

## 하악지 시상 골절단술 이후 흡수성 나사를 사용하여 고정한 환자에서 술 후 안정성에 대한 연구

권택균 · 김용덕 · 신상훈 · 김육규 · 김종렬 · 정인교  
부산대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

### Abstract

#### STABILITY AFTER SURGICAL CORRECTION OF MANDIBULAR PROGNATHISM USING BILATERAL SAGGITAL SPLIT RAMUS OSTEOTOMY AND FIXATION WITH POLY-L/DL-LACTIDE COPOLYMER SCREWS (BIOSORB™FX)

Taek-Kyun Kwon, Yong-Deok Kim, Sang-Hun Shin, Uk-Kyu Kim,  
Jong-Ryoul Kim, In-Kyo Chung

*Dept. of Oral and Maxillofacial Surgery, College of Dentistry, Pusan National University*

This study was designed to assess skeletal stability after surgical correction of mandibular prognathism by bilateral sagittal split ramus osteotomy(BSSRO) and fixation with absorbable screws.

From July 2001 to September 2003, 30 patients with Class III malocclusion were treated with BSSRO and mandibular setback. They underwent fixation with Biosorb™ FX screws. Cephalograms were obtained preoperatively, 2 or 3 days postoperatively, and about 12 months after the operation. Changes in the position of lower incisor tip, B point, and pogonion were examined on lateral cephalograms.

The mean mandibular setback just after surgery was 10.6mm. 12 months after surgery, mean relapse at pogonion represented 17.9% and 15.1% at B point.

Our results suggest that fixation of the bony segments with absorbable screws after BSSO may be used effectively in properly selected cases.

**Key words :** BSSRO, Poly-L/DL-Lactide copolymer screws, Stability

### I. 서 론

하악 전돌증의 외과적 교정 방법에는 하악지 수직 골 절단술(IVRO), 양측성 하악지 시상 골절단술(BSSO) 등이 있다. 이들 중 하악지 시상 골절단술(BSSO)은 가장 흔히 선택되는 방법이다. 하악지 시상 골절단술은 Trauner와 Obwegeser 등<sup>1)</sup>에 의해 고안되었으며, Epker 등<sup>2)</sup>과 다른 여러 이들에 의해 수술의 방법이 조금씩 변형되어 왔다.

하악지 시상 골 절단술 이후 발생할 수 있는 합병증으로는 근심 골편의 부적절한 재위치에 의한 악관절 장애, 적절하지 못한 골절단에 의한 근 원심 골편의 골절, 하치조 신경의 손상에 의한 감각이상, 술 후 과도한 출혈, 그리고 하악골이

원래 위치로 이동하려는 힘에 의한 회귀현상 등을 들 수 있다.

하악지 시상 골절단술 이후 금속성 나사를 사용하여 근, 원심 골편을 고정하는 방법의 장점에 대해서는 많은 논의가 있어 왔다<sup>3-5)</sup>. 그러나 일반적으로 사용하는 금속 나사는 골 내에 이물로 영구적으로 남는다는 단점이 있다. 따라서 때때로 나사의 제거를 필요로 하는 경우가 발생하기도 한다.

이러한 금속 재료의 단점 때문에 1970년 이후로 poly-L-lactic acid(PLLA)와 같은 생체 흡수성 물질에 대한 연구<sup>6)</sup>가 활발히 이루어 졌으며, 구강 악안면외과 영역에서도 흡수성 나사를 사용하고 있다. 하지만 PLLA는 완전히 흡수되는데 기간이 오래 걸린다는 단점이 있다. 이런 단점을 보완하기 위해 제작된 poly L/DL lactide copolymer는

173MPa 정도의 초기강도를 가져 초기 골편 고정에 충분한 강도를 제공하고, 초기 강도가 3-4개월까지 유지되면서도 완전 흡수기간이 2-3년으로 짧은 장점을 가진다. 이러한 짧은 흡수기간 때문에 연조직의 반응성도 더 좋아진다는 보고가 있다<sup>7)</sup>.

