

하악전돌증 환자에 대한 양악 수술의 안정성

권대근

계명대학교 의과대학 치과 구강악안면외과학교실

Abstract

STABILITY OF TWO-JAW SURGERY FOR MANDIBULAR PROGNATHISM

Tae-Geon Kwon

Dept. of Dentistry and Oral Surgery, College of Medicine, Keimyung University

The factors related to relapse in 20 skeletal class III patients who performed two-jaw surgery with Le Fort I maxillary osteotomy and bilateral sagittal split ramus osteotomy was investigated. All patients were fixed with miniplate on the maxilla and three screws at each mandible. Cephalograms taken at preoperative, immediate postoperative and 8 months postoperative after surgery were traced and digitized.

1. The horizontal and vertical relapse of maxilla and mandibular chin points was within 1mm postoperatively. Compare to the preceding report concerning the mandibular set-back surgery only group, this reveals two-jaw surgery for mandibular prognathism using rigid fixation is more stable.
2. Although there was no significant relapse tendency was observed at chin points, the screw tip landmarks moves antero-superiorly and each side of the screws moved as a one unit. The screw tip points moved similar direction to the masticatory force and this movements might be influenced by the muscular tension to the distal segment of the mandible.
3. According to the regression analysis, the amount of horizontal and vertical movement of mandibular set-back influenced the mandibular relapse. However, direction and amount of maxillary surgical movement did not influenced the maxillary and mandibular relapse.

Key words : Two-jaw surgery, Relapse

I. 서 론

하악전돌증은 우리나라 턱교정수술 환자중에서 가장 많은 부분을 차지하는 질환이다. 심한 하악전돌증 환자의 경우 하악 단독수술 뿐만 아니라 상악의 수술도 함께 시행하는 데, 이제까지 보고되어온 발표에 의하면 상악의 재발과 하악의 재발이 수술시의 이동량과 관련이 있음을 나타내고 있다. 이 원인이나 접근 방법에 대하여 아직도 여러 가지 다양한 의견이 제시되고 있으나 국내의 경우 여기에 대한 과학적인 검증이 드물어 서양인과 골격 패턴이 다른 동양인, 특히 한국인을 수술할 때 적절한 치료원칙으로서 제시되기 어

려웠던 것이 사실이었다. 또한 양악수술의 경우 개교합이나 안면비대칭등을 주소로 내원한 환자들에게 시행하는 경우가 많기 때문에 좌우 계측점의 단순한 평균적 이동량을 추적하는 것은 연구의 방법적 오차를 증폭시켜 신뢰할 수 있는 데이터를 얻어내기가 어렵다.

이에 본 연구에서는 좌우의 계측점을 분리, 계측하여 연구의 오차를 줄여보고자 하였다. 또한 양악수술시 상하악의 이동방향과 그 양이 각각의 악골위치의 안정성에 어떠한 영향을 미치는지를 조사하고 재발관련요소를 통계적으로 분석하여 향후 치료에 도움이 되고자 하였다.

* 본 연구는 2001년도 계명대학교 박사연구기금으로 이루어졌음.

II. 연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

1997년 4월부터 1999년 10월까지 경북대학교 치과대학 구강악안면외과에서 Le Fort I 골절단술과 하악지시상골절 단술을 시행한 환자중 추적가능하였던 환자 20명(남 : 9명, 여 : 11명)을 대상으로 하였다. 환자의 평균연령은 22.1세 였으며 수술전 모두 술전교정치료를 받고 구강악안면외과 로 의뢰되었다. 수술시 상악은 금속판(Martin miniplate) 으로 고정하였으며 하악은 좌우측 각각 3개의 나사(직경 2mm, 길이 15mm)를 이용한 견고고정을 시행하였다. 수 술후 splint를 장착한후에 약 2주간의 악간고정을 시행하였

다. 나사는 하악지 상연에 각각 2개씩, 하연쪽에 하나씩 고 정하였다.

2. 연구방법

1) 두부방사선촬영

경북대학교 치과방사선과에 설치되어있는 Panex-EG (J Morita Co. Japan)을 사용하여 FH 평면과 수평면을 평행 하게 위치시킨후에 환자가 직립하고 치아가 교합된 상태에 서 하순을 이완시켜 촬영하였다. 수술직전 (T1, 평균 1주 전), 술직후 (T2), 술후 장기관찰 (T3, 술후 평균 8개월)에 촬영된 측모 및 정모 두부방사선 사진을 이용하였다. Screw tip을 계측에 이용하였으므로 수술후 최소 6개월 이

