

하악전돌증 환자의 양악 수술 시 상악골 후상방 회전이동 여부에 따른 안면부 경조직 변화량에 대한 비교 연구

김옥규 · 이성탁 · 김태훈 · 송재민 · 황대석 · 정인교
부산대학교 치의학전문대학원 구강악안면외과학교실

Abstract (J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg 2011;37:264-71)

A comparative study on the change of postoperative facial hard tissue profile after maxillary rotational surgery

Uk-Kyu Kim, Sung-Tak Lee, Tae-Hoon Kim, Jae-Min Song, Dae-Seok Hwang, In-Kyo Chung
Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Pusan National University, Yangsan, Korea

Purpose: This study evaluated retrospectively the postsurgical facial hard tissue profile of a Le Fort I osteotomy with/without posterior impaction and rigid internal fixation to correct mandibular prognathism. After observing a difference between the two groups, this measurement was used to prepare a treatment plan for 2-jaw surgery.

Patients and Methods: Thirty patients who had undergone orthognathic surgery in Pusan National University Dental Hospital were enrolled in this study. Fifteen patients were treated using a Le Fort I osteotomy with posterior impaction and mandibular setback bilateral sagittal split ramus osteotomy, and the other fifteen patients were treated without posterior impaction. The preoperative (T0), immediate postoperative (T1) and six-month follow-up period (T2) cephalograms were taken and difference between T1-T0 and T2-T2 was analyzed.

Results: Both groups was FH-ABp, SNB and ANB showed significant changes in the measurement, whereas only the posterior impaction group showed a change in the SN-U1, occlusal plane, posterior facial height, surgical movement difference from the L1 and B-point. There was no significant statistical change between the immediate postoperative (T1) and six-month follow-up (T2) hard tissue analysis in the two groups.

Conclusion: A Le Fort I osteotomy with posterior impaction is considerable for patients with a flat occlusal plane angle, large posterior facial height, prominent B-point, pogonion and labioversed incisal inclination if the indications are well chosen.

Key words: Hard tissue, Rotational orthognathic surgery, Posterior impaction

[paper submitted 2011. 4. 14 / revised 2011. 7. 22 / accepted 2011. 7. 25]

I. 서 론

악교정 수술은 구강악안면기형을 수술로 치료하여 개선해 주는 것으로, 1849년 미국 외과 의사 Hullihen으로부터 최초로 보고되었다. 그리고 Le Fort I 골절단술은 1859년 독일의 Von Langenbeck이 1901년에 Le Fort가 설명한 골절의 높이에 따라 비인두 용종에 접근하기 위해 상악골 절제술을 시행한 데서 처음으로 보고되었고, 1927년 Wassmund가 외상 후 부정교합과 중안모 기형을 치료하기 위해 시행한 것에서 악교정 수술로써 시작되었다. 이후 1960년대 Obwegeser, Epker 등에 의해 발전되어 전후방적으로 심한

하악골전돌증 환자 및 상악골의 수직적인 과성장을 가진 환자에서 심미적이고, 기능적으로 안정된 결과를 얻기 위하여 주로 시행되었다.

최근 심미에 대한 관심이 높아지고 저작, 발음 등의 기능적인 측면의 개선뿐만 아니라 심미적인 개선을 원하는 환자가 많아지면서 악교정 수술에 대한 관심이 더욱 증가하고 있다. 특히, 양악 수술에 대한 선호도 역시 높아지고 있는데, 실제 2008년에서 2011년 2월까지 부산대학교 치과병원 구강악안면외과에서 시행된 악교정 수술을 살펴보면, 편악 수술의 비율이 높았던 과거에 비해 최근 양악 수술의 비율이 지속적으로 증가하고 있으며, 특히, 상악골 후상방 회전이동을 통한 양악 수술의 비율이 높게 나타났다.(Fig. 1) 즉, 상악골 회전이동을 통해 얻을 수 있는 심미적이고 기능적인 장점으로 인하여 양악 수술의 절대적인 시행 횟수 및 전체 악교정 수술 방법에서의 비율이 크게 증가했다고 판단할 수 있다. Enacar 등은 양악 수술 시 안모의 수직적인 길이의 감소를 얻을 수 있다고 하였고, Reyneke와 Evans², Wolford 등³은 교합 평면각의 회전이동

정인교

626-770 경남 양산시 물금읍 범어리
부산대학교 치의학전문대학원 구강악안면외과학교실

In-Kyo Chung

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry,
Pusan National University

Beomeo-ri, Mulgeum-eup, Yangsan, 626-770, Korea

TEL: +82-55-360-5100 FAX: +82-55-360-5104

E-mail: inkchung@pusan.ac.kr

*이 논문은 부산대학교 자유 과제 학술연구비(2년)에 의하여 연구되었음.

