

투고일 : 2017. 2. 28

심사일 : 2017. 3. 7

게재확정일 : 2017. 3. 8

# 환자를 위한 선수술 교정 접근 방법

전남대학교 치의학전문대학원 구강악안면외과학교실

국 민 석

## ABSTRACT

### Surgery-First Orthodontic Approach for the patients

Dept. of Oral and Maxillofacial Surgery Chonnam National University School of Dentistry  
Minsuk Kook, DDS, PhD

The traditional orthognathic surgery treatment consists of three steps: preoperative orthodontic treatment, orthognathic surgery, and postoperative orthodontic treatment, and the average treatment period is usually two years. Also, patients with Class III malocclusion should spend more time getting their facial features worse during the decompensation process. However, most of the patients who want orthognathic surgery visit the chief complaints of appearance improvement, and resolve this address as soon as possible. The concept of 'Surgery - First' does not cause a facial imbalance caused by decompensation for the pre - operative correction period, and the patient can obtain an improved facial profile immediately after the operation. In addition, the correction period is shortened by Regional Acceleratory Phenomenon (RAP) after surgery.

However, it is not applicable to all patients. Patients with severe crowding, severe curve of spee or reverse curve of spee, severe transverse discrepancy of the maxilla and mandibular arch, and severe incisal angles are less likely to apply the technique.

Although it is not yet possible to apply this technique to all patients, it has many advantages over the conventional method. Especially, the patients' preference is increasing due to the rapid appearance improvement and the shortening of the total treatment period.

Key words : orthognathic surgery

Corresponding Author

Minsuk Kook, DDS, PhD

Associate Professor / Dept. of Oral and Maxillofacial Surgery Chonnam National University School of Dentistry

77 Yongbong-Dong Buk-Gu 500-757 Gwang-Ju, Republic of Korea

E-mail : omskook@jnu.ac.kr

## I. 서론

1846년에 Hullihen<sup>1)</sup>에 의해 시작된 악교정 수술은 근대에 이르기까지 교정치료 없이 단독으로 시행되

어 왔고 따라서 골격 부조화와 술후 교합의 안정성에 있어 완벽한 해결을 할 수 없었다. 당시 구강악안면외과 의사들과 교정과 의사들은 이 분야에 있어 교류 없이 각자만의 방법으로 치료를 시행하고 있었고 완전한

결과를 얻지 못하였었다. 1960년대 들어 비로소 악교정 수술과 교정치료를 함께 시행하게 되었고, 현재는 다음과 같은 세 단계로 진행되는 방법이 널리 이용되고 있다<sup>2)</sup>.

1. 술 전 교정: 치아치조골 보상해소, 악궁조정 시행
2. 악교정 수술: 스플린트를 이용하여 상악과 하악의 악간 관계 교정
3. 술 후 교정: 세세한 교합 조정, 마무리

지금까지 치료 과정을 바탕으로 골격 부조화와 부정교합에 대해 외과의, 교정과, 환자 모두 만족스러운 치료결과를 얻을 수 있었다. 그러나 여러 연구에서 이미 발표된 바와 같이, 전통적인 악교정 수술 방법은 전체 치료기간이 긴 단점이 있다. Luther 등<sup>3)</sup>의 연구에 따르면 술 전 교정에 평균 17개월(7~46개월)이 소요되었으며, 여기에 수술 후 회복기간과 술 후 마무리 교정 기간을 합치면 평균 치료기간은 약 2년 이상 소요되는 것으로 보고되었다. 치료 기간이 길어질수록 충치, 치주 문제가 생길 가능성이 높아지고 환자의 불편감도 커지게 된다. 또한 전통적인 악교정 수술 방법은 보상해소 과정 동안 안모의 불균형이 보다 더 심해진다는 단점을 갖고 있다. 3급 부정교합 환자의 보상해소과정 동안 아랫입술은 더 앞으로 나오게 되고 윗입술은 들어가게 되어 연조직 부조화가 치료 전보다 더 심해지게 된다. 환자들은 대부분 외모에 대한 불만을 주소로 악교정 수술을 받기 원하는데, 주소를 해결하지 못한 채 수술 전 약 17개월의 기간을 더 보내야 하는 것이다.

현대의 환자들은 외모 개선에 보다 큰 관심을 갖고 있으며, 가능하면 빠른 시간안에 이러한 치료 효과를 얻고자 한다. 이러한 경향에 부합하는 치료 방법으로 '선수술' 개념이 제시되었다. 1991년 Brachvogel 등<sup>4)</sup>은 술전교정의 비효율성을 비판하며 '선수술 - 후교정' 개념을 제시했다. 술전교정은 연조직이 치아에 가하는 힘에 저항하여 보상해소를 시행해야 하지만, 수술을 먼저 한 후에 교정을 하게 되면 연조직의 저항이 없어 교정을 수월하게 시행 할 수 있다는 것이다.

