

하악전돌증 환자의 악교정 수술후 시간경과에 따른 안모 연조직 변화에 관한 연구

경희대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

신민철 · 이상철

A STUDY ON CHANGE OF THE SOFT TISSUE FACIAL PROFILE AFTER ORTHOGNATHIC SURGERY IN PATIENTS WITH THE MANDIBULAR PROGNATHISM

Min-Cheol Shin, Sang-Chull Lee

*Department of Oral and Maxillofacial Surgery,
College of Dentistry, Kyunghee University*

This study was performed to evaluate the change of the soft tissue facial profile after mandibular set back surgery during time intervals. For this study, 33 patient, 8 males and 25 females, were selected and their lateral cephalograms were taken and analyzed periodically.

Hard and soft tissue changes during postoperative time intervals, correlation between surgical skeletal changes and postoperative soft tissue changes, and prediction for long-term soft tissue changes were established through varying statistical methods.

The results were as follow :

- 1. There were meaningful changes of anteroposterior skeletal position at 6 months and 2 years after mandibular set back by mandibular ramus osteotomy. Two years postoperatively, there was 30%, 32%, 29% relapse on B point, pogonion, menton each.*
- 2. Two years after the mandibular ramus osteotomy, the relative changes of the soft tissue to their osseous counterparts showed 76% on the lower lip and 91% on the pogonion.*
- 3. The movements of the mandibular landmarks in correlation to anteroposterior position of the lower lip and soft tissue of the chin showed to be effective on a long-term basis.*
- 4. Using surgical changes of pogonion, prediction of changes in soft and hard tissue pogonion was useful and the coefficient of determination was 0.46 each and their reliability decreased 2 years postoperatively.*
- 5. The upper lip position after the mandibular set back surgery was somewhat anterior 2 years postoperatively, but that has no statistical meanings.*

Key words : mandibular ramus osteotomy, facial profile, long-term change

I. 서 론

하악전돌증의 치료에 있어 악교정수술은 기능적, 심미적으로 극적인 효과를 기대할 수 있는 치료방법이다. 악교정수술을 시행함에 있어서 수술전후의 교정치료를 비롯한 여러 과정이 기능적인 면의 개선을 위해 계획되고 실행되지만 심미적인 면도 매우 중요하게 고려되어야 하는 사항으로서, Wictorin¹⁾은 악안면기형환자의 92%가 사회적인 적응장애를 가지고 있었다고 하였으며 이로 볼 때 심미적 개선이 수술의 주요목표중 하나가 되어야 한다고 한 바 있다. 이에 악교정 수술 전후의 심미적인 면 즉, 안면골격뿐 아니라 가시적으로 나타나는 안면연조직의 변화를 술전에 예측하려는 시도가 현재까지 지속되었으며 이에 대하여 여러 가지 결과들이 보고되어 왔다.²⁻⁹⁾

악교정 수술후 연조직의 변화에 대해서 Lines²⁾, 기등⁴⁾ 및 Quast¹⁰⁾은 수술의 종류에 따른 연조직의 변화양상을 비교연구하여 보고한 바 있으며 Lines²⁾은 하악골후퇴 수술의 경우 이부연조직은 골격변화와 1:1의 대응관계를 나타낸다고 하였고, 하순의 경우 75%의 변화를 그리고 상순의 경우도 약 20%의 후방변화를 보인다고 하였다. 또, 기등⁴⁾, Fanibunda⁶⁾, Quast¹⁰⁾, Herahey¹¹⁾, Robinson¹²⁾, Sukiel¹³⁾, 및 김¹⁴⁾은 하악골 후퇴수술을 시행받은 환자의 수술 연조직 변화에 대해 연구한바 수술 3~6개월 경과시 경조직의 약 92%~99%에 해당하는 변화를 보였다고 상순의 경우는 하악골의 변화와 연관성이 적다고 하였다.

한편, Wisth¹⁵⁾는 악교정 수술을 시행받은 환자에 대한 10년간의 연구보고에서 2년째와 8년째 측정하였을 때 안모형태의 근심이동을 관찰하였다고 보고하였으며 Scheideman¹⁶⁾, Bell¹⁷⁾, McDonnell¹⁸⁾은 하악후퇴술과 전진 이부성형술이 동시에 시행된 증례에 있어서의 연조직의 수술변화에 대해 보고한 바 있었다.

한편 이러한 악교정수술후의 연조직 변화를 시간의 경과에 따라 조사하여 수술 변화양상을 보고 한 것으로는 Stephen⁹⁾과 Quast¹⁰⁾이 하악후퇴증환자에 대한 하악골 전진술을 시행

하고 각각 2년과 1년간 주기적인 재측을 통한 연구를 보고한 바 있다. 그러나 동양인에 많은 하악전돌증에 있어서 술후 연조직 변화의 양상에 대한 보고는 드물다. 이러한 주기적이고 장기적인 연조직 변화를 관찰하므로써 수술로 인한 골격의 변화를 이용하여 술후 시간경과에 따른 연조직 변화를 구체적으로 예측할 수 있고, 충분한 자료의 축적에 따라 실제 임상적용을 할 때 보다 정확성을 가질 수 있다고 생각된다.

