

# 수평이동 골신장술을 이용한 치조골 재건술 - 증례보고

\*원광대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

\*\*서울대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

\*팽준영, \*\*김명진

## I. 서론

임프란트의 시술이 보편화되고 많은 임상적 결과들이 보고되면서, 임프란트의 장기적인 성공을 위해서는 식립되는 치조골이 이상적인 보철물의 위치에 충분한 골질과 양을 가지고 있어야 한다는 기본적인 전제 조건이 더욱 중요시되고 있다. 이것은 또한 골의 유도재생, 이종골, 혹은 자가골 이식 등의 여러 가지 치조골 형성 술식이 발달함에 따라 예측 가능한 성공율이 보고된 것에 힘입어, 이상적인 치조골을 형성한 후에 임프란트를 식립하는 것이 가능해졌기 때문이다. 아직 임프란트의 일반적인 시술에서 보편화되지는 않았지만, 골신장술을 이용한 치조골의 재건은 10년 전부터 시도되어 많은 성공적인 결과들이 보고되고 있다.

골신장술은 Codivilla(1905)에 의해 하지의 길이를 늘이는데 처음으로 사용되었으나, 거의 잊혀지고 있다가, 1960년대 말 러시아의 의사 Ilizarov에 의해 생물학적인 기초와 임상적인 평가가 이루어졌다. 두개안면영역(craniofacial region)에서는 McCarthy<sup>1)</sup>에 의해 반안면왜소증에 처음으로 적용되기에 이르렀다. 그러나, 부족한 골을 늘여서 새로운 골을 확보한다는 획기적인 방법으로 관심을 끌었으나, 재발이나 안면의 반흔 등 합병증으로 항상 만족스러운 결과를 보이는 것이 아니었다. 두개안면영역에서는 성형외과의사에 의한 하악골신장술이 한계를 보여, 기대되었던 것과는 달리 임상에서 널리 적용되지는 못했다. 그러나, 골신장술이 악골의 재건이나 구순구개열 환자에게 적용이 되면서, 오히려 구강악안면외과를 포함한 치과

영역에서 다시 그 꽃을 피운다고 할 수 있다. 특히 임프란트의 발전으로 인하여 임프란트 식립을 위한 악골 및 치조골의 재건의 필요성이 증가함에 따라 골신장술의 적용 범위가 더욱 넓어졌다고 할 수 있다.

수직 치조골 신장술은 1996년 Block<sup>2)</sup> 등은 개의 하악골에 4개의 임프란트를 삽입한 다음 골유착이 일어날 수 있도록 일정기간의 치유기간을 허용한 후 palatal expansion시 사용되는 device를 이용하여 치조골을 신장시키는 방법을 보고하였고, Chin과 Toth<sup>3)</sup>는 threaded pin을 이용하여 사람에서 치조골의 수직적인 신장을 유도한 증례를 소개한 이래, 최근에는 다양한 치조골 신장 장치들이 개발되고 이에 대한 많은 실험적, 임상적 연구들이 최근에 보고되고 있다. Tranposrt distraction osteogenesis는 골조직을 수평적으로 이동시켜 골 재건을 하는 술식으로 처음에는 주로 장골의 골재건을 위해 사용되었으며, 하악골의 재건을 위해 구강악안면영역에서 사용이 되어 왔다.<sup>4)</sup> 치조골의 재건을 위해서는 cleft alveolus 환자들의 넓은 결손부의 골재건을 위해 사용되어지고 있다.<sup>5-7)</sup> 본 증례는 총상에 의한 상하악 골결손부를 수평이동 골신장술을 이용하여 치조골을 재건하고, 재건된 골조직에 임프란트를 식립하여 양호한 결과를 얻은 환자이다.