Table 1. Definitions of landmarks and angles

Landmarks and angles	Definition
P	arbitrary representation of PNS
A	arbitrary representation of ANS
U1	upper incisor tip
L1	lower incisor cusp tip
MxR7	cervico-enamel junction of maxillary right 2nd molar
MxL7	cervico-enamel junction of maxillary left 2nd molar
Mx	mid-point between the MxR7 and MxL7
MnR7	cervico-enamel junction of mandibular right 2nd molar
MnL7	cervico-enamel junction of mandibular left 2nd molar
Mn	mid-point between the MnR7 and MnL7
B	B point.
Pog	Pogonion
Me	Gnathion
Gn	Menton
Me	Gonion
Go	most superior screw tip of maxilla
S1	screw tip located most anterosuperioly to the osteotomy line
S2	screw tip located on right side inferior to osteotomy line
S3	screw tip located on left side inferior to osteotomy line
R1	most superior screw tip of mandibular right side
R2	one of screw tips of mandibular right side
R3	most inferior screw tip of mandibular right side
L1	most superior screw tip of mandibular left side
L2	one of screw tips of mandibular left side
L3	most inferior screw tip of mandibular left side
S-Center	center of gravity of S1, S2 and S3
R-Center	center of gravity of R1, R2 and R3
L-Center	center of gravity of L1, L2 and L3
M-Center	mid-point between the R-Center and L-Center
A-P angle	arbitrary representation of palatal plane angle
Mn. pl angle	mandibular plane angle
Go. angle	Gonial angle
Mx. Occ angle	maxillary occlusal plane angle
Mn. Occ angle	mandibular occlusal plane angle.

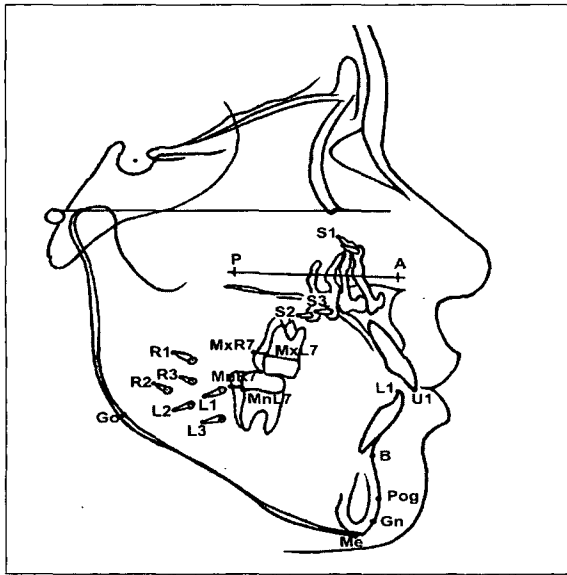


Fig. 1. Landmarks used in the study.

상 경과한 금속판 및 고정 나사를 제거하기 직전의 사진을 장기관찰 사진으로 이용하였다.

2) 측정방법

FH 평면을 기준으로 하여 트레이싱한 후 작성된 투사도를 digitizer에 입력하고 거리와 각도를 0.01mm, 0.01°까지 측정하였다. 입력된 좌표값은 QBASIC으로 저장되었고 이를 Microsoft Excel 2000으로 옮기고 수식을 입력한후 거리 및 각도를 일괄계산, 처리하였다. 본 연구를 위하여 트레이싱한 방법은 권등(2000)¹⁰⁾에 의한 방법과 동일하였다. 전방 및 상방이동은 (+)로 나타내었고 후방 및 하방이동은 (-)로 나타내었다. 좌우의 식별에 어려움이 있었던 하악의 screw tip의 경우 panorama 및 정모두부방사선사진을 종합하여 측정점의 위치를 정확히 파악할 수 있었다.

3) 통계처리

각 측정치의 평균 및 표준편차를 구하고 T1, T2, T3 간의 위치변화의 유의성은 paired t-test로 평가하였으며 수술이동량과 재발량과의 상관관계는 Pearson correlation analysis로 분석하였다. 술후 재발량 (T3-T2)를 종속변수로 하고 수술이동량(T2-T1)을 독립변수로 한 Stepwise multiple regression analysis를 이용하여 재발에 영향을 미치는 인자를 회귀식으로 나타내었다. 통계처리는 SPSS PC 10.0 프로그램을 이용하였다.

III. 연구결과

Le Fort I 골절단술에 의한 상악골의 이동은 전방부가 평균 1.1mm 전방이동하였고, 상악골 후방부를 나타내는 P point에서 전방으로 1.5mm, 상방으로 2mm 이동하였다. 즉 상악 후방부를 전, 상방으로 이동하는 술식이 많았다는 것을 의미하였다. 상악골 후방부 상방이동의 경우 MxR7과 MxL7의 수직적 차이가 2mm 이상인 환자가 전체의 45% (n=9)로 나타나 Le Fort I 골절단술이 안면비대칭이나 개교합이 동반된 환자에게 주로 시행되었음을 나타내었다. 수술에 의한 하악의 이동량은 B에서 6mm 후방, 1.7mm 상방 이동하였음을 나타내었다(Table 2).

수술후 장기관찰(T3-T2)시 상악은 0.3mm 하방이동하였고(P<0.01) 수평적 위치는 안정적이었다. 하악의 전방부 골격성 측정점의 경우 대부분 수평, 수직적으로 안정되어 있었고(B point : 0.63mm 전방, 0.95mm 상방이동) 하악 전치부는 약 1mm 내외의 재발을 보였다. 하악 구치부(Mn)는 장기관찰시 1.7mm 전방, 2mm 상방이동하였음을 나타내었다(Table 3).

T2-T3기간의 상하악 screw tip 측정점의 이동양상은 Table 4에 나타나있다. 상악의 screw tip은 장기관찰기간까지 비교적 변화없이 안정적인 고정을 유지하고 있음을 나타내었다. 하악의 경우 좌우측의 screw tip이 통계적으로 유의한 전방, 상방이동을 나타내었으며 좌우 screw tip의 무게중심의 중점을 나타낸 M-center의 경우 하악을 고정한 screw 들이 평균 1.4mm 전방, 2.2mm 통계적으로 유의한 상방이동을 하였음을 나타내었다(Table 4).