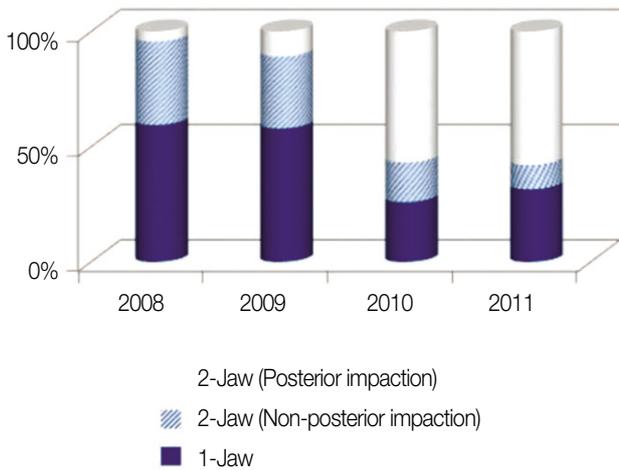


Fig. 1. Annual trend of the surgical treatment modality of orthognathic surgery since 2008 in Department of Oral and Maxillofacial Sugery, Pusan National University Dental Hospital.

이 하악각의 증가, 턱의 후방 이동량 증가, 후안모 고경의 감소, 코 주위 골의 전방이동으로 인한 심미적인 변화를 얻을 수 있다고 설명하였다. 이러한 상악골 회전 이동으로 얻을 수 있는 변화는 작고 가름한 얼굴형을 선호하는 현대인들의 요구와 잘 부합된다. 더불어 교정치료의 발전, 흡입 마취 방법의 발전, 저혈압 마취 유도에 의해 상악골 후상방 회전이동을 통한 양악 수술 시행은 더욱 가속화되고 있다^{4,5}.

이러한 상악골 회전이동을 통한 양악 수술은 Reyneke 등⁶, Wolford 등⁷에 의해 안정성이 확인되었고, 최근 후상방 회전이동을 통한 양악 수술의 초기 안정성에 대한 많은 연구가 보고되고 있어 상악골 후상방 회전이동을 통한 양악 수술 시행의 가속화에 힘을 실어주고 있으나, 심미적이고 기능적인 결과에도 불구하고 여전히 부적절한 수술계획 수립으로 교합의 불안정, 비심미적인 안모 등 합병증이 발생할 수 있어 적절한 수술계획 수립이 필요하다.

이에 본 연구에서는 최근 많이 시행되고 있는 하악골 전돌증 환자에서 상악골 후상방 회전이동을 시행한 양악수술과 시행하지 않은 양악수술의 수술 전후 경조직을 분석하고, 수술 전후 변화의 상관성을 산출하여 보다 효율적이고 적절한 악교정 수술 계획수립에 활용하고자 한다.

II. 연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

본 연구는 2010년 1월부터 2010년 7월까지 부산대학교 치과병원 구강악안면외과에서 하악전돌증으로 진단받고 2인의 술자에 의해 동일한 방식의 양악 수술, 즉 상악골 Le

Fort I 골절단술 및 하악골 상행지 시상면 골절단술을 시행 받은 30명의 환자를 대상으로 하였다. 상악 수술에 있어서 후상방 회전이동을 시행한 15명의 환자를 post impaction group, 그 외 후상방 회전이동을 시행하지 않고, 상악골의 전후방적인 위치 변화, 좌우측의 높이 변화가 필요하여 수술한 15명의 환자는 non-posterior impaction group으로 분류하였다.(Tables 1, 2) 상악골 후상방 회전을 시행할 경우, 상악 anterior nasal spine (ANS)를 중심으로 회전하였고, 두 그룹 모두 수술 시 L자형 금속판을 좌, 우 양측으로 2개씩 사용하여 상악을 고정하였으며 하악은 3개씩의 금속 나사를 사용하여 고정시켰다. 악간 고정은 술 후 1주일간 적용되었다. 표본 중 교정 전 선수술 증례는 제외하였다.(Table 3)

2. 연구 방법

두 그룹 모두 수술 전(T0), 수술 후 3일 이내(T1), 추적관찰기간(6-12개월, 평균 8개월, T2)에 측두 두부규격방사선 사진(Cephalometer, PM 2002 CC proline, Planmeca, Helsinki, Finland)을 촬영하고, V-Ceph (Ver. 6.0, Osstem, Seoul, Korea)을 이용하여 Fig. 2와 같이 측정점을 설정하고 동일

Table 1. Sex and age distribution of study

	Age (yr)	Male (n)	Female (n)
Posterior impaction group	≤19	2	4
	20-25	2	3
	≥26	2	2
	Total	6	9
Non-posterior impaction group	≤19	5	1
	20-25	1	3
	≥26	1	4
	Total	7	8

Table 2. Posterior impaction vs non-posterior impaction

	Posterior impaction	Non-posterior impaction
Mean age (yr)	22.6	24.2
M:F ratio	6:09	7:08

Table 3. Inclusion criteria

- Non growing patient
- Maxilla surgery: Le Fort I osteotomy
- Mandibular surgery: bilateral sagittal split ramus osteotomy
- No history of congenital defects or syndromes
- No previous orthognathic or cosmetic surgery involving the middle and/or lower face
- No surgery-first orthognathic approach
- Use of rigid internal fixation

