

투고일 : 2012. 1. 5

심사일 : 2012. 1. 11

게재확정일 : 2012. 1. 17

최소술전교정: 수술교합의 안정성이 술후 하악골 위치변화에 미치는 영향

웃는내일치과의원

김 병 호

ABSTRACT

Minimum presurgical orthodontic treatment: The influence of the postsurgical occlusal stability on postsurgical mandibular changes in class III malocclusion

Smile Future Dental Clinic
Byoung-Ho Kim, DDS, Ph.D.

Recently, the presurgical orthodontic duration tends to be shortened by virtue of the advancement of surgical and orthodontic techniques in class III orthognathic surgery cases. But the predictability of the surgical results should be secured by removing several uncertain factors in presurgical orthodontic treatment.

The purpose of this study is to investigate the influence of immediate postsurgical occlusal stability on postsurgical mandibular change.

The study includes 40 patients who underwent orthognathic surgery to correct skeletal class III malocclusion. The patients were divided into two groups based on the numbers of occlusal contact in surgical setup occlusion: group1(stable surgical occlusion, n=24) and group 2(unstable surgical occlusion, n=16). Changes of horizontal and vertical mandibular measurements during postsurgical follow up period(from 1 week postsurgery to 12month after debonding) were compared to examine the differences between two groups.

The stability of surgical occlusion is one of the factors influencing postsurgical mandibular changes in class III malocclusion. The various class III malocclusion cases have specific prerequisites for the orthognathic surgery according to the skeletal patterns. The prerequisites should be obtained by minimum presurgical orthodontics to increase the predictability of the surgical results.

Key words : Class III, orthognathic surgery, occlusal stability, postsurgical mandibular change, minimum presurgical orthodontic treatment.

I. 서론

골격성 III급 부정교합의 수술교정치료에서 술전교정 치료기간을 점점 더 단축시키고자 하는 노력이 계속되고 있으며 이는 수술 및 교정치료 기술의 발전 덕분이다. 특히 상악 교합평면의 경사를 개선하는 clockwise two jaw rotation surgery를 계획하는

경우가 많아지면서 비발치의 빈도가 높아지는 것도 수술 전 교정 치료기간이 단축되는 중요한 이유이다^{1, 2)}.

수술 후 치아이동이 가속되는 RAP(Regional acceleratory phenomenon) 시기를 이용하고, 술전보다 오히려 술후에 더 효율적일 수 있는 치아이동은 수술 이후로 미루어 줌으로써 술전교정 기간뿐 아니라 전체적인 교정치료 기간도 단축시킬 수 있다³⁾.

또한 술전 dental decompensation으로 인해 안모가 악화되는 기간을 단축시키고 profile 개선을 빨리 얻을 수 있다는 장점도 있다. 반면, 충분한 수술 전 준비없이 무리하게 수술시기만 앞당긴다면, 불안정한 교합으로 인해 수술 후 예측하지 못했던 방향으로 하악골의 변화가 발생하여 오히려 술후 교정치료가 예정보다도 더 길어지거나, 계획했던 기능적인 교합 혹은 심미적인 치료목표를 달성하지 못할 수도 있다⁴⁾.

Class III setback surgery 이후에 하악골의 위치는 지속적으로 변화할 수 있으며 그 정도와 방향은 매우 다양하다^{5, 6)}. 따라서 수술계획이나 술후 치아 이동 계획시 그 변화를 얼마나 정확히 예측할 수 있는지가 치료 성패의 관건이 되며, 술전교정치료는 가능한 한 그 변화의 범위를 좁히는 과정이 되어야 한다. 즉, 악교정수술 전에 달성해야 할 최소한의 조건들을 목표로 세우고, 최소한 이 목표들은 달성되었을때 수술을 시행하는 '최소술전교정치료'가 필요하다.

본 연구에서는 수술교합(상악과 하악의 모형을 계획된 수술 후 위치로 맞추어 설정한 교합상태)의 안정성이 수술 이후 하악골의 변화양상에 미치는 영향을 알아보고, 다양한 유형의 class III 부정교합에서 예측 가능한 결과를 얻기 위해 술전교정을 통해 갖추어야 할 최소한의 조건들을 살펴보고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

성장이 완료된 성인으로서, 골격성 III급 부정교합으로 진단되어, 상악소구치 발치를 동반한 술전교정치료와 악교정수술을 받은 환자로서, 교정치료가 종료된 후 12개월 이상이 경과된 환자들을 대상으로 하되, 아래 기준에 따라 수술교합 안정군과 불안정군으로 명백히 구분될 수 있는 증례들을 선정하였다.

