

## 상악골 전방 결손부 재건 시 견고 고정과 공간 유지로 사용된 타이타늄 메쉬의 임상 예

이은영 · 김경원 · 최희원 · 고명원\*

충북대학교 의과대학 구강악안면외과학교실, 의학연구소, 원광보건대학 치기공과\*

### Abstract

#### RIGID FIXATION AND SPACE MAINTENANCE BY TITANIUM MESH FOR RECONSTRUCTION OF THE PREMAXILLA

Eun-Young Lee, Kyoung-Won Kim, Hee-Won Choi, Myoung-Won Koh\*

*Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, College of Medicine and Medical Research Institute,*

*Chungbuk National University,*

*Dept. of Dental Laboratory Technology, Wonkwang Health Science College\**

Reconstruction of defect in the anterior part of the maxilla to enable implant placement or prosthesis is a complicated treatment due to the anatomical position and lack of soft tissues.

Two cases are presented in which autogenous iliac PMCB(particulate marrow and cancellous bone) with titanium mesh were used for premaxilla reconstruction and alveolar bone repair of the anterior maxillas prior to denture and implants fixation respectively. Cancellous bone from the anterior iliac crest was compressed and placed against a titanium mesh fixed to the bone of palate in a patient with severe defect of the anterior maxilla. There were no problem in the healing, and the anterior maxillas of two patients had increased height and width during the initial healing and remodeling. The clinical reports describe the use of titanium mesh for reconstruction of premaxilla. Autogenous bone grafts were harvested from the iliac crest and were loaded on a titanium mesh that were left in the patient's maxilla for 6 months before they were removed respectively. The radiographic analysis demonstrated that a 10mm vertical ridge augmentation had been achieved.

In guided bone regeneration, the quantity of bone regenerated under the barrier has been demonstrated to be directly related to the amount of the space under the membrane. This space can diminish as a result of membrane collapse. To avoid this problem which involved the use of a titanium mesh barrier to protect the regenerating tissues and to achieve a rigid fixation of the bone segments, were used in association with autologous bone in 2 cases.

The aim of this study was to evaluate the capability of a configured titanium mesh to serve as a mechanical and biologic device for restoring a vertically defected premaxilla.

**Key words :** Premaxilla, Iliac PMCB, Configured titanium mesh, Rigid fixation

### I. 서 론

각종 사고나 암종과 같은 질병 그리고 노화에 따른 상악악

골의 결손이나 치조골의 심한 퇴축이 발생하여 기능적 심미적 장애를 가져올 수 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 여러 가지 수술기법과 다양한 골이식재 및 차폐막이 사용되

고 있다<sup>1-3)</sup>.

상악골 경우 하악골과 달리 치밀골보다는 망상골로 구성되어 있고 해부학적으로 비강 및 상악동등과 연결되어 구조적 재건이 어렵다. 특히 상악골의 전방부는 돌출된 아치형상을 하고 있으며 치조골이 상실된 경우 비강과 접하여 잔존골의 양이 적으며, 결손부 존재시 상순이 후퇴되어 보이는 독특한 해부학적, 기능적 특성을 가지고 있다.

상기 특성을 보이는 상악골 전방부 결손을 심미적, 기능적으로 재건하기 위해선 이상적인 골이식재와 이식된 골의 재형성(remodeling)에 기여하는 이상적인 차폐막이 필요하다.

이식골 치유 기전은 골생성(Osteogenesis), 골유도(Osteoinduction), 골전도(Osteoconduction)로 설명되며, 이상적인 골이식재 선택을 위해 고려되어야 할 사항이다. 새로운 골을 형성하는 능력으로 정의되는 골생성은 전구골아세포(Osteoprogenitor cell, Osteogenic precursor cell)에 의해 수행된다. 신선 자가골과 골수는 비록 노인에게서는 수가 줄어들지만, 골생성이 가능한 전구골아세포를 가지고 있다<sup>4)</sup>. 자가골 이식의 경우, 채취과정 중 채취부위의 손상을 고려해야하며 이때문에 적절한 양을 채취하는 것이 제한적이나, 이상적인 요건을 모두 가진 이식재이다<sup>5)</sup>. 즉, 이상적인 이식재는 적절한 골 형성, 골 전도 및 골 유도 능력을 가지고 역학적 안전성과 질환의 전이를 일으키지 않아야 한다<sup>6)</sup>.