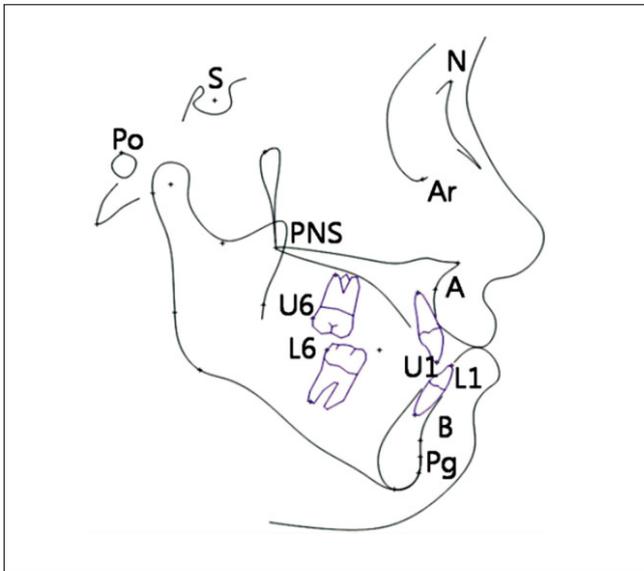


Fig. 2. Anatomic landmark used in this study.

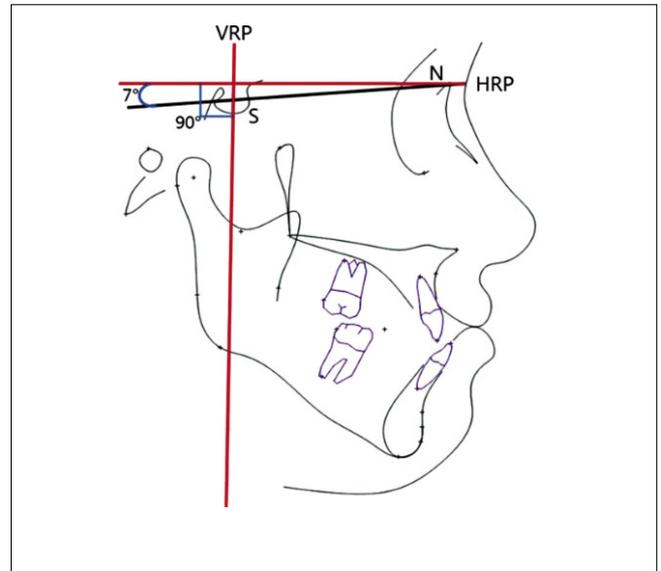


Fig. 3. Reference line.

한 분석자에 의해서 각 계측항목을 측정하였다. 수술 전 후 안모 경조직의 변화를 측정하기 위하여 facial height (FH) line과 A-B plane이 이루는 각(FH-ABp), Maxilla depth, upper incisor inclination (U1-SN), occlusal plane, Nper-A (distance from N perpendicular line to A-point), SNA (angle between SN line and A point), SNB (angle between SN line and B point), ANB (SNA-SNB), 전안모 고경(anterior facial height, AFH), 후안모고경(posterior facial height, PFH)을 각각 시기별로 측정하였다. 또한, Fig. 3과 같이 수평기준선(horizontal reference plane, HRP)으로는 SN선을 7° 회전시킨 선을, 수직기준선(vertical reference plane, VRP)으로는 Sella를 지나고 수평기준선에 수직인 선을 그어 A-point, B-point, 상악 중절치 절단면(U1), 하악 중절치 절단면(L1), PNS, pogonion 사이의 거리를 시기별로 측정하여 수직 및 수평적인 변화량을 관찰하였다.(Table 4)

3. 통계 분석

얻어진 계측항목에 대하여 SPSS for window ver. 12.0 (SPSS, Chicago, IL, USA)을 이용하여 측정 항목에 대한 통계처리를 시행하였다. 술 전(T0), 수술 후 3일 이내(T1), 수술 후 추적관찰기간(T2)의 변화에 대해 paired t-test를 이용하여 검정하였다.($P < 0.05$) 측도 두부 규격방사선사진분석은 계측 시 오차를 줄이기 위하여 동일인이 계측을 시행하였고 계측치의 신뢰성 검사를 위하여 적어도 2주 후 10명의 측도 두부 규격방사선사진을 무작위로 선택, 역시 동일인이 재측정하여 paired t-test를 시행하였다. 어떠한 변수에서도 첫번째 계측시와 두번째 계측치 사이에 통계학적으로 유의한 차이가 없었다.

Table 4. Measurements and it's mean value

A. Angular measurements (°)	
FH-ABp:	Angle between FH plane and A-B plane
Mx. depth:	Angle between FH plane and N-A plane
SNA:	Angle between SN line and A point
SNB:	Angle between SN line and B point
ANB:	SNA-SNB
Occlusal plane angle:	Angle between FH plane and occlusal plane
U1-SN °:	Angle between SN line and Is-Ir line
B. Horizontal measurements (mm)	
Nper-A:	Distance from N perpendicular line to A-point
VRP to U1:	Distance from VRP to upper incisor tip
VRP to L1:	Distance from VRP to lower incisor tip
VRP to A:	Distance from VRP to A-point
VRP to B:	Distance from VRP to B-point
VRP to PNS:	Distance from VRP to PNS
VRP to Pg:	Distance from VRP to pogonion
C. Vertical measurements (mm)	
AFH:	Distance from Nasion (N) to Mentom (Me)
PFH:	Distance from Sella (S) to Gonion (Go)
HRP to U1:	Distance from HRP to upper incisor tip
HRP to L1:	Distance from HRP to lower incisor tip
HRP to A:	Distance from HRP to A-point
HRP to B:	Distance from HRP to B-point
HRP to PNS:	Distance from HRP to PNS
HRP to Pg:	Distance from HRP to pogonion