Table 2. Surgical changes after two jaw surgery (n=20)

T2-T1 (mm)	X			Y		
	Mean	SD	t test	Mean	SD	t test
P	1.45	2.22	(*)	2.04	3.69	(*)
A	1.10	2.37	-	0.00	3.32	-
U1	0.00	4.02	-	-0.05	3.63	-
L1	-7.23	8.76	(**)	2.12	4.14	(*)
MxR	0.03	3.47	-	2.13	2.78	(**)
MxL	0.18	4.44	-	2.40	4.44	-
Mx	0.11	3.70	-	2.26	3.20	(**)
MnR	-6.77	7.48	(**)	-0.45	3.29	-
MnL	-7.28	9.83	(**)	-0.30	3.79	-
Mn	-7.02	8.50	(**)	-0.37	2.85	-
B	-5.97	10.31	(*)	1.74	3.46	(*)
Pog	-5.38	11.15	-	1.75	3.70	-
Gn	-5.08	11.40	-	1.09	3.94	-
Me	-5.28	11.84	-	1.08	4.05	-
Go	-4.72	6.77	(**)	-0.39	4.84	-

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

Table 3. Post-surgical relapse after two jaw surgery (n=20)

T3-T2 (mm)	X			Y		
	Mean	SD	t test	Mean	SD	t test
P	-0.37	0.56	(*)	0.05	0.95	-
A	-0.30	0.56	(*)	0.39	1.19	-
U1	0.55	1.37	-	0.82	1.39	(*)
L1	0.87	1.66	(*)	1.22	2.19	(*)
MxR	0.41	1.23	-	0.21	1.62	-
MxL	0.18	1.53	-	0.00	1.62	-
Mx	0.30	1.25	-	0.10	1.44	-
MnR	1.71	1.77	(**)	2.25	1.72	(**)
MnL	1.60	2.17	(**)	1.77	1.58	(**)
Mn	1.65	1.69	(**)	2.01	1.46	(**)
B	0.63	2.56	-	0.95	2.28	-
Pog	0.58	2.93	-	0.97	2.52	-
Gn	0.29	3.39	-	1.31	3.02	-
Me	0.63	4.17	-	1.59	3.30	(*)
Go	2.19	2.49	(**)	4.66	5.18	(**)

The positive value indicates anterior or superior movements of the landmarks.

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

Table 4. Post-surgical relapse of screw tips after two jaw surgery (n=20)

T3-T2 (mm)	X			Y		
	Mean	SD	t test	Mean	SD	t test
S1	-0.21	0.89	-	0.02	0.76	-
S2	-0.39	1.04	-	0.65	0.99	(*)
S3	-0.46	1.10	-	0.15	1.22	-
R1	1.51	1.71	(**)	2.19	1.77	(**)
R2	1.20	1.49	(**)	2.12	1.93	(**)
R3	1.37	1.79	(**)	1.94	1.84	(**)
L1	1.77	3.10	(*)	3.08	3.92	(**)
L2	1.21	2.86	-	1.68	3.45	-
L3	1.29	3.38	-	2.19	1.72	(**)
S-center	-0.36	0.72	-	0.27	0.75	-
R-center	1.36	1.55	(**)	2.08	1.78	(**)
L-center	1.42	3.05	-	2.32	1.86	(**)
M-center	1.39	1.94	(**)	2.20	1.59	(**)

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

Table 5. Surgical changes and relapse of angular measurements (n=20)

	T1		T2		T3		T2-T1	T3-T2
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD		
A-P angle	0.43	3.34	2.69	7.21	2.32	7.11	(-)	(-)
Mn pl. angle	28.82	6.51	28.08	4.63	30.55	5.75	(-)	(*)
Go. Angle	138.95	39.74	142.13	52.73	130.25	8.02	(-)	(-)
Mx. Occ Angle	14.16	5.15	16.68	3.45	15.87	3.21	(-)	(-)
Mn. Occ Angle	-2.44	5.69	0.41	3.39	-0.59	2.81	(-)	(-)

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

Table 6. Post-surgical changes of lineal measurements (n=20)

T3-T2 (mm)	Mean	SD	t test
R-Center to Pog	-0.02	1.57	-
L-Center to Pog	0.06	1.52	-
M-Center to Pog	0.01	0.62	-

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

정모두부방사선사진상에서 하악 중절치 근심접촉면의 정중선 편위정도는 좌측 7mm에서 우측 5mm까지 다양하였다. 수술 후 장기관찰시 이러한 편위정도나 이동량이 하악의 좌, 우측 재발과 상관관계가 없는 것으로 나타났다 (P>0.05). 또한 정중선 편위정도가 재발량에 미치는 영향이 관찰되지 않았다(P>0.05).