차폐막은 역할을 수행하기 위해 생체적합성을 가지고 물리적으로 견고하면서 모양형성이 용이한 재료로 선택하여야 한다. 차폐막은 전상악골 결손의 재건 시 이식된 골의 치유를 위해 크립(crib)을 형성하여 견고고정 및 공간유지의 기능을 할 수 있어야 한다. 이러한 조건을 충족시키는 재료에는 임상적으로 널리 사용되어온 타이타늄이 있다. 타이타늄은 생체에 독성이 없고 탄성계수가 골과 비슷하여 골과의 경계면에서 응력분산에 유리한 성질 등 물리적, 기계적인 성질이 뛰어나 외과용 임플란트 및 보강재료로 널리 사용되고 있다<sup>7)</sup>. 이러한 타이타늄을 메쉬형태로 사용하게 되면 형태 형성이 비교적 용이하여 상악골 전방부의 해부학적 구조를 재건할 수 있는 장점이 있다.

본 연구는 각각 암종과 외상으로 인해 상악골 전방부의 심한 골결손을 동반한 환자를 자가 장골의 입자 망상골(PMCB; particulate marrow and cancellous bone)과 타이타늄 메쉬를 사용하여 골결손부 회복후 보철물과 임플란트 식립한 증례이다.

상악골 전방부의 결손 형태 및 연조직의 조건에 따라 재건의 양이 결정되며 정상 해부학적 구조를 재건하기 위해 사용된 자가입자망상골과 공간유지장치로서의 타이타늄 메쉬의 유용성을 임상적, 조직병리학적으로 살펴보기로 한다.

## II. 증례보고

### 증례 1

아동기에 상악골의 전방부가 종양으로 인해 결손되었다고 기억하는 55세의 여자 환자가 상순 지지의 불량 및 class II의 안모형태로 인한 심미적 문제와 잔존 상악치아의 불량 보철물로 인한 저작불능을 주소로 내원하였다.

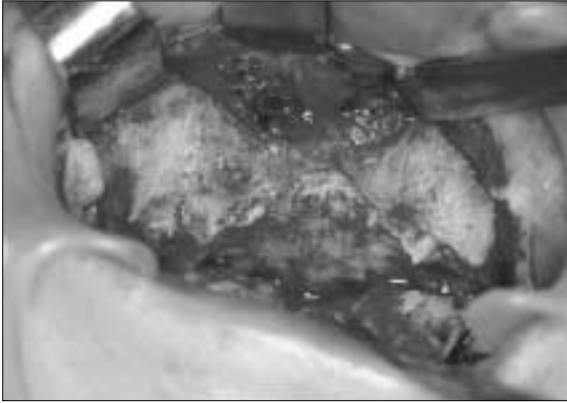
구강내 소견은 상악골의 전방부가 결손되어 견치에서 견치까지 치조골 및 기저골이 없었고 잔존치아를 연결한 고정식 불량 보철물이 장착되어 있었다. 하악은 비교적 전치아가 건전하게 유지되어 있었다(Fig. 1). 결손상태가 수 십년이 경과되어 상순의 두께가 비대해져 있었으나 구개부와 순측에 연결된 점막의 상태는 흉터 조직(scar tissue)없이 비교적 양호하였다. 결손된 양은 전방으로 약 15mm, 하방으로 약 7mm 정도로 측정되었다.

상악치아중 사용 가능한 최후방 구치만을 보존하고 나머지 치아는 발치 한 뒤 구강 내 모형을 채득하였다. 재건해야 하는 정확한 양과 높이, 넓이를 결정하기 위해 채득한 상, 하악 모형 상에서 왁스로 상악골 전방부와 치조골의 형태를 구성하였다. 이상적인 재건을 위해선 전방으로 15mm, 하방으로 7mm 정도의 골 이식이 필요했으나 골 이식과 연조직의 조건을 고려하여 전방 10mm, 하방 5mm로 계획하고 완성된 모형상에서 두께 0.3mm의 타이타늄 메쉬로 상악골 전방부의 형태를 미리 제작하여 소독하였다.