(FH: frankfort horizontal, VRP: vertical reference plane, HRP: horizontal reference plane, AFH: anterior facial height, PFH: posterior facial height)

Ⅲ. 결 과

FH-ABp, Mx. depth, U1 to SN, Occlusal plane, Nper-A, SNA, SNB, ANB, AFH, PFH에 대해서는 두 그룹의 각각 시기별로 측정 항목에 대하여 수술 전(T0), 수술 직후(T1), 수술 후 추적관찰기간(T2)에 대한 평균과 표준편차를 산출하였고(Tables 5, 6), 그리고 수술 전후의 변화(T0-T1), 추적관찰기간 중의 변화(T1-T2)를 측정하여 paired t-test로 검정하였다. 또한 수평기준선 및 수직 기준선에 대한 변화량 측정값에 대하여 수술 전후의 변화(T0-T1), 추적관찰기간 중의 변화(T1-T2)의 평균과 표준편차를 산출하여 paired t-test로 검정하였다.(Tables 7, 8)

Non-posterior impaction group의 수술 전후의 변화값에서는 FH-ABp, SNB, ANB 값 및 PNS to HRL, PNS to VRL, L1 to VRL, B to HRL, B to VRL, Pg to VRL에서 유의한 변화가 있었다. 추적관찰기간 이후 변화값(T2-T1)에서는 A to HRL에서 유의할 만한 차이가 있었고, 그 외 다른 측정값에서의 추적관찰기간 이후 변화값(T2-T1)에서는 유의한 변화가 없었다.(Tables 5, 7)

그리고 posterior impaction group의 수술 전후의 변화값에서는 FH-ABp, U1-SN, SNB, ANB, AFH, PFH, occlusal plane, PNS to HRL, PNS to VRL 및 하악골의 측정값에서 유의한 변화가 있었는데, 후상방회전이동을 시행하지 않은 그룹에 비해 U1-SN, PFH, occlusal plane에서 많은 변화가 관찰되었다. 추적관찰기간 변화값(T2-T1)에서는 U1-SN, SNB, ANB에서 유의한 변화가 있었고, 이외 모든 측정값에서 유의한 변화가 없었다.(Tables 6, 8)

즉, 각 측정치에 대하여 다음과 같은 결과를 얻을 수 있다.

1. Occlusal plane 값은 술후 변화로서 posterior impaction group은 평균 5.7°에서 13.05°로 변하였고, non-posterior impaction group에서는 술전 12.38°에서 술후 12.59°로 변화하여 posterior impaction group에서 변화량이 많았다.
2. FH-ABp값은 두 그룹 모두에서 유의성 있게 변화하였고, 두 그룹의 술 후 평균값에서 약간의 차이는 존재하였지만 약 81-84°로 비슷한 값이 측정되었다.
3. SN line에 대한 상악 중절치 치축이 이루는 각이 posterior impaction group에서 많이 개선이 되었고, 술 후 평균값은 106°를 나타내었다.

Table 5. Descriptive statistics for non-posterior impaction group

Measurement	T0	T1	T2
FH-ABp	90.11 ± 13.5	80.57 ± 6.3	80.69 ± 5.98
Mx. depth	84.02 ± 11	87.78 ± 3.55	87.94 ± 3.56
U1-SN	105.61 ± 5.22	103.68 ± 4.73	104.73 ± 5.54
Nper-A	4.43 ± 5.7	2.12 ± 3.45	-2.01 ± 3.56
SNA	77.62 ± 10.4	81.25 ± 2.88	81.07 ± 3.21
SNB	80.65 ± 3.98	77.54 ± 3.36	77.70 ± 3.66
ANB difference	-1.49 ± 6.17	3.56 ± 1.96	3.14 ± 2.2
Anterior facial height	132.43 ± 9.39	130.22 ± 7.23	130.58 ± 7.44
Posterior facial height	85.17 ± 6.19	82.93 ± 6.08	82.63 ± 5.75
Occlusal plane	12.38 ± 4.71	12.59 ± 4.65	12.77 ± 4.58

Data is presented by means ± SD.

Table 6. Descriptive statistics for Posterior impaction group

Measurement	T0	T1	T2
FH-ABp	93.55 ± 7.97	84.9 ± 3.63	84.82 ± 3.90
Mx. depth	90.87 ± 3.69	89.49 ± 2.59	89.67 ± 2.58
U1-SN	113.59 ± 4.74	106.75 ± 5	107.92 ± 4.07
Nper-A	0.84 ± 3.82	-0.11 ± 2.4	-0.11 ± 2.45
SNA	83.30 ± 2.77	82.85 ± 3.11	82.78 ± 3.31
SNB	84.40 ± 4.21	79.14 ± 3.11	80.33 ± 3.35
ANB difference	-1.10 ± 3.7	3.77 ± 1.63	2.48 ± 1.85
Anterior facial height	125.49 ± 8.68	123.11 ± 8.36	122.89 ± 8.13
Posterior facial height	82.62 ± 8.11	74.94 ± 7.94	75.12 ± 8.89
Occlusal plane	5.72 ± 4.71	13.05 ± 2.96	13.20 ± 2.92

Data is presented by means ± SD.