2009년 Nagasaka 등<sup>5)</sup>은 본격적으로 골격성 anchorage를 이용한 선수술 - 후교정 개념을 제안하였다. 이것은 술전 교정 없이 악교정 수술 시행 후 술후 교정만 시행하는 방법으로, 술 전 교정 기간 동안 보상해소로 인해 발생하는 안모의 불균형이 발생하지 않으며, 환자는 수술 후 즉각 개선된 안모를 얻을 수 있다. 또한 선수술 교정 방법에서는 수술 후 Regional acceleratory phenomenon(RAP)에 의해 교정 기간이 단축되게 된다. RAP는 1983년 Frost<sup>6)</sup>에 의해 제시되었으며 골절단술 후 골 리모델링 속도가 빨라지고, 이로 인해 교정적 치아이동도 빨라진다는 가설이다. Hernande-Alfaro 등<sup>7)</sup>의 연구에 따르면 45명의 선수술 환자에서 술후교정 기간은 평균 9달 이었고, 전체 치료기간은 1년 이내로 전통적인 악교정수술 방법과 비교하여 감소하였다. 본과의 선수술 시행 증례에서도 10개월에 안정적인 교합과 향상된 외모를 얻을 수 있었다(그림 1).

## II. '선수술-후교정' 방법의 가이드라인

선수술 치료를 성공적으로 시행하기 위해서는 수술 전에, 치료 후 최종 교합을 포함하여 술 후 교정기간 동안 변화될 교합과 relapse 양을 정확히 예측할 수 있어야 한다. 교합 예측 방법으로는 set up model을 이용한 방법(그림 2), 컴퓨터 프로그램을 이용한 방법 등이 있다. 그 예측에 맞춰 수술 시 필요한 상악 및 하악의 이동량을 결정하고 수술 교합을 결정하게 된다.

이 단계에서 선수술 방법의 술후교정 기간 동안 생길 relapse에 대한 예측을 포함시켜야 하는데, 본과는 전남대학교 치과병원 교정과와 협력하여 이 수치를 예측하고 있다. 전남대학교 치과병원 교정에서 사용하는 방법은 hand-held cast 방법으로 다음과 같다.

먼저 수술교합에서 생기는 교합간섭으로 인해 증가하게 되는 교합교정을 측정한다(그림 3).