전체 대상은 총 40명(남자 18명, 여자 22명)으로,

양악수술은 22명, 하악 편악수술은 18명, 수술시점의 평균 나이는 23.7세이었다. 연구대상 모두 하악골은 하악지 시상분할 골절단술을 시행하였다.

수술 1주일 전에 채득한 모형으로 최종 스플린트를 제작하기 위해 설정한 교합에서 교합접촉점의 개수를 확인하여 아래와 같이 두 개의 군으로 나누었다.

Group 1 (수술교합 안정군, n=24) : 수술교합에서 교합접촉점이 편측당 2점 이상 있는 경우

Group 2 (수술교합 불안정군, n=16) : 수술교합에서 교합접촉점이 편측당 1개인 경우

2. 연구방법

치료전(T0), 수술직전(T1), 수술 1주일 후(T2), 술 후 교정 종료(T3), 1년 이상 유지 후(T4)의 다섯 시점에서 촬영된 측모두부방사선계측사진을 V-Ceph ver 6.0 프로그램에 입력하고 fusion 기능을 이용, 두개저 부위가 중첩되도록 reorientation한 다음, 저장하여 동일한 수평기준선(SN plane-7°)과 수직기준선(S point를 지나면서 수평기준선에 수직인 선)으로부터 각 계측점까지의 수평, 수직 거리를 측정하였다.

3. 통계처리

SPSS for Windows ver. 9.0를 이용하였으며, 초진시 전후방, 수직적인 골격부조화 계측항목과, 수술에 따른 하악골의 수직, 수평 이동량, 그리고 수술 이후 관찰 기간 동안 하악골의 수직적, 수평적 변화량에 있어서 두 군 사이에 차이가 있는지를 independent-sample t-test 통해 비교하였다.

III. 연구성적

두 군 사이에 치료전 전후방 수직적 부조화에서 차이가 없었다.

표 1. 치료 전 수평, 수직부조화와 수술량의 동질성 평가

		Group 1 (n=24)		Group 2 (n=16)		P Value
		Mean	SD	Mean	SD	
T0	FH to AB (°)	96.9	5.6	98.2	5.6	NS
T0	FMA (°)	26.0	6.1	25.6	5.7	NS
T2-T1	Me vertical change (mm)	-5.7	4.3	-2.5	3.0	**
T2-T1	Pog horizontal setback (mm)	-12.5	5.4	-13.0	3.6	NS

T0: initial stage. T2-T1: surgical change. NS, no significant difference. * $P < .05$. ** $P < .01$.

표 2. 수술 이후 관찰 기간 동안 하악골의 수직 수평적인 변화

		Group 1 (n=24)		Group 2 (n=16)		P Value
		Mean	SD	Mean	SD	
T3-T2	Me vertical change (mm)	-0.7	0.9	-1.5	1.0	*
T3-T2	Pog horizontal relapse (mm)	1.8	1.6	3.2	1.7	**
T3-T2	FH to AB relapse (°)	1.6	1.9	3.1	1.6	*
T4-T2	Me vertical change (mm)	-1.1	1.2	-1.8	2.1	NS
T4-T2	Pog horizontal relapse (mm)	2.1	1.5	3.3	1.8	*
T4-T2	FH to AB relapse (°)	1.9	1.7	3.4	2.0	*

T3-T2: Post Op-debonding. T4-T2: Post Op-retention. NS, no significant difference. * $P < .05$. ** $P < .01$.

수술양에 있어서 전후방적인 setback양에서는 두 군 사이에 차이가 없었으나, 수직적으로는 불안정군에서 Me의 상방이동이 유의성있게 적었다.

불안정군에서 Menton의 수직변화가 조금 더 많았으나 통계적인 유의성은 없었다. 수술 이후 관찰 기간 동안 불안정군에서 Pogonion은 유의성있게 더 많은 전방이동을 보였다.

2) 수술 후 하악골의 3차원적 변화에 대한 불확실성 제거
 3) 수술 전 하악과두의 위치에 대한 불확실성 제거
 4) 수술을 통한 골격개선을 방해하는 교합 간섭의 제거
 환자의 상태에 따라서, 혹은 술자의 축적된 경험에 따라서, 그리고 술자가 수술 전에 위의 불확실성을 제거하여 수술계획에 반영할 수 있는 술식을 적용하는가에 따라서, 그 최소한의 조건이 충족되었다고 판단하는 시점이 서로 다를 수 있다.