Table 7. Paired *t* tests evaluating surgical and postsurgical change

Measurement	Non-posterior impaction group					
	T1-T0			T2-T1		
	Difference	SD	<i>P</i> value	Difference	SD	<i>P</i> value
FH-ABp	9.540	10.600	0.007*	-0.115	7.880	0.607
Mx. depth	3.770	9.760	0.190	0.162	0.583	0.338
U1-SN	-1.930	5.100	0.197	1.049	2.152	0.104
Nper-A	0.998	2.335	0.149	0.115	0.611	0.509
SNA	1.325	2.649	0.096	-0.186	0.878	0.459
SNB	-3.109	2.309	0.000*	0.162	0.936	0.546
ANB difference	4.590	4.200	0.002*	-0.422	1.171	0.325
Anterior facial height	-2.210	5.700	0.187	0.358	1.068	0.075
Posterior facial height	-2.230	5.180	0.146	-0.300	0.509	0.055
Occlusal plane	0.211	0.948	0.438	0.178	0.474	0.199
PNS to HRL	-2.372	2.798	0.010*	0.221	0.789	0.333
PNS to VRL	0.987	1.103	0.007*	-0.228	1.147	0.488
A to HRL	-0.590	4.590	0.649	0.442	0.567	0.016*
A to VRL	4.07	12.240	0.253	0.270	0.786	0.2390
U1 to HRL	-0.270	5.140	0.850	-0.528	3.355	0.581
U1 to VRL	0.745	3.357	0.439	0.696	2.449	0.326
L1 to HRL	-2.940	5.180	0.063	0.341	1.748	0.496
L1 to VRL	-7.340	5.050	0.003*	1.349	2.314	0.057
B to HRL	-3.500	5.150	0.031*	0.584	2.097	0.335
B to VRL	-6.340	5.640	0.002*	0.738	2.467	0.303
Pg to HRL	-3.080	7.510	0.164	0.120	1.954	0.829
Pg to VRL	-5.530	6.710	0.012*	0.209	2.545	0.772

(+) value: anterior or inferior movement, (-) value: posterior or superior movement **P*<0.05

Table 8. Paired *t* tests evaluating surgical and postsurgical change

Measurement	Posterior impaction group					
	Surgical changes T1-T0			Postsurgical changes T2-T1		
	Difference	SD	<i>P</i> value	Difference	SD	<i>P</i> value
FH-ABp	8.650	6.500	0.001*	0.077	0.566	0.608
Mx. depth	-1.38	2.690	0.067	0.191	0.759	0.329
U1-SN	-6.837	3.870	0.001*	1.176	1.960	0.036*
Nper-A	-0.948	2.798	0.211	-0.003	0.324	0.975
SNA	-0.450	1.537	0.276	-0.068	0.750	0.731
SNB	-5.262	2.430	0.001*	1.195	0.772	0.001*
ANB difference	4.878	3.437	0.000*	-1.297	0.823	0.000*
Anterior facial height	-2.375	3.511	0.020*	-0.223	1.022	0.412
Posterior facial height	-2.683	2.199	0.000*	0.185	2.539	0.782
Occlusal plane	6.572	3.032	0.000*	0.157	0.444	0.193
PNS to HRL	-4.787	1.413	0.000*	0.321	0.648	0.076
PNS to VRL	1.510	1.760	0.010*	0.025	0.990	0.924
A to HRL	0.740	6.110	0.646	-0.720	4.350	0.531
A to VRL	1.460	6.230	0.380	-1.180	5.870	0.447
U1 to HRL	1.980	8.710	0.393	-0.280	7.310	0.884
U1 to VRL	-1.110	5.540	0.449	0.940	6.510	0.584
L1 to HRL	-1.720	3.381	0.069	-0.093	3.425	0.917
L1 to VRL	-7.620	3.128	0.002*	3.507	2.339	0.086
B to HRL	-2.078	3.263	0.027*	-0.423	1.907	0.405
B to VRL	-7.620	2.983	0.011*	0.550	1.793	0.255
Pg to HRL	-2.330	1.544	0.000*	-0.342	1.662	0.439
Pg to VRL	-7.915	3.790	0.000*	0.689	1.808	0.162

(+) value: anterior or inferior movement, (-) value: posterior or superior movement, **P*<0.05

4. Nper-A값에 대하여는 n-posterior impaction group에서는 -4.11 mm에서 -2 mm로 변화하였고, posterior impaction group에서는 0.84 mm에서 -0.11 mm으로 변화하였는데, 두 측정치 모두 한국인 평균치 0 ± 1 mm과 비슷한 값이다.
5. PFH값이 non-posterior impaction group에는 변화가 없었지만, posterior impaction group에서는 그 값이 감소하였고, 평균 75 mm로 측정되었다.
6. SN-7° 선에 대한 변화값을 관찰하였을 때, non-posterior impaction group에서는 하악중절치 교두점, B-point의 후퇴값이 비슷하였지만, posterior impaction group에서는 하악중절치 교두점의 후퇴값보다 B-point의 후퇴값이 더 많았다.
7. 전반적인 relapse에 대하여는 두 그룹의 대부분의 측정값에서 유의할 만한 변화가 없었으며, 안정적인 것으로 관찰되었다.

