

전치부 개교를 동반한 골격성 III급 부정교합 환자의 악교정 수술 후 교합평면의 변화와 안정성에 관한 연구

신 수정 · 황 병 남 · 이 정 근 · 이 승 훈

악골의 골격적 부조화를 가진 환자의 교정치료는 악교정 수술을 필요로 하고, 악교정 수술에 의해 교합평면각은 변화된다. 특히 전치부 개교를 동반한 III급 부정교합 환자에서 치아안면 기형을 치료하기 위한 교합평면각의 변화에 대하여 많은 논란이 있어 왔다. 교합평면각을 증가시키는 하악골의 시계 방향 회전(clockwise rotation)은 전치부 개교에 대한 적절한 치료법으로 추천되어 왔고 하악골의 반시계 방향의 회전(counterclockwise rotation)은 하악지 고경을 증가시키는 방향으로 하악골을 회전시킨다는 개념으로 인해 재발(relapse)을 유발하는 불안정한 수술 방법으로 인식되어 왔다.

본 연구는 전치부 개교를 동반한 골격성 III급 부정교합 환자에서 교합평면의 반시계 방향 회전을 동반한 하악지 시상분할 골절단술 시행 후 교합평면각의 변화와 술후 안정성과의 관계를 평가 하고자 하였다. 하악지 시상분할 골절단술과 rigid fixation으로 치료받은 환자 25 명(평균연령 20.6세)을 대상으로 하여 수술 직전(T1), 술후 2주내(T2), 그리고 술후 6 개월 이후(T3)에 촬영한 측모 두부계측 방사선 사진을 통계분석한 결과(Paired t-test, Pearson correlation analysis), 다음의 결론을 얻었다.

1. 악교정 수술 후(T2) 하악평면각은 2.9° 감소하였고 SN 평면에 대한 하악 교합평면의 각도는 2.7° 감소하였다. 술후 6 개월경과 후(T3) 후안면 고경의 감소로 인해(P<0.01) 하악 평면각은 1.0° 증가하였으나 하악 교합평면의 경사도는 변화되지 않았다.
2. 악교정 수술 후 시간 경과(T3)에 의해 발생한 수평적 재발은 하악골의 전방 이동량이 B점에서 1.6 mm로 수술시 전체 후방 이동량의 약 22 %였다. 전안면 고경에서는 수직적 재발이 발생하지 않았으나, 후안면 고경은 감소하였다(P<0.01) .
3. 수평적 재발과 상관관계를 보이는 항목은 하악평면각 이었고(P<0.01) 수술 6 개월경과 후 후안면 고경의 감소와 상관관계가 있는 요소로는 수술시 하악골의 후방 이동량(P<0.01), 하악지 고경의 증가량(P<0.01), 그리고 하악평면각의 감소량(P<0.01) 등이 있었다.
4. 수술시 하악 교합평면 경사도의 변화량과 술후 재발과는 상관관계가 없었다.

(주요단어 : 전치부 개교, 골격성 III급 부정교합 환자, 교합평면, 반시계 방향의 회전, 술후 안정성)

I. 서 론

악골의 골격적 부조화를 가진 환자의 교정치료에

있어 심미적, 기능적인 면을 회복시키기 위한 여러 노력들이 시도되었다. 초기에는 외형적인 기형을 교정하기 위한 치료 술식들이 발전되어 왔으며, 최근에는 기형을 적절히 교정하고 재발을 막기 위해 원인부위를 찾기 위한 방법들이 연구되고 있다.

이러한 치료 술식과 진단방법의 발전으로 골격적 부조화의 심미적, 기능적인 면을 효과적으로 회복시킬 수 있는 여러 방법들이 제시되었다. 이들 중 교합평

* 본 연구는 1997년도 아주대학교 의료원 교수연구비 수혜과제임.

1) 아주대학교 의과대학 치과학교실 조교수
2) 아주대학교 의과대학 치과학교실 부교수
3) 아주대학교 의과대학 치과학교실 조교수
4) 아주대학교 의과대학 치과학교실 연구강사

면의 조절은 치료의 중요한 부분으로 인식되고 있다^{3,16)}. 특히 악교정 수술시 교합평면을 변화시키기 위한 악골의 회전은 술후 심미성의 개선뿐만 아니라 안정성의 측면에서도 중요한 요소로 생각되고 있다^{10,13,21,24,28)}.

여러 형태의 악골 부조화 중 악골의 전, 후방 관계의 부조화로 야기되는 III급 부정교합의 경우에는 안모비대칭 등 다른 형태의 악골기형에 비해 진단방법이나 치료 술식에 상당한 진전이 이루어졌다. 최근에는 진단 및 수술시 악골의 전후방 또는 상하로의 이동뿐만 아니라 교합평면각(occlusal plane angle)의 변화에 따른 측모상의 회전을 중요한 요소로 인식하게 되었다²⁸⁾.

많은 문헌들에서 기능적인 면과 심미성을 증진시키기 위해 수술로 교합평면각을 변화시키는 방법에 찬성하고 있으나 실제적으로 교합평면각을 변화시키는 방법에 대하여 많은 논란이 제기되었다^{10,13,21,24,28)}. 교합평면각을 증가시키는 하악골의 시계 방향 회전(clockwise rotation)은 전치부 개교에 대한 적절한 치료법으로 추천되어 왔고 하악골의 반시계 방향 회전(counterclockwise rotation)은 하악지 고경을 증가시키는 방향으로 하악골을 회전시킨다는 개념으로 인해 재발을 유발하는 불안정한 수술방법으로 인식되었다²⁸⁾.

상, 하악골 동시 수술 시에는 상악골의 회전으로 상악 교합평면을 변화시킬 수 있으므로 비교적 교합평면의 변화가 용이하나, 이에 관한 연구결과가 다양하고 술후 장기적인 관찰결과가 부족하다^{10,13,24,28)}.

Reyneke 등은 수술시 교합평면각을 변화시킴으로써 얻을 수 있는 몇 가지 효과를 보고하였다. 즉 상악골 후방부를 올려서 교합평면의 경사도가 증가하는 시계방향 회전이 그 반대인 경우인 반시계 방향의 회전에 비해 유리하고, 이때 하악골 pogonion 부위의 후상방 이동으로 인해서 이부가 돌출된 III급 부정교합의 수술시 부가적으로 심미적 증진을 가져올 수 있다고 하였다²³⁾.

Wolford는 상, 하악골 동시 수술시 교합평면각을 변화시킴으로써 심미적, 기능적인 개선을 얻을 수 있다고 보고하였고, 시계방향의 회전이나 반시계 방향의 회전 모두 적절히 사용한다면 술후 안정성의 문제없이 양호한 결과를 얻을 수 있다고 하였다. 그러나 이미 교합평면각이 큰 경우에 수술로 교합평면 경사도를 더 증가시켜 교합평면각을 관절돌기의 경사도에 근접시킬 경우에는 오히려 절치유도(incisal guidance)의 상실과 불필요한 구치부 교합간섭을 증가시키게 된다

고 하였다²⁸⁾.