## II. 환자 및 방법

환자는 23세 남자환자로 내원 1년 전 총상에 의한 상하악 결손으로 기관절개술 및 장골을 이용한 하악골

재건을 시행하였으나, 이식골의 피사를 주소로 서울대학교 구강악안면외과에 내원하였다. 총탄은 하악을 관통하여 상악 전방부를 지나 코를 통과하였으며, 안면외부는 치유되어 반흔을 보이고 있었다. 안모사진에서 코 부위의 조직 결손을 보이고 있었으며 상 하악의 전



Fig. 1. 초진시 방사선 사진



Fig.2. 초진시 구강내 사진. 치조골의 결손과 연조직의 결손을 관찰할 수 있다. 상악의 경우 비구강 누공이 형성되어 있다.

방부 치조골의 결손과 비구강누공을 보이는 상태였다. 좌측 구치부의 치열은 반대교합을 보이고 있었다.

### 상악 수술

일차 수술에서 상악골의 골신장과 하악의 피사된 이식장골을 제거하였다. 상악 협점막의 전정부에 수평으로 절개선을 디자인하고, 골전단 부위를 수직으로 saw를 사용하여 절단한 후 osteotome을 이용하여 골편을 분리하였다. 우측은 Zurich Pediatric Ramus Y-shaped (KLS Martin, Germany)를 사용하였으며 좌측은 Track 1plus (KLS Martin, Germany)를 사용하였다. 하악은 피사된 장골을 제거하고, 재건 금속판을 이용하여 재건하였다.

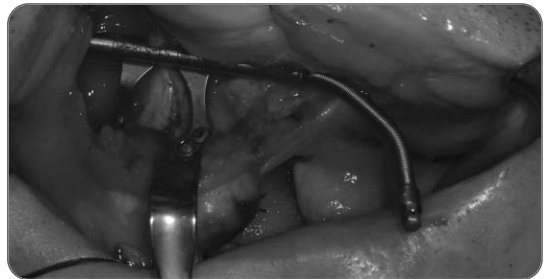


Fig.3. 상악의 수술 사진. 상악에 골신장기를 삽입하고, 하악의 골피사된 이식골을 제거하였다.

### 골신장

술 후 1주일 동안 잠복기를 기다린 후 하루 1mm를 두번에 나누어 신장기를 환자가 작동하였다. 골신장기 동안에 구강내로 작동기(distraction rod)로 인한 점막의 자극으로 통증이 있었으나, 골편에 대한 통증은 적었다. 두 개의 골편이 만나는 위치에서 전기소작기를 이용하여 점막을 제거하였고, 골신장이 완료된 이후 구강내로 노출된 부위를 절단하여 점막에 대한 자극을 제거하였다.



### 하악수술

하악의 골신장술은 상악 수술 2개월 후에 시행하였다. 상악과 같은 방법으로 시행하였으며, 골신장기는 Zurich Pediatric Ramus Y-shaped (KLS Martin, Germany)를 사용하였다.

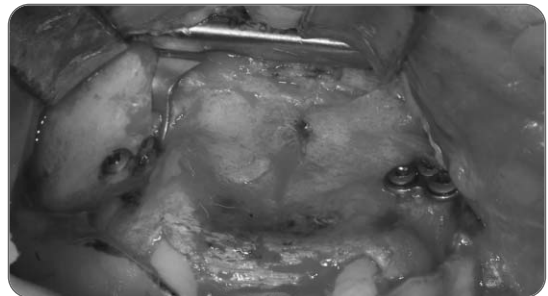


Fig. 4. 하악골의 골신장기 삽입 수술 사진. 상악의 경우.



### 임프란트 식립술

환자의 경제적 사정으로 하악수술 6개월 이후에 골신장기를 제거하고, 임프란트를 식립하였다. 상하악의 골편이 만나는 부위에 신생골 연결부위를 관찰할 수 있었다. 하지만, 상악의 경우 견치외에서의 골신장은 단면의 형태 상 신생골도 얇은 부위를 보이고 있어 하악지에서 자가골 이식을 시행하였다.