본 연구에서는 부산대학교병원 구강악안면외과에서 하악 전돌증으로 진단받고 양측성 하악지 시상 골절단술을 시행 받은 후, poly L/DL lactide copolymer 성분의 흡수성 나사를 사용하여 고정된 환자들에서 술 후 1년째 하악골의 회귀율을 조사하고, 이를 이전에 본원에서 시행한 금속성 나사를 사용하여 고정된 환자들의 회귀율 연구 및 문헌 고찰과 비교 연구 하였다.

## II. 연구재료 및 방법

### 1. 연구재료

본 연구는 부산대학교병원 구강악안면외과에서 2002년 9월부터 2003년 9월까지 1년간 하악 전돌증으로 진단받고 다른 부가적 수술 없이 한명의 술자에 의해 양측성 하악지 시상 골절단술을 시행받은 환자들 중, 흡수성 나사를 사용하여 고정하고 술 후 1년째 방사선 사진을 채득한 환자 30명을 대상으로 하였다. 환자들 중 14명이 남성이었고, 16명이 여성이었으며, 환자의 나이는 17세에서 29세 까지로 평균 20.4세 였다.

수술에 사용된 흡수성 나사는 poly L/DL lactide copolymer 성분으로 (Biosorb™FX, Bionx Implants Tampere, Finland)로 두께 2.4mm, 길이 18mm의 제품을 사용하였다.

### 2. 수술방법

하악지 시상 골절단술은 전통적인 Obwegeser와 Trauner<sup>1)</sup>, 그리고 Dal Pont<sup>8)</sup>의 방법을 따라 시행하였다.



Fig. 2. Postoperative panoramic view

골 절단 이후 하악 과두가 관절외의 상 전방에 위치하도록 근심 골편을 위치시키고, 구내 접근법으로 하치조 신경의 상방에 좌 우 각각 3개의 흡수성 나사를 bicortical로 고정하였다. 수술시에 이동된 하악을 안정시키기 위해 splint를 사용하였고 술 후 5일간의 통상적인 약간 고정을 시행하였다.

### 3. 연구방법

연구 대상은 모두 부산대학교병원 구강악안면방사선과에 있는 파노라마 촬영기 (Molel : PM 2002CEPH, PLAN-MECA Co. FINLAND)를 이용하여 80KVp, 12mA로 1.2초간 노출하여 측모두부방사선규격사진을 촬영하였고, 규격화된 측모두부방사선사진을 위해서 FH평면이 지평면과 평행하게 하여 환자를 직립시킨 상태에서, 치아가 교합된 상태로 하순을 이완시켜 촬영하였으며, 각각의 필름은

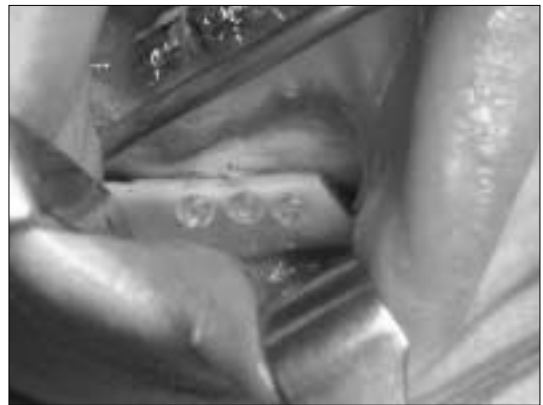


Fig. 1. Intraoperative view after fixation with 3 absorbable screws

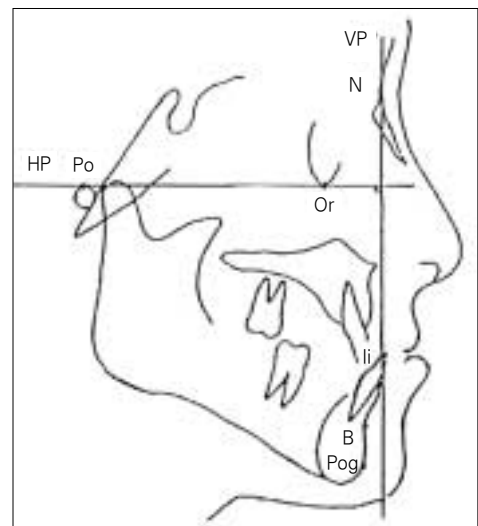


Fig. 3. Cephalometric landmarks

한명의 판독자에 의해 0.0003인치 아세테이트지를 이용하여 투사도를 그리고, 방사선사진 분석은 술후 하악의 수평이동을 충분히 반영할 수 있는 경조직 측모계측점을 선정하여 이루어졌다.