Chemello 등은 교합평면의 경사도 변화를 동반하는 상, 하악 골체의 시계 방향 또는 반시계 방향의 회전은 안정되고 예측 가능한 술식이며, 전반적으로 볼 때 교합평면의 반시계 방향 회전이 약간은 더 안정적이라고 하였다. 또한 그는 최상의 치료효과를 얻기 위해서 증례에 따라 교합평면의 경사도를 증가시키거나 감소시켜야 한다고 하였다. 또한 안정된 결과를 얻기 위해서는 건강한 악관절과 rigid fixation이 꼭 필요하다고 하였다¹³⁾.

양악 동시수술과는 달리 하악골의 수술만을 시행할 경우에는 교합평면의 변화방향이나 변화량에서 여러 가지 제한적인 요소가 존재하게 된다. 상악골의 후퇴가 동반되지 않고 하악골의 후방 이동량이 크지 않은 경우의 악교정 수술은 하악지 시상분할법만으로 이루어지는 경우가 종종 있다. 특히 약간의 전치부 개교를 동반한 골격성 III급 부정교합 환자에서 상악골 회전에 의한 교합평면의 변화가 동반되지 않는, 하악지 시상분할법으로 수술할 경우 전치부 개교를 치료하기 위해서는 하악골의 autorotation이 꼭 필요하고 이 때 하악 교합평면의 반시계 방향 회전이 발생하게 된다⁷⁾.

우리 나라 악안면 기형 환자의 많은 부분을 차지하고 있는 하악 전돌증 환자의 교정치료는 대부분 악교정 수술을 동반하게 된다. Hirose등에 의하면 하악골 전돌 치료를 위해 내원한 환자의 약 50% 정도는 정상 범주에 있는 상악골과 정상 범주를 벗어나 전방으로 돌출 되어있는 하악골을 보인다고 하였다. 또한 그는 하악골 전돌환자의 약 59%에서 개교를 보인다고 하였다¹⁵⁾. 따라서 교합평면의 반시계 방향의 회전, 즉 교합평면각의 감소와 술후 안정성과의 관계를 평가하고자 다음을 목적으로 연구를 시행하였다.

1. 전치부 개교를 동반한 하악 전돌증 환자의 악교정 수술 후 하악 교합평면의 변화방향과 변화량은 얼마인가?
2. 수술 후 하악 교합평면의 변화가 유지되는가?
3. 수술 후 발생한 재발(relapse)과 수술 전,후 하악 교합평면의 변화량과는 상관관계가 있는가?

II. 연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

전치부 개교를 동반한 골격성 III급 부정교합을 주

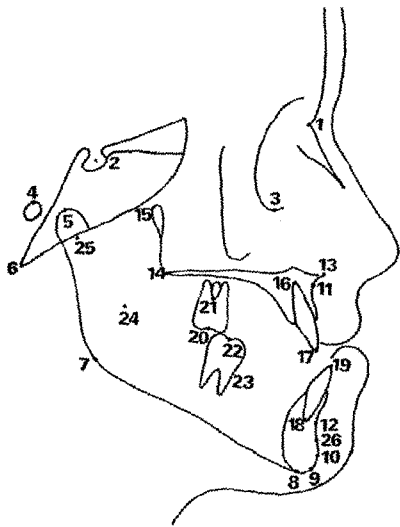


Fig. 1. Cephalometric Landmarks.

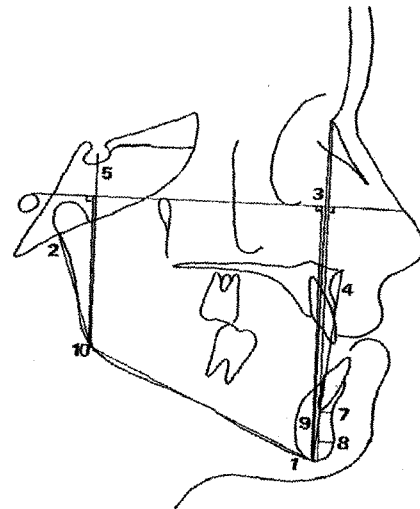


Fig. 2. Skeletal analysis-Linear measurements.

소로 내원하여 교정치료와 악교정 수술을 시행한 환자들 중 다음조건을 만족시키는 환자 25명을 대상으로 하였다.

- 1) 외상이 아닌 선천성 기형이나 성장발육에 의한 골격성 III 급 부정교합 환자.
- 2) 악골의 특이할 만한 비대칭 소견이 없는 경우.
- 3) 성장이 완료된 상태로 악골성장에 의한 교합평면의 변화를 배제할 수 있는 경우.
- 4) 상악골 수술을 동반하지 않은 하악지 시상골절단술을 시행한 경우.
- 5) 수술직전, 수술 후 2주일, 그리고 수술 후 6개월경과 후 측모 두부계측 방사선 사진이 보존되어 있는 경우.

이들은 여자 12 명, 남자 13 명으로, 수술시 평균연령은 20.6 세였고 8 명은 하악지 시상골분할술과 함께 이부 성형술을 동시에 시행 받았다. 술전 전치부 개교의 양은 평균 -2.2 mm이었다.

2. 연구 방법

1) 측모 두부계측 방사선 사진의 촬영

수술직전(T1), 수술 후 2 주 이내(T2, 평균 6.8일), 그리고 수술 6 개월 이후(T3, 평균 8.0 개월)에 각각 촬영하였다.

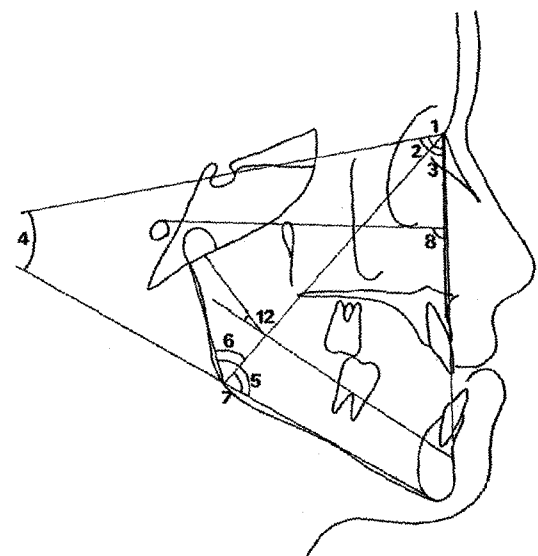


Fig. 3. Skeletal analysis-Angular measurements.

중심교합 상태에서 환자의 안이 평면과 지평면이 평행하도록 환자를 위치시킨 후에, ear rod를 양측 외이도에 안정된 상태로 꼽고 중심 방사선이 양측 ear rod를 통과하여 film cassette에 수직이 되도록 조사하였다.