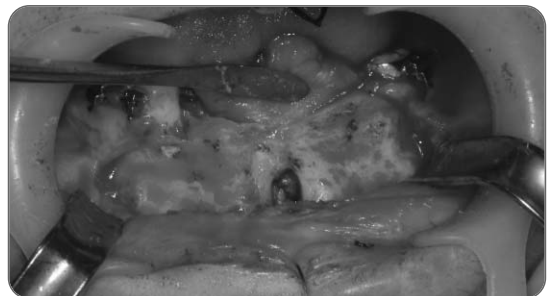


Fig. 5. 상하악의 골신장기를 제거하고 임프란트를 식립하기 전의 사진, 중간의 골접촉부위에서는 골융합이 일어나는 모습을 관찰할 수 있다.

6개월 후 임플란트의 2차수술을 시행하였고, 4개월 후 보철물을 장착하였다.

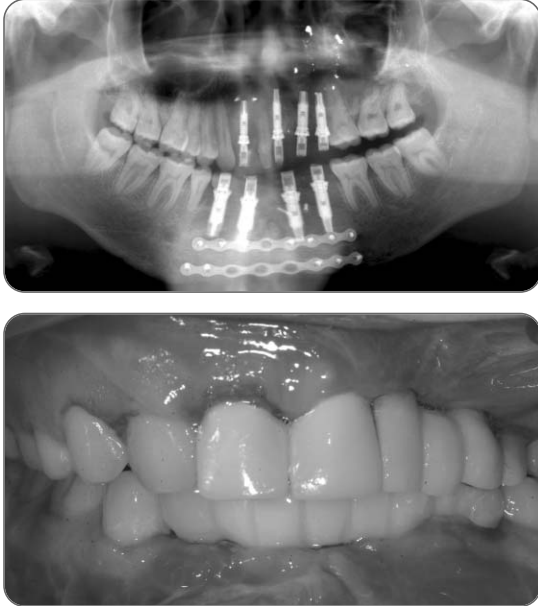


Fig. 6. 임플란트 보철물을 제작한 후 구강내 사진.

### III. 고찰

골결손부의 부피를 증가시키는 것 이외에 연속성을 가지지 못하는 골의 재건을 위한 방법으로 골편이동 골신장술(Transport distraction osteogenesis)의 방법이 이용되어져 왔다. Ilizarov에 의해 골신장술의 초기부터 소개되어져 온 방법으로 외상, 암 절제술 등 이후에 장골(long bone)에서 결손부를 처치하는 방법으로 소개되었다.<sup>8,9)</sup> 골편이동 골신장술은 크게는 monofocal, bifocal, trifocal distraction osteogenesis로 구분할 수 있다. Monofocal의 경우 압축력이 작용하던 신장력이 작용하던 하나의 지점에서 골 생성이 이루어지는 것으로 monofocal compression osteogenesis, monofocal distraction osteogenesis로 나눌 수 있다. Biofocal은 압축과 신장이 이루어지는 것으로 bifocal distraction-compression

osteogenesis로 표현될 수 있다. 본 증례에서 사용되었듯이 양측에서 골신장이 일어나 중간에서 압축에 의한 골융합이 일어나게 되면, trifocal distraction-compression osteogenesis라고 표현할 수 있다.

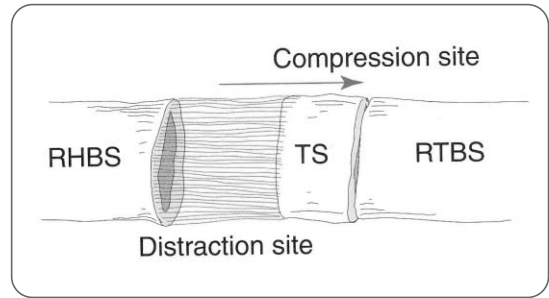


Fig. 7. Bifocal distraction-compression osteogenesis.

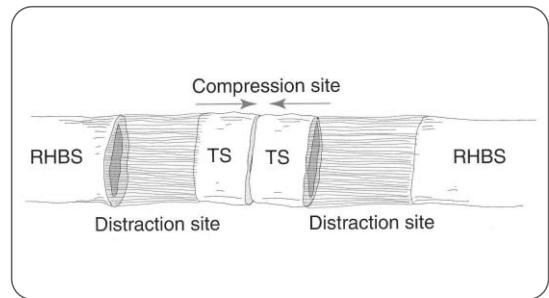


Fig. 8. Trifocal distraction-compression osteogenesis.