각도 계측치의 경우 수술에 의한 변화량의 개체간 편차가

심하였으며 palatal plane angle을 나타내는 A-P angle은 2.4° 시계방향 이동을, 상하악 교합평면도 각각 2.3°, 2.5°의 시계방향이동을 나타내었으나 통계적 유의성은 없었다. 장기관찰시의 변화에서 각도 계측치중 하악평면각(Mn. Pl. angle)만 통계적으로 유의한 변화를 나타내었다(T3-T2: 2.5°, P<0.05). (Table 5)

전체적인 상,하악의 재발량과 방향을 분석하여 볼 때 상악의 위치는 안정적이었으나, 하악의 경우 하악 후방부위가 전, 상방으로 이동하는 것을 볼 수 있었다. 특징적인 것은 세 개의 screw tip이 하나의 unit로 동시에 이동한다는 점이었다. 즉 좌측 세 개 screw가 하나의 unit로, 우측 세 개의 screw가 또 다른 하나의 unit로 각각 재발한다는 것을 알 수 있었다. 만일 이것이 두부방사선사진 계측시의 head positioning error에 의한 것이라면 T3-T2 기간동안의 screw tip과 Pog의 거리가 차이가 나야하고 좌, 우 screw tip의 이동방향이 반대이어야 하지만, 좌우 screw tip의 위

치변화는 비교적 비슷한 방향이었고 Table 6에 의하면 screw tip과 pog간의 거리가 변하지 않음을 알 수 있었다.

하악의 수평, 수직적 재발과 수술에 의한 이동량은 유의한 상관관계를 나타내어 하악의 위치변화가 많을수록 재발도 많다는 것을 나타내었다. X 좌표값에서 상악의 수술량과 상악의 재발량과의 상관관계는 나타나지 않았으나 상악의 수직적 수술량이 많을수록 수직적 재발이 많다는 것을 알 수 있었다(Table 7-1, 7-2). 하악 screw tip의 수평 변화량(R-center, L-center, M-center: T3-T2)은 하악의 골격성 계측점 B, Pog, Gn, Me 의 수평적 이동량(T2-T1)과

통계적으로 유의한 상관관계를 나타내었으나 수직적인 계측치에서는 상관관계가 없었다(Table 7-3). 하악 좌, 우 측 screw tip의 수평, 수직적 변화량(T3-T2)는 하악 좌, 우 대구치(MnL, MnR)의 변화량(T3-T2)과 밀접한 상관관계를 가지고 있었으며 ($R : MnL(x)=0.73, MnR(x)=0.76, MnL(y)=0.68, MnR(y)=0.76, all p<0.01$) 특히 하악 이부(B point)의 수평적 재발과 하악 screw tip (M-center)의 수평적 변화량은 높은 상관관계를 나타내었다($R=0.90, p<0.01$).

회귀식에 의하면 하악평면각의 변화정도가 하악 이부의

Table 7-1. Correlation between the surgical changes(T2-T1) and relapse(T3-T2) in X coordinates of skeletal landmarks. (Pearson correlation coefficient)

T2-T1 \ T3-T2	P	A	U1	L1	MxR	MxL	MnR	MnL	B	Pog	Gn	Me	Go
P	0.161												
A	0.047	0.007											
U1	-0.018	-0.088	-0.364										
L1	-0.037	-0.076	-0.443	-0.611									
MxR	-0.267	-0.312	-0.164	0.042	-0.208								
MxL	-0.165	-0.082	-0.072	0.002	-0.017	-0.293							
MnR	-0.235	-0.196	-0.631	-0.669	-0.557	-0.508	-0.705						
MnL	0.109	0.050	-0.530	-0.602	-0.429	-0.421	-0.544	-0.616					
B	-0.229	-0.255	-0.596	-0.577	-0.618	-0.542	-0.640	-0.653	-0.689				
Pog	-0.312	-0.323	-0.600	-0.495	-0.603	-0.568	-0.632	-0.658	-0.636	-0.661			
Gn	-0.371	-0.375	-0.618	-0.450	-0.641	-0.567	-0.600	-0.620	-0.596	-0.627	-0.643		
Me	-0.361	-0.359	-0.636	-0.487	-0.639	-0.539	-0.618	-0.614	-0.617	-0.647	-0.661	-0.654	
Go	-0.215	-0.185	-0.170	-0.198	-0.187	-0.228	-0.285	-0.266	-0.300	-0.311	-0.334	-0.366	0.501

(The bold character indicates $p<0.01$)

Table 7-2. Correlation between the surgical changes(T2-T1) and relapse(T3-T2) in Y coordinates of skeletal landmarks. (Pearson correlation coefficient)

T2-T1 \ T3-T2	P	A	U1	L1	MxR	MxL	MnR	MnL	B	Pog	Gn	Me	Go
P	-0.551												
A	-0.597	-0.378											
U1	-0.199	-0.629	-0.683										
L1	-0.240	-0.647	-0.716	-0.809									
MxR	-0.471	-0.013	-0.023	-0.009	-0.304								
MxL	-0.858	0.043	0.112	-0.102	-0.586	-0.847							
MnR	-0.122	-0.278	-0.352	-0.456	0.068	-0.260	-0.214						
MnL	-0.472	-0.318	-0.321	-0.363	-0.157	-0.615	-0.059	-0.350					
B	-0.357	-0.332	-0.403	-0.794	-0.041	-0.430	0.323	-0.238	-0.762				
Pog	-0.364	-0.238	-0.318	-0.745	-0.087	-0.400	0.273	-0.212	-0.702	-0.708			
Gn	-0.146	-0.299	-0.395	-0.724	0.044	-0.223	0.337	-0.021	-0.689	-0.689	0.643		
Me	-0.209	-0.297	-0.385	-0.690	0.007	-0.300	0.302	-0.095	-0.664	-0.665	0.622	-0.569	
Go	-0.220	-0.367	-0.331	-0.201	-0.126	-0.288	-0.287	-0.190	-0.177	-0.121	0.094	0.169	-0.414

