

수술 전 상악 교합평면각이 상하악 동시 수술 후 골격 안정성에 미치는 영향

최윤모 · 류동목 · 오정환

경희대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

Abstract

THE EFFECT OF PRE-OPERATIVE MAXILLARY OCCLUSAL PLANE ANGLE TO POST-OPERATIVE SKELETAL STABILITY AFTER TWO-JAW SURGERY

Youn-Mo Choi, Dong-Mok Ryu, Jung-Hwan Oh

Department of Oral & Maxillofacial Surgery, Dental College, Kyung-Hee University

The purpose of this study was to evaluate the effects of maxillary occlusal plane angle to post-operative skeletal stability by comparative analysis after two-jaw surgery of patients with skeletal CIII malocclusion.

This study was made with lateral cephalometric radiography of 52 patients with skeletal class III malocclusion that were performed to Le Fort I osteotomy and BSSRO. And 52 patients were divided to Group A(n=30) and B(n=22). Maxillary posterior impaction was not conducted in Group A, which the pre-operative maxillary occlusal plane angle was in a normal range, and for Group B, which the pre-operative maxillary occlusal plane was low, the maxillary posterior impaction was conducted.

The results were obtained as follows :

1. The relapse rate of Group A, which the pre-operative maxillary occlusal plane angle was in a normal range, was relatively stable compared to Group B, which the pre-operative maxillary occlusal plane was low.
2. The relapse rate of each measurement of Group B, which had the maxillary occlusal plane altered during the operation, was somewhat high, and of those, the post-operative relapse rate of overjet, overbite, mandibular plane angle appeared to be significantly high in the statistics.

The analyzed results above, was thought to be indicating that the pre-operative maxillary occlusal plane angle was closely related to the post-operative skeletal stability, and that obtaining post-operative skeletal stability only through operative normalization of occlusal plane angle may meet limitations.

Key words: Pre-operative maxillary occlusal plane angle, Post-operative stability, Two-jaw surgery

1. 서 론

골격성 3급 부정 교합 환자에서는 안모비례의 부조화와 그에 따른 저작 및 발음 장애 등의 기능 부전이 함께 나타나며, 교정 치료만으로 악골의 부조화를 해결할 수 없는 경우

에는 악교정 수술을 함께 시행하고 있다. 악교정 수술 후 합병증으로는 지각 마비, 감염, 출혈, 악관절 기능 장애, 반흔 등에 의한 심미적 손상 및 재발 등이 보고되고 있으며, Schendel과 Epker¹⁾는 이 중에서 재발이 가장 많이 나타나고, 재발의 예방이 무엇보다 어렵다고 하였다.

악교정 수술 후 재발에 대하여 McNeill 등²⁾, 신중식과 이동근³⁾, Epker와 Wessberg⁴⁾는 수술 후 하악과두의 부적절한 위치를 재발의 원인으로 보고하였고, Will 등⁵⁾은 하악과두의 부적절한 위치보다는 다른 복합적 요인의 개재 가능성에 대하여 언급하였으며, Epker 등⁶⁾은 하악골 주변의 근육, 근막, 연조직의 영향에 대하여 보고하였고, Steinhäuser⁷⁾는 연조직의 장력을 재발의 원인이라고 하였다. 또한 Franco 등⁸⁾과 Kobayashi 등⁹⁾은 재발양이 수술 시 이동양과 관계가 있다고 하였으며, Epker와 Schendel¹⁰⁾, Issacson 등¹¹⁾은 하악골의 회전이동방향이 원인이 될 수 있다고 하였다. 이와 같이 재발의 원인에 대하여 어떤 하나의 요인이 결정적인 작용을 한다고 할 수 없으며, 여러 가지 요인이 복합적으로 관련된다고 생각된다.