4. 계측점과 계측항목

1) 계측점

- ① VP : N을 지나면서 FH plane에 수직인선
- ② HP : Po과 Or를 연결한 plane
- ③ Nasion (N) : 정중선상의 전두골 비골 봉합의 최전방점
- ④ Orbitale (Or) : 안와하연의 최하방점으로 좌우상의 중간점
- ⑤ Porion (Po) : 외이도의 최상방점
- ⑥ Incisor inferius (Ii) : 하악중절치 치관의 맨 끝점
- ⑦ B point : 정중시상면에서 하악골 정중봉합의 ID와 Pog사이의 가장 오목한점
- ⑧ Pogonion (Pog) : 하악골 정중봉합의 최전방점

2) 계측항목 및 방법

VP line과 Ii, B point, Pog 간의 거리를 술 전(T1), 수술 직후(T2), 술 후 1년(T3)의 lateral cephalogram에서 모두 계측하여 술 전과 술 후의 변화량을 계산하였다. 이후 모든 계측항목에서 변화의 평균, 표준편차를 산출하였고, 95%의 유의수준에서 student t-test에 의한 유의성을 결정하였다.

Ⅲ. 연구결과

하악골의 술전과 술후, 그리고 이동량의 평균과 표준편차를 Table 1에 나타내었다. 하악의 수평적인 변화량은 통계적으로 유의하게 관찰되었고(p < .05), 수평 변화량은 Ii에서 가장 적었고, Pog에서 가장 크게 관찰되었다.

술 후 1년째 회귀율을 조사한 결과 Ii에서는 1.42±1.17mm, B point에서는 1.69±1.01mm, 그리고 Pog에서는 1.93±1.33mm로 각각 나타났으며, 이를 백분율로 계산한 결과는 각각 13%, 16% 그리고 18%로 나타났다.

Ⅳ. 총괄 및 고찰

하악지 시상 골절단술은 환자의 저작, 발음 등의 악구강계의 기능 증진과 더불어 안모의 심미적 개선을 목적으로 하는 시술로, 술 후 하악골의 전방 회귀 현상은 안모의 심미성을 해칠 수도 있다. 따라서 수술의 성공 여부는 얼마나 이러한 회귀 현상을 최소한으로 하는가에 달려 있다고 볼 수 있으며, 술자는 가능한 회귀 현상을 최소한으로 하기 위해 노력해야 한다.

하악지 시상 골절단술 이후 금속 나사를 사용하여 골편을 고정한 환자들을 대상으로 한 술 후 회귀율 연구가 많은 연구자들에 의해 이루어져 왔다. Sorokolit 등<sup>9)</sup>은 1990년 25명의 환자(남성:11, 여성:14, 평균나이:23.4세)를 대상으로 술 후 7-42개월 후 하악 전돌증의 외과적 교정 이후 회귀율을 조사한 보고에서, 평균 하악골 후퇴량은 5.1±3.0mm를 보였으며, 술 후 회귀량은 0.51±1.04mm로 후퇴량의 약 10%가 회귀되었다고 보고하였다. Ingervall 등<sup>10)</sup>은 1995년 29명의 환자를 대상으로 술 후 회귀율을 조사한 연구에서, 평균 6.0mm의 하악골 후퇴량을 보였으며, 회귀량은 술 후 14개월째 1.1-1.3mm로 약 18%로 보고하였다. Mobarak 등<sup>11)</sup>은 2000년 80명의 하악 전돌증 환자에 대해서 술 후 6개월 째 회귀율이 B point에서 19%, Pogonion에서 26%로 나타났으며, 이러한 회귀 현상은 대부분(72%) 술 후 6개월 이내에 발생한다고 말하였다. 그리고 Carlo 등<sup>12)</sup>은 2002년 20명의 환자에 대해 술 후 6개월 째 5.32±29.8mm의 회귀율을 보인다고 보고하였으며, 또한 Dolce 등<sup>13)</sup>은 2002년 57명의 하악 전돌증 환자에서 금속성 나사를 사용하여 골편을 고정한 경우 술 후 1년째 회귀율이 12.1%라고 보고하였다.