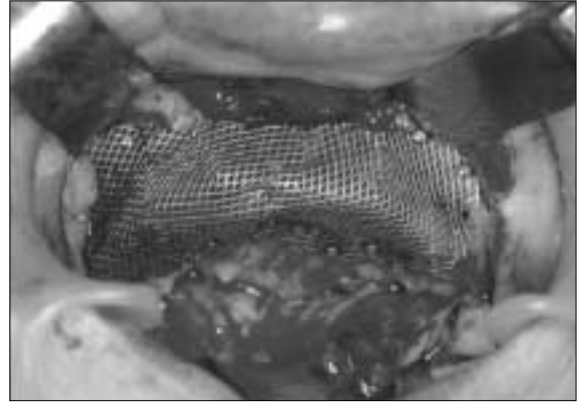
이차 수술로 구강 전정 성형술을 계획하고 최대한 연조직 피개를 위한 순측 절개를 시행하여 이식부위를 노출하였다. 상악골 전방부가 소실된 상태로 비강과 상악동의 전벽(anterior wall)이 바로 노출되었고 폭이 좁은 불규칙한 기저골이 관찰되었다(Fig. 2). 이식부위의 피질골에는 혈류공급을 원활히 하기 위해 작은 구멍을 여러개 형성하였다. 미리 제작한 타이타늄 메쉬 클립을 마이크로 스크류를 이



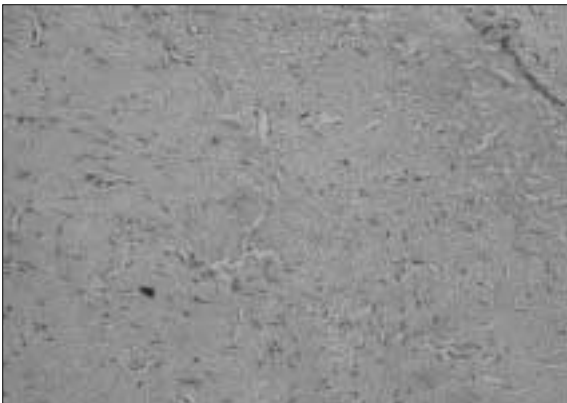
**Fig. 1.** Preoperative panoramic view of case 1. It shows the bony defect on the premaxilla and ill-fitting fixed prosthesis.



**Fig. 2.** Intraoperative view of case 1. Clinical situation in a 55-year-old female who defects the alveolar and basal bone between #13 and #23 without teeth.



**Fig. 3.** Intraoperative photo of case 1. It shows a configured titanium mesh for premaxilla reconstruction.



**Fig. 4.** Histologic findings of dense irregular connective tissue under the titanium mesh of case 1 (H&E, X100). Dense irregular connective tissue, which contains many randomly oriented collagen fibers, sparse, and few cells.



**Fig. 5.** Histologic findings of graft site in premaxilla of case 1 (H&E, X100). It shows bone marrow and simple squamous cells that line the surface of bone are bone lining cells

용하여 구개측부터 고정하였다(Fig. 3). 장골에서 채취한 망상골 입자를 주사기에 넣고 압축시킨 상태로 약 4cc를 준비하였다. 타이타늄 메쉬 모형 내에 준비한 장골입자를 이식하고 순측부위를 고정하였다. 긴장없이 연조직을 피개하기 위해 골막을 절개하고 연장 가능한 수직 절개선을 순측 피판에 형성한 뒤 봉합하고 미리 제작한 임시 의치를 스크류로 고정 장착하였다.

이식 6개월 뒤에 타이타늄 메쉬를 제거하였다. 메쉬 하방에는 치밀결합조직으로 보이는 막이 일정 두께로 피개되어 있었다(Fig. 4). 하방의 신생골은 육안적으로 단단해 보이는 골이었고 탐침시에도 강도가 느껴졌다. 신생골의 생검시 골이식의 양이 충분하지 않아 연조직 직하방에서 극히

소량을 채취하여 광학현미경으로 검사하였다. 채취 샘플의 한계로 비록 광학현미경상에서는 일부 비어있는 골수강이 관찰되고 염증의 소견도 보였으나 특이한 골흡수의 소견없이 골이 형성되어 있었다(Fig. 5).