임상가를 위한 특집 1

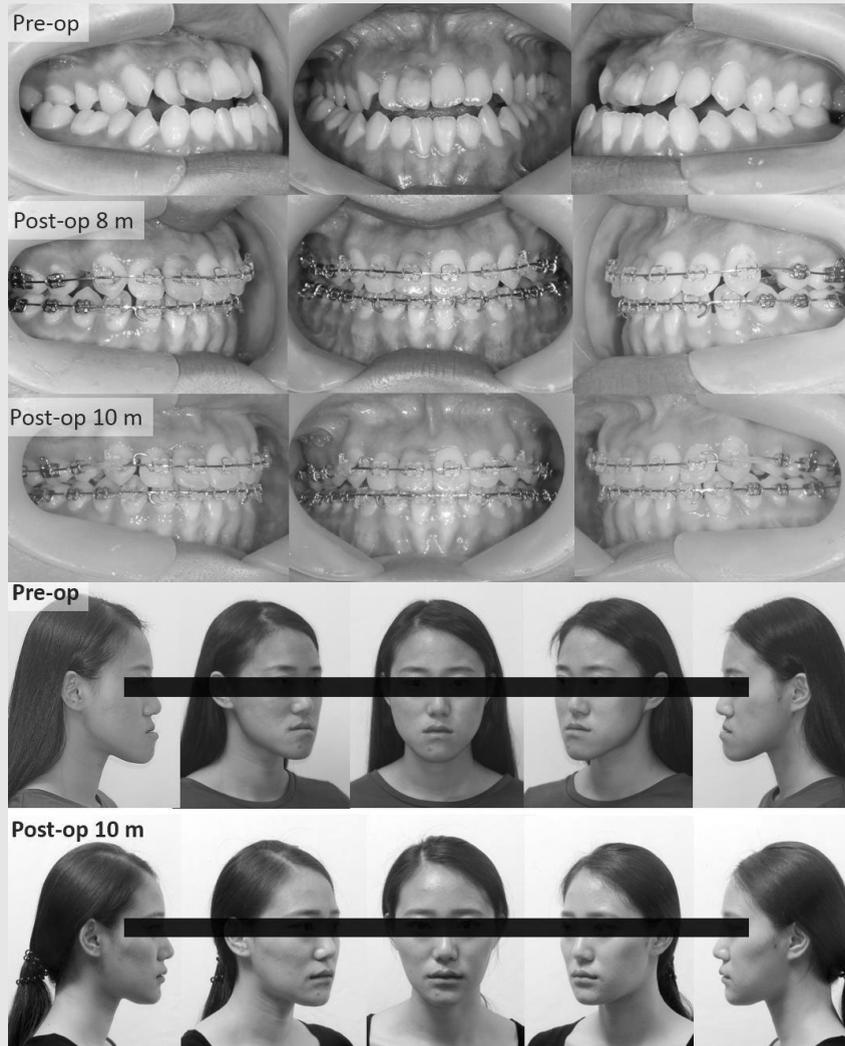


그림 1. 선수술 시행 환자의 수술 전, 후 구내 사진 및 구외 사진

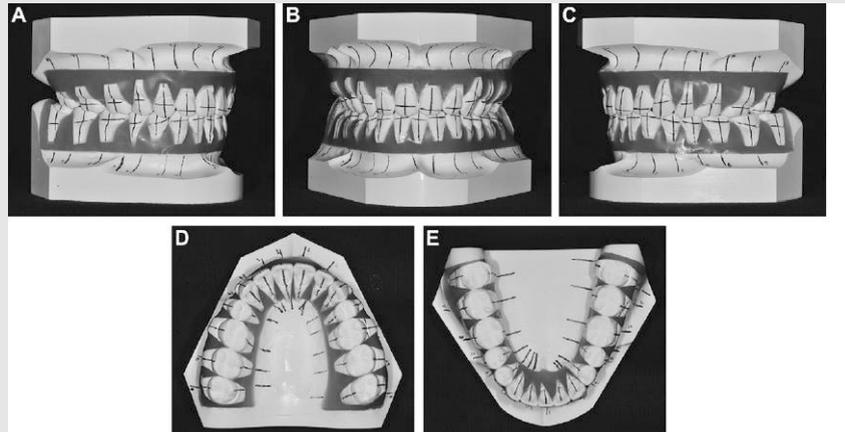


그림 2. Set up 모델을 이용한 모의 교정을 통해 교합을 예측한다.



그림 3. 수술교합에서 생기는 교합간섭으로 인해 증가하게 되는 교합고경의 측정법

- 교합기 없이 술전교합을 hand-held cast를 이용해 재현한다.
- 상악과 하악 모델 상에 서로 평행인 선을 도해한다.
- 상악 제1대구치의 mesiobuccal cusp tip과 이 와 접촉하는 하악 모델상의 점을 참고점으로 표시한다.
- 상악, 하악 모델을 STO에 따라 계획된 수술 교합을 갖도록 위치시킨다.
- 교합간섭으로 인해 생기는 교합고경의 증가량을

측정한다.

증가된 교합고경을 이용해 술후 교정 기간 동안 발생할 하악의 전방이동량, 즉 relapse 양을 예측한다 (그림 4).

- 증가되었던 교합고경이 술후교정 기간 동안 감소하면서 생기는 하악의 전방이동량 = 교합고경의 변화량  $\times \tan(\alpha + \beta) / 2$
- $\alpha$ : 술후교정 완료 후 하악 제1대구치의 원심 교두와 하악 과두의 중심축을 연결한 선과 수평면과의 각도