교합평면은 개개 치아의 교합면과 절단연으로 구성된 상하악 교합의 기능적 복합체로, Reyneke¹²⁾는 교합 평면이 부정교합의 형태나 안모에 따라 다양한 양상으로 존재한다고 하였다. 일반적인 두부 계측 분석에서 교합 평면은 대구치의 교합면과 상하악 중절치의 수직 피개를 2등분 한 점을 이은 선으로 기준으로 하고 있으며, Wolford 등¹³⁾은 정상 기능적 교합평면각을 FH 선에 대한 하악 소구치의 절단연과 제 2 대구치의 협측구를 이은 선이 이루는 각도로 정하고, 성인에 있어서 정상치를 $8 \pm 4^\circ$ 라고 하였다. Steiner¹⁴⁾는 교합평면과 sella-nasion 선과 이루는 각도가 14° 를 기준으로 하였다. 또한 김경호 등¹⁵⁾은 한국 성인 정상 교합자에서 FH선에 대한 제 1 대구치의 교두와 전치부 수직 피개 교합의 이등분선을 연결한 선이 이루는 각도가 남자 8.13° , 여자 9.74° 라 하였다. 한편 Reyneke¹²⁾는 Spee 만곡이 심한 경우나 개교합이 존재하는 경우, 부정 교합이 심한 경우에는 교합 평면을 정하기 힘들어 기능적 교합 평면을 상악과 하악으로 구분할 것을 제안하였다.

이계영 등¹⁶⁾은 악골의 전후방 관계의 부조화로 야기되는 골격성 부정 교합의 치료에서 악골의 이동 뿐 아니라 교합 평면각의 변화에 따른 측모 상의 회전도 수술 후 골격의 안정에 중요한 요소로 인식되어야 한다고 하였으며, Wolford 등¹⁷⁾은 교합 평면각이 비정상적인 환자에서 교합 평면각을 개선 시켜줌으로써 기능적, 심미적으로 좋은 결과를 얻을 수 있었다고 하였다. 또한 Reyneke와 Evans¹⁸⁾는 하악 교합 평면의 시계 반대 방향으로의 회전이 술후 안정성에 좋지 못한 영향을 미친다고 하였으며, Epker와 Schendel¹⁰⁾은 개교합 수술 시 하악 단독 수술 보다는 상악 구치부 상방 이동을 통한 하악의 자동 회전을 도모하는 양악수술을 시행함으로써 더욱 만족스러운 결과를 얻을 수 있었다고 하였다. 이와 같이 여러 학자들은 교합평면각은 악교정 수술 후 골격의 안정성에 영향을 미치는 요소로 언급하고 있다.

이에 저자는 수술 전 상악의 교합평면각에 따른 수술 후 재발 양상을 분석하여 봄으로써, 상악의 교합평면각이 상하악 동시 수술 후 골격 안정성에 미치는 영향에 대하여 알아 보기로 하였다.

II. 연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

본 연구는 2002년 1월부터 2004년 12월까지 경희대학교 구강악안면외과에 하악 전돌증을 주소로 내원하여 상·하악 동시 수술을 시행 받은 환자 중 1) 하악골의 후방 이동양이 10mm 이하이며 2) 술후 교정 시 구치부 정출이나 상·하악 전치각의 변화가 없고 3) 수술 후 측면 두부 방사선 사진 상에서 근심골편의 위치 변화가 없었으며 4) 이부성형술을 시행하지 않았고 5) 안면비대칭이 없는 52명의 환자를 대상으로 하였다. 대상 환자의 성별은 남자가 20명, 여자가 32명이었고, 수술 시 평균 연령은 24.3세이었으며, 수술 후 평균 추적기간은 6.8개월이었다. 이 환자들은 상악의 Le Fort I 골절단술과 하악의 양측 하악골 상행지 시상 분할 골절단술을 시행 받았으며, 수술 시 상·하악 골편은 교합 유도 장치를 이용하여 술 후 교합을 안정적으로 유도한 후, 소형 금속판을 이용하여 골내 강성 고정을 시행하였다.

52명의 환자는, 수술 전 상악 교합평면각이 비교적 정상 범위인 A군(n=30명)과 수술 전 상악 교합평면각이 평평하여 상악 구치부 상방 이동을 시행한 B군(n=22)으로 나누어 비교 분석하였다.

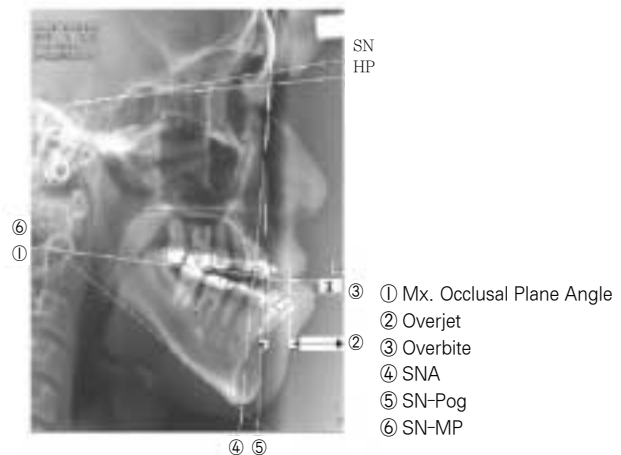


Fig. 1. Reference plane & Measuring items.