이에 저자는 하악전돌증으로 진단받고 하악지 골절단술을 이용한 하악골 후퇴술이 시행된 환자에서 술후 2년까지 주기적인 방사선 계측을 통해 시간경과에 따른 경조직과 연조직의 변화 및 이들의 상호관계 그리고 수술자체에 의한 골격이동량과 술후 각 시점에서의 연조직 변화량과의 관계를 파악하므로써 보다 정확하고 구체적인 예측에 필요한 자료의 축적을 위하여 본 연구를 시행하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구에서는 1992년 1월부터 1994년 12월 까지 경희대학교 치과대학 부속치과병원에 내원하여 하악전돌증으로 진단받고 하악지 골절단술을 시행받은 후 2년 이상 장기적인 추적 조사가 가능하였던 환자중 술전과 술후의 정기적인 방사선 검사가 시행된 남자 8명, 여자 25명을 대상으로 하였다.

본 연구에서는 하악전돌증에 대해 하악지 골절단술을 시행하여 하악골 전체가 후방이동된 후 주위 연조직의 반응에 의한 연조직 안모의 변화를 구하고자 하였으므로 골절단술의 형태나 골편의 고정방법등에 의한 영향은 고려하지 않았으며 이부성형술에 의한 부가적인 효과를 배제하고자 이부성형술이 동시에 시행되었던 증례들은 제외되었다.

다음에 해당하는 경우는 연구대상에서 제외 하였다.

- ① 수술 당시 6개월 이내에 악안면 수술을 시행받았던 병력을 가진 환자
- ② 악관절질환을 동반한 하악전돌증환자

- ③ 다른 두개안면변형증을 동반하고 있는 환자
- ④ 양악 동시수술을 받았거나 부가적인 이부성형술을 받은 환자
- ⑤ 이전에 하악지 골절단술을 시행받은 병력이 있는 환자

2. 연구방법

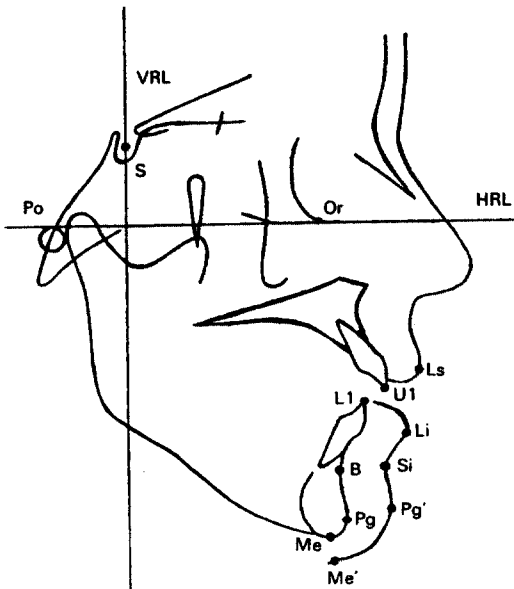
(1) 두부방사선 규격사진 촬영

경희대학교 치과대학 부속치과병원 구강악안면방사선과의 CX-90SP(Asahi Roentgen사, 일본)를 사용하여 술전 2주이내(T1), 술후 2주이내(T2), 술후 6개월(T3), 술후 1년(T4) 및 술후 2년(T5)째 촬영하였고 중심교합 상태에서 구순을 이완시킨 후 촬영하였다.

(2) 계측방법

동일한 한명의 계측자가 각 방사선 사진에 대한 투사도를 0.3mm 연필을 이용하여 acetate paper에 작도하였다.

FH(Frankfort Horizontal) 평면을 X축으로 하고 Sella 점을 지나면서 X축에 수직인 선을 Y축으로 하는 좌표를 설정하여 각 계측점까지의 수평 및 수직거리를 계측하였다.



(3) 계측기준선 및 계측점

① 계측기준선

HRL—horizontal reference line

VRL—vertical reference line

② 경조직의 계측점

U1—upper incisor

L1—lower incisor

B—supramentale

Pg—pogonion

Me—menton

③ 연조직의 계측점

Ls—labrale superius

Li—labrale inferius

Si—sulcus inferius

Pg'—soft tissue pogonion

Me'—soft tissue menton

(4) 계측항목 및 자료의 분석

수술 후 각 시점(T2, T3, T4, T5)에서의 경조직 및 연조직 계측점의 변화량을 X축과 Y축으로 측정하였으며 각 시점에 나타난 변화량의 차이는 분산분석을 이용하여 검사하였다.

계측점의 결정과 투사도 작성에 있어서의 오차에 대해서는 Gouston¹⁹⁾이 고안한 오차분석 모형을 따랐으며 여기서 우발적인 오차(random error)와 오차의 95% 신뢰극한치를 구하였다. 수술에 의한 골격의 변화량과 연조직의 수평, 수직적 변화량과의 관계를 paired t-test 및 회귀분석을 통해 처리하였다.

III. 연구 성적

1. 계측의 오차

한명의 계측자가 동일한 환자의 방사선 사진을 여러 시점에서 계측하였기 때문에 계측자의 성향이나 계측점을 인지하는데 있어서 오차가 발생할 수 있으며 따라서 이러한 오차를 분석하였다.

우선 모든 방사선 사진에 대해 투사도 작성 및 계측을 일차적으로 시행한 후 2개월 경과시 33장의 사진을 무작위 추출하여 이차적으로 투사도를 작성하고 계측치를 구하였다. 여기서 일차와 이차투사도에서 얻어진 결과의 차이에

Table 1. Errors for Landmark Identification

	Hard Tissue						Soft Tissue						
	Horizontal			Vertical				Horizontal			Vertical		
	Mean	SD	95%CL	Mean	SD	95%CL		Mean	SD	95%CL	Mean	SD	95%CL
U1	0.55	0.32	0.23	0.71	0.61	0.43	Ls	1.16	0.96	0.68	1.20	0.76	0.54
L1	0.88	0.58	0.41	0.81	0.51	0.36	Li	0.91	0.68	0.48	0.97	0.61	0.43
B	0.70	0.56	0.40	0.75	0.42	0.29	Si	1.28	0.89	0.63	1.07	0.95	0.67
Pg	0.91	0.53	0.38	0.98	0.68	0.48	Pg'	1.29	0.79	0.56	1.49	1.07	0.76
Me	1.08	0.63	0.45	0.97	0.85	0.60	Me'	1.08	0.80	0.57	1.10	0.94	0.67

The mean is for difference between replicate determination

SD=Standard Deviation 95% CL=95% confidence limit of a single determination

Values are given in mm

대한 평균과 표준편차를 구하였고 표준편차를 우발적인 오차로 정하였다. 또한 95% 신뢰극한치를 구하므로써 개개증례에 적용할때의 오차정도를 알 수 있도록 하였다.