이동 골편이 반대편 골에 도달하게 되면 압축력이 작용되어 두개의 골편이 융합되는 현상이 일어나게 된다. 두 개의 골편이 만나는 부위는 압력이 작용하여 중간에 개재되어 있는 연조직이 퇴화되기도 하지만, 중간의 연조직을 제거하여 골융합이 잘 일어나도록 하기도 한다. Docking site에서의 골생성은 주로 endochondral bone formation에 의해 일어나는 것으로 보고되었다.<sup>10)</sup> 본 증례에서도 골편이 중간에서 만나 이어지는 골조직을 관찰할 수 있었다. 하지만 골 접촉면적의 일부분에서 골융합이 일어나는 것으로 판단하여볼 때, 골융합을 더 촉진시킬 수 있는 방법에 대한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

치조골의 비연속적인 결손의 대표적인 예로는 치조열 환자에서 찾을 수 있다. 치조열의 경우 결손부가 적을 경우에는 골이식을 통하여 치조골을 재건할 수 있지만, 결손부가 클 경우에는 골이식만으로는 만족할만한 결과를 얻기가 힘들다. 그것은 결손부가 치조골 뿐 아니라 이식골을 피개할 수 있는 연조직의 결손을 같이 동반하고 있기 때문이다. 따라서 연조직의 결손을 동반한 넓은 치조골의 결손부에서는 골신장술을 통한 연조직의 재생을 고려해 볼 수 있다. 골이식술의 경우 이식골의 흡수가 가장 큰 문제점이라고 한다면, 골신장술은 연조직이 골편에 붙어 있어 혈류공급을 하기 때문에 술 후 골흡수의 양이 적다고 할 수 있다.

치열궁은 U자 형태를 가지고 있기 때문에 단순히 골편을 이동시키는 것만으로 복잡한 형태의 치조골을 완벽하게 재건하는 것은 힘든 것으로 알려져 있다. 즉 이동골편이 치열궁의 형태를 따라서 이동하더라도 재생되는 골 조직은 골편의 시작과 끝점을 잇는 직선형태의 신생골만을 만들어낸다는 것이다. 따라서 유선형태의 치조골을 재생하기 위해서는 특별히 고려할 사항들이 많게 된다. 본 증례에서는 거의 본래 치조제 모양에 가까운 형태로 재건된 모습을 관찰할 수 있었으며, 이것은 골편이동 골신장술과 함께 시행된 교정 치료에 의한 치조골의 molding effect에 의한 것으로 판단된다.

신생골의 골질은 임플란트를 식립하기에 적합한 정도의 강도를 가지고 있었다. Chiapasco에 의하면, 골신장술에 의해 생성된 골은 임플란트를 식립하기에 충분한 강도와 양을 가지고 있으며, 여기에 식립된 임플란트의 생존율도 자연 골에 식립한 것과 유사하다고 하였다.<sup>11)</sup> 골편의 이동한 방향으로 치조골이 생성되는 양상을 가지고 있었으나, 이동골편의 절단면 형태로 생성되어 canine fossa 같은 곳에서는 fossa같이 치조정아래 형성이 되어 추후에 veneer bone graft를 시행해야 했다. 또한 이동거리가 길어질 수록 신생골의 폭경도 좁아지는 현상이 관찰되어 이동양이 많을 경우 수평적인 폭경이 충분하지 않을 수 있다는 점

을 고려해야 할 것으로 사료된다.