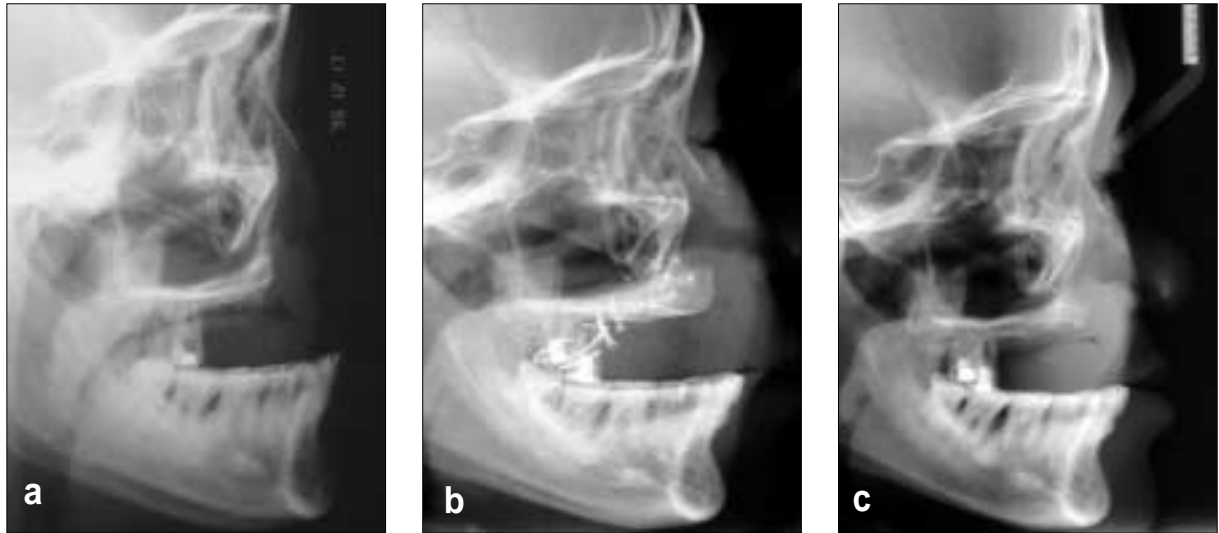
술전후의 두부규격방사선상 소견에서 전방부에 이식된 골의 형태를 확인할 수 있었다(Fig. 6 a, b, c).

환자의 경제적 문제로 임플란트 대신 의치를 제작하기로 하고 타이타늄 메쉬를 제거한 2개월 후에 구강점막 이식 없이 구강전정성형술을 실시한 뒤 #17, 27을 지대치로 한 의치를 제작하였다. 상악골 전방부 재건 및 의치 장착후 심미적, 기능적으로 개선된 안모와 저작을 보여 만족할만한 결과를 얻었다.

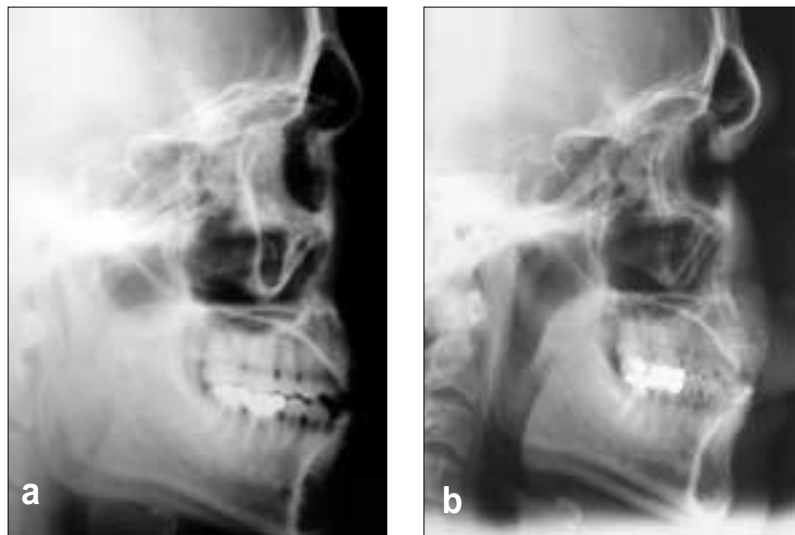
증례 2

두 번째는 교통사고로 인해 다발성 안면부 열상, 상, 하순 열상, 치은 열상, #11,12,21 탈구, #11~22까지의 치조골 골절후 탈락으로 입원한 27세 남자 환자의 증례이다. 이 환

