 : 2 : 177-183, 1983.
 54. 김종원 : 악교정 수술후 안면연조직 변화에 관한 연구. 대한구강외과학회지, 8 : 1 : 67-73, 1982.
 55. 백승학, 양원식 : 한국인 성인의 악안면 연조직의 심미적 안모형태 분석에 관한 연구. 대한치과교정학회지, 21 : 1 : 131-169, 1991.
 56. 이형식, 박영철 : 하악전돌증환자의 악교정 수술후 안면측모 변화에 관한 두부방사선 계측학적 연구. 대한치과교정학회지, 17 : 2 : 299-309, 1987.

- ABSTRACT -

HARD AND SOFT TISSUE CHANGES AFTER ORTHOGNATHIC SURGERY OF MANDIBULAR PROGNATHISM

Yoo-Kyung Choe, D.D.S., Cheong-Hoon Suhr, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

Department of Orthodontics, College of Dentistry, Seoul National University

The purpose of the study is to estimate hard and soft tissue changes after orthognathic surgery for the correction of the mandibular prognathism and to describe interrelationship and ratios of soft and hard tissue changes.

The presurgical and postsurgical lateral cephalograms of 31 treated patients(17 males and 14 females) was used ; these patients had received combined orthodontic-surgical treatment by means of a bilateral sagittal split ramus osteotomy. Their ages ranged from 16 to 31 years and mean age was 21.4 years. A computerized cephalometric appraisal was developed and used to analyse linear and angular changes of skeletal and soft tissue profile. The statistical elaboration of the data was made by means of SPSS/PC⁺.

The results of the study were as follows :

1. The correlations of soft and hard tissue horizontal changes were significantly high and the ratios were 97% at LI, 107% at ILS, and 93% at Pog'.
2. The correlations of vertical changes at Stm, LI and horizontal changes at Pog were high(26%) and at the other areas were not statistically high.
3. The correlations of soft ad hard tissue vertical changes were not significantly high in all areas except Gn' (30%) and Me'(56%).
4. The soft tissue thickness was significantly decreased in upper lip and increased in lower lip, and the amount of changes after surgery was reversely correlated with initial thickness.
5. The facial convexity was increased and relative protrusion of upper lip was increased and that of lower lip was decreased.
6. The upper to lower facial height(GI-Sn/Sn-Me') was increased and upper to lower jaw height(Sn-Stms/Stmi-Me') was increased.