IV. 총괄 및 고안

1. 최소술전교정의 정의

악교정수술을 위한 최소한의 목표를 세우고 술전교정치료에서 이를 달성함으로써 예측 가능한 결과를 얻고자 하는 것이 '최소술전교정'의 목표이다. 그러한 결과를 얻기 위해 수술 전에 갖추어야 할 최소한의 조건들은 다음과 같다.

1) 수술 후 치아이동의 양과 방향에 대한 불확실성 제거

2. 골격유형에 따라 class III 수술전 교정에서 갖추어야 할 최소한의 조건들

(1) 비발치 증례의 경우

수술이 필요한 class III 증례에서 상악 좌우 제2대구치가 협착 경사되어 있는 경우가 많으며, 이때 수술 교합을 설정하면 상악 제2대구치의 palatal cusp과 하악 제2대구치의 buccal cusp 간의 interference로 인해 수술 직후 매우 불안정한 교합상태가 야기되게 된다. 이러한 경우 수술 전에 정출되어 있는 상악

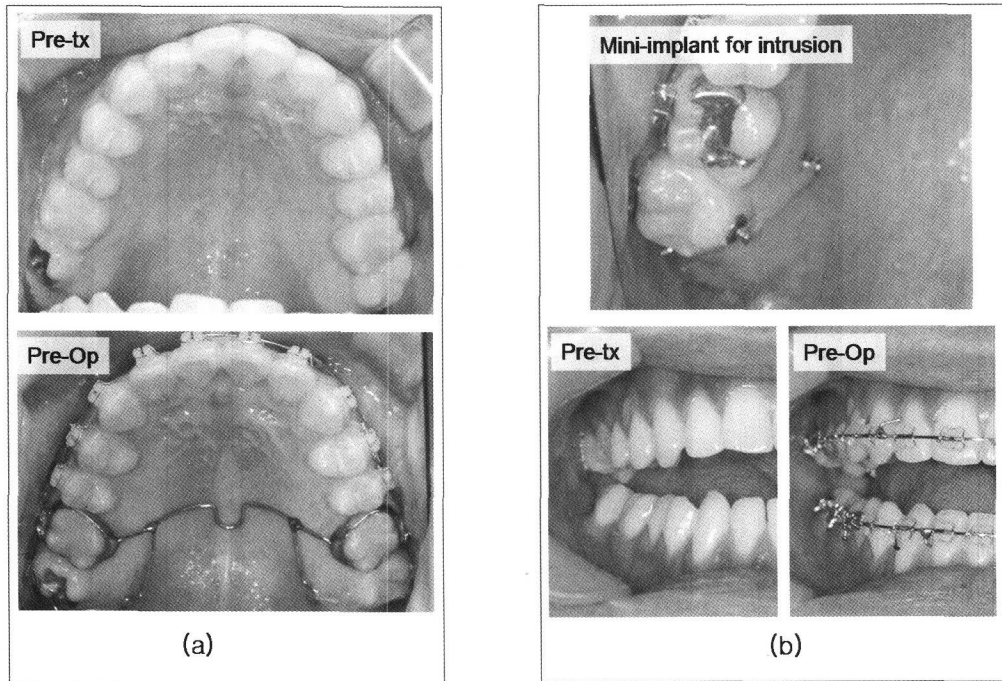


그림 1. To remove the occlusal interferences of the posterior teeth, TPA(a) or mini-implant(b) can be used to intrude the palatal cusp of the 2nd molar or to decrease the arch width during presurgical orthodontic treatment.

제2대구치의 palatal cusp를 함입하면서 설측으로 이동시킴으로써 비교적 짧은 기간내에 안정적인 수술 교합을 얻을 수 있다(그림 1). 반면 하악 전치부의 crowding은 수술교합의 안정성에 큰 영향을 주지 않고, 수술 이후에도 신속하게 해소가 가능하므로 술전 교정과정에서 반드시 해결할 필요는 없다.