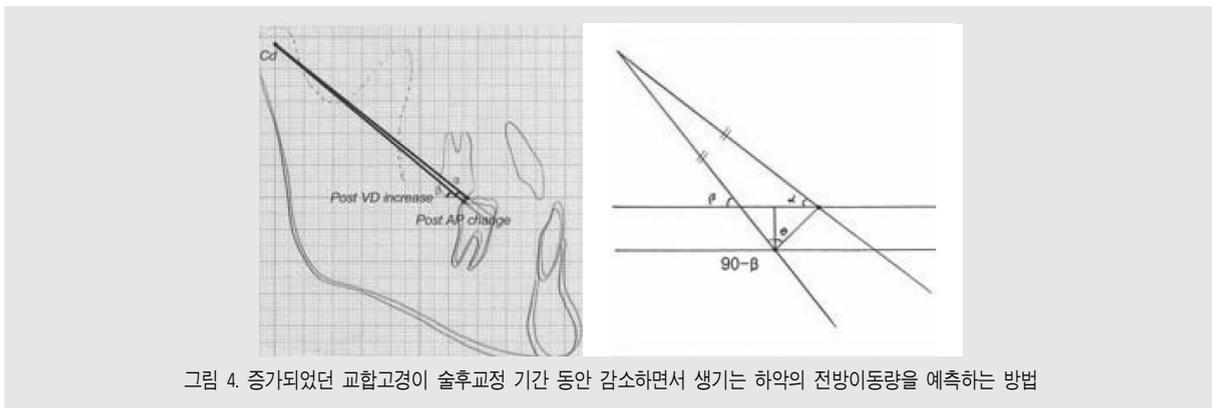


그림 4. 증가되었던 교합고경이 술후교정 기간 동안 감소하면서 생기는 하악의 전방이동량을 예측하는 방법

임상가를 위한 특집 1

· β: 수술이 끝난 후 하악 제1대구치의 원심 교두와 하악 과두의 중심축을 연결한 선과 수평면과의 각도

하악의 최종 후방이동량은 모형수술을 이용해 측정 한 후방이동량에 위의 방법을 통해 측정한 relapse의 양을 더하여 결정하게 된다.

수술용 splint를 만들기 위해 Intended transitional malocclusion(ITM)의 개념이 사용된다. 이것은 안정적인 splint를 제작하고, 술 후에도 교합이 적절히 유지되기 위해 필요한 것으로 상악과 하악 치아 간 적어도 3개의 점에서 접촉이 되도록 하는 것이다. 만약 이 교합을 만들 수 없다면 '최소 술전 교정' 등을 통해 ITM을 만들어주도록 한다.

수술 방법은 통상적인 선교정 수술과 같은 방식으로 진행된다. 하지만 선수술 방법은 치아에 브라켓이 부착되지 않은 상태에서 수술을 하게 되므로 splint를 이용한 약간고정을 위해서는 Intermaxillary fixation screw(IMF screw) 혹은 아치바를 사용할 수 있다. 아치바는 치주 문제를 일으킬 수 있으므로 IMF screw가 더 선호된다. 술 후 교정을 시작하기 전까지 약 3주 ~ 1달의 기간동안 환자에게 불편감이 있고, screw를 심는 과정에서 치근 손상이 될 수 있다는 단점이 있다. 이러한 단점을 극복하기 위해 최근에는 수술 전 Arch wire 없이 IMF를 위한 브라켓을 부착하기도 한다.

수술이 끝난 후에는 통상적인 약교정 수술 시와 동일하게 IMF를 시행한다.

수술 후 1주: 24시간 IMF 유지

1주 ~ 2주: 식사시에만 IMF를 풀 수 있게 함.

2주 ~ 3주: 저녁시간에만 IMF 시행.

3주 이후 : IMF screw 제거, 교정용 브라켓 부착.

3주가 지난 후, 선수술 과정에서 다른 점은 상악에 splint를 고정하는 것이다(그림 5). IMT를 만들어주는 것은 하였으나 치아끼리 안정적인 교합을 이루는 것은 아니므로 일정한 교합 위치를 찾을 수 있도록 가이드 역할을 하도록 하는 것이다. 그 후 상악 혹은 하악 중 한쪽부터 교정치료를 시작한다.

### Ⅲ. 술 후 안정성

선수술 방법은 선교정 방법에 비해 수술 후 교합상태가 안정적이지 못하므로 통상적인 선교정 방법에 비해 relapse가 많을 것으로 생각하기 쉽다. 본 과에서 자체적으로 시행한 선수술의 relapse에 대한 연구에 따르면 통상적인 선교정 방법과 선수술 방법 사이에 relapse 의 차이는 상이하지 않았다. Costa 등<sup>8)</sup>은 미니플레이트를 이용해 견고고정을 한 3급 부정교합 환자의 선교정 방법 시행 시 평균 relapse양이 23.9%라고 보고하였다. 본과에서 29명의 환자를 대상으로 한 선수술 방법의 평균 relapse 양은 하악골의 후퇴 이동량의 26%로 종전에 보고된 선교정 방법과 차이가 크지 않았다<sup>9)</sup>. Relapse와 관련된 요인으



그림 5. 수술용 스플린트에 레진을 침상해 상악에 대한 유지력을 증진시킨다.