본 연구에서 30명의 하악 전돌증 환자에서 양측성 하악지 시상 골절단술을 시행하고 poly L/DL lactide copolymer 흡수성 나사를 사용하여 골편을 고정한 경우 술 후 1년째 회귀율을 조사한 결과 B point에서 16%, Pogonion에서 18%로 측정되었으며, 이는 많은 문헌상에서 금속성 나사를 사용하였을 때 보고된 술 후 회귀율과 비슷하였다.

또한 본 연구와 동일한 술자에 의해서 동일한 수술 방법으로 양측성 하악지 시상 골절단술을 시행하고 금속성 나사를 사용하여 골편을 고정한 경우 술 후 회귀율을 조사한 문헌을 고찰해 보았다. 진 등<sup>14)</sup>은 1997년 18명의 환자에 대해 술 후 1년째 11%의 회귀율을 보고하였으며, 강 등<sup>15)</sup>은

Table 1. Horizontal Change and Relapse of Mandible (\*P<0.05)

| Parameter (mm) | Pre - op   | 3days Post - op | Set back    | 1year post - op | Relapse (1year) |
|----------------|------------|-----------------|-------------|-----------------|-----------------|
| VP-Ii          | 10.34±4.96 | -0.19±4.83      | 10.49±2.07* | 1.23±4.72       | 1.42±1.17(13%)  |
| VP-B           | 2.65±6.08  | -7.89±5.55      | 10.52±2.33* | -6.27±5.65      | 1.69±1.01(16%)  |
| VP-Pog         | 3.35±6.74  | -6.96±6.21      | 10.59±2.81* | -5.07±6.21      | 1.93±1.33(18%)  |

2000년 20명의 환자에 대해 술 후 1년째 12%의 회귀율을 보고한 바 있다. 상기 레에서 보이는 회귀율 또한 흡수성 나사를 사용한 경우와 비교해 볼 때 많은 차이가 보이지 않고, 충분히 수용 가능할 정도라는 것을 알 수가 있다.

본 연구에 사용된 흡수성 나사는 BIONX IMPLANT사의 Biosorb™FX으로, 기존에 많이 사용되던 PLLA의 단점을 보완하기 위해 lactide의 D isomer를 혼합한 poly L/DL lactide copolymer를 주 성분으로 제작되었다. 기존에 많이 사용되던 흡수성 재료인 PLLA는 lactide의 L isomer로만 만들어진 것으로, 이는 우수한 강도를 보이지만, 완전히 흡수되는데 5년 이상의 오랜 기간이 걸리는 단점을 가지고 있으며, 이로 인해 나사와 접촉하는 인접 조직의 국소적인 염증반응 등이 보고되었다. Lactide의 L isomer와 D isomer를 7:3으로 혼합한 poly L/DL lactide copolymer의 경우, 강도는 PLLA보다 다소 떨어지지만 골편이 초기에 저작력 등에 의해 변위되는 것을 막아줄 수 있을 정도로 충분히 강하며, 이러한 초기 강도가 3-4개월 까지 유지되고, 완전 흡수기간이 2-3년 내로 현저히 줄어들었다. 이로 인해 주위 조직에 대한 국소적 자극으로 발생하는 염증반응도 PLLA에 비해 훨씬 줄었다는 보고가 있다<sup>7)</sup>. 또한 형태의 변형을 위해서 PLLA는 열을 가해야 한다는 번거로움이 있지만, Biosorb™FX는 열 반응 없이도 손쉽게 형태를 변형시킬 수 있다는 장점을 가지고 있다. 흡수성 나사는 생체내에서 가수분해 되고 식세포에 의한 포식작용을 거쳐, 최종적으로 Krep cycle을 통해 호기 가스(CO<sub>2</sub>)와 소변(H<sub>2</sub>O)로 배출이 된다.

흡수성 나사가 초기 고정에 충분한 강도를 가지지만 금속 나사에 비해서는 현저히 떨어지기 때문에 금속 나사와 같이 스스로 tapping을 형성할 수는 없으며, 나사를 삽입하기 전에 tapper를 사용하여 tapping을 형성해 주어야 한다는 단점이 있다. 이로 인해 시술시간이 다소 길어지며, 이 시스템에 익숙하기 까지는 다소 어려움이 있다는 단점 또한 있다. 하지만 이러한 단점은 반복된 시술을 통해 충분히 극복할 수 있는 부분이다. 미래에는 재료의 연구를 통해 tapper를 사용하지 않고도 스스로 tapping을 형성할 수 있는 흡수성 나사를 개발하는 것이 중요한 부분으로 조명되고 있다.