(2) 골격적 비대칭이 동반된 경우

술전 교정치료에서 전치의 정중선과 치열궁의 정중선을 일치시키고, 전치부 frontal canting과 교합평면의 frontal canting 정도를 일치시킴으로써 수술계획을 단순화하고, 술후 치아이동의 예측가능성을 높인다. 또한 좌우 구치부 torque를 일치시키고 비이환측 canine overjet을 증가시켜 수술시 교합간섭

에 의해 비대칭개선이 방해받지 않도록 한다(그림 2). 술후 하악골의 3차원적 위치 변화에 대한 불확실성을 제거하기 위해 수술 교합에서 최대한 안정된 교합을 얻을 수 있도록 한다.

(3) 골격적 개방교합이 동반된 경우

골격성 개방교합의 경우 하악 견치간 폭경에 비해 상악 견치간 폭경이 좁아서 수술로 수직피개를 증가시키고자 해도 불가능한 경우가 많으므로, 술전교정에서 상악 견치간 폭경을 증가시킴으로써 상하 견치간 폭경이 조화를 이루고 수술 직후 적절한 수직피개를 얻을 수 있도록 해야 한다. 전치부와 구치부의 교합평면이 하나의 평면을 이루지 않는 경우에는 소구치부를 압하시켜 교합평면을 하나의 평면으로 leveling함

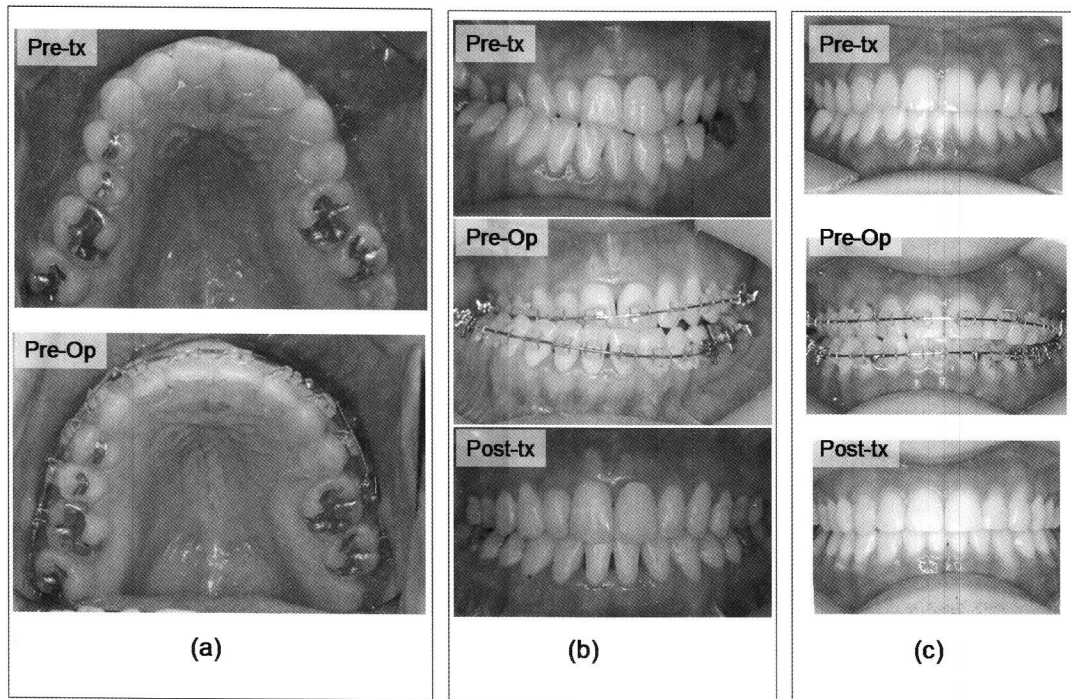


그림 2. Minimum presurgical orthodontic treatment in asymmetry cases includes:

- (a) Coordination of the dental midline and the alveolar arch midline even in the unilateral missing tooth case
- (b) Coordination of canting of maxilla and canting of upper dentition (Courtesy Dr. JH Choi)
- (c) Increasing the canine overjet of the unaffected side and decompensation of incisal axis in frontal plane

로써 수술시 하악골의 반시계방향의 회전을 최소화 하면서 충분한 수직피개를 얻을 수 있도록 해야 한다(그림 3). 이때 술전교정 과정 중에 전치부의 정출을 최대한 방지하는 것이 필요하다.