Table 1. Definitions of cephalometric landmarks

1. N : Nasion, The most anterior point of the frontonasal suture.
2. S : Sellar, The center of the sellar turcica.
3. Or : Orbitale, The lowest point of the lower margin of the bony orbit.
4. Po : Porion, The most superior point of contour of external auditory meatus.
5. Co : Condylion, The most superior point on the head of the condyle.
6. Ba : Basion, The lowest point on the anterior margin of the foramen magnum in the median plane.
7. Go : Gonion, The most inferior, posterior, outward point on the jaw angle.
8. Me : Menton, The lowest point on the symphyseal shadow.
9. Gn : Gnathion, The most anteroinferior point in the contour of the chin.
10. Pog : Pogonion, The most anterior point on the contour of chin.
11. A : Subspinale, The most posterior point on the anterior contour of the upper alveolar process
12. B : Supramentale, The most posterior point on the anterior contour of the lower alveolar process.
13. ANS : Anterior nasal spine, The tip of the anterior nasal spine of the palatal bone in the hard palate.
14. PNS : Posterior nasal spine, The tip of the posterior nasal spine of the palatal bone in the hard palate.
15. Ptm : Pterygomaxillary point, The most inferior point on the contour of pterygomaxillary fissure.
16. U1A : Upper incisal apex, The root apex of the upper central incisor.
17. U1E : Upper incisal edge, The incisal edge of the upper central incisor.
18. L1A : Lower incisal apex, The incisal edge of the lower central incisor.
19. L1E : Lower incisal edge, The root apex of the lower central incisor.
20. U6C : Midpoint of mesiodistal width of crown of upper 1st molar.
21. U6F : Furcation area of upper 1st molar.
22. L6C : Midpoint of mesiodistal width of crown of lower 1st molar.
23. L6F : Furcation area of lower 1st molar.
24. Xi : A point located at the geographic center of the ramus.
25. DC : Center of the neck of the condyle on the Ba-N line
26. Pm : A point selected where the curvature of the anterior border of the symphysis changes from concave to convex.

Table 2 Variables of this study

<p>< Skeletal Analysis ></p> <p>* Linear measurement</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mandibular body length : Go - Me 2. Ramus height : Ar - Go 3. ATFH (anterior total facial height) : N - Me 4. ALFH (anterior lower facial height) : ANS - Me 5. PFH (posterior facial height) : S - Go 6. PFH/ATFH(%) 7. Pog to N perpendicular 8. B to N perpendicular 9. Me to FH plane 10. Go to FH plane 	<p>* Angular measurement</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. SNA 2. SNB 3. ANB 4. Mandibular plane angle : SN - MP(Go - Me) 5. Gonial angle 6. Upper gonial angle 7. Lower gonial angle 8. Facial plane angle 9. Y-axis angle 10. ODI (Overbite depth indicator) 11. APDI (Anteroposterior dysplasia indicator) 12. Mandibular arch
---	---

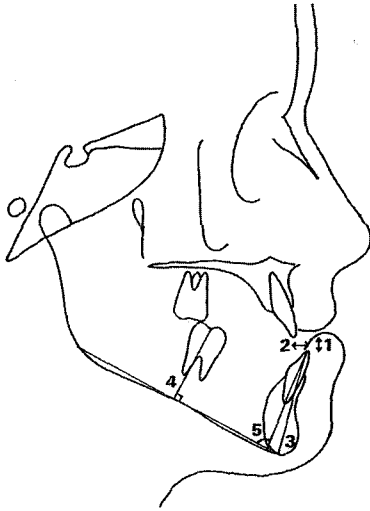


Fig. 4. Dentoalveolar analysis.

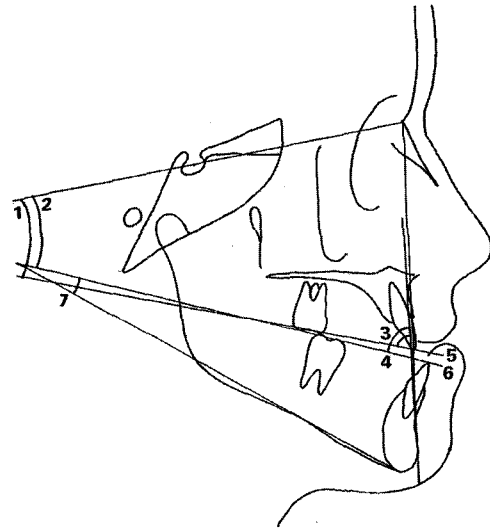


Fig. 5. Occlusal plane analysis.

Table 3 Variables of this study

< Dentoalveolar Analysis >
1. Overbite
2. Overjet
3. LIE - Me (mm)
4. L6 - Mandibular plane (mm)
5. IMPA

2) 측모 두부계측 방사선 사진의 분석

측모 두부계측 방사선 사진을 투사지(Orthotrace, .003 MATTE ACETATE, RMO, USA)를 사용하여 투사대 위에서 투사도를 작성한 후 계측점(Table 1, Fig. 1)과 계측항목(Table 2,3,4 Fig. 2,3,4,5)을 설정하였다. Macintosh Quadra 650(Apple, USA)와 Quick Ceph Image(ORTHODONTIC PROCESSING, USA)를 사용하여 컴퓨터에 기록하고 각도, 거리, 백분율 항목을 각각 0.01°, 0.01 mm, 0.01 %까지 계측하였다. 투사상의 오차와 digitizing 과정의 오차를 줄이기 위하여 세 번의 검증작업을 시행하였다.

3) 통계처리

각 계측항목을 Microsoft Excel 97 프로그램 및 SPSS for Win 7.5를 이용하여 아래와 같이 통계처리 하였다.

Table 4 Variables of this study

< Occlusal plane Analysis >
1. SN plane - Upper occlusal plane (U6C - U1E)
2. SN plane - Lower occlusal plane (L6C - L1E)
3. AB plane - Upper occlusal plane
4. AB plane - Lower occlusal plane
5. Facial plane - Upper occlusal plane
6. Facial plane - Lower occlusal plane
7. Mandibular plane - Lower occlusal plane

- ① 모든 계측항목에 대하여 T1, T2, T3에서의 평균과 표준편차를 구하였다.
- ② T1-T2, T2-T3 시기별 변화량에 대한 계측항목의 평균 및 표준편차를 구하고 유의성 검증을 하였다 (Paired t-test).
- ③ 수술 후(T2-T3) 하악 교합평면의 변화량과 각 계측항목들의 변화량, 수술로 인한 변화량(T1-T2)과의 상관관계를 구하였다(Pearson correlation analysis).

III. 연구 결과

1. 악교정 수술에 의한 변화

악교정 수술 전(T1)과 수술 직후(T2) 계측치의 평균과 표준편차, 그리고 이 두 시기에 있어서 계측항목

의 유의성 검정 결과를 Table 5에 나타내었다.

악교정 수술에 의한 하악골의 후방 이동량은 Pog에서 후방으로 평균 7.9 mm 이동하였으며 하악체 길이는 평균 4.0 mm 감소하였다. 전안면 고경은 약 2.1 mm 감소한 것에 비하여 후안면 고경은 3 mm 증가하여 하악골의 반시계 방향의 회전에 의해 후안면 고경이 상대적으로 증가 하였음을 알 수 있다.