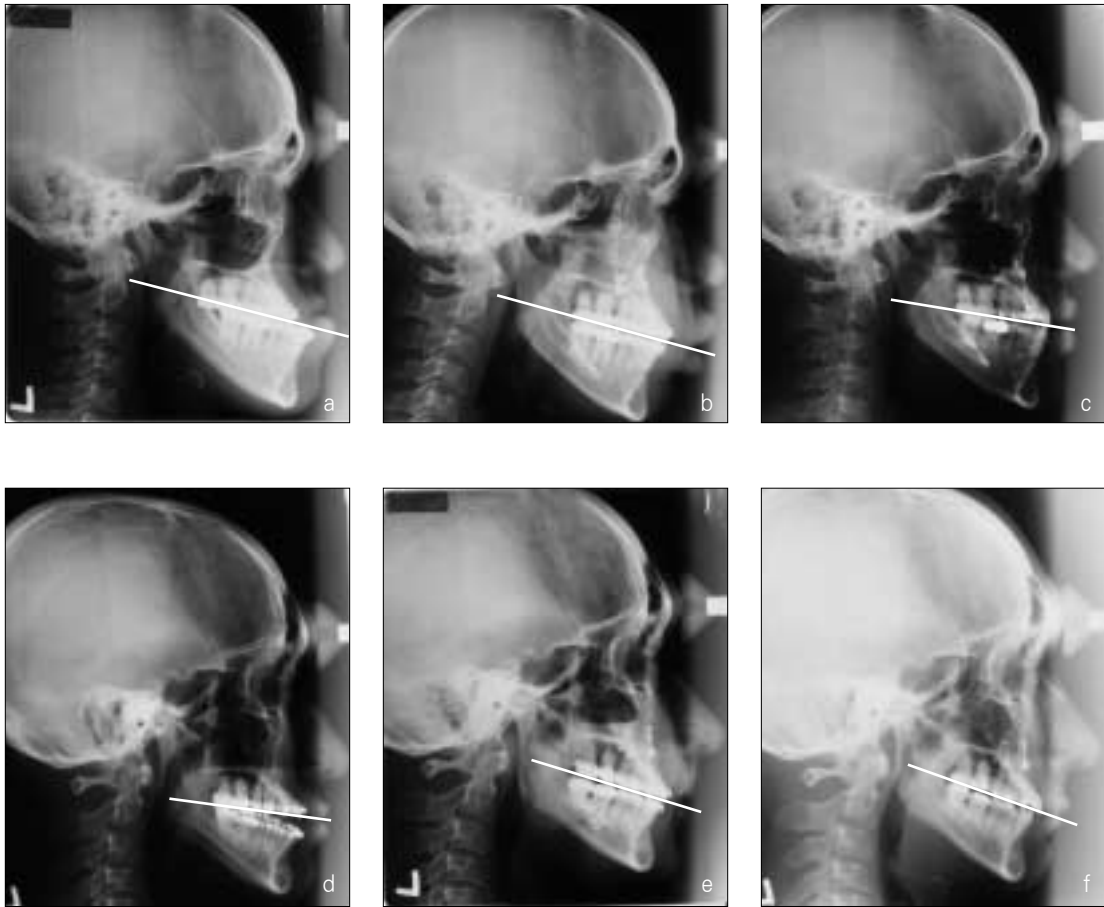


Fig. 2. Illustrations of group A and B.

- a : Illustration of pre-operative lateral cephalography of group A
- b : Illustration of immediate post-operative lateral cephalography of group A
- c : Illustration of 6 months follow-up lateral cephalography of group A
- d : Illustration of pre-operative lateral cephalography of group B
- e : Illustration of immediate post-operative lateral cephalography of group B
- f : Illustration of 6 months follow-up lateral cephalography of group B

2. 연구 방법

표준화된 측면 두부 방사선사진을 수술 전 2주 이내, 수술 후 1주일 이내, 수술 후 약 6개월 경에 촬영하여 투사도를 작성하였다. 오차의 감소를 위해 동일인에 의해 투사도를 작성하였으며, 각 방사선사진 상의 기준선과 전후방 두개저를 중첩하여 측정하였다. 각 투사도에서의 측정 기준선은 Sella와 Nasion 점을 연결한 선(SN)과 SN 선에서 S점을 중심으로 7° 시계방향으로 회전시킨 선을 수평기준선(HP)으로 하였다.