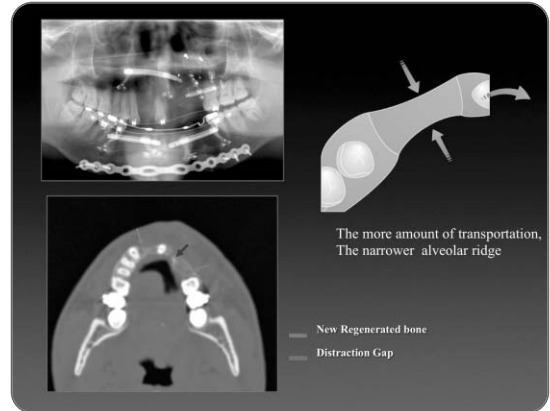


Fig. 9. The regenerated alveolar ridge became narrow during the distraction

## V. 결론

저자 등은 총상에 의한 상하악의 치조골과 연조직의 결손을 보이는 환자에서 골편이동 골신장술 (transport distraction osteogenesis)을 이용하여 상하악 치조골의 재건과 임플란트 식립을 하여 임상적으로 양호한 결과를 얻어 보고하는 바이다.

## REFERENCES

1. McCarthy JG, Schreiber J, Karp N, Thorne CH, Grayson BH. Lengthening the human mandible by gradual distraction. *Plast Reconstr Surg* 1992; 89: 1–8.
2. Block MS, Chang A, Crawford C. Mandibular alveolar ridge augmentation in the dog using distraction osteogenesis. *J Oral Maxillofac Surg* 1996; 54: 309–314.
3. Chin M, Toth BA. Distraction osteogenesis in maxillofacial surgery using internal devices: review of five cases. *J Oral Maxillofac Surg* 1996; 54: 45–53.
4. Stucki–McCormick SU, Fox R, Mizrahi R. Transport distraction: mandibular reconstruction. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 1999; 7: 65–83.
5. Liou EJ, Chen PK, Huang CS, Chen YR. Orthopedic intrusion of premaxilla with distraction devices before alveolar bone grafting in patients with bilateral cleft lip and palate. *Plast Reconstr Surg* 2004; 113: 818–826.
6. Liou EJ, Chen PK, Huang CS, Chen YR. Interdental distraction osteogenesis and rapid orthodontic tooth movement: a novel approach to approximate a wide alveolar cleft or bony defect. *Plast Reconstr Surg* 2000; 105: 1262–1272.
7. Pektas ZO, Kircelli BH, Bayram B, Kircelli C, Uckan S. Alveolar cleft closure by distraction osteogenesis with skeletal anchorage during consolidation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008; 23: 147–152.
8. Ilizarov GA. The principles of the Ilizarov method. *Bull Hosp Jt Dis Orthop Inst* 1988; 48: 1–11.
9. Ilizarov GA. Basic principles of transosseous compression and distraction osteosynthesis. *Ortop Travmatol Protez* 1971; 32: 7–15.
10. Garcia FL, Picado CH, Garcia SB. Histology of the regenerate and docking site in bone transport. *Arch Orthop Trauma Surg* 2008.
11. Chiapasco M, Lang NP, Bosshardt DD. Quality and quantity of bone following alveolar distraction osteogenesis in the human mandible. *Clin Oral Implants Res* 2006; 17: 394–402.

---

Abstract

## Alveolar bone regeneration with transport distraction osteogenesis : A case report

Jun-Young Paeng\*, Myung-Jin Kim\*\*

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Wonkwang University\*

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Seoul National University\*\*

**Purpose:** Transport distraction osteogenesis is widely applied for the reconstruction of alveolar bone defect. This report presents the alveolar transport distraction osteogenesis for the maxilla and mandibular gunshot defects with orthodontic teeth alignment and implant installation.

**Materials and Methods:** A 20 years old man was referred to our department with a complaint of maxilla and mandibular defect who had tried to commit a suicide with rifle 1 year before. However, the patient injured only his anterior part of the face. The anterior part of the maxilla and mandible was reconstructed with alveolar transport distraction from the both posterior alveolar bone. The teeth on the transported bone were aligned with orthodontic tooth movement during the consolidation period. After 3 months consolidation period, implants were installed with the device removed simultaneously.

**Results:** The regenerated bone had good quality except the diminished width. The docking site was found to be connected with new bone at the time of implant installation. The prosthodontic restoration was satisfactory. This report shows the clinically successful result of reconstruction of large alveolar gunshot defects with transport distraction osteogenesis.

**Key words:** Distraction osteogenesis, Dental implant, Alveolar bone regeneration