하악 평면각은 2.9° 감소하였고 SN 평면에 대한 하악 교합면의 각도는 2.7° 감소하였다. B점도 3.3° 후방으로 이동하였고 ANB는 3.5° 증가하였다. 술후 수직 피개교합은 2.4 mm 증가하였고 수평 피개교합도 8.9 mm 증가하였다. 하악 절치 절단면에서의 Me까지 거리와 하악 제 1 대구치에서 하악평면까지의 수직 거리는 수술 전후에 변화가 없었다. Pog과 B점의 후방 이동으로 인해 AB 평면과 안면평면에 대한 상, 하 교합평면의 각도가 증가하였다

악교정 수술 후 유의성 있게 증가한 항목은 Ramus height, PFH, PFH/ATFH, Go to FH, ANB, Y-axis angle, ODI, overbite, overjet, IMPA, AB plane to UOP, AB plane to LOP, Facial plane to UOP, Facial plane to UOP, 그리고 Facial plane to LOP이다.

악교정 수술 후 유의성 있게 감소한 항목은 mandibular body length, ATFH, ALFH, Pog to N perpendicular, B to N perpendicular, SNB, mandibular plane angle, gonial angle, upper gonial angle, lower gonial angle, facial plane angle, APDI, 그리고 SN plane to LOP이다.

2. 악교정 수술 6 개월 이후의 변화

악교정 수술 직후(T2)와 수술 6 개월경과 후(T3) 계측치의 평균과 표준편차, 그리고 이 두 시기에 있어서 계측항목의 유의성 검정결과를 Table 6에 나타내었다.

악교정 수술 후 시간 경과에 의한 하악골의 전방 이동량(수평적인 재발)은 Pog에서 평균 1.59 mm 이동하였으며 하악체 길이는 평균 1.9 mm 증가하였다. 전안면 고경(수직적인 재발)은 약 0.8mm 감소하였고 후안면 고경도 3.4 mm 감소하였다. 하악 평면각은 1.0° 증가하였고 SN 평면에 대한 하악 교합평면의 각도는 변화가 없었다.

수술 6 개월경과 후 유의성 있게 증가한 항목은 mandibular body length, Pog to N perpendicular, B to N perpendicular, mandibular plane angle, gonial

angle, upper gonial angle, , 그리고 facial plane angle 이다.

수술 6개월경과 후 유의성 있게 감소한 항목은 Ramus height, ATFH, ALFH, PFH, PFH/ATFH, Go to FH, facial plane angle, Y-axis angle, ODI, 그리고 overjet이다.

3. 수술시 하악 교합평면 변화량과 각 계측항목과의 상관관계

수술시(T1-T2) 하악 교합평면 경사도의 변화량과 각 계측항목의 수술 6 개월경과 후(T2-T3) 변화량과의 상관관계를 평가하였다.(Table 7,8) 수술시 하악 교합평면의 반시계 방향 회전량과 수술 후 수평적 그리고 수직적 재발과는 상관관계가 없었다. 그러나 하악평면각은 수평적 재발과 상관관계를 보였다.

수술시 하악골 길이 감소와 술후 후안면 고경의 감소와 상관관계가 있었고 수술시 하악지 고경의 증가량이 클수록 술후 하악 평면각이 재발량이 증가하였다. 수술 후 후안면 고경의 감소와 관계 있는 항목은 하악체 길이, 하악지 길이, 그리고 하악 평면각 등이었다.

IV. 총괄 및 고안

대부분의 골격성 III급 부정교합 환자들은 안모의 부조화뿐만 아니라 발음, 저작과 같은 기능적인 문제를 가지고 있다³⁾. 이러한 환자에 있어 적절하고 효과적인 치료는 기능과 안모의 개선을 필요로 한다¹⁵⁾. 그러므로 골격성 III급 부정교합 환자의 진단과 치료계획 수립에 있어 성장발육, 치료시기, 치열의 상태 그리고 골격형태의 상호관계 등을 고려해야 한다³⁾.

진단방법과 외과적 술식의 발전으로 III급 부정교합의 치료시 외과적 수술을 동반한 교정치료를 계획하게 된다²⁴⁾. 악교정 수술은 근본적으로 교정치료를 어렵게 하는 기저골 부조화를 개선시킬 수 있으나 교정치료가 동반되지 않는 외과적 치료만으로는 만족할 만한 결과를 가져오기 어렵다¹²⁾.

이러한 교정-외과적 치료시 기형의 심미적, 기능적인 면을 효과적으로 회복시켜 주는 여러 방법들이 제안되고 있는데, 특히 교합평면의 조절이 치료의 중요한 부분으로 인식되고 있다²⁸⁾. 골격성 III급 부정교합 환자의 악교정 수술 시에도 측모 상에서 전후방 또는 상하로의 변화뿐 아니라 교합평면의 변화에 의한 회전이 중요한 요소로 작용한다²³⁾.

Table 5. Means and standard deviation of the variables in the presurgical stage(T1) and Immediately postsurgical stage(T2).

	T1		T2		t-test
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
Mn body length	80.03	4.77	76.01	5.86	↓(**)
Ramus height	55.22	6.52	57.82	6.62	↑(**)
ATFH	139.24	7.62	137.14	7.02	↓(*)
ALFH	79.99	5.33	79.02	4.80	↓(*)
PFH	87.11	7.80	90.88	7.21	↑(**)
PFH/ATFH	63.02	4.56	66.25	3.99	↑(**)
Pog to N - FH	6.87	7.80	-1.02	6.20	↓(**)
B to N - FH	6.34	5.86	-0.88	5.28	↓(**)
Me to FH	108.93	6.98	108.02	6.03	
Go to FH	66.48	6.45	69.40	5.64	↑(**)
SNA	81.06	2.97	81.22	3.55	
SNB	84.17	3.74	80.85	3.49	↓(**)
ANB	-3.10	2.92	0.40	1.96	↑(**)
Mn plane angle	32.00	5.68	29.14	4.23	↓(**)
Gonial Angle	131.15	6.05	123.44	4.84	↓(**)
Upper gonial angle	45.99	2.82	41.52	3.11	↓(**)
Lower gonial angle	85.14	4.62	81.94	3.43	↓(**)
facial plane angle	92.97	3.42	89.56	2.75	↓(**)
Y-axis angle	60.84	3.41	63.42	2.92	↑(**)
ODI	52.04	6.62	62.63	5.83	↑(**)
APDI	96.08	6.69	88.29	4.94	↓(**)
Mandibular arch	34.26	3.79	32.44	4.11	↓(**)
Overbite	-2.20	1.80	0.24	1.01	↑(**)
Overjet	-5.01	3.81	3.93	1.24	↑(**)
L1E - Me	47.80	3.81	48.34	3.53	
L6 - Mn plane	34.10	3.40	33.88	3.35	
IMPA	82.04	6.83	81.79	6.13	
SN plane - UOP	17.12	4.49	17.10	4.63	
SN plane - LOP	19.30	4.53	16.56	4.28	↓(*)
AB plane - UOP	73.48	4.86	81.68	3.25	↑(**)
AB plane - LOP	72.92	5.30	83.22	3.72	↑(**)
Facial plane - UOP	77.60	4.12	81.16	2.84	↑(**)
Facial plane - LOP	77.02	3.51	82.52	2.82	↑(**)
Mn plane - LOP	22.38	3.64	22.94	2.88	

** p<0.01

* p<0.05

Table 6. Means and standard deviation of the variables in the immediately postsurgical stage(T2) and postsurgical follow-up stage(T3).