(4) 상악 소구치 발치증례인 경우

수술교합에서 상하 구치부의 교합간섭이 최소화 될 수 있도록 상악 구치부 폭경을 조절한다. 이때 상악 구치부 torque control과 구개측 교두 압하를 통한 수직적 조절이 필요하다(그림 4).

상악 소구치 발치를 동반한 술전교정시, 전치부를 후방 견인하는 과정에서 상악 대구치가 쉽게 정출될 수 있다. 상악 교합평면의 경사가 적절하고 하악 후퇴

량이 충분할 것으로 판단되어, 상악 소구치 발치 술전 교정 후 하악의 one jaw surgery를 계획한 경우에, 술전 교정과정 중에 상악 제2대구치가 정출되면 상악 교합평면이 평탄화되어 수술 후 안모개선이 충분하지 않을 수 있으므로 발치 공간 폐쇄 시 상악 구치부가 정출되지 않도록 수직적 조절에 유의해야한다.

3. 수술 후 하악골 변화의 의미

악교정수술 이후에도 하악골은 다양한 변화를 보인다. 그러한 변화에 영향을 주는 요소로는 하악골의 골격양상⁷⁾, 수술교합 설정시 나타나는 수직적 이개량(수술교합의 안정성), 수술방법(osteotomy술식과 골내

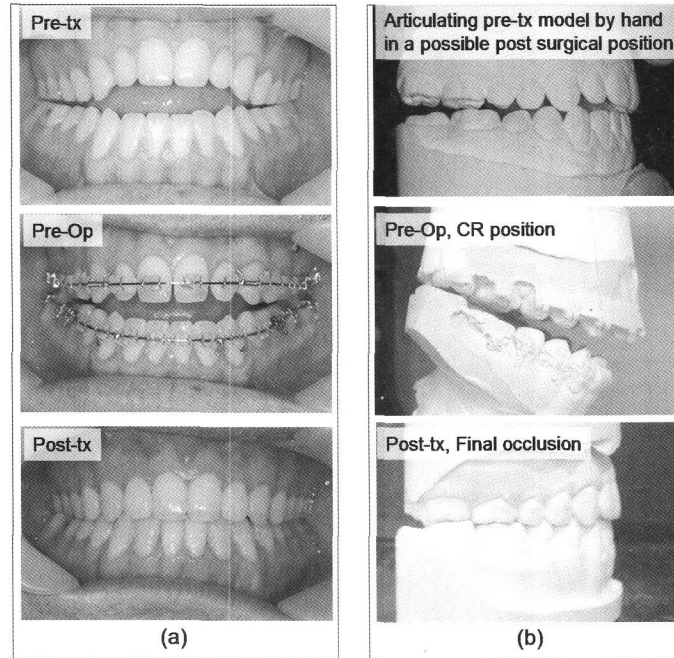


그림 3. In skeletal openbite cases, (a) Inter canine width should be expanded before surgery enough to cover lower anterior teeth, (b) Same case with (a); Occlusal plane should be leveled into one plane before surgery by intrusion of canine or premolar

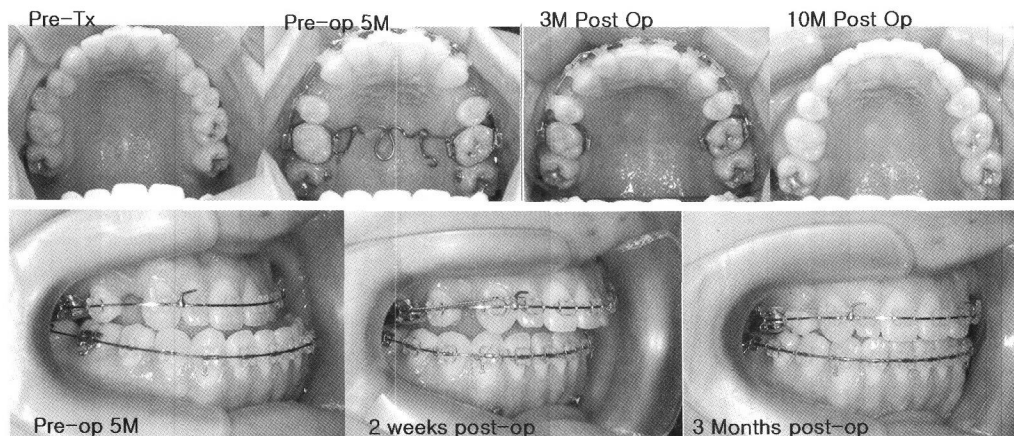


그림 4. In class III extraction cases, maxillary intermolar width should be coordinated with lower arch before surgery by intrusion and lingual movement of palatal cusp of upper 2nd molar. Extraction space can be closed easily after surgery.