본 연구에서 사용된 측정 항목은 Fig. 1 에서와 같이 상악

교합평면각도, 수평 피개 교합, 수직 피개 교합, SNA, SN-Pog, SN-MP으로 정하였으며, 이 중 상악 교합평면 각도는 상악 중절치의 절단면과 상악 제 1 대구치의 근심 협측 교두를 연결한 선과 수평 기준선과의 이루는 각으로 하였다. 각 측정 항목에 대하여 수술 전, 수술 후 1주일 이내, 수술 후 6개월의 측정치를 측정하였으며, 각 측정치는 통계적인 유의성을 검증하기 위해 SPSS 프로그램을 이용하여 유의수준 95%로 분석하였으며, 수술 전, 수술 후 1주일 이내, 수술 후 6개월 후의 측정 항목의 위치 변화 간의 관계를 분석하기 위해 Pearson correlation analysis를 시행하였다.

Table 1. Mean Value of Variables

Time interval	Group	T1	T2	T3
HP-OP(°)	A	9.8	10.1	10.0
	B	4.7	8.3	7.6
Overjet(mm)	A	-4.8	1.7	1.3
	B	-4.1	1.8	1.1
Overbite(mm)	A	0.3	1.7	1.5
	B	-2.6	1.8	0.9
SNA(°)	A	75.6	78.8	78.5
	B	76.5	78.1	77.9
SN-Pog(°)	A	85.4	81.2	81.7
	B	83.1	79.8	80.3
SN-MP(°)	A	35.6	33.2	33.9
	B	39.9	36.4	37.7

T1 : Pre-operative

T2 : Immediate post-operative

T3 : 6 months follow up

Ⅲ. 연구 결과

수술 전을 T1, 수술 후 1 주일 이내를 T2, 수술 후 6개월 이후를 T3로 하였으며, T1-T2은 수술 전과 수술 후 즉시의 변화량, T2-T3은 수술 직후와 수술 후 6개월 후 간의 변화량을 나타낸다.

1. 상악 교합평면각도 (HP-OP)의 변화

A군의 상악 교합 평면 각도는 수술 전 9.8°, 수술 직후 10.1°, 수술 6개월 후 10.0°이었으며, 수술 후 재발률은 33%이었다. B군에서는 수술 전 4.7°, 수술 직후 8.3°, 수술 6개월 후 7.6°이었으며, 19%의 재발률을 보였으나, 각 군의 상악 교합평면각도의 변화량은 통계적 유의성이 없었다.

2. 수평 피개 교합 (Overjet)의 변화

A군의 수술 전 수평 피개 교합은 -4.8mm, 수술 직후 1.7mm, 수술 6개월 후 1.3mm이 었으며, 수술 후 6%의 재발률을 나타내었다. B군에서는 수술 전 -4.1mm, 수술 직후 1.8mm, 수술 6개월 후 1.1mm로, 12%의 재발률을 보였으며, 이 두 계측치 간의 차이는 통계적 유의성이 있었다.

3. 수직 피개 교합 (Overbite)의 변화

A군의 수직 피개 교합은 수술 전 0.3mm, 수술 직후

1.7mm, 수술 6개월 후 1.5mm로, 14%의 재발률을 보였다. B군에서는 수술 전 -2.6mm, 수술 직후 1.8mm, 수술 6개월 후 0.9mm로, 20%의 재발률을 보였으며, 이 두 계측치 간의 차이는 통계적 유의성이 있었다.

4. SNA 각도의 변화

A군의 SNA 각도는 수술 전 75.6°, 수술 직후 78.8°, 수술 6개월 후 78.5°로, 9%의 재발률을 보였다. B군에서는 수술 전 76.5°, 수술 직후 78.1°, 수술 6개월 후가 77.9°로, 13%의 재발률을 보였으나, 각 군의 SNA 각도의 변화량은 통계적 유의성이 없었다.