	T2		T3		t-test
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
Mn body length	76.01	5.86	77.98	6.70	↑(**)
Ramus height	57.82	6.62	54.56	6.74	↓(**)
ATFH	137.14	7.02	136.36	7.31	↓(**)
ALFH	79.02	4.80	78.37	5.10	↓(*)
PFH	90.88	7.21	87.42	7.36	↓(**)
PFH/ATFH	66.25	3.99	64.11	4.25	↓(**)
Pog to N - FH	-1.02	6.20	0.55	6.57	↑(**)
B to N - FH	-0.88	5.28	1.04	5.44	↑(**)
Me to FH	108.02	6.03	108.08	7.79	
Go to FH	69.40	5.64	66.20	6.26	↓(**)
SNA	81.22	3.55	81.22	3.20	
SNB	80.85	3.49	81.16	3.56	
ANB	0.4	1.96	0.06	2.64	
Mn plane angle	29.14	4.23	30.12	4.00	↑(*)
Gonial Angle	123.44	4.84	125.43	5.94	↑(**)
Upper gonial angle	41.52	3.11	42.96	3.30	↑(**)
Lower gonial angle	81.94	3.43	82.48	3.95	
facial plane angle	89.56	2.75	90.25	2.89	↑(**)
Y-axis angle	63.42	2.92	62.53	2.78	↓(**)
ODI	62.63	5.83	59.75	6.56	↓(**)
APDI	88.29	4.94	88.81	6.33	
Mandibular arch	34.26	3.79	32.44	4.11	↓(**)
Overbite	0.24	1.01	0.54	0.96	
Overjet	3.93	1.24	3.30	1.13	↓(**)
LIE - Me	48.34	3.53	48.58	3.45	
L6 - Mn plane	33.88	3.35	33.30	3.17	
IMPA	81.79	6.13	81.50	6.61	
SN plane - UOP	17.10	4.63	17.20	3.91	
SN plane - LOP	16.56	4.28	15.48	3.76	
AB plane - UOP	81.68	3.25	81.20	3.65	
AB plane - LOP	83.22	3.72	82.78	3.55	
Facial plane - UOP	81.16	2.84	81.26	3.19	
Facial plane - LOP	82.52	2.82	82.70	2.09	
Mn plane - LOP	22.94	2.88	23.98	4.17	

** p<0.01

* p<0.05

Table 7. 수술에 의한 변화량(T1-T2)과 수술 후 변화량(T2-T3)과의 관계

T2-T3 \ T1-T2	Mn body length	Ramus height	ALFH	PFH	B to N- FH	Mn plane angle
Mn body length		**		**		
Ramus height	**			**		**
ATFH			**			
ALFH						
PFH	**	**				**
PFH/ATFH	*	**		**		**
Pog to N- FH	*					**
B to N- FH						
Me to FH						
Go to FH		**		**		**
SNA						
SNB						
ANB						
Mn plane angle		**		**		
Gonial angle	**					**
Upper gonial angle	**					
Lower gonial angle						
Facial plane angle	*					**
Y-axis angle	*					**
ODI	*	*		**		
APDI						
Mandibular arch						
Overbite						
Overjet						
LIE - Me						
L6 - Mn plane						
IMPA						
SN plane - UOP						
SN plane - LOP						
AB plane - UOP						
AB plane - LOP						
Facial plane - UOP						
Facial plane - LOP						*
Mn plane - LOP	*					

** p < 0.01

* p < 0.05

Table 8. 수술에 의한 변화량(T1-T2)과 수술 후 변화량(T2-T3)과의 관계

T2-T3 \ T1-T2	Gonial angle	Upper gonial angle	Y-axis angle	ODI	SN plane - LOP	Mn plane - LOP
Mn body length	**	**	*	*		*
Ramus height				*		
ATFH						
ALFH						
PFH				**		
PFH/ATFH				**		
Pog to N- FH			**	**		*
B to N- FH						
Me to FH						
Go to FH						
SNA						
SNB						
ANB						
Mn plane angle	**		**			
Gonial angle		**				*
Upper gonial angle	**					*
Lower gonial angle						
Facial plane angle			**	**		**
Y-axis angle				*		*
ODI						
APDI						
Mandibular arch		*				
Overbite						
Overjet						
LIE - Me						
L6 - Mn plane						
IMPA						
SN plane - UOP						*
SN plane - LOP					*	
AB plane - UOP						
AB plane - LOP						**
Facial plane - UOP				*		
Facial plane - LOP	**	**				**
Mn plane - LOP	*	*	*		*	

** p < 0.01

* p < 0.05

골격성 III급 부정교합 환자의 교합평면의 특성을 평가한 신과 장의 연구에서 III급 부정교합군의 SN 평면에 대한 교합평면의 각도와 SN 평면에 대한 구개평면의 각도가 정상군보다 작았고 과두길이(condylar length)와 하악각(gonial angle)은 크다고 하였다. III급 부정교합 환자에서 과개교합군과 개교군의 차이를 비교해보면 개교군에서 하악각과 SN 평면에 대한 교합평면각이 크게 나타났고 구개평면각은 작게 나타나서 개교에서는 상악골 성장 부조화와 함께 하악골의 시계방향의 성장형태가 기여함을 알 수 있다고 하였다⁵⁾. 따라서 개교를 동반한 골격성 III급 부정교합 환자의 치료시 교합평면각의 감소가 필요함을 알 수 있다.

실제로 약간의 전치부 개교를 동반한 골격성 III급 부정교합 환자에서 상악골 회전에 의한 교합평면의 변화가 동반되지 않는, 하악지 시상분할법으로 수술할 경우 전치부 개교를 치료하기 위해서는 하악골의 autorotation이 꼭 필요하고 이 때 하악 교합평면의 반시계 방향 회전이 발생하게 된다. 그러나 하악골의 반시계 방향의 회전은 하악지 고경을 증가시키는 방향으로 하악골을 회전시켜 pterygomasseteric sling과 suprahyoid muscle group의 긴장을 야기하여 술 후 불안정을 야기한다고 알려져 있다²⁸⁾. 따라서 본 연구에서는 하악골의 반시계 방향 회전을 동반한 악교정 수술 후에 발생하는 변화를 관찰하였다.

골격적 재발 또는 교정된 악골 위치의 변화는 악교정 수술시 가장 흔한 수술후 부작용이다^{1,2,4,14,18,19,20,25,26,27)}. 하악지 수술방법이나 intersegmented osteosynthesis의 기술과는 무관하게 하악골 전돌의 수술적 교정후 어느 정도의 골격적 재발이 발생한다는 것은 널리 알려진 사실이다^{12,18)}.

하악 전돌증 환자에서 악교정 수술을 시행하고 수술 후 변화를 연구한 Reitzik에 의하면, 악교정수술 후에 발생하는 재발은 크게 두 가지, 즉 수평적인 재발과 수직적인 재발로 나눌 수 있다고 하였다. 수평적인 재발을 보면 대부분의 증례에서 약간의 전방 재위치를 보였는데, 술전의 SNB는 84.5° 였으며 술후에는 78.5° 로 6° 감소하였고 시간이 경과함에 1.2° (20.9%) 증가하여서 이는 수술시 하악골의 후방 이동량과 관계가 있다고 하였다²³⁾. Astrand와 진 등도 수술시 후방 이동량이 많을수록 수평적인 재발이 많다고 하였다^{11,8)}.