표-1에는 일차와 이차계측시 계측점의 수평, 수직적 위치의 차이평균과 표준편차 그리고 95%의 신뢰극한치가 나타나 있다. 여기서 일차와 이차계측치간 차이의 평균은 U1의 수평 위치 차이가 0.55mm로 가장 작았으며 Pg'의 수직 위치 차이가 1.49mm로 가장 크게 나타났다. 그리고 계측점을 결정하는데 있어서의 오차를 나타내는 표준편차는 U1의 수평 위치가 0.32로 가장 작았으며 Pg'의 수직 위치가 1.07로 가장 큰 것으로 나타났다.

한편 95%의 신뢰극한치는 한 장의 방사선 사진에서 계측이 반복적으로 시행될 때 95%의 수준으로 각각의 계측점이 다른 위치에 있다고 인정할 수 있는 수치이며 본 연구에서와 같이 두장의 사진을 비교하는 경우에 있어서 계측점의 차이를 인정할 수 있는 거리는 이 두배에 해당하는 수치를 적용해야 한다. 이러한 신뢰극한치는 개개증례에 적용시킬 때 인정하는 계측점의 인지 및 방사선 투사도 작성상의 오차정도를 나타내는 것으로서 경조직 계측점에서는 수평적으로 Me이 0.45로 가장 크고 U1에서 0.23으로 가장 작았으며 수직적으로는 역시 Me이 0.60로 가장 크고 B에서 0.29로 가장 작았다. 또 연조직 계측점의 경우 수평적으로

Ls가 0.68로 가장 크고 Li가 0.48로 가장 작았으며 수직적으로는 Pg'가 0.76으로 가장 크고 Li가 0.43으로 가장 작았다.

2. 수술후 시간의 경과에 따른 경조직 계측점의 변화

수술이 시행된 후 촬영된 방사선 사진을 수술직전(T1)의 사진과 비교하여 수술후 시간경과에 따른 연조직과 경조직의 변화양상을 조사하였다.

각각의 수치는 0.01단위까지 계측되었으며 33명 환자의 평균치를 나타낸 것이고 음의부호는 후방 또는 상방으로의 이동을 나타낸다. 그리고 분산분석을 이용하여 시간경과에 따른 평균의 차이가 없을때에 각 시점에서의 표준편차와 전체 변화량의 평균을 기록하였다.

수평적 경조직 계측치의 술후 변화를 보면 술후 2주이내(T2)에 비해 시간이 경과하면서 점차 전방으로 이동하는 것을 알 수 있고 2년 경과시에는 상당량의 전방이동이 있었으며 이러한 변화는 술후 1년 경과시(T4)에서 2년 경과시(T5)에 대부분이 발생한 것으로 나타났다.

수직적으로는 U1을 제외한 다른 계측점에서 술후 점차 상방으로 위치가 변화하는 것으로 나타났으며 변화의 정도를 볼때는 술후 2주이내(T2)에서 술후 6개월 경과시(T3)에 상방으로의 이동이 컸던 것으로 나타났다.

Table 2. Skeletal Changes During the Postoperative Time Intervals

	T2-T1	T3-T1	T4-T1	T5-T1	Mean [†]	P-value
Horizontal Change						
U1	-0.25(3.14)	-0.04(3.33)	0.27(2.35)	2.13(2.37)		
L1	-7.12(4.27)	-6.64(4.17)	-6.35(4.29)	-5.18(3.66)	-6.32	0.27
B	-7.47(5.10)	-6.81(4.70)	-6.64(4.44)	-5.28(4.24)	-6.41	0.28
Pg	-7.95(5.84)	-7.47(5.36)	-7.03(4.94)	-5.41(4.96)	-6.97	0.23
Me	-7.69(6.59)	-7.49(5.60)	-7.00(5.40)	-5.49(5.17)	-6.92	0.40
Vertical Change						
U1	1.04(1.75)	0.25(1.58)	0.35(1.50)	0.12(1.87)	0.44	0.16
L1	-0.10(2.92)	-1.26(2.54)	-1.48(2.40)	-1.89(2.34)		
B	0.17(5.10)	-0.95(2.93)	-1.25(2.49)	-1.71(2.60)	-0.94	0.05
Pg	0.49(5.84)	-0.31(3.53)	-0.91(3.46)	-1.00(3.03)	-0.43	0.26
Me	0.26(6.59)	-0.43(2.97)	-0.84(2.11)	-0.95(1.99)	-0.49	0.17

Mean and standard deviation are shown and values are given in mm

[†] Overall mean value for the variable when no differences existed among time intervals

3. 수술후 시간의 경과에 따른 연조직 계측점의 변화

수평적인 변화에서 Ls의 경우 슬후2주(T2)에는 술전(T1)에 비해 약간 후방이동을 하여 약 1년 경과시(T4)까지는 후방으로의 이동량이 증가하였으나 2년경과시(T5)에는 오히려 술전보다 전방으로 이동된 결과를 알 수 있다. 또 Li는 수술후 1년(T4)까지 점차적인 후방이동을 보이고 2년경과시(T5)에는 1년경과시에 비해 다소 전방으로 이동된 결과를 나타내었고 전반적인 양상이 일정하지 않았다. 그러나 그 외에 Si, Pg, Me' 등은 모두 수술직후 술전에 비해 거의 경조직의 변화량만큼 후방으로 이동되었다가 2년경과시(T5)까지 지속적인 전방이동을 하는 것으로 나타났다.