고정방법)⁸⁾, 수술 과정 중 나타나는 하악골 근심편의 3차원적인 위치변화 등을 고려할 수 있다^{5, 6)}.

술전교정치료를 기간을 단축시키려다보면 occlusal interference가 남은 채로 수술교합을 형성하게 된

다. 이에 따라 수술직후 교합에서는 조기 접촉때문에 수직고경이 증가되고 교합이 이개되어 불안정한 상태 인 경우가 많다. 이후 wafer를 제거하고 술후 교정치료를 통해 교합을 안정화(occlusal seating)시키는

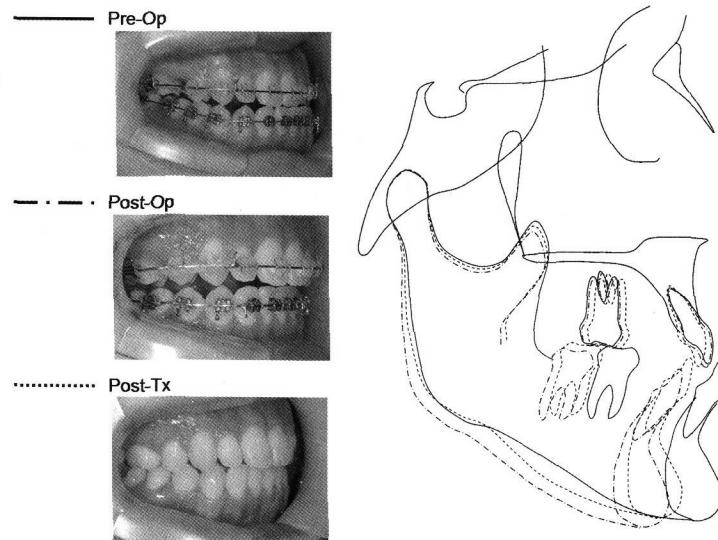


그림 5. During postsurgical orthodontic treatment, mandible tends to rotate upward and forward with occlusal seating

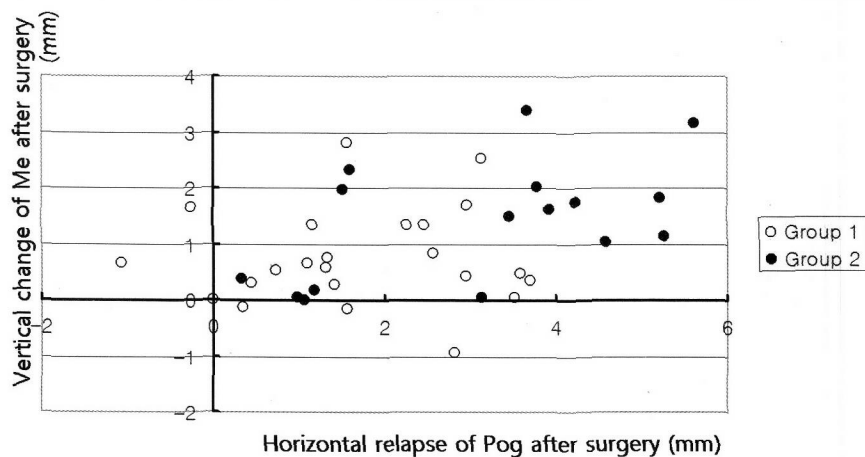


그림 6. Scattergram which describes the amount of anterior movement of Pog and superior movement of Me in both groups during follow-up period. Samples of group 2 (unstable surgical occlusion) show wider range of distribution than those of group 1 (stable surgical occlusion).

과정에서 하악골은 하악과두를 회전중심으로 해서 전상방으로 회전한다. 그 결과 pogonion과 하악치열 역시 전상방으로 이동하게 된다(그림 5). 이와 같은 하악골의 전방이동 양상은 이론상으로는 기하학적으로 예측 가능한 것이지만 실제 환자의 수술직후와 술후교정 치료 이후의 측모두부방사선사진을 중첩해보면, 교합

이 seating 되면서 나타나는 하악골 이동 양상은 예측의 범위를 벗어나 다양하다는 것을 관찰할 수 있다(그림 6). 따라서 수술 이후 하악골 변화를 예측 가능한 범위 내에 두기 위해서는 술전 교정치료 과정에서 최소한의 교합 안정성을 확보하는 것이 필요하다.