본 연구에서는 수술시 SNB가 84.2° 에서 80.9° 로 3.3° 감소하였고 수술 6 개월 후 81.2° 로 0.3° 증가

하였다. 수술 후 시간 경과에 따라 SNB는 약간 증가하였고 ANB는 약간 감소하였으나 통계적 유의성은 보이지 않았다. 악교정 수술에 의한 하악골의 후방 이동량은 Pogonion에서 평균 7.9 mm 이동하였으며 하악체 길이는 평균 4.0 mm 감소하였다. 악교정 수술 후 시간 경과에 의해 발생한 수평적 재발은 하악골이 Pog에서 평균 1.59 mm 전방으로 이동하였으며 하악체 길이는 평균 1.9 mm 증가하였다. 수평적 재발은 하악골의 후방 이동량, 하악 평면각의 변화와 상관관계가 있었으나 하악 교합평면 경사도의 변화와는 상관관계가 없었다(Table 7,8).

Obwegeser-Dal Pont법으로 하악지 시상분할술을 시행한 20명의 환자에서 6 개월경과 후 방사선 사진으로 평가한 서와 민의 연구에 의하면, 전체적인 재발률은 약 30% 정도였고 하악골 후퇴량과 하악평면각의 변화량이 수평적인 재발과 관련이 있다고 하였다. Gnathion에서 수평방향의 재발과 상관관계를 보이는 요소로 수술시 변화한 하악 평면각과 gnathion에서의 후방 이동량이 있었으며, 술전 하악각, 술전 하악체 길이, 술전 하악 평면각과는 유의성 있는 상관관계를 구할 수 없었다고 하였다⁴⁾. 본 연구 결과에서는 악교정 수술 후 시간경과(T3)에 의해 발생한 수평적 재발은 하악골의 전방 이동량이 B 점에서 1.6 mm로 수술시 전체 후방 이동량의 약 22% 이었고 전안면 고경에서의 수직적 재발은 발생하지 않았다. 수평적 재발과 관련 있는 요소로 수술시 변화된 하악체 길이, 하악 평면각, 그리고 하악 평면에 대한 하악 교합평면의 변화량을 들 수 있었다.

그러나 하악골 후방이동 후 발생하는 재발의 원인에 관해 연구한 Komori등에 의하면 하악골의 후방 이동량이나 원심골편의 회전은 재발에 중요한 요소가 아니라고 하였다¹⁸⁾.

Reitzit는 수평적 재발에 비해 수직적 재발이 더욱 중요하며, 하악골 전돌 수술 후 시간이 증가함에 따라 하악 평면각과 하악각의 변화를 관찰하게 된다고 하였다. 수술로 인해 하악지 고경이 증가하게 되면 하악 평면각과 하악각의 증가를 동반하는 후방부 재발이 발생하게 되고 이것은 하악골의 회전에 의해 발생하는데, 후방부는 상방으로 전방부는 하방으로 회전하여 다양한 정도의 전치부 개교를 발생하게 된다. 하악 평면각의 변화는 하악골 하연의 골개조(remodeling)와 원심골편(distal fragment)의 변화에 의해 발생된다²³⁾.

본 연구에서는 수술시 전안면 고경이 약 2.1 mm

감소한 것에 비하여 후안면 고경은 3 mm 증가하여 하악골의 반시계 방향의 회전에 의해 후안면 고경이 상대적으로 증가하였다. 안이평면에 대한 gonion의 수직거리도 3.1 mm 증가하였다. 그러나 수술 6 개월 경과 후 전안면 고경이 약 0.8 mm, 후안면 고경은 3.4 mm 감소하여서 전안면 고경에서는 수직적 재발이 발생하지 않았으나 후안면 고경에서는 많은 재발, 즉 후안면 고경의 감소를 보였다.

후안면 고경의 감소와 상관관계가 있는 요소로 수술시 하악골의 후방 이동량, 하악지 고경의 증가량, 그리고 하악 평면각의 감소량 등이 있었다(Table 8,9). 그러나 민 등의 연구에서는 수직적 재발의 방향과 양은 불규칙하여 통계적인 연관성을 찾을 수 없었다고 하였다.

Schendel 등은 수술시 후안면 고경의 변화가 클수록 재발경향이 크다고 하였으나 Sickels 등과 진 등은 후안면 고경이 재발경향과 밀접한 관계가 없다고 하였다²⁵⁾. 본 연구에서도 수술시 후안면 고경의 변화량과 재발은 큰 상관관계가 없는 것으로 나타났으나 수술시 후안면 고경이 많이 증가할수록 수술 후 후안면 고경의 감소량이 많았다.

악교정 수술 후 수직적 재발의 원인에 관해 살펴보면 근육의 활동력을 들 수 있는데 이는 하악골 골절시 골편 변위의 원인이 된다. 여기에는 악이복근을 포함하는 설골하근과 설골상근, 그리고 저작근을 들 수 있다⁹⁾. 그러나 하악 전돌의 수술시에는 하악골을 후방으로 위치시키게 되어 이는 설골 상하근의 이완을 유발하고, 대부분 이들 근육의 절단 없이 수술을 시행하여 scar 또한 발생하지 않으므로 수술 후 발생하는 재발과는 큰 관계가 있는 것으로 보이지 않는다^{22,23)}.

그러나 pterygomasseteric sling은 수술에 의해 영향을 받는데, 수술시 박리 되거나 절단되어 치유되는 과정을 거치게 되고 이러한 과정 중 견인되는 방향이 변화되기도 한다. 연하, 발음, 그리고 저작시 pterygomasseteric sling은 생리적으로 수축되는데, 근육의 작용력은 골조직의 장축에 수직으로 작용하게 된다. 따라서 수술시 증가하였던 후안면 고경이 시간 경과에 따라 remodeling 되어 원래의 길이로 돌아오는데 큰 역할을 하는 것으로 생각된다^{18,23)}.

수술 전, 후 하악 평면각의 변화를 살펴보면, 수술시 하악 평면각은 2.9° 감소하였고 SN 평면에 대한 하악 교합평면의 각도는 2.7° 감소하였다. 6 개월경과 후 하악 평면각은 1.0° 증가하였으나 SN 평면에 대한 하악 교합평면의 각도는 변화가 없었다. 이는 수술

후 시간 경과에 따라 전안면 고경이 감소하는 경향을 보이고 있으므로 하악골 전방부의 수직적 재발보다는 하악골 후방부의 길이 감소에 기인한다고 생각된다. 실제로 Gonial angle과 upper gonial angle은 증가하였으나 lower gonial angle은 변화가 없었다.

수술 6 개월 후 전안면 고경이 오히려 감소하는 경향을 나타내는 것은(Table 6) T2시기(수술 2 주내)에 착용하고 있었던 splint를 T3 시기에는 착용하지 않아 전안면 고경에서 약간의 감소가 있을 수 있겠고 또한 술후 교정치료시 악간고무의 사용과 교합안정도 기여요인으로 볼 수 있을 것으로 생각된다.