수직적인 변화를 보면 모든 계측점에서 슬후 2년 경과시(T5)까지 지속적인 후방이동을 보이고 있으나 상순(Ls)과 하순(Li)은 수술직후나 2년 경과시 모두 술전에 비해 전방에 위치하고 있으며 Si, Pg' 등은 슬후2주(T2)에서 1년 경과시(T4)까지는 술전에 비해 전방에 위치하나 2년 경과시(T5)에는 후방으로 이동된 양상을 나타내고 있다. 그리고 Me' 은 수술직후에는

술전에 비해 전방에 위치하다가 6개월 경과시 후방으로 큰 이동량을 보이고 이후 점차 더 후방으로 이동된 양상을 나타내고 있다.

4. 수술에 의한 골격의 변화와 슬후 연조직 변화와의 관계

수술자체에 의한 전체 하악골의 이동이 연조직의 변화양상에 미치는 효과를 알기 위하여 수술에 의한 골격변화, 즉 T2-T1에 해당하는 각 골격계측점의 이동량을 연조직의 세 계측점 Ls, Li, Pg' 과 비교하여 상관계수로서 나타내었다.

(1) 수술에 의한 골격의 변화와 상순의 슬후 변화와의 관계

상순과의 관계에서 수술후 1년 경과시(T4)까지는 경조직의 계측점인 Li, B, Pg의 수술에 의한 수직, 수평적인 변화량과 상순(Ls)의 슬후 변화량이 유의한 상관성을 보였으나 2년 경과시(T5)에는 유의한 상관성을 나타내지 않았다.

(2) 수술에 의한 골격의 변화와 하순의 슬후 변화와의 관계

Table 3. Soft Tissue Changes During the Postoperative Time Intervals

	T2-T1	T3-T1	T4-T1	T5-T1	Mean [†]	P-value
Horizontal Change						
Ls	-0.24(3.26)	-0.48(2.83)	-0.45(2.30)	0.30(2.36)	-0.22	0.63
Li	-4.78(4.78)	-5.55(4.03)	-5.38(3.97)	-3.92(3.85)	-4.91	0.39
Si	-7.29(5.28)	-7.17(4.56)	-5.88(5.56)	-4.82(4.43)	-6.29	0.15
Pg'	-7.17(6.16)	-7.44(5.21)	-6.38(4.99)	-4.74(4.82)	-6.43	0.22
Me'	-7.99(6.35)	-7.49(5.70)	-6.89(5.38)	-5.03(4.79)	-6.85	0.16
Vertical Change						
Ls	1.14(3.61)	1.07(2.71)	0.42(2.65)	0.24(2.56)	0.72	0.49
Li	3.76(3.73)	2.56(2.80)	2.15(2.77)	1.22(2.54)		
Si	1.38(4.24)	0.68(3.91)	0.62(4.16)	-0.11(3.76)	0.64	0.52
Pg'	1.28(4.39)	0.92(3.76)	0.60(4.51)	-0.64(3.76)	0.54	0.26
Me'	0.55(2.49)	-0.60(2.49)	-0.75(1.90)	-1.48(1.61)		

Mean and standard deviation are shown and values are given in mm

† Overall mean value for the variable when no differences existed among time intervals

Table 4. Correlation Between Surgical Skeltal Change and Postoperative Change of the Lip and chin Position

	Ls				Li				Pg'			
	T2-T1	T3-T1	T4-T1	T5-T1	T2-T1	T3-T1	T4-T1	T5-T1	T2-T1	T3-T1	T4-T1	T5-T1
Horizontal												
L1	0.70**	0.52*	0.48	0.29	0.88**	0.78**	0.74**	0.64*	0.93**	0.76*	0.75*	0.66*
B	0.72**	0.49	0.46	0.29	0.89*	0.76*	0.73*	0.61*	0.97**	0.78*	0.78*	0.68*
Pg	0.69**	0.46	0.44	0.28	0.88**	0.73*	0.73*	0.62*	0.97**	0.76*	0.78*	0.69*
Vertical												
L1	0.54*	0.43	0.46	0.35	0.63*	0.37	0.40	0.38	0.43	0.07	0.13	0.12
B	0.60	0.50	0.46	0.33	0.55*	0.30	0.29	0.30	0.44	0.13	0.06	0.05
Pg	0.59	0.50	0.39	0.36	0.38	0.31	0.34	0.31	0.30	0.13	0.15	0.21

Correlation coefficients are presented

(** : p<0.01, * : p<0.05)

하순과 하악경조직 계측점들과의 수평적인 관계는 수술직후 매우 높은 상관성을 나타내고 있으며 점차 그 정도가 감소하기는 하지만 장기적으로 술후 2년 경과시에도 비교적 유의성이 높은 상관관계를 나타내고 있다. 그러나 수직적인 관계는 수술직후에는 유의성을 인정할 수

있지만 술후 6개월부터는 유의한 상관성을 보이지 않고 있다.