IV. 고 찰

임상가가 악교정 수술의 성공을 객관적으로 측정할 수 있는 방법은 거의 없다⁸. 주로 수술 후 교합과 두부방사선학적 계측값이 수술의 성공을 판단하는 기준이 되어왔다⁹. 그러나 술자는 안정적인 교합과 만족할 만한 골격적 형태를 얻어 만족하지만, 환자는 자신들의 심미적 기준에 맞지 않아 불만족하는 경우가 많다¹⁰. Laufer 등¹¹은 악교정 수술을 원하는 대다수의 환자는 기능적 개선보다는 정신적 요소를 포함하는 심미적 개선이 주된 수술동기였다고 하였다. 근래 심미적인 안모가 개인적인 삶, 더 나아가 사회, 문화적으로 많은 영향을 끼치게 되면서 다수의 사람들이 심미적인 안모를 얻기 위한 많은 노력을 하고 있다. 이러한 사회적인 분위기에 편승하여 최근 양악수술에 대한 관심이 많이 높아지고 있고, 특히, 상악골 회전이동을 동반한 양악수술이 크게 유행을 하고 있다. 사회적으로 유행하고 선호하는 안모가 상악골 회전이동으로 얻을 수 있는 안모, 즉, 중안모가 볼록하고, 후안모 고경이 줄어들고, 상대적으로 작은 턱을 가진 안모이기 때문이다.

상악골 회전 이동을 동반한 양악 수술은 교합평면의 변화를 가져온다. Reyneke와 Evans²는 상하악 동시 수술로 인위적으로 교합평면을 시계방향으로 회전시키면 수술 안정성면에서 유리하며, 하악골 pogonion의 후상방이동으로 인하여 턱끝이 현저한 3급 부정교합의 수술시 부가적인 심미적 증진을 가져올 수 있다고 하였다. 또한 Wolford 등³⁷도 비정상적인 교합평면은 악교정수술이 고려되는 환자의 심미적, 기능적 결함에 중대한 영향을 끼칠 수 있다고 하였다. Jeong 등¹²에 의하면 서양인에 비해 코가 낮고 평면적인 골격을 지닌 한국인에서 상악골을 전방으로 이동시킬 경우 양악전돌과 유사한 측모를 가질 수 있고 이는 심미적으로 좋지 못한 결과를 얻을 수 있다고 하였다.

한편 Epker와 Schendel¹³은 전치부 개방교합 환자의 수술 시 하악골만 이동할 시 교합평면이 시계 반대방향으로 회전하여 술후 안정성이 저하되므로 상하악골 동시 수술에 의한 교합평면의 변화가 필요하다고 언급하였다. LaBanc와 Epker¹⁴은 재발 감소를 위하여 하악이 시계방향으로 회전하게 하는 상하악 동시수술법을 발표하기도 하였다. 이러한 상악골 회전운동을 동반한 양악수술이 많이 시행되고 있지만, 수술 계획 수립시 적응증으로 삼을 만한 일정한 기준은 아직 잘 정립되어 있지 않은 실정이다. 더욱이 교합평면은 각각의 치아 절단면과 교합면에 의해 이루어지는 기능적인 복합체이며, 평면각 값에 따라 다양한 생리학적 효과를 야기하는데, 이렇게 교합평면의 변화를 가져오는 상악골 회전운동을 동반한 양악수술로 인하여 오히려 불안정한 교합, 비심미적인 안모를 가져올 수도 있을 것이다.

본 연구에서는 FH 평면에 대하여 상악골의 교합평면을 기준으로 연구하였으며, 상악골 후상방 회전이동을 동반한 양악수술과 동반하지 않은 양악수술의 경조직 연구를 통하여 차이점을 연구하여 수술계획 수립 시 참고자료로 활용하고자 하였다.

먼저, 두 그룹 간에 차이가 나는 것은 교합평면이었다. 상악골 후상방 회전이동을 시행하지 않은 양악 수술 그룹은 평균 교합평면각도는 약 12.5°였고, 술후에도 변화는 없었다. 그리고 상악골 후상방 회전이동을 시행한 양악 수술 그룹에서는 술전 평균 교합평면각도는 약 6°였고, 술후에는 약 13°였다. 두 그룹 모두 술후 정상 범위의 상악 교합평면 각도를 가졌다. 그리고 교합 평면의 경사도가 증가하는 시계방향의 회전이 실제 Table 6에서 관찰되는 것과 같이 하악절치 절단면의 후방이동보다 하악골의 B-point, pogonion 부위의 후상방이동이 더 많고, 그로 인하여 이부가 돌출된 3급 부정교합의 수술 시 부가적으로 심미적인 증진을 가져올 수 있었다². 이 결과는 Kim¹⁵이 편악 혹은 양악 수술을 받은 환자 중 양호한 안모를 가진 환자는 정상범위의 상악 교합평면 각도를 가졌고, 편악 수술 후 안모개선이 부족한 환자군은 유의성있게 편평한 상악 교합평면 각도를 가지고 있었다고 보고한 내용과 일치한다. 실제 본 연구에서는 B-point의 변화값에 비해 Pogonion의 평균 변화값이 작게 나타내었는데, 이부성형술로 턱끝을 전방 이동시킨 것의 영향인 것으로 보인다.