수술시 수직 피개교합은 2.4 mm 증가하였고 수평 피개교합도 8.9 mm 증가하였다. 하악절치 절단면에서의 Me까지 거리와 하악 제 1 대구치에서 하악평면까지의 수직 거리는 수술시 변화가 없었고 Pogonion과 B점의 후방 이동으로 인해 AB 평면과 안면평면에 대한 상,하 교합평면의 각도가 증가하였다.

하악 교합평면의 변화를 살펴보면 악교정 수술에 의해 2.7° 반시계 방향으로 회전하였고 술후 6개월 후 유의성 있는 변화를 보이지 않았다. 조 등도 이와 유사한 결과를 보고하였는데, 하악의 후방이동을 위하여 시상골절단술을 받은 15 명의 환자에서 수술시 하악 평면각은 평균 36.0° 에서 34.6° 로 감소하였고 수술 6 개월경과 후 재발이 발생되지 않았다고 하였다⁷⁾.

평균 나이 30 세인 환자 27 명을 대상으로 한 Chemello 등의 연구에서 악교정 수술시 평균적인 교합평면 경사도 변화량은 -8.8° 이었고 수술 23 개월 경과 후 변화량은 0.2° 로 2.3 % 재발을 보였다. B점에서의 수평 이동량은 7.7 mm 이었고 수술 후 시간경과에 따라 0.3 mm 더 이동하였는데, 이것은 splint제거와 교합의 안정에 기인한 것으로 생각된다고 하였다¹³⁾. 여기서 교합 평면의 변화량이 비교적 큰 것은 이 연구가 양악수술을 받은 환자를 대상으로 하여서 교합평면의 변화가 용이했던 때문인 것으로 생각된다.

교합평면을 반시계 방향으로 회전시키는 양악수술을 시행한 골격성 개교환자 19 명의 술전, 술후, 그리고 수술 8 개월경과 후의 측모두부계측 방사선 사진을 분석한 Irvani의 연구에서 수술 후 교합평면의 평균 변화량은 9.6° 이었다. 그는 수술 6 개월경과 후 교합평면의 변화량이 2° 이상인 경우를 불안정한 군으로 평가하였는데, 안정한 군(11 명)에서는 술후 변화량이 1.0° 이었고 불안정한 군(8 명)에서는 4.2° 로 환자의 대부분이 매우 안정된 결과를 보였다고 하였다¹⁵⁾.

양악수술을 받은 골격성 III급 부정교합 환자에서 교합평면의 차이에 따른 수술 후 안정성에 관한 황 등의 연구에서도 악교정 수술 후 시간경과에 따라 유의차를 보인 항목은 교합평면과 하악평면이 이루는 각이었으며 교합평면의 경사도에서는 유의성 있는 차이를 보이지 않았고 교합평면의 안정성은 유지되었다고 하였다¹⁰⁾.

이와 같이 여러 연구에서 교합평면의 반시계 방향 회전을 동반한 악교정 수술 후 교합평면은 큰 변화 없이 안정된 상태로 유지되었다^{7,13,15)}. 특히 본 연구에서는 하악 평면의 반시계 방향의 회전시 전안면 고경의 재발 없이 후안면 고경만 원래의 길이로 회복되었고 이는 하악골의 시계 방향의 회전에 의해 발생된 것이 아니라 pterygomasseteric sling에 의한 하악지의 remodeling에 의한 것으로 보인다. 물론 이러한 결과에는 수술 교정치료가 큰 역할을 했으리라고 생각된다. 따라서 2-2.5 mm 정도의 전치부 개교를 갖는 골격성 III급 부정교합 환자에서는 다른 여러 가지 요인이 허락한다면 하악골의 반시계 방향의 회전을 동반하는 하악골의 악교정 수술만으로도 안정된 결과를 얻을 수 있을 것으로 생각된다.

이와 같이 악교정 수술은 근본적으로 교정치료를 어렵게 하는 기저골 부조화를 개선시킬 수 있으나 이러한 상황에서 교정치료가 동반되지 않는 외과적 치료만으로는 만족할 만한 결과를 가져오기 어려울 것으로 생각된다¹²⁾. 실제로 악교정 수술은 교정치료와 동반되어 시행되고 있다. 이로 인해 수술 후 발생하는 재발에 관해 연구하는데 몇 가지 문제점을 갖게 된다. 치료 후에 각 치료의 어떠한 부분이 수술 후 발생하는 골격적인, 그리고 치열변화의 발생이나 예방에 중요한 역할을 하는지 알 수 없는 경우가 많았다²³⁾. 특히 약간 교합상의 제거, 하악의 잔여성장, 골 재형성, 그리고 수술 후 교정치료의 영향 모두가 정확한 재발을 분석하는데 어려움을 주게 된다. 또 다른 문제점은 수술 직후 촬영된 방사선사진(T2)은 임상적인 이유로 인해 수술 후 평균 6.8일에 촬영하게 되어 이 시기의 방사선 사진에는 수술에 의한 변화와 더불어 수술 후 즉시 발생하는 재발이 함께 포함되어 나타나며 이를 구별할 방법이 없었다⁴⁾.

V. 결 론

본 연구는 전치부 개교를 동반한 골격성 III급 부정교합 환자에서 교합평면의 반시계 방향 회전을 동반

한 하악지 시상분할 골절단술 시행 후 교합평면각의 변화와 수술 후 안정성과의 관계를 평가하고자 하였다. 하악지 시상분할술과 rigid fixation으로 치료받은 환자 25명을 대상으로 하여 수술 직전(T1), 수술 후 2주내(T2), 그리고 수술 6 개월 이후(T3)에 촬영한 측모두부계측 방사선 사진을 통계 분석한 결과(Paired t-test, Pearson correlation analysis), 다음의 결론을 얻었다.

1. 악교정 수술 후(T2) 하악평면각은 2.9° 감소하였고 SN 평면에 대한 하악 교합평면의 각도는 2.7° 감소하였다. 수술 6 개월경과 후(T3) 후안면 고경의 감소로 인해(P<0.01) 하악 평면각은 1.0° 증가하였으나 하악 교합평면의 경사도는 변화되지 않았다.
2. 악교정 수술 후 시간 경과(T3)에 의해 발생한 수평적 재발은 하악골의 전방 이동량이 B 점에서 1.6 mm로 수술시 전체 후방 이동량의 약 22 %였다. 수직적 재발은 전안면 고경에서는 발생하지 않았으나 후안면 고경은 감소하였다(P<0.01).
3. 수평적 재발과 상관관계를 보이는 항목은 하악평면각이었고(P<0.01) 수술 6 개월경과 후 후안면 고경의 감소와 상관관계가 있는 요소로는 수술시 하악골의 후방 이동량(P<0.01), 하악지 고경의 증가량(P<0.01), 그리고 하악 평면각의 감소량(P<0.01) 등이 있었다.
4. 수술시 하악 교합평면 경사도의 변화량과 수술 후 재발과는 상관관계가 없었다.