5. SN-Pog 각도의 변화

A군의 SN-Pog 각도는 수술 전 85.4°, 수술 직후 81.2°, 수술 6개월 후 81.7°로, 12%의 재발률을 보였다. B군에서는 수술 전 83.1°, 수술 직후 79.8°, 수술 6개월 후 80.3°로, 15%의 재발률을 보였으나, 각 군의 SN-Pog 각도의 변화량은 통계적 유의성이 없었다.

6. SN-MP 각도의 변화

A군의 SN-MP 각도는 수술 전 35.6°, 수술 직후 33.2°, 수술 6개월 후 33.9°로 29%의 재발률을 보였다. B군에서는 수술 전 39.9°, 수술 직후 36.4°, 수술 6개월 후가 37.7°로 37%의 재발률을 보였고, 두 계측치 간의 차이는 통계적 유의성이 있었다.

Table 2. Mean Changes of Group A and B Measurement

Time interval	A versus B	T1-T2			T1-T3			T2-T3		
		Mean	SD	P	Mean	SD	P	Mean	SD	P
HP-OP(°)	NS	1.8	2.9	NS	1.9	2.2	NS	0.1	1.7	NS
Overjet(mm)	*	-4.2	1.5	*	-4.4	1.8	NS	0.2	0.4	*
Overbite(mm)	*	-8.0	3.4	*	-7.7	3.3	*	-0.4	0.4	NS
SNA(°)	NS	-0.8	1.1	NS	-1.3	1.2	NS	-0.4	0.5	NS
SN-Pog(°)	NS	2.7	1.2	*	2.2	1.3	NS	-0.4	0.5	NS
SN-MP(°)	*	-1.6	2.3	*	0.9	2.6	NS	2.5	1.1	*

T1-T2 : Intraoperative change

T1-T3 : 6 months follow-up change

T2-T3 : 6 months follow-up change with surgery included

* p<0.05 statistically significant changes

NS : Not significant

Table 3. Amount of Skeletal Relapse

Measurement		T1-T2	T2-T3	Relapse
HP-OP(°)	A	0.3	-0.1	33%
	B	3.6	-0.7	19%
Overjet(mm)	A	6.5	-0.4	6%*
	B	5.9	-0.7	12%*
Overbite(mm)	A	1.4	-0.2	14%*
	B	4.4	-0.9	20%*
SNA(°)	A	3.2	-0.3	9%
	B	1.6	-0.2	13%
SN-Pog(°)	A	-4.2	0.5	12%
	B	-3.3	0.5	15%
SN-MP(°)	A	-2.4	0.7	29%*
	B	-3.5	1.3	37%*

* p<0.05 statistically significant changes

Ⅳ. 총괄 및 고찰

악교정 수술 후 발생할 수 있는 많은 합병증 중에서 수술 후 재발의 원인에 관한 선학들의 많은 연구가 있었고, 현재도 재발의 원인이 될 수 있는 다른 요소에 대한 연구나 선학들의 연구 결과를 바탕으로 한 연구가 지속되고 있다.

악교정 수술 후 재발률에 대하여 여러 학자들 간의 이견이 상존하고 있으며, 그 재발률은 11%에서 50%까지 다양하게 보고되고 있다. Souryis¹⁹⁾는 강선 고정법과 나사고정법을 비교하여 각각 25%, 11%의 재발률을 보고하였으며, Franco 등⁸⁾은 43.7%, Vijayaraghavan²⁰⁾은 50%의 재발률을 보고하였다.

이러한 재발의 원인에 대하여 McNeill 등²⁾은 근심골편의 이동으로 과두와에서 과두가 편위된 상태에 따라 재발이 된

다고 하였으며, 신중식과 이동근³⁾, Epker와 Wessberg⁴⁾는 하악을 전방 이동하였을 때 악간고정을 제거한 후 즉시 발생되는 재발이 하악 과두의 부적절한 위치 때문이라고 하였다. 그러나 Will 등⁵⁾은 하악이 전방으로 이동하였을 때 하악 과두 돌기의 위치에 큰 변화가 없었으나, 37%의 재발률을 보여 다른 요인이 복합적으로 작용할 것이라고 하였다. Epker와 Wolford⁶⁾는 하악골 주변의 근육, 근막, 연조직 등의 영향에 대하여 하악 상행지의 크기, 모양, 위치 관계가 변화될 것으로 예상될 때 새로운 위치에 재부착하게 하여 재발을 최소화할 수 있다고 하였으며, Steinhäuser⁷⁾는 하악을 전방으로 이동시켰을 때 1년 또는 2년 이내에 발생하는 재발은 연조직의 장력에 의한 것이라고 하였다. Franco 등⁸⁾과 Kobayashi 등⁹⁾은 재발양이 악교정 수술에 의하여 악골이 수평적으로 이동된 양에 비례하여 나타난다고 하였다.