추가적인 이부성형술의 시행을 하지 않기 위해 상악골의 후상방 이동을 동반하는 양악수술을 시행한다는 점에 관련되어 이부성형술 시행에 대한 논란이 있다. 그러나 Table 6에서와 같이 교합평면의 회전으로 후안모 고경값이 줄어들어 정면에서 보았을 때 하악골 하연의 윤곽이 더 가름해지고 작아지는 심미적인 안모를 얻을 수 있기 때문에, 환자의 심미적인 수술 동기와 교합 평면 회전으로 얻을 수 있는 기능적인 결과에 의해 이부성형술의 시행 여부는 술자 및 환자에 따라 결정된다고 여겨진다.

교합평면이 시계방향으로 회전을 하면서 S-N선에 대한

전치부 각도 또한 영향을 주게 되는데, 본 연구에서는 상악 골 회전이동을 한 그룹에서 술전 114°에서 술후 106°로 변화를 하였다. 이는 비발치로 인하여 술전 교정 중 탈보상이 불충분하여 전치부 순측 경사 정도가 증가하였지만 상악 골 회전이동을 통하여 상악 전치의 각도가 개선되고, 상순부의 연조직은 비순각이 증가하여 심미성이 개선된 것으로, 발치 후 술전 탈보상 기간도 줄어 짧은 기간 내 심미적인 결과를 얻을 수 있었다.

Yang과 Suhr⁶는 FH 평면이 A point과 B point를 연결한 선과 이루는 각도(FH-ABp)를 악골의 전후방적인 관계를 평가하는 신뢰성있는 측정치라고 언급하였고, 본 연구의 두 그룹에서 수술 전후 변화량에서는 차이가 있었지만 술 후 측정치는 두 그룹 모두 81-85°로 비슷하였다. 이처럼 양악 수술 후 환자의 안모가 상악골이 하악골에 비해 전방에 위치하여 평면적인 얼굴에서 입체적인 얼굴로 변화하였다.

상악골의 전후방적인 위치는 Nper-A값으로 측정된다. 대부분의 악교정 수술은 전후방적으로 이루어지므로 nasion perpendicular line에 대한 상악골의 위치는 명확하면서 중요하다. 한국인의 정상 Nper-A값은 0±1 mm이다¹⁷. 본 연구에서 상악골 후상방 회전이동을 시행하지 않은 그룹의 술전 Nper-A 평균값은 4.43 mm였고, 술후 2 mm였다. 그리고 상악골 후상방 회전이동을 시행한 그룹의 술전 Nper-A 평균값은 0.84 mm였고, 술후에는 -0.11 mm였다. 전치부 순측 경사도가 정상치에 가깝고, 상악이 후방으로 후퇴된 경우 주로 후상방 회전이동 없이 상악골의 전후방적인 이동을 통한 양악수술을 시행하였다.

수평기준선 및 수직기준선에 대한 계측점의 변화에 대해서는 주로 전후방적인 위치가 많이 변화하였는데, 최근 장안모가 주소인 환자보다 정상 교합자일 지라도 평면적인 안모에서 입체적인 안모를 원하는 환자가 많아진 것이 원인으로 보인다.

수술 직후와 최소 6개월 이상 기간 후 계측값에서 두 그룹 모두 SNB, ANB값에서 유의할 만한 변화가 있었는데, 교합 장치의 제거로 인한 것으로 여겨지며, 후상방 회전이동을 하지 않은 그룹에서는 추가적으로 A to HRL이 유의할 만한 변화를 보였는데, 수술 중 ANS를 삭제한 후 골 재형성으로 인한 것으로 여겨진다. 그리고, 후상방 회전이동을 시행한 그룹에서는 U1-SN값에서 유의할 만한 변화가 있었는데, 이 변화는 술후 교정으로 인한 상악전치의 기울어짐으로 인한 것으로 여겨진다. 그 외 다른 계측점들은 두 그룹 모두에서 유의할 만한 변화가 보이지 않았다. 따라서, 두 그룹 모두 안정적인 술식이며, 상악골 후상방 회전이동을 동반한 양악 수술이 기존의 양악수술에 비해 안정성 면에서 차이 나지 않는다고 볼 수 있다.

현대 악교정 수술은 악구강계의 기능회복 뿐만 아니라 안모의 심미성 향상을 주목적으로 하고 있다. 따라서 경조직 수술에 따르는 연조직 변화를 고려하여야 하지만, 현재 악교정 수술이나 교정치료를 계획하기 위하여 이용되는

여러 분석법들은 대부분 경조직 분석법이며, 대부분의 연조직 연구에서도 경조직 변화에 따른 연조직 변화가 개인과 부위에 따라 차이가 다양하므로 연조직 변화를 정확히 예측하기가 어렵다고 하였다¹⁸. 이에 골격적인 분석을 통한 계측점 연구가 수술시 참고자료로서의 의의가 있지만, 향후 연조직 분석법이 더 연구가 되어야 하겠고, 향후 3D 분석을 통해 측도 뿐 아니라 정모에서의 경, 연조직 변화 또한 관찰하여 좀 더 예측성 있고, 정확한 수술계획 수립을 도모하여야 할 것이다.