(The bold character indicates $p<0.01$)

Table 7-3. Correlation between the surgical changes of the skeletal landmarks and relapse of the mechanical landmarks in X & Y coordinates. (Pearson correlation coefficient)

T2-T1 T3-T2	P	A	U1	L1	MxR	MxL	MnR	MnL	B	Pog	Gn	Me	Go
S-center	-0.016	0.000	-0.184	-0.250	-0.069	-0.053	-0.224	-0.293	-0.243	-0.255	-0.240	-0.204	-0.299
R-center	-0.006	-0.025	-0.376	-0.571	-0.417	-0.114	-0.525	-0.475	-0.582	-0.559	-0.573	-0.561	-0.589
L-center	-0.043	-0.055	-0.452	-0.631	-0.453	-0.531	-0.676	-0.695	-0.692	-0.695	-0.677	-0.669	-0.500
M-center	-0.036	-0.053	-0.506	-0.725	-0.523	-0.463	-0.742	-0.737	-0.778	-0.771	-0.762	-0.751	-0.629
T2-T1 T3-T2	P	A	U1	L1	MxR	MxL	MnR	MnL	B	Pog	Gn	Me	Go
S-center	-0.685	-0.215	-0.217	-0.375	-0.416	-0.672	-0.143	-0.514	-0.366	-0.315	-0.205	-0.199	-0.359
R-center	-0.521	-0.210	-0.256	-0.464	-0.286	-0.675	-0.202	-0.436	-0.482	-0.412	-0.409	-0.388	-0.182
L-center	-0.547	0.010	0.036	-0.052	-0.040	-0.658	0.057	-0.646	-0.088	-0.061	0.030	0.049	-0.248
M-center	-0.609	-0.111	-0.121	-0.289	-0.183	-0.760	-0.079	-0.620	-0.320	-0.265	-0.210	-0.188	-0.246

(The bold character indicates $p < 0.01$)

Table 8. Stepwise multiple regression analysis of the factors related to postsurgical relapse

Independent variables (T2-T1)	Dependant variables (T3-T2)	Intercept	Predictor	SE	R ²	F test	p	R
Mn. Occ. angle	Pog (x)	1.647	-0.372	0.067	0.629	30.556	0.000	-0.793
Mn. Occ. angle	Gn (x)	1.533	-0.435	0.076	0.643	32.351	0.000	-0.802
Mn. Occ. angle	Me (x)	2.104	-0.514	0.100	0.572	26.376	0.000	-0.771
Go (x)	R-Center (x)	0.721	-0.135	0.044	0.347	9.566	0.006	-0.589
L1(y)	B (y)	1.878	-0.437	0.079	0.631	30.785	0.000	-0.794
L1(y)	Pog (y)	1.926	-0.453	0.096	0.555	22.494	0.000	-0.745
L1(y)	Gn (y)	2.427	-0.528	0.119	0.524	19.792	0.000	-0.724
L1(y)	Me (y)	2.750	-0.550	0.136	0.476	16.322	0.001	-0.690

R²=Coefficient of determination. p= Level of significance of F test. R=Pearson correlation coefficient.

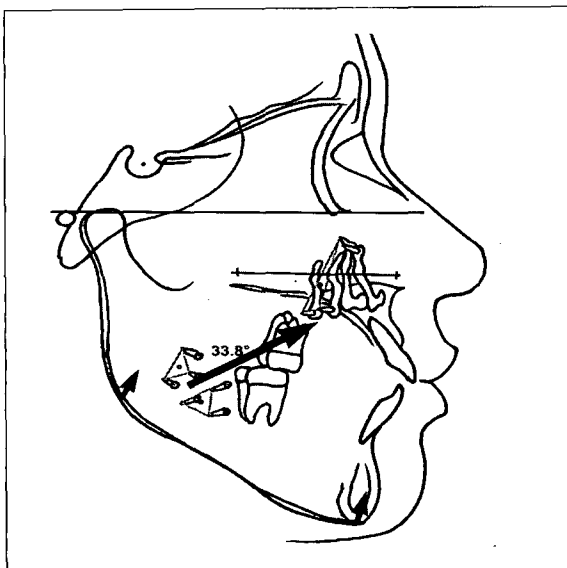


Fig. 2. The direction of the average movement in post-surgical period (T3-T2) of mandibular screw tips. The arrow indicates the antero-superior movement pattern of mandibular fixation screw tips.

수평적 재발을 예측할 수 있는 독립변수로 나타났고, 하악 전치부의 수직적 변화량이 하악의 수직적 재발에 영향을 미치는 중요한 변수임을 알 수 있었다. 즉 하악의 변화량이 하악의 재발에 영향을 미치고 있었으며 상악의 이동 방향 또는 이동량이 하악의 안정성에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다(Table 8).

평균적으로 하악 screw tip의 중심 (M-center)는 FH plane에 33.8° 각도의 전방, 상방으로의 재발성향을 가지고 있었고 ($p < 0.05$) 이는 하악의 수평적 재발과 관련을 가지고 있었다 (Fig. 2).