교합평면은 치아와 치조골 성장 발육의 복합적인 결과로 형성되는 저작 영역의 기능적인 평면으로서, 이 영역에 작용하는 모든 내부적, 외부적 유전인자와 환경적인 요인들의 총화가 악골 등의 골조직과 근육, 치아 간의 상호 작용에 의하여 교합평면에 반영된다. Reyneke 와 Evans¹⁸⁾는 교합평면의 수술에 의한 변경을 통하여 심미적 결과를 얻을 수 있었다고 하였으며, 교합 평면의 기하학적인 분석을 통하여 수술 후 결과를 예측할 수 있다고 하였다. Wolford 등¹⁷⁾은 건강한 악관절을 지닌 환자의 강성 고정을 통한 양악 수술 시, 선별적으로 교합 평면각을 증가시키거나 감소시키는 것이 안정적이었다고 하였다. Reyneke와 Evans¹⁸⁾, Epker와 Schendel¹⁰⁾, Labanc과 Epker²¹⁾, Isaacson 등¹¹⁾은 하악 교합 평면의 시계 반대 방향으로의 회전이 수술 후 안정성에 좋지 못한 영향을 미치므로 이런 경우 교합 평면을 새로이 형성하여 하악이 시계방향으로 회전할 수 있도록 하는 상하악 동시 수술이 필요하다고 하였으며, 장현호와 김재승²²⁾ 역시 교합평면의 변화에 의한 하악골의 회전이 술 후 재발에 중요한 요소라고 하였다.

하악골의 후방 이동양과 재발률에 대하여 Pepersack과 Causse²³⁾, 이완기와 이상철²⁴⁾은 하악골 후방 이동양과 전방으로의 재발양 간에 상관관계가 없다고 하였으나, Kobayashi 등⁹⁾은 하악골의 후방 이동양이 10mm 이상일 때에는 상당한 재발 성향을 보인다고 하였고, 최병호 등²⁵⁾은 하악골의 후방 이동양이 7mm이상일 때 수평 재발 성향을 보인다고 하였다. 이러한 연구 결과를 바탕으로 하여 이동양이 재발률에 미치는 영향을 배제하기 위하여 본 연구에서도 후방 이동양이 10mm 이상인 경우는 연구 대상에서 제외하였다. 또한, 근심골편의 위치 변화에 대한 수술 후 골편의 안정성에 대하여 Fish와 Epker²⁶⁾는 수술 시 하악골 근심골편을 후방으로 회전 이동시키면 대부분의 저작근이 이 근심골편에 부착되어 있기 때문에, 하악골의 전방 회귀가 일어난다고 하였으며, 본 연구에서도 근심골편의 위치 변화가 없는 경우만 대상으로 하였다. 그 외에도 술후 교정 시 구치부 정출이나 상·하악 전치각의 변화가 없고, 이부 성형술을 시행하지 않았으며, 안면비대칭이 없는 경우를 연구 대상으로 하여 수술 전 상악 교합 평면각을 기준으로 수술 후 골격 안정성을 비교하는데 있어서, 하악골 후방 이동 수술 후 상악 교합평면의 각도 이외의 재발에 관여하는 요소를 최대한 배제하였다.

본 연구에서 상악 교합평면각도의 변화량은 수술 직 후에는 A군과 B군 모두에서 증가하였다가 수술 6개월 후에는 감소하는 양상을 보였으며, 재발률을 산출해 보았을 때 A군이 33%, B군은 19%로 나타났으나, 두 군 간의 재발률의 차이는 통계학적으로 유의성을 찾을 수 없었으며, 실제 교합평면각의 수술 후 재발양은 A군이 -0.1° , B군은 -0.7° 로 교합평면각은 수술 후 안정적으로 유지되는 것으로 나타났다.