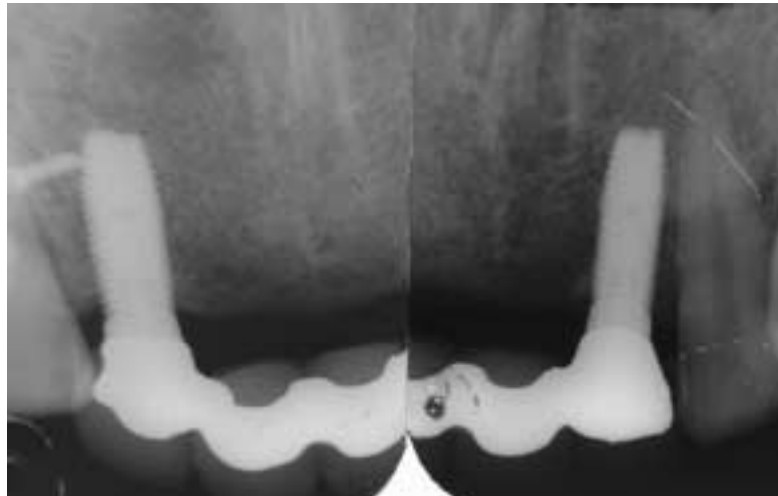
자는 상악의 치조골 골절로 인한 골 결손부가 발생하여 임플란트 식립과 안모 개선을 위해 타이타늄 메쉬와 자가 장골의 입자 망상골 이식을 계획하였다. 증례 1의 환자와 동일한 방법으로 수술을 준비하였다. 이 환자의 경우 치아의 결손이 상악 전치부에만 국한되고 외상으로 인해 치은



**Fig. 6-a, b, c.** Pre-, immediate Postoperative & Post-op 6months cephalometric views of case 1.  
 a. Note extensive vertical and horizontal reduction of alveolar bone in anterior part of maxilla.  
 b. It shows rigid fixation of iliac PMCB graft with titanium mesh at immediate post operation.  
 c. It shows the reconstruction of premaxilla for the prosthesis(post-op 6months).



**Fig. 7-a, b.** Pre-, Postoperative cephalometric views of case 2.  
 a. It shows the unbalance of intermaxillary relationship.  
 b. Titanium mesh and fixation microscrews are secures for the bone graft.(post-op 6months)



**Fig. 8.** Postoperative radiographs of the implants fixation of case 2. It shows the result in a patient 3.5 years postoperatively. There is no evidence of significant bone resorption around the implants.

손상이 있었으나 봉합이 가능한 상태로 증례 1의 환자와 비교하여 결손부 외형 수복이 원활했으며 연조직 봉합도 긴장 없이 이루어졌다(Fig. 7 a, b). 6개월 뒤 타이타늄 메쉬를 제거하면서 임플란트를 측전치 부위에 각 1개씩 2개를 식립하였다. 타이타늄 메쉬 제거 시 증례 1에서와 같이 메쉬 하방으로는 일정한 치밀 결합 조직을 관찰 할 수 있었고 골 이식 부위는 임플란트 식립 시 초기 고정을 충분히 얻을 수 있었다. 임플란트를 식립 후 약 3년 6개월이 경과된 치근단방사선 사진 상 임플란트 주변골의 흡수 및 연조직의 손상 없이 양호한 상태였다(Fig. 8).