IV. 총괄 및 고찰

악교정수술에서 LeFort I osteotomy와 다양한 종류의 하악지 수술이 보편화된지 많은 시간이 흘렀지만 장기적인 결과에 대한 과학적인 분석을 시도한 보고는 많지않다. 특히 골격성 하악전돌증을 동반한 환자에게 양악수술을 시행한 경우는 해외의 문헌에서는 흔치않다.

LaBanc 등(1982)²⁾은 100명의 환자들에게 시행한 양악 수술을 분석한후 편악수술보다도 양악수술에서 월등하게 많은 재발을 경험하였으며 수술시간, 실혈량, 재발량 등을 고려하여볼 때 특별한 적응증이 되지 않으면 양악수술을 하지 말 것을 권유하였다. 하지만 이 보고에는 고정방법에 대한 비교분석이 없어 그러한 재발의 문제가 금속판을 이용한 견고고정시에도 문제가 되는지에 대한 언급은 없었다. 이에 반하여 Moser (1980) 등³⁾은 상하악을 동시에 수술하는 것이 심한 3급 부정교합에서 최적의 치료라는 것을 강조하였다. Bothur 등(1998)⁴⁾도 22명의 상악 단독수술과 31명의 양악수술을 분석한 뒤 상악을 5mm 이하의 범위에서 움직이는 것은 고정방법이나 골이식여부와 무관하게 안정적이라는 것을 보고하였다. Proffit 등(1991)⁵⁾은 양악수술에서의 재발경향은 각각의 편악수술의 재발과 비슷하지만 3급 교합자의 경우 편악수술보다는 양악수술이 더 나은 안정성을 보인다고 하였다. 예를 들어 상악을 재위치시키면 하악 평면각이 증가하는 방향으로 하악이 이동하게 되고 이로 인하여 근육의 신전이 방지된다는 것이다. 3급 부정교합자에 있어서 양악수술은 2급 부정교합자에 있어서의 양악수술보다 안정적인 것으로 보고 있다. Donasky 등⁶⁾은 하악전진술과 Le Fort I osteotomy를 동반하였을때 보다 하악후퇴술과 상악이동술을 동반한 양악수술이 1년 후에 더 안정적인 위치를 보였음을 보고한 바 있다.

본 교실에서 이루어진 하악 단독수술에 대한 연구^{7,8)}와 비교하여 보면, 하악지시상골절단술만 단독으로 시행한 경우 Pog의 수술에 의한 변화량이 약 8.3mm, 이에 따른 재발량은 약 1.3mm로 나타나 약 15.6%의 재발율을 나타낸 반면 양악수술을 시행한 본 연구의 경우 5.4mm 후방이동에 0.6mm의 재발을 나타내어 약 11%의 재발율을 보였다 (P<0.05). 이는 하악단독수술이 양악수술보다 수술에 의한 변화량이 많고(P<0.05) 상악 후구치부위를 들어올리는 Le Fort I 상악수술이 하악의 counter-clockwise rotation 가능성을 줄여 근육의 신전이 방지되었기 때문으로 볼 수 있다. 이는 하악전돌증환자에게 시행한 양악수술(하악후퇴술 + Lefort I 절단술)의 경우 상악은 0.5mm 후방이동, 하악은 0.5mm 전방이동하였음을 보고한 Donasky 등의 보고와도 비슷하다. 하지만 Franco (1989)⁹⁾는 견고고정을 시행하였음에도 불구하고 하악후퇴수술 (하악단독수술 14례, 상하악동시이동수술 11례)에서 하악단독수술은 43.7%, 양악수술은 53.4%의 재발율을 보였다고 보고한 바 있다. Funk 등¹⁰⁾은 견고고정을 하였더라도 상악에 미세동요가 있으며 따라서 'rigid' fixation은 부적절한 용어라고 하였다.

이러한 재발의 정도차이는 여러 가지 요소와 관련이 있다고 보여지며 골두께, 골편간의 적합도 정도등 아직 이러한 것들이 어떤 영향을 미치는지 체크할 길이 없다. Welch 등¹¹⁾은 상악의 안정성에 영향을 미치는 인자가 반흔조직의 수

축, 비중격과의 부적합, 부적절한 고정, 상악고정시 passive하게 고정시키지 않을 경우 재발의 원인이 될 수 있음을 지적하였다. 상악의 전, 하방위치 변화가 수술후 상악위치를 가장 불안정하게 한다는 지적이 있으니¹²⁾ 한편으로는 견고고정을 시행할 경우 상악의 downgraft 양과 stability는 무관하다는 보고¹³⁾도 있다. Hoppenreijis 등(1997)¹⁴⁾은 네덜란드의 3개 병원의 267명 환자를 대상으로한 연구에서 하악수술을 상악수술과 동반할 경우 하악 수술의 안정성에 영향을 주지 않을 정도로 상악의 위치는 안정적이었다고 하였으며, Proffit 등(1991)⁵⁾도 CI III 환자를 치료하는 세가지 유형중 상악을 전상방이동시키고 하악을 후퇴시켰을 때 가장 안정적인 결과를 얻었음을 보고하였다.