본 연구에서 30명의 환자 중 1명의 환자에서 술 후 나사가 식립된 부위 조직의 국소적 염증반응이 일어났다. 좌우 측 중 우측에서만 염증반응이 보여, 술 후 6개월째 나사 제

거술을 시행하였다. 이전 절개부위로 다시 접근하여 나사를 확인하고 제거를 시도하였으나, 어느 정도 흡수가 진행된 상황이었으므로 나사의 머리 부분만 떨어져 나와 완전 제거가 불가능 하였다.(Fig. 2, 3) 나사의 머리 부분과 국소적인 염증 제거만을 시행한 후 수술을 마무리 하였으며 이후 환자는 별 문제 없이 잘 치유되었다. 나머지 29명의 환자에서는 흡수성 나사와 관련된 다른 문제는 보이지 않았다.

## 참고문헌

1. Trauner R, Obwegeser H : The surgical correction of mandibular prognathism and retrognathia with consideration of genioplasty. I. Surgical procedures to correct mandibular prognathism and repositioning of the chin. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 10:677, 1957.
2. Epker BN : Modifications of the sagittal osteotomy of the mandible. *J Oral Surg* 35:157, 1977.
3. Souyris F : Sagittal splitting bicortical screw fixation of the ascending ramus. *J Maxillofac Surg* 6:198, 1978.
4. Paulus GW, Steinhäuser EW : A comparative study of wire osteosynthesis versus bone screw in the treatment of mandibular prognathism. *Oral Surg* 54:2, 1982.
5. Spiessl B : The sagittal splitting osteotomy for correction of mandibular prognathism. *Clin Plast Surg* 9:491, 1982.
6. Cutright D, Hunsuck E, Beasley J : Fracture reduction using a biodegradable material, polylactid acid. *J Oral Surg* 29:393, 1971.
7. Suuronen R, Kallela I, Lindqvist C : Bioabsorbable plates and screws: Current state to the art in facial fracture repair. *J Craniomaxillofac Trauma* 6:19, 2000.
8. Dal Pont G : Retromolar osteotomy for the correction of prognathism. *J Oral Surg* 8:1, 1961.
9. Sorokolit CA, Nanda RS : Assessment of the stability of mandibular setback procedures with rigid fixation. *J Oral Maxillofac Surg* 48:817, 1990.
10. Ingervall B, Thuer U, Vuillemin T : Stability and effect on the soft tissue profile of mandibular setback with sagittal split osteotomy and rigid internal fixation. *Int J Adult Orthodontic Orthognath Surg* 15:83, 2000.
11. Mobarak KA, Krogstad O, Espeland L, Lyberg T : Long term stability of mandibular setback surgery: a follow-up of 80 bilateral sagittal split osteotomy patients. *Int J Adult Orthodontic Orthognath Surg* 10:15, 1995.
12. Carlo F, Johan PR : Mandibular, sagittal split osteotomies fixed with biodegradable or titanium screws: A prospective, comparative study of postoperative stability. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 93:534, 2002.
13. Dolce C, Hatch JP, Van Scikels JE, Rugh JE : Rigid versus wire fixation for mandibular advancement : skeletal and dental changes after 5 years. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 121:610, 2002.

## 저자 연락처

우편번호 602-739  
부산광역시 서구 아미동 1가 10번지  
부산대학교 치과대학 구강악안면외과학교실  
권택균

원고 접수일 2004년 10월 3일  
게재 확정일 2005년 1월 20일

## Reprint Requests

### Taek-Kyun Kwon

Dept. of OMFS, College of Dentistry, Pusan National University  
#10, Ami-dong 1st St., Seo-gu, Pusan, 602-739, Korea  
Tel : 82-51-240-2736 Fax : 82-51-244-8334  
E-mail : mytaeks@hanmail.net

Paper received 3 October 2004  
Paper accepted 20 January 2005