수평 피개 교합(overjet)은 수술 직 후에는 A군과 B군 모두에서 증가하였다가 수술 6개월 후에는 감소하였으며, 재발률은 A군이 6%, B군은 12%를 보여 통계학적으로 유의성이 있는 차이를 나타내었고, 수술 전 상악 교합평면각이 정상이 A군에서 수평 피개 교합이 안정적으로 유지되었다.

수직 피개 교합(overbite)은 수술 직 후에는 A군과 B군 모두에서 증가하였다가 수술 6개월 후에는 감소하였으며, 재발률은 A군이 14%, B군은 20%를 보여 통계학적으로 유의성이 있는 차이를 나타내었고, 수술 전 상악 교합평면각이 정상이 A군에서 수직 피개 교합이 안정적으로 유지되었다.

SNA 각도는 A군과 B군 모두에서 증가하였다가 수술 6개월 후에는 감소하였으며, 재발률은 A군이 9%, B군은 13%로 이 두 계측치 간에 통계학적 유의성은 없었다.

SN-Pog 각도는 수술 직 후에 A군과 B군 모두에서 감소하였다가 수술 6개월 후에는 증가하였으며, 재발률은 A군이 12%, B군이 15%로 이 두 계측치 간에 통계학적 유의성은 없었다.

SN-MP 각도는 수술 직 후에 A군과 B군 모두에서 감소하였다가 수술 6개월 후에는 증가하였으며, 재발률은 A군이 29%, B군은 37%를 보여 통계학적으로 유의성이 있는 차이를 나타내었고, 수술 전 상악 교합평면각이 정상이 A군에서 SN-MP 각도가 비교적 안정적으로 유지되었다.

이상의 연구 결과는 수술 전 상악 교합평면각이 정상인 A군이 수술 전 상악 교합평면이 비교적 평평하여 상악 구치부 상방 이동을 시행한 B군에 비하여 수평 피개 교합(overjet), 수직 피개 교합(overbite), SN-MP이 통계적으로 유의성이 있게 안정적으로 유지되는 것을 나타내었으며, 수술을 통하여 교합평면을 정상화시키더라도 수술 후 골격 안정성을 유지하기 위해서는 기타 골격 안정성과 관련된 여러 요소들을 고려할 필요가 있을 것으로 생각되었다.

V. 결 론

본 연구는 2002년 1월부터 2004년 12월까지 경희대학교 구강악안면외과에 하악 전돌증을 주소로 내원하여 상·하악 동시 수술을 시행 받은 52명의 환자를 수술 전 상악 교합평면각이 비교적 정상범위인 A군(n=30명)과 상악 교합평면각이 평평하여 상악 구치부 상방 이동(posterior impaction)을 시행한 B군(n=22명)으로 나누어 비교 분석하였다. 각 군에서 수술 전 2주 이내, 수술 후 1주일 이내, 수술 후 6개월 후에 촬영한 표준화된 측면 두부 방사선사진을 기초로 각 계측점과 계측항목의 변화 양상을 측정하여 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. 수술 전 상악 교합평면각이 정상 범위인 A군이 수술 전 상악 교합평면각이 평평한 B군에 비하여 수술 후 골격

안정성이 비교적 양호하였다.

2. 수술 시 상악 구치부 상방 이동을 통하여, 교합평면을 정상화시킨 B군에서 각 계측항목의 재발률이 다소 높았으며, 그 중 수평 피개 교합, 수직 피개 교합, 하악 평면각의 술 후 재발률은 A군에 비하여 통계학적으로 유의성이 있게 높은 것으로 나타났다.

이상의 분석 결과는 수술 전 상악의 교합평면각이 술 후의 골격 안정성과 밀접한 관계가 있으며, 수술에 의한 교합평면각의 정상화만으로는 수술 후의 골격 안정성을 확보하는데 한계가 있을 수 있다는 점을 나타내는 것으로 생각되었다.