본 연구에서 상악의 이동방향이 술후 재발에 미치는 영향이 통계적으로 나타나지 않았다. 이는 상악의 과도한 전 하방으로의 위치이동이 거의 없었고 상악의 수직, 수평적 이동량이 크지 않았기 때문으로 볼 수 있다. 이는 상악의 재발을 3차원적으로 분석한 직전의 연구결과¹⁵⁾를 뒷받침하는 것으로써, 견고고정을 이용한 상악골 절단술을 시행한 경우 상악의 위치는 비교적 안정적이며 상악의 이동량은 하악의 재발과 무관하며 하악의 위치는 하악 단독수술과 비슷한 정도의 안정성을 보인다는 것이다.

악교정수술의 경우 상,하악의 재발을 식별할 수 있는 것은 저명한 해부학적 구조물에 의존하며, 만일 이러한 구조물들이 remodeling 된다면 재발량을 정확히 분석해내기 어렵다. 이에 Liou 등¹⁶⁾은 mechanical landmark 즉, 골편을 고정시킬 목적으로 사용된 screw나 wire의 tip이 골격성 재발을 반영하기 때문에 이를 연구에 이용할 수 있다는 것을 보여준 바 있다. 하지만 상악과 달리 하악의 경우 골격성 재발을 정확하게 파악하기가 더 어려울수도 있다. 즉 좌, 우가 각기 달리 고정되므로 이러한 변화를 좌우의 구별없이 평균으로 측정한다면 연구의 오차가 커지게 된다. 본 연구에서는 이와같은 오차를 줄이기 위하여 계측점의 좌우 구별을 명확히 하고자 하였으며 이는 tracing 과정에 정모 두부 방사선사진, 파노라마 사진등을 종합적으로 분석하는 것을 필요로 하였다.

하악 수술후의 재발원인을 분석한 Franco 등(1989)⁹⁾의 회귀분석결과에 따르면 하악단독수술의 경우 수술에 의한 하악이동량이 재발에 영향을 미쳤고 양악수술의 경우 근심골편의 변화가 재발에 영향을 미쳤다고 하였다. 즉 수술후에 근육부착의 변화가 재발에 연관이 있지 않는가 하는 추정을 하였다. 저자 등은 하악고정시 과두위치의 부적절한 이동을 방지하기 위하여 condyle positioning plate를 사용하여왔으며 이 경우 근심골편과 과두관절에 변화가 거의 없다는 사실은 최와 이(1996)¹⁷⁾, 권 등(1995)¹⁸⁾이 밝힌 바 있다.

본 연구 결과에서 비록 하악 이부에서 재발이 거의 일어나지 않음을 보여주고 있지만 하악을 고정한 bicortical

screw의 tip에서는 전방, 상방으로 통계적으로 유의한 움직임이 관찰되었다. 만일 이것이 방사선사진 촬영시 두부위치가 달라졌기 때문이라면 T3-T2 기간 동안의 screw tip과 Pog의 거리가 차이가 나야하고 좌, 우 screw tip의 이동방향이 반대이어야 하지만, 좌, 우 screw tip의 위치변화는 비교적 비슷한 방향이었고 screw tip과 pog 간의 거리가 변하지 않음을 알 수 있었다. 하악 screw tip 계측점에서 관찰되는 이러한 움직임은 비교적 저작근의 수축방향과 유사하였다. Screw tip이 이루는 삼각형의 형태는 술직후와 6개월 사이에 거의 차이가 없었으나 방향이 많이 바뀌어 나타난다는 것은 흥미로운 사실로 screw tip이 대부분 distal segment에 박혀있다는 사실을 고려해볼 때 이러한 변화는 distal segment의 위치변화를 반영한다고 볼 수 있다. 즉, 세 개의 screw를 이용하여 bicortical fixation을 시켜도 후방으로 위치시킨 distal segment에 저작근의 장력이 작용하고 이러한 힘은 골편과 screw tip의 위치변위를 초래한다고 추정할 수 있다. 이러한 장력은 전상방으로 작용하기 때문에 screw tip의 이동량 전부가 하악 이부의 수평적 재발로 이어지는 않는 것으로 보인다. 수술에 의하여 proximal segment의 위치변화가 없는 경우, 3개의 screw 고정만으로 수술후의 distal segment의 위치변화를 초래할 수 있는 근육의 장력에 저항하기는 어렵다. 따라서 하악의 경우 screw를 이용한 고정이 엄밀한 의미의 견고고정이 되기 어려우며 재발의 방지를 위해서 하악각을 둘러싸는 연조직과 하악골의 상호관계를 고려하여 수술하는 것이 타당한 것으로 사료된다.

V. 결 론

Le Fort I 골절단술 및 양측 하악시상골절단술을 이용한 양악수술을 시행한 골격성 3급 부정교합자 20명(남 9명, 여 11명)에 대하여 술전, 술직후, 장기관찰동안의 위치변화에 대하여 추적 조사한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 상악의 위치와 하악 이부의 수평, 수직적 위치는 장기관찰시 1mm 이내의 재발을 보였다. 이는 이전에 본 교실에서 보고된 하악 단독수술보다도 더 안정된 위치를 나타내는 것으로써 견고고정을 이용한 상하악 동시이동술이 하악 단독수술보다도 낮은 재발량을 나타낸다고 할 수 있다.
2. 하악 이부에서 술후 재발이 거의 일어나지 않았지만 하악지에 위치한 좌우 각각 3개의 screw tip은 장기 관찰기간 동안 각각 하나의 unit 로 움직이는 경향을 보였으며 screw tip 중점은 전상방으로 움직이는 양상을 나타내었다. 하악지에 위치한 세 개의 screw는 저작력이 작용하는 방향과 유사한 전·상방으로, 미세하지만 유의한 이동양상을 보이며 이러한 screw의 위치변화는 distal

segment 에 대한 저작근의 영향때문으로 사료된다.