로는 하악의 후퇴 이동량이 크거나, 술후교정 기간 동안 교합고경의 변화량이 큰 경우 relapse 양이 증가하는 것을 확인 할 수 있었다. 다만 이 수치는 본과적으로 수술 전 hand held cast를 이용하여 예측한 교합고경 변화에 따른 relapse 양보다 큰 수치로, 하악골의 자가회전에 의한 회귀량에 더하여 과교정이 필요함을 알게 되었으며, 그 양은 수술 이동량의 약 15% 정도로 나타났다<sup>9)</sup>. 따라서 선수술 방법 사용 시, 술전 교합에 비해 수술교합에서 교합고경이 크게 증가하여 술 후 교정기간 동안 발생하는 하악골의 반시계 방향 자가회전량이 클 경우와 하악의 후퇴 이동량이 클 경우에는 수술 교합 형성 시 예측한 relapse 양보다 과교정을 해야 원하는 교합관계를 얻을 수 있을 것이다.

#### IV. 한계점

선수술 방법을 모든 환자에 적용할 수 있는 것은 아니다. Liou 등<sup>10)</sup>은 2011년에 다음과 같은 선수술 교정 방법의 적응증을 제안하였다.

- 총생이 심하지 않은 환자
  - 평편하거나 적은 스피 만곡을 가진 환자
  - 악궁의 횡적 부조화가 크지 않은 환자
  - 전치 각도가 정상이거나 거의 없는 환자
- 즉, 심한 총생을 가진 환자, 심한 스피만곡 혹은 역

만곡을 가진 환자, 상악과 하악 악궁의 횡적 부조화가 심한 경우, 전치 각도가 심한 경우에는 선수술 교정 방법을 적용하기 어렵다는 것이다. 이 외에도 안면 비대칭이 심한 환자, 상악의 교합평면이 뒤틀려 있는 환자에서는 선수술 교정 방법의 적용이 어려울 수 있다. 이러한 환자에서는 1~2달 간의 '최소 술전 교정'을 시행한 후 선수술을 시행하거나, 통상적인 선교정 - 후수술 치료를 시행해야 한다. 하지만 최근 선수술 학회에서는 교합이 불안정한 환자, 만곡이 심하여 구치의 교합고경 변화가 생기는 환자, 과두의 위치가 불안정한 환자에서 모두 선수술 교정 방법을 적용 가능하게 하려는 노력을 진행 중이다.

#### V. 결론

선수술 교정 방법은 아직 모든 환자에 적용할 수는 없지만, 기존의 선교정 방법에 비해 많은 장점을 갖고 있다. 특히 빠른 외모 개선 효과와 전체 치료기간의 단축으로 최근 환자들의 선호도가 증가하고 있다. 정확한 진단을 통한 케이스 선택 및 치료 계획 수립, 구강 악안면외과의와 교정의의 긴밀한 협진이 중요하며, 이를 바탕으로 치료가 시행한다면 믿을 만한 결과를 얻을 수 있는 수술 방법 중의 하나이다.

## 참 고 문 헌

1. Aziz SR, Simon P, Hullihen and the origin of orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2004 Oct;62(10):1303-7.
2. Zambito RF. Problem solving in orthodontic and orthognathic surgery. *Int J Orthod.* 1977 Mar;15(1):19-26.
3. Luther F, Morris DO, Karnezi K. Orthodontic treatment following orthognathic surgery: how long does it take and why? A retrospective study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007 Oct;65(10):1969-76.
4. Brachvogel P, Berten JL, Hausamen JE. [Surgery before orthodontic treatment: a concept for timing the combined therapy of skeletal dysgnathias]. *Dtsch Zahn Mund Kieferheilkd Zentralbl.* 1991;79(7):557-63. German.
5. Nagasaka H, Sugawara J, Kawamura H, Nanda R. "Surgery first" skeletal Class III correction using the Skeletal Anchorage System. *J Clin Orthod.* 2009 Feb;43(2):97-105.
6. Frost HM. The regional acceleratory phenomenon: a review. *Henry Ford Hosp Med J.* 1983;31(1):3-9. Review.
7. Hernández-Alfaro F, Guijarro-Martínez R, Peiró-Guijarro MA. Surgery first in orthognathic surgery: what have we learned? A comprehensive workflow based on 45 consecutive cases. *J Oral Maxillofac Surg.* 2014 Feb;72(2):376-90.
8. Costa 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(2):121-9.
9. Han JJ, Chong JH, Ryu SY, Oh HK, Park HJ, Jung S, Kook MS. Postoperative changes in mandibular position after mandibular setback surgery via the surgery-first approach in relation to the increase of vertical dimension and the amount of mandibular setback. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2016 Dec;122(6):666-671.
10. Liou EJ, Chen PH, Wang YC, Yu CC, Huang CS, Chen YR. Surgery-first accelerated orthognathic surgery: orthodontic guidelines and setup for model surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011 Mar;69(3):771-80.