4. 수술교합의 안정성이 수술 후 하악골 변화에 미치는 영향

Class III에서 하악 전치부의 decompensation을 위한 치촉개선 과정은 수술 이후에 변화된 연조직 환경과 저작기능에 따라서 수술 이후에 더욱 생리적으로 유리하게 진행될 수 있다. 이러한 종류의 치아이동은 수술 이후로 미루는 것이 유리하다⁹⁾. 또한 구치부의 폭경조화(arch coordination)는 완전하게 맞는 상태가 아니라 하더라도 상악 대구치의 구개측 교두와 하악 대구치의 협측 교두가 반대교합 상태를 넘어서 있기만 하다면 수술 이후에 더욱 빠른 시간 내에 수월하게 상악 구치부 폭경의 조화가 이루어 질 수 있다⁴⁾.

하지만 수술 직후 구치부의 교합이 불안정한 경우에는 수술 후 교합이 긴밀해지는 과정에서 하악골이 전상방으로 회전을 할 때 다양한 정도의 전방이동이 나타난다. 본 연구 결과에서 보이는 바와 같이 수술교합 불안정군에서의 전방이동 양은 안정군에 비해 더 클 뿐만 아니라 더 넓은 범위에서 이루어지고 있음을 알 수 있다(그림 6). 이것은 수술 이후 하악골의 변화에

관여하는 다양한 요소들이, 수술 후 하악골이 전상방 회전되면서 occlusal seating에 이르는 거리가 멀수록 더 큰 영향을 주기 때문인 것으로 생각된다. 즉 수술교합의 불안정성은 수술 이후 하악골의 위치에 대한 불확실성을 더 높이는 요소가 된다. 따라서 수술 전 교정치료 과정에서 수술교합의 안정성을 높이려는 노력은 예측 가능한 결과를 얻는데 있어 매우 중요하다.

V. 결론

술전과 수술 후, 각각 효율적인 치아이동을 계획한다면 술전 교정기간도 단축되면서 좋은 결과도 얻을 수 있고 전체 치료기간도 짧아질 수 있다. 하지만 수술 이후에 예상하지 못한 하악골의 위치변화가 나타나면 치료기간이 길어지거나 원하는 결과를 얻지 못할 수도 있다.

수술교합의 안정성은 수술 이후 하악골 변화 양상에 영향을 준다. 따라서 술전 교정치료 과정을 통해 수술 전에 필요한 최소한의 조건들을 갖추는 것이 예측 가능한 결과를 얻는데 유리하다.

참 고 문 헌

1. Kim BH. Treatment goals and planning in class III 2-jaw surgery- the contribution of jaw rotation. J Korean Found Gnatho- Orthod Res 2005;7:39-51.
2. Jeong MH, Choi JH, Kim BH, Kim SG, Nahm DS. Soft tissue changes after double jaw rotation surgery in skeletal class III malocclusion. J Kor Oral Maxillofac Surg 2006;32:559-65.
3. Ko EW, Hsu SS, et al. Stability of skeletal class III correction with and without presurgical orthodontic treatment. J Oral Maxillofac Surg 2011;69:1469-77.
4. Proffit WR, White RP. Combined surgical-orthodontic treatment: Who does what, when? in Surgical-Orthodontic Treatment. St Louis, MO, Mosby, 1991:202-3.
5. Franco JE, Van Sickels JE, Thrash WJ. Factors contributing to relapse in rigidly fixed mandibular setbacks. J Oral Maxillofac Surg 1989;47:451-6.
6. Cost F, Robiony M, Politi M. Stability of sagittal split ramus osteotomy used to correct class III malocclusion: review of the literature. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg 2001;16:121-9.
7. Yoshida K, Rivera GA et al. Long-term prognosis of BSSO mandibular relapse and its relation to different facial types. Angle Orthod 2000;70:220-6.
8. Lee JY, Yu HS, Ryu YK. A study on skeletal relapse patterns following orthognathic surgery of class III patients: comparison between SSRO and IVRO. Korea J Orthod 1998;28:461-77.
9. Nagasaka H, Sugawara J, et al. "Surgery First" skeletal class III correction using the skeletal anchorage system. J Clin Orthod 2009;43:97-105.