3. 회귀식에서 하악의 수평, 수직적 이동량이 하악의 재발에 영향을 미쳤음이 관찰되었다. 상악의 이동량과 이동방향이 상악과 하악의 재발에 미치는 영향은 나타나지 않았다.

참고문헌

1. 권대근, Yoshihide Mori, Katsuhiko Minami, 김종배: 구순구개열환자에 대한 악교정수술후 안정성에 대한 연구. 대한구강악안면외과학회지 26:407-413, 2000.
2. LaBanc JP, Turvey T, Epker BN: Results following simultaneous mobilization of the maxilla and mandible for the correction of dentofacial deformities: analysis of 100 consecutive patients. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 54:607-12, 1982.
3. Moser K, Freihofer HP: Long-term experience with simultaneous movement of the upper and lower jaw. J Maxillofac Surg 8:271-7, 1980.
4. Bothur S, Blomqvist JE, Isaksson S: Stability of Le Fort I osteotomy with advancement: a comparison of single maxillary surgery and a two-jaw procedure. J Oral Maxillofac Surg 56:1029-33, 1998.
5. Proffit WR, Phillips C, Turvey TA: Stability after surgical-orthodontic correction of skeletal Class III malocclusion. 3. Combined maxillary and mandibular procedures. Int J Adult Orthod Orthognath Surg 6:211-25, 1991.
6. Donasky O, Bjørn-Jørgensen J, Holmqvist-Larsen M, Hillerup S: Computerized cephalometric evaluation of orthognathic surgical precision and stability in relation to maxillary superior repositioning combined with mandibular advancement or set back. J Oral Maxillofac Surg 55:1071-79, 1997.
7. 박희대, 권대근, 이상한: 하악전돌증환자의 하악지 시상골절단술 후 경조직변화에 대한 안모 연조직 변화 분석. 대한악안면성형재건외과학회지 18:87-108, 1996.
8. 이상한, 권대근, 김진수, 장현중, 최재갑: 하악후퇴수술후 연조직측도의 예측에 관한 연구. 대한구강악안면외과학회지 24:60-67, 1998.
9. Franco JE, Van Sickels JE, Thrash WJ: Factors contributing to relapse in rigidly fixed mandibular setbacks. J Oral Maxillofac Surg 47:451-56, 1989.
10. Funk GF, Stanley RB Jr, McKellop Ha, Lu B: Motion observed across maxillary continuity defects stabilized with plates and screws. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 120:187-94, 1994.
11. Welch TB: Stability in the correction of dentofacial deformities: a comprehensive review. J Oral Maxillofac Surg 47:1142-9, 1989.
12. Hiranaka DK, Kelly JP: Stability of simultaneous orthognathic surgery on the maxilla and mandible: a computer-assisted cephalometric study. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg 2:193-213, 1987.
13. Perez MM, Sameshima GT, Sinclair PM: The long-term stability of LeFort I maxillary downgrafts with rigid fixation to correct vertical maxillary deficiency. Am J Orthod Dentofacial Orthop 112:104-8, 1997.
14. Hoppenreijts TJ, Freihofer HP, Stoelinga PJ, Tuinzing DB, van t Hof MA, van der Linden FP, Nottet SJ. Skeletal and dento-alveolar stability of Le Fort I intrusion osteotomies and bimaxillary osteotomies in anterior open bite deformities. A retrospective three-centre study. Int J

- Oral Maxillofac Surg 26:161-75, 1997.
15. Kwon TG, Mori Y, Minami K, Lee SH, Sakuda M: Stability of simultaneous maxillary and mandibular osteotomy for treatment of class III malocclusion: an analysis of three-dimensional cephalograms. J Cranio Maxillofac Surg 28:272-277, 2000.
 16. Liou EJ, Huang CS, Chen YR, Figueroa AA: Validity of using fixation screws/wires as alternative landmarks for cephalometric evaluation after Le Fort I osteotomy. Am J Orthod Dentofacial Orthop 113:287-92, 1998.
 17. 최강영, 이상한: 전산화단층촬영법을 이용한 하악전돌증환자의 하악지시상골절단술후 하악과두위치변화분석. 대한악안면성형재건외과학회지 18:570-593, 1996.
 18. 권대근, 장현중, 이상한 : 측사위경두개방사선사진을 이용한 하악전돌증 환자의 하악지 시상골절단술후 하악과두위치변화 분석. 대한악안면성형재건외과학회지 17:32-45, 1995.

저자연락처

우편번호 700-712

대구광역시 중구 동산동 194

계명대학교 의과대학 동산의료원 치과 구강악안면외과

권 대 근

원고 접수일 2001년 05월 18일

게재 확정일 2001년 06월 20일

Reprint requests

Kwon Tae-Geon

Dept. of Dentistry and Oral Surgery, Dong-San Medical Center, Keimyung Univ

194, Dong-San Dong, Jung Gu, Taegu City, 700-712, Korea

Tel. +82-53-250-7807 Fax. +82-53-250-7802

E mail. kwontg@dsmc.or.kr

Paper received 18 May 2001

Paper accepted 20 June 2001