(3) 수술에 의한 골격의 변화와 연조직 이부의 술후 변화와의 관계

다음으로 수술에 의한 경조직 계측점들의

Table 5. Prediction Equations for Hard and Soft Tissue Chin Projection

	Int	Coef(SE)	R ²
Hard tissue pogonion			
6 months postsurg(T3-T1) =	-1.90 +	0.70(0.11) Δ Pg _{surg}	0.57*
1 year postsurg(T4-T1) =	-1.87 +	0.65(0.10) Δ Pg _{surg}	0.57*
2 years postsurg(T5-T1) =	-0.74 +	0.59(0.11) Δ Pg _{surg}	0.46*
Soft tissue pogonion			
2 weeks postsurg(T2-T1) =	1.27 +	1.02(0.05) Δ Pg _{surg}	0.93***
6 months postsurg(T3-T1) =	-1.57 +	0.68(0.10) Δ Pg _{surg}	0.57*
1 year postsurg(T4-T1) =	-0.90 +	0.66(0.10) Δ Pg _{surg}	0.59*
2 years postsurg(T5-T1) =	0.09 +	0.57(0.11) Δ Pg _{surg}	0.46*

Int=Intercept

Coef=Coefficient

SE=Standard Error

R²=Coefficient of determination

Δ Pg_{surg}=Surgical change in hard tissue pogonion

(** : p<0.001, * : p<0.01, * : p<0.05)

변화와 Pg'의 슬후 경과에 따른 상관관계에서 특징적으로 수직적인 경조직 변화와 Pg'의 슬후변화와는 그 상관성이 미약하고 수평적으로는 모두 높은 상관성을 보이면서 그 정도는 시간의 경과에 따라 약해지는 것을 알 수 있다.

5. 이부경조직 수술변화량에 따른 슬후 이부돌출도의 예측

수술에 의한 경조직 pogonion의 변화량을 지표로 하여 슬후 시간경과에 따른 경조직 및 연조직 변화에 대한 예측회귀식을 표-5에 정리하였다.

먼저 수술로 인한 Pg의 변화량과 슬후 시간 경과에 따른 Pg의 변화량에서 슬후 6개월 경과시(T3)의 변화량은 수술로 인한 이동량의 70%를 반영하고 있으며 점차 감소하여 2년 경과시(T5)에는 59%의 비율로 나타났다.

한편, 연조직 pogonion은 수술로 인한 경조직 pogonion의 이동량에 대해 슬후2주(T2)에는 거의 1:1의 비율을 보이다가 역시 경조직과 마찬가지로 점차 감소하여 2년 경과시(T5)에는 75%의 비율로 감소하였다. 특징적인 것은 이러한 감소율의 대부분이 슬후 2주(T2)와 슬후 6개월 경과시(T3)에 발생하였다는 점과 경조직 및 연조직의 경과 양상이 서로 유사성을 가지고 있다는 점이다.

IV. 총괄 및 고찰

악교정수술후 발생하는 연조직 안모변화에 대한 예측을 위해 다양한 계측항목과 방법들이 시도되었으나²⁻⁹⁾ 실제적인 임상적용에 있어서 이러한 연구결과들을 개개증례에 적용하는 것은 그 변위가 너무 크다는 단점을 갖게 되는데 이는 그간에 보고된 여러 연구들^{3,7,9,13)}간에 표본의 성격이 다양하고 그 수가 적은점 등의 연구방법상의 문제와 수술후 장기간에 걸쳐 발생하는 변화에 대한 정확한 파악을 하지 못하였기 때문이라고 생각한다. 연조직 변화의 예측을 위해 어느 방법을 이용한다고 하더라도 중요한 것은 충분한 표본의 누적과 장기적인 변화의 양상을 관찰하는 것이고 이를 토대로 최종적인 결과를 어느정도 예측하는 것이 가능하게 될 것으로 생각하며 이와 같은 자료의 축적을 위해 본 연구를 시행하였다.

연조직의 변화를 방사선 사진상에서 계측하는데는 필연적으로 계측의 오차가 발생하게 되며 이 때문에 계측에 따른 오차를 구하였고, 이러한 오차가 방사선 사진을 이용하였을때의 제한점이라 할 수 있다. 본 연구에서는 일차투사도를 작도한 후 2개월 경과시 무작위로 33장의 방사선 사진을 추출하여 이차 투사도를 작도하고 이들을 비교하여 계측점인지에 대한

오차를 구하였다.

계측치오차를 구한 결과에서 95% 신뢰극한을 이용하면 실질적인 적용에 있어서의 한계를 미리 염두에 둘 수 있으며 예를 들어 흔히 회귀의 정도를 위해 이용하는 pogonion은 수평적으로 0.38의 신뢰극한치를 나타내고 있으며 이는 한 장의 방사선 사진을 반복해서 측정하였을 때 계측점을 결정하는데 있어서의 오차가 될 것이고 만약 본 연구에서와 같이 술전(T1)의 방사선 사진을 기준으로 여러시점에서 촬영된 사진을 비교하여 그 차이를 결정하는데 있어서는 이 수치의 두배에 해당하는 약 0.8mm의 차이가 있을 때 두계측점간의 차이를 인정할 수 있다는 의미가 된다. 따라서 술후 회귀정도를 방사선 사진을 이용하여 평가하는데는 필연적으로 이와같은 오차가 발생하고 개개 임상증례에 이를 반영함에 있어서 이보다 적은량의 변화는 계측점의 실제적인 변화에 의해서라고 단정할 수 없는 한계를 가지게 되는 것이다. 적은수의 표본에서 두부계측상의 오차를 줄이기 위해 Houston¹⁹⁾과 Baumrind²⁰⁾은 투사도를 반복하여 여러번 작도하거나 방사선 사진의 질을 잘 조절할 것을 권하였고, Stephen⁹⁾은 투사도 작도시 원하는 부분만이 아니고 전체 해부학적 구조를 체계적으로 작도해야 한다고 하였다.