V. 결 론

부산대학교 치과병원 구강악안면외과에서 하악전돌증으로 진단받고 상악골의 후상방 회전이동을 동반한 양악 수술을 시행받은 15명의 환자와 상악골 후상방 회전이동을 동반하지 않은 양악수술을 시행받은 15명의 환자의 술전, 술후 안모 경조직을 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Non-posterior impaction group에 비해 posterior impaction group에서 많이 개선된 측정값은 occlusal plane, SN-U1, PFH이다.
2. Occlusal plane 값이 낮은 환자는 상악골 후상방 회전이동을 통하여 그 값이 증가하여 정상적인 occlusal plane 값을 가질 수 있다.
3. SN line에 대한 상악 중절치 치축이 이루는 각이 큰 환자는 상악골 후상방 회전이동을 통하여 그 값이 개선되었다.
4. AFH값에 비하여 PFH값이 큰 환자는 상악골 후상방 회전이동을 통하여 그 값이 감소하여 개선된 술후 안모를 가질 수 있다.
5. 상악골 후상방 회전이동을 통하여 하악중절치 교두점보다 B-point에서 추가적인 후퇴값을 얻을 수 있다.

이상의 결과를 살펴보면 non-posterior impaction group과 posterior impaction group 모두 안정적인 술식으로 판단되어 수술 계획시 후상방회전이동의 결정은 개선하고자 하는 계측값들에 주목하여야 하겠다. 특히, 상악골 후상방 회전 이동을 시행한 군에서는 술전에 비해 술후 교합평면값, 상악 절치각도 및 후안모고경에서 변화가 많았고, 하악 B-point와 pogonion 변화가 더 커서 이 부분에 대한 안면골격 수정이 필요한 환자군에서는 상악골 후상방 회전이동 술식이 보다 유용한 술식으로 판단되었다.

References

1. Enacar A, Taner T, Manav O. Effects of single- or double-jaw surgery on vertical dimension in skeletal Class III patients. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 2001;16:30-5.
2. Reyneke JP, Evans WG. Surgical manipulation of the occlusal plane. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 1990;5:99-110.

3. Wolford LM, Chemello PD, Hilliard F. Occlusal plane alteration in orthognathic surgery-Part I: Effects on function and esthetics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994;106:304-16.
4. Praveen K, Narayanan V, Muthusekhar MR, Baig MF. Hypotensive anesthesia and blood loss in orthognathic surgery: a clinical study. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 2001;39:138-40.
5. Chang HH, Ryu SH, Kang JH, Lee SH, Kim JS. Blood loss and hematologic change after orthognathic surgery. *J Korean Oral Maxillofac Surg* 2001;27:435-41.
6. Reyneke JP, Bryant RS, Suuronen R, Becher PJ. Postoperative skeletal stability following clockwise and counter-clockwise rotation of the maxillomandibular complex compared to conventional orthognathic treatment. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2007;45:56-64.
7. Wolford LM, Chemello PD, Hilliard F. Occlusal plane alteration in orthognathic surgery-Part I: Effects on function and esthetics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994;106:304-16.
8. Travess HC, Newton JT, Sandy JR, Williams AC. The development of a patient-centered measure of the process and outcome of combined orthodontic and orthognathic treatment. *J Orthod* 2004;31:220-34.
9. Cunningham SJ, Garratt AM, Hunt NP. Development of a condition-specific quality of life measure for patients with dentofacial deformity: II. Validity and responsiveness testing. *Community Dent Oral Epidemiol* 2002;30:81-90.
10. Burke L, Croucher R. Criteria of good dental practice generated by general dental practitioners and patients. *Int Dent J* 1996;46:3-9.
11. Laufer D, Glick D, Gutman D, Sharon A. Patients motivation and response to surgical correction of prognathism. *Oral surg Oral Med Oral Pathol* 1976;41:309-13.
12. Jeong MH, Choi JH, Kim BH, Kim SG, Nahm DS. Soft tissue changes after double jaw rotation surgery in skeletal class III malocclusion. *J Korean Oral Maxillofac Surg* 2006;32:559-65.
13. Epker BN, Schendel SA. Total maxillary surgery. *Int J Oral Surg* 1980;9:1-24.
14. LaBanc JP, Epker BN, Changes of the hyoid bone and tongue following advancement of the mandible. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1984;57:351-6.
15. Kim BH *et al.* Treatment goals and planning in class III 2-jaw surgery-the contribution of jaw rotation. *J Korean Foundation for Gnatho-orthodontic research* 2005;7:39-51.
16. Yang SD, Suhr CH. F-H to AB plane angle(FABA) for assessment of anteroposterior jaw relationships. *Angle Orthod*. 1995; 65:223-31.
17. Kim KH, Choy KC, Kim HG, Park KH. Cephalometric Norms of the hard tissues of Korean orthognathic surgery. *J Korean Oral Maxillofac Surg* 2001;27:221-30.
18. Holdaway RA. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part I. *Am J Orthod* 1983;84:1-28.