참고문헌

1. Schendel SA, Epker BN : Result after mandibular advancement surgery - An analysis of 87 cases, *J Oral Surg* 38 : 265, 1980.
2. McNiell RW, Hooley JR, Sundberg RJ : Skeletal relapse during intermaxillary fixation, *J Oral Surg* 31 : 212, 1973.
3. JS Shin, DG Lee : A study of the change of mandibular condylar axis and the relapse after mandibular sagittal split osteotomy. *J KAOMS* 16 : 22, 1990.
4. Epker BN, Wessberg GA : Mechanism of early skeletal relapse following surgical advancement of mandible, *Br J Oral Surg* 20 : 175, 1982.
5. Will LA, Joondeph DR, Hohl TH, et al : Condylar positioning following mandibular advancement, *J Oral Maxillofac Surg* 42 : 578, 1984.
6. Epker BN, Wolford LM, Fish LC : Mandibular deficiency syndrome, *J Oral Surg* 45 : 349, 1978.
7. Steinhäuser EW : Advancement of the mandible by sagittal ramus split and suprahyoid myotomy, *J Oral Surg* 31 : 516, 1973.
8. Franco JE, Van Sickels JE, Thrash WJ : Factors contributing to relapse in rigid fixed mandibular setback, *J Oral Maxillofac Surg* 47 : 451, 1989.
9. Kobayashi T, Watanabe I, Ueda K, et al : Stability of the mandible after sagittal ramus osteotomy for correction of prognathism, *J Oral Maxillofac Surg* 44 : 693, 1986.
10. Epker BN, Schendel SA : Total maxillary surgery, *Int J Oral Surg* 6 : 117, 1980.
11. Isaacson RT, Kopytov OS, Bevis RP et al : Movement of the proximal and distal segments after mandibular ramus osteotomies, *J Oral Surg* 36 : 263, 1978.
12. Reyneke JP : Surgical manipulation of the occlusal plane - New concepts in geometry, *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 13 : 307, 1998.
13. Wolford LM, Chemello PD, Hilliard FW : Occlusal plane alternation in orthognathic surgery, *J Oral Maxillofac Surg* 51 : 730, 1993.
14. Steiner CC : Cephalometric in clinical practice, *Angle Orthod* 8 : 29, 1959.
15. KH Kim, KC Choi, HG Kim, KH Park : Cephalometric norms of the hard tissues of Korean for orthognathic surgery. *J KAOMS* 27 : 221, 2001.
16. KY Lee, HJ Jang, SH Lee, CH Kim : Study on the change of occlusal plane angle in mandibular prognathism after orthognathic surgery. *J KAMPRS* 26 : 432, 2003.
17. Wolford LM, Chemello PD, Buschang PH : Occlusal plane alternation in orthognathic surgery - part II : Long-term stability of results, *Am J of Orthod and Dentofac Orthoped* : 1994.
18. Reyneke JP, Evans WG : Surgical manipulation of the occlusal plane, *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 5 : 99, 1990.
19. Souyris F : Sagittal splitting and bicortical screw fixation of the ascending ramus, *J Oral Maxillofac Surg* 6 : 198, 1978.
20. Vijayaraghavan K : Post-operative relapse following sagittal split osteotomy, *Br J Oral Surg* 12 : 63, 1974.
21. Labanc JP, Epker BN : Changes of the hyoid bone and tongue advancement of the mandible, *J Oral Surg* 57 : 351, 1984.
22. HH Jang, JS Kim : A study on the occlusal plane in the skeletal CIII malocclusion. *J KAOMS* 20 : 387, 1994.
23. Pepersack WJ, Causse JM : Long term follow-up of the sagittal splitting technique for the correction of the mandibular prognathism, *J Maxillofac Surg* 6 : 117, 1978.
24. WK Lee, SC Lee : A study of skeletal relapse after orthognathic surgery of mandibular prognathism - comparative analysis by surgery and fixation methods. *J KHDC* 14 : 675, 1992.
25. BH Choi, CK Lee, SS O, MG Jo : Relapse predictability in surgical correction of mandibular prognathism. *J KAOMS* 13 : 273, 1981.
26. Fish LC, Epker BN : Prevention of relapse in surgical-orthodontic treatment - Part 1. Mandibular procedure, *J Clin Orthod* 20 : 826, 1986.

저자 연락처

우편번호 130-701
서울시 동대문구 회기동 1번지
경희대학교 치과대학 구강악안면외과학교실
최윤모

원고 접수일 2006년 12월 12일
게재 확정일 2007년 2월 26일

Reprint Requests

Youn-Mo Choi
Dept. of OMFS, College of Dentistry, Kyung-Hee Univ.
1 Hoegi-Dong, Dongdaemungu, Seoul, 130-701, Korea
Tel: 82-2-958-9440 Fax: 82-2-966-4572
E-mail: cym781023@naver.com

Paper received 12 December 2006
Paper accepted 26 February 2007