술후에 발생하는 골격의 회귀에 대해서는 많은 다양한 결과들이 보고되어 왔으며 일반적으로 회귀의 판정에 이용되는 B point와 Pogonion의 수평적 변화에 대한 본 연구의 결과를 보면 술후 2주째의 위치인 -7.47mm와 -7.96에 대해 2년 경과후에 그 위치가 -5.28mm와 -5.41로서 두 시점간의 차이를 회귀정도로 나타내면 각각 회귀율은 각각 30%와 32%였다. 이는 문헌상의 다른 연구 결과들과 비교할 때 약간 높은 회귀율을 나타내고 있다.^{7, 15, 16, 20)}

한편 이러한 골격성 회귀의 시간경과에 따른 과정을 보면 수술직후와 술후 1년에서 2년 사이의 시점에서 많은 변화를 보이고 6개월과 1년 사이에는 변화량이 적게 나타났는데 지금까지의 연구보고에서 McNeil²³⁾ Stella²⁴⁾ 및 Gassman²⁵⁾은 술후 골격성 회귀는 주로 약간고정

기간중에 나타난다고 하였고, Michiwaki²⁶⁾은 술후 6개월 이내에 주로 나타난다고 하였으며 Stella²⁴⁾은 술후 18개월 이후에는 골격성 회귀가 거의 없는 것으로 보고하여 장기적인 변화가 점진적으로 발생한다는 점에서 차이를 보이고 있었다.

술후 골격의 수직적 변화의 양상은 일정하지 않았다. L1의 경우 술후 6개월 이내에 상방이동의 대부분이 완료되어 그 후로는 소량의 상방이동만이 관찰되었고, B point는 술후에 점차 상방으로 위치가 변화하고 변화의 정도는 각각의 시간경과에 따라 일정량만큼 점진적이었으며 pogonion의 경우에는 술후 1년 경과시까지 지속적인 상방이동을 보이고 그 후에는 소량의 이동만이 계속되었다. 그리고 이 세 계측점에서 모두 6개월 이내에 비교적 많은 양의 변화가 관찰되는데 아마도 수술로 인한 연조직의 부종이 계측치에 영향을 많이 주었으리라 생각하며 그 외의 원인으로는 술후 교정 치료, 계측상의 오차 및 실제적인 골편의 위치변화 등을 생각할 수 있겠다.

연조직의 술후변화에서 술후 2년 경과시 수술 12주째와 2년째의 위치 차이의 비율로 보면 하순(Li)은 18%의 회귀효과가 있었고, Si는 술후 6개월과 1년 사이 그리고 술후 1년과 2년 사이에 큰 폭의 회귀효과가 있었다. 이에 대해 Fanibunda⁶⁾와 Lines²⁷⁾은 하순이 술전에 상악 치아 및 상순과의 접촉을 위해 후방으로 적용되어 있다가 술후 위치에 놓이게 되면 다소 조식이 과다한 상태에서 점차 정상적 위치로 적용되므로써 이러한 변화를 보인다고 하였으며 여러 가지 원인으로 인한 골격성 회귀효과에 의해서라고 생각한다. 또한 Quast¹⁰⁾은 수술후 1년까지도 남을 수 있는 연조직의 부종상태와도 연관이 있을 것으로 보고하기도 하였다.

상순의 경우도 하순과 유사한 변화 양상을 보이지만 장기적으로는 2년 경과시 술전보다 전방에 위치하게 되는 것으로 나타났다. 이에 대해 Lines²⁷⁾은 상순이 술전에는 하악전치와 하순에 의해 후방으로의 힘을 받던 상태에서 수술로 인해 하악의 구조물들이 정상 위치에 놓이게 되므로써 이후 후방으로의 비정상적인

힘이 소실되어 결과적으로 상순이 전방으로 이동하게 되는 것으로 보고하였다. 그러나 본 연구결과에서는 계측상의 오차를 고려할 때 유의성 있는 이동량은 아니었으며 Quast등¹⁰⁾, Sukiel등¹³⁾ 및 김¹⁴⁾의 보고와 일치하는 결과이다.

술후의 시간경과에 따른 경조직과 연조직 변화의 비율을 보면 Li, Si, Pg'이 모두 다른 양상을 보였다.

우선 Li의 경우 T2, T3, T4, T5에서 각각 해당 경조직 변화량의 67%, 84%, 85%, 76%를 나타내어 경조직의 변화에 비해 장기간을 두고 변화를 계속하고 있는 것을 알 수 있다. Si의 경우에는 각각 98%, 105%, 89%, 93%로서 술후 6개월에서 1년사이에 변화량이 많음을 알 수 있다. 또 Pg'의 경우 90%, 99%, 91%, 88%로서 술후 6개월 이후에 변화가 많음을 알 수 있으며 이는 이등²⁾이 보고한 수술 6주후의 이부 및 하순의 변화량과 거의 일치하는 결과이며 중요한 것은 이러한 변화후에도 장기적으로 유의적인 변화가 계속된다는 사실이다. 세계측점에서 최종적인 비율은 각각 Li, Si, Pg'에서 1 : 0.76, 1 : 0.93, 1 : 0.88이었다. 술후에 하순과 이부 연조직의 변화양상과 변화량의 차이점에 대해 Lines등²⁾은 술전 하순의 구순 폐쇄를 위한 보상작용 때문이라고 하였고 앞서 언급된 바와 같이 수술직후 연조직 하순이 과다한 상태가 되므로써 하순이 전방돌출되는 것으로 생각되며 또 방사선 촬영시 구순을 이완시키는 점에 있어서의 오차도 이의 원인중 하나라고 생각한다.