참 고 문 헌

1. 김 명진, 김 성곤, 한 원일. 하악 전돌증의 치료를 위해 하악지 시상분할골절단술시 의도적인 원심골편 후방골절제술 후 하악골의 위치적 안정성에 대한 연구. 대구외과지. 1995 : 21 : 207-215.
2. 김 여갑. 상하악 동시 악교정술시 안정성에 관한 연구. 대악안면성형지 1990 : 12 : 9-20.
3. 사토 사다오, 스즈끼 요시이 : 부정교합 치료를 위한 새로운 접근, 1991, 지성출판사
4. 서 병무, 민병일. 하악 전돌증 환자의 하악지 시상분할법에 의한 악교정 수술 후 재발에 관한 연구. 대구외과지 1991 : 17 : 32-39.
5. 신 문창, 장 영일. 골격성 III급 부정교합자의 수직부조화에 관한 연구. 대치교정지 1990 : 20 : 333-354.
6. 장 현호, 김 재승. 골격성 III급 부정교합자의 교합평면에 관한 연구. 대구외과지. 1994 : 20 : 387-397.

7. 조 병욱, 이 용찬, 고 백진, 조 원표. 악교정술을 받은 악안면 기형환자의 skeletal pattern에 관한 연구. 대구의과지 1990 : 12 : 1-6.
8. 진 경수, 김 종렬, 손 우성. 골격성 III급 부정교합자의 악교정 수술 후 안정성에 영향을 미치는 요소에 관한 연구. 대치교정지. 1997 : 27 : 21-33.
9. 진 경수, 손 우성. 하악 전돌증 환자의 악교정 수술 후 안정성과 혀 위치, 설골 위치 및 상가도 크기 변화간의 관계. 대치교정지 1993 : 23 : 693-705.
10. 황 충주, 임 선아. 악교정 수술시 교합평면의 차이에 따른 수술 후 안정성에 관한 연구. 대치교정지 1998 : 28 : 237-253.
11. Astrand P, Bergljung L, Nord PG. Oblique sliding osteotomy of the mandibular ramus in 55 patients with mandibular prognathism. Br J Oral Surg 1973 : 2 : 89.
12. Bell WH, Creekmore TD. Surgical - orthodontic correction of mandibular prognathism. Am J Orthod 1973 : 63 : 256-270.
13. Chemello PD, Wolford LM, Buschang PH. Occlusal plane alteration in orthognathic surgery - part II : Long-term stability of results. Am J Orthod Dentofac Orthop 1994 : 106 : 434-440.
14. Franco JE, Sickels JE, Thrash WJ. Factors contributing to relapse in rigidly fixed mandibular setback. J Oral Maxillofac Surg 1989 : 47 : 451-456.
15. Hirose T, Nakajima T, Kajikawa Y, Tokiwa N, Hanada K, Fukuhara T. Surgical -orthodontic approach to skeletal Class III malocclusion. J Oral Surg 1976 : 34 : 980-987.
16. Kim YH : Overbite depth indicator with particular reference to anterior open bite, Am J Orthod Dentofac Orthop 1974 : 65 : 586-611.
17. Kobayashi T, Watanabe I, Ueda K, Nakajima T. Stability of the mandible after sagittal ramus osteotomy for correction of prognathism. J Oral Maxillofac Surg 44 : 693-697 : 1986.
18. Komori E, Aigase K, Sugisaki M, Tanabe H. Cause of early skeletal relapse after mandibular setback. Am J Orthod Dentofac Orthop 1989 : 95 : 29-36.
19. Martis CH : Complications after mandibular sagittal split osteotomy, J Oral Maxillofac Surg 1984 : 42 : 101-107.
20. Mommaerts MY, Hadjianghelou O. Positional changes after mandibular advancement by sagittal split osteotomies and wire osteosynthesis. J Cranio Maxillofac Surg 1990 : 18 : 93-106.
21. Paolo RJ : An individual approach to locating the occlusal plane, Am J Orthod Dentofac Orthop 1987 : 92 : 41-45.
22. Proffit WR, Phillips C, Dann C, Turvy TA. Stability after surgical - orthodontic correction of skeletal Class III malocclusion. I. Mandibular setback. Int J Adult Orthod Orthog Surg 1991 : 1 : 7-18.
23. Reitzik M. Skeletal and dental changes after surgical correction of mandibular prognathism J Oral Surg 1980 : 38 : 109-116.
24. Sarver CM, Weissman CM, Johnston MW. Diagnosis and treatment planning of hypodivergent skeletal pattern with clockwise occlusal plane rotation. Int J Adult Orthod Orthog Surg 1993 : 8 : 113-121.
25. Schendel SA, Epker BN. Result after mandibular advancement surgery : an analysis of 87 cases. J Oral Surg 1980 : 38 : 265-82
26. Sickels JE, Larsen AJ, Thrash WJ. A retrospective study of relapse in rigid fixated sagittal split osteotomies : Contributing factors. Am J Orthod Dentofac Orthop 1988 : 93 : 413-418.
27. Sorokolit CA, Nanda RS. Assesment of the stability of mandibular setback procedures with rigid fixation. J Oral Maxillofac Surg 1990 : 48 : 817-822.
28. Wolford LM, Chemello PD, Hilliard FW. Occlusal plane alteration in orthognathic surgery. J Oral Maxillofac Surg. 1993 : 51 : 730-740.

-ABSTRACT-

Postoperative Stability and Occlusal Plane Alternation by Orthognathic Surgery of Skeletal Class III Malocclusion with Anterior Open Bite

Shin Soo-Jung, Hwang, Byung-Nam, Lee, Jung-Keun, Rhee, Seung-Hoon

Department of Dentistry, Medical School, Ajou University

The purpose of this study is to investigate the stability of counterclockwise rotation of mandible by sagittal split ramus osteotomy to correct the skeletal Class III malocclusion with anterior open bite. Twenty five skeletal Class III open bite patients(mean age 20.6 years) who were treated by the sagittal split ramus osteotomies with rigid fixation were examined in this study. Cephalometric radiographs were taken for each patients preoperative(T1), early postoperative(T2), and late postoperative period(T3). Mean postoperative period was 8.0 months. Cephalometric analysis was done and data from T1, T2, and T3 were analyzed statistically by Paired t-test and Pearson correlation analysis. The following results were obtained.

1. Mandibular plane angle decreased 2.9° and mandibular occlusal plane angle related to SN plane decreased 2.7° after orthognathic surgery(T2). At 6 months after orthognathic surgery(T3), mandibular plane angle increased 1.0° , but mandibular occlusal plane angle did not changed.
2. The amount of horizontal relapse long time after orthognathic surgery(T3) was 1.6 mm at B point and it was 22 % of the total posterior movements. There was no vertical relapse in the anterior facial height.
3. The related factor with horizontal relapse at late postoperative period was mandibular plane angle($p<0.01$). The related factors with decreasing posterior facial height were amount of mandibular setback($p<0.01$), increasing of mandibular ramus height($p<0.01$), and decrease of the mandibular plane angle during operation($p<0.01$).
4. There was no relationship between the amount of changes in mandibular occlusal plan angle during operation and the amount of relapse after surgery.

KOREA. J. ORTHOD. 1998 ; 28 : 113-127

※ **Key words** : Anterior openbite, Skeletal Class III malocclusion patients, Occlusal plane, Counterclockwise rotation, Postoperative stability