앞서 지적하였듯이 술후 6개월과 1년 이후에도 연조직의 변화가 계속 관찰되는 것을 고려한다면 악교정 수술후 연조직을 평가하는데 있어서 그 시기를 결정하는 것은 중요하다. 연조직의 평가시기는 연구자마다 다르고^{3,4,12,13,16,17,27,28)} 짧게는 술후 2주일부터 길게는 5년까지 다양하였고 Wisth¹⁵⁾는 장기적으로 하악골 후퇴 수술후 10년까지의 결과를 보고하였다. 한편, L'Tanya등⁸⁾은 악교정 수술후 장기적으로 발생하는 연조직의 변화 가능성으로 경조직의 재형성, 연조직 부종의 소실, 증령으로 인한 연조직의 변화를 들었다. 본 연구에서는 2년까지

연속적으로 연조직을 평가하였는데 3년 이상의 연조직 변화는 수술에 의한 효과라기 보다는 증령과 영양상태의 개선에 의한 효과가 더 우세하리라고 생각된다.

이와같이 일정한 시간경과후의 경조직과 연조직 변화량을 비교하는 것 이외에 본 연구의 목적중 하나는 수술시의 경조직 이동량과 시간경과에 의한 연조직의 변화를 연관시켜 연조직 변화를 예측하고자 하는 것이었다. 이에 대해 Mommaerts등⁵⁾은 단기적인 변화를 이용하여 장기적인 변화를 예측하는 것이 신뢰성이 없다고 하였으나 Stephen등⁹⁾은 앞서의 주장이 객관적인 자료를 제시하고 있지 못한 점을 들어 하악골 전진수술 시행후에 수술시 골격의 이동량을 지표로 장기적인 연조직 변화를 예측하는 것이 유의성이 있고 또한 중요하다고 하였다.

이를 위해 수술시 하악골격의 이동량과 상순(Ls), 하순(Li) 및 연조직 pogonion(Pg')의 술후 변화량과의 상관성을 주목할 필요가 있다. 결과에서 알 수 있듯이 상순의 경우 하악경조직 계측점의 수술시 이동량과 수술2주째의 변화량이 어느정도 유의성 있는 관계를 보이지만 점차 상관성이 약해져서 2년 경과시에는 유의한 관계를 찾을 수 없었고 하순과 연조직 pogonion의 경우는 수술 후 2년 경과시에도 수술에 의한 골격이동량과 통계적으로 유의한 상관성을 나타내었고 특히, 해당 경조직 계측점뿐만 아니라 다른 하악의 계측점들과도 거의 유사한 정도의 상관성을 보이고 있었다. 그러나 수직적으로는 연조직의 변화 양상과 수술시 골격 이동량이 장기적인 연조직 안모 변화의 예측의 지표로서 유의함을 의미한다 할 수 있다.

한편 수술에 의한 골격의 이동량을 기준으로 술후 이부돌출도의 변화를 경조직 및 연조직 pogonion을 이용하여 예측한 결과가 회귀방정식으로 나타나 있다. 경조직 pogonion의 경우 술후 6개월, 1년, 2년째의 변화량이 수술시의 70%, 65%, 59%이고 상관성을 나타내는 결정계수가 각각 0.57, 0.57, 0.46으로서 2년 경과시에는 상관성이 다소 미약해지는 경향을 보였다. 연조직 pogonion도 경조직 pogonion과 거의

유사한 정도의 비율과 상관성을 나타내고 있다. 여기서 알 수 있는 것은 수술후 시간의 경과에 다른 이부출도의 장기적인 변화양상은 경조직과 연조직이 유사한 정도의 비율과 유의성을 가지고 변한다는 것이고 동시에 시간이 경과함에 따라 변화를 예측할 때 그 정확성이 감소한다는 의미이다.

본 연구는 하악골후퇴수술후의 연조직 변화를 장기적으로 관찰하였지만 후향적으로 연구되었고 연구대상이 다양하다는 한계를 가지고 있다. 따라서 수술의 방법, 술자의 숙련도, 골편의 고정 방법등 수술에 연관된 요소들과 성별, 연령과 같은 표본과 연관된 요소들을 고려하고 더불어 많은 표본을 대상으로 정확히 계획된 전향적 연구를 향후 시행하는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

V. 결 론

저자는 하악전돌증으로 진단받고 하악지 골절단술을 시행받은 33명의 환자를 대상으로 수술전과 수술후에 주기적으로 촬영된 측모두부규격 방사선 사진을 계측하고 연조직 안모의 변화양상을 수술에 의한 경조직의 변화량과 비교, 분석하므로써 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 하악지 골절단술에 의해 하악골이 후방이동될 때 수술에 의한 하악골의 위치 변화는 1년에서 2년 사이의 변화량이 많은 경향을 보였으며 2년 경과시 시상면상에서의 회귀율은 B, Pg, Me에서 각각 30%, 32%, 29%로 나타났다.
2. 하악지 골절단술 시행후 2년 경과시 해당 경조직 변화량에 대한 연조직의 변화량은 Si, Pg', Me'이 모두 약 90%의 비율을 나타내었다.
3. 수술에 의한 하악골 계측점의 이동량은 하순 및 이부연조직의 전후적 위치변화에 대해 장기적으로 유의한 연관성을 보였다.
4. 수술에 의한 Pg의 변화량을 기준으로 연조직 Pogonion 변화의 양상을 예측하는 것은 유용하였고 술후 2년 경과시 그 연관성은 감소하였다($r^2=0.46$.)
5. 하악지 골절단술을 이용한 하악골 후방이동

시 시상면상 상순의 위치는 2년 경과시 술전에 비해 약간 전방에 위치하는 경향을 보였으나 유의한 변화는 아니었고 수직적으로는 일정한 변화를 찾을 수 없었다.

참 고 문 헌

1. Wictorin L, Hillerström K, sørensen S : Biological and psychosocial factors in patients with malformations of the jaws. Scand J Plast Reconstr Surg 3 : 138, 1969.
2. Lines PA, Steinhäuser EW : Soft tissue changes in relationship to movement of hard structures in orthognathic surgery : a preliminary report. J Oral Surg 32 : 891, 1974.
3. Berge TI, Seveen K : Changes of lateral soft tissue profile after surgical correction of mandibular prognathism. Int J Oral Surg 10 : 323, 1981.
4. 기화영, 이충국 : 하악전돌증의 악교정 수술후 안면연조직 변화에 관한 연구. 대한구강악안면외과학회지 10 : 229, 1984.
5. Mommaerts MY, Marxer H : A cephalometric analysis of the long-term soft tissue profile changes which accompany the advancement of the mandible by sagittal split ramus osteotomies. J Craniomaxillofac Surg 15 : 127, 1987.
6. Fanibunda KB : Changes in the facial profile following correction for mandibular prognathism. Br J Oral Maxillofac Surg 27 : 277, 1989.
7. 이상철, 김여갑, 류동목, 이완기 : 하악전돌증의 악교정 수술후 연조직 변화에 관한 연구. 대한악안면성형재건외과학회지 14 : 217, 1992.
8. L'Tanya JB, FM Collie, Raymond RP Jr : Long-term soft tissue changes after orthognathic surgery. Int J Adult Orthod Orthognath Surg 11 : 7, 1996.
9. Stephen DK, John PL, Joseph EVS, Robert AB, Conchita C, John DK : Skeletal cha-

- nge at surgery as a predictor of long-term soft tissue profile change after mandibular advancement. *J Oral Maxillofac Surg* 54 : 134, 1996.
10. 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, 1983.
 11. Hershy HG, Smith LH : Soft tissue profile change associated with surgical correction of the prognathic mandible. *Am J Orthod* 65 : 483, 1974.
 12. Robinson SW, Speidel TM, Isaacson RJ, Wormas FW : Soft tissue profile change produced by reduction of mandibular prognathism. *Angle Orthod* 42 : 227, 1972.
 13. Suckiel JM, Kohn MW : Soft-tissue changes related to the surgical management of mandibular prognathism. *Am J Orthod* 73 : 676, 1978.
 14. 김여갑 : 악교정 수술시 경조직 변화에 따른 연조직 변화에 관한 연구. *대한치과의사협회지* 25 : 81, 1987.
 15. Witsh PJ : What happen to them ? Postoperative survey of patients 10 years after surgical correction of mandibular prognathisms. *Am J Orthod* 80 : 525, 1981.
 16. Scheideman GB, Legan HL, Bell Wh : Soft-tissue changes with combined mandibular setback and advancement genioplasty. *J Oral Surg* 39 : 505, 1981.
 17. Bell WH, Dann JJ : Correction of dentofacial deformities by surgery in the anterior part of the jaws : a study of stability and soft tissue change. *Am J Orthod* 64 : 162, 1973.
 18. McDonnell JP, McNeill RW, West RA : Advancement genioplasty : a retrospective cephalometric analysis of osseous and soft tissue changes. *J Oral Surg* 35 : 640, 1977
 19. Houston WJB : The analysis of errors in orthodontic measurements. *Am J Orthod* 83 : 382, 1983.
 20. Baumrind S, Frantz RC : The reliability of head film measurements. 1. Landmark identification. *Am J Orthod* 60 : 111, 1971.
 21. Hall HD, Chase DC, Payor LG : Evaluation and refinement of the intraoral vertical subcondylar osteotomy. *J Oral Surg* 33 : 333, 1975.
 22. Sorokolit CA, Nanda RS : Assessment of the stability of mandibular setback procedures with rigid fixation. *J Oral Maxillofac Surg* 48 : 817, 1990.
 23. 김여갑 : 하악골전돌증의 악교정수술후 재발에 관한 연구. *경희의학* 1 : 85, 1985.
 24. McNeill RW, Hooley JR, Sundberg RJ : Skeletal relapse during IMF. *J Oral Surg* 31 : 212, 1973.
 25. Stella JP, Astrand P, Epker BN : Patterns and etiology of relapse after correction of class III open bite via subcondylar ramus osteotomy. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1 : 91, 1986.
 26. Gassmann CJ, Van Sickels JE, Tharash WJ : Causes, location, and timing of relapse following rigid fixation after mandibular advancement. *J Oral Maxillofac Surg* 48 : 450, 1990.
 27. Michiwaki Y, Yoshida H, Ohno K, Michi K : Factors contributing to skeletal relapse after surgical correction of mandibular prognathism. *J Craniomaxillofac Surg* 18 : 195, 1990.
 28. Gallagher DM, Bell Wh, Storum KA : Soft tissue changes associated with advancement genioplasty performed concomitantly with superior repositioning of the maxilla. *J Oral Maxillofac Surg* 42 : 238, 1984.
 29. Hohl TH, Epker BN : Macrogenia : a study of treatment results with surgical recommendations. *Oral Surg* 41 : 545, 1976.