### Ⅲ. 연구 결과

자가 장골 입자 망상골과 타이타늄 메쉬를 사용하여 결손된 상악골 전방부의 재건시 두 증례 모두 심미적, 기능적으로 양호한 결과를 얻었다. 증례 1의 경우는 타이타늄 메쉬 하방에 형성되는 위 골막을 이용하여 별도의 점막 이식 없이 구강 전정술을 시행한 뒤 의치를 장착할 수 있었다. 증례 2의 경우에도 함몰된 상악골 전방부의 형태를 원형에 근접하게 재건할 수 있었으며 이식된 골의 재형성이 양호하여 임플란트를 식립한 뒤 약 3년 6개월 정도가 경과된 후에도 임플란트 주위에 심각한 골흡수 없이 기능적, 심미적 측면에서 우수한 수복상태를 관찰할 수 있었다.

증례 1 환자의 위 골막 조직학적 고찰에서 치밀한 결합조직의 양상을 보여 임상적으로 연 조직 없이 구강 전정술을 성공할 수 있는 근거를 확인 할 수 있었으며 이식 후 6개월 된 골의 조직학적 사진에서 심각한 염증반응과 골흡수 없이 형성된 골을 관찰 할 수 있었다.

### Ⅳ. 총괄 및 고찰

선천성 기형이나 종양 및 외상 그리고 노화 등으로 인한 악골의 결손은 빈발하며 특히 상악전방부의 경우 해부학적으로 돌출된 곡선형태로 결손 시 재건에 많은 어려움이 있다. 결손의 원인과 결손부의 형태 및 여러 요인에 따라 다양한 재건 술이 선택될 수 있다. 구개열 환자 등에서와 같이 상악골 열 성장을 보이는 경우 악교정 술이나 다양한 형태의 구내외 장치를 이용한 골 신장술을 이용하여 안모 및 교합을 개선할 수 있다<sup>8,9)</sup>.

최근에는 다양한 기구의 개발로 치조 열이 존재하는 경우 기존의 골 이식 대신 ZMDS(Zürich Maxillary Distraction System)를 이용하여 상악골 전방부에 존재하는 골결손부를 재건한다. 임플란트 식립을 위한 치조골 형성을 위해 ZMD(Zürich Maxillary Distractor), Liu distractor, Track<sup>®</sup> 등 신장 기구를 이용하고 있다<sup>10-12)</sup>.

그러나 골 신장술의 경우 상악 악곡의 곡선에 따라 3차원적인 벡터의 방향을 정확히 설정하는 것이 용이하지 않고 구내 장치를 신장 기간 동안 장착하고 있어야 하고 회귀에 따른 재발 가능성, 비싼 장치 등의 단점을 가지고 있다<sup>13)</sup>.

또한 악 교정술의 경우 술 후 교합을 위해 술 전, 후의 교정을 고려해야 한다. 본 증례1에서와 같이 무치악인 경우 부가적인 교정 술식 없이 악 교정술의 적응증이 될 수 있으나 증례 2와 같이 상악구치부에 치아가 존재하면서 전상악골(premaxilla)가 결손된 경우는 술 전, 후 교정이 동반되어야 하므로 일반적인 골 이식술이 먼저 고려되어야 할 것으로 사료된다.

골 재건을 위해 사용되는 일반적인 치료법인 골 이식술을

사용함에 있어 효과적인 골 결손부의 회복을 위해 적절한 이식재를 선택해야하며 환자 및 골 결손부의 상태를 면밀히 검사해야 한다.

상기 환자의 경우 이식된 부위의 잔존 기저골(recipient bed)의 면적이 협소하였다. 또한 골이식 방법이 온레이(onlay) 이식술이 되며 이식될 부위가 넓고 외형상 눈에 쉽게 띄는 곳으로 심미성을 고려해야 하였다.

이와 같은 조건을 만족시키기 위해 골 생성과 골 전도 및 골 유도를 동시에 할 수 있는 자가골을 선택하였고 형태 형성이 용이하고 피질골에 비해 골재형성이 빠른 장골(ilium)의 입자 망상골(particulate cancellous bone marrow: PMCB)을 사용하였다. 조직학적으로 골치유에 있어서 망상골과 피질골을 비교하여 보면 피질골은 이식 후 1~2개월 사이에 재 혈관화가 일어나는 반면 망상골은 수 시간 내에 일어나며, 망상골이 흡수 후에 첨가골 형성(appositional bone formation)이 유도되는 반면 피질골은 초기 골 흡수가 지속되어 골치유가 완성된 후에도 과사골과 신생골의 형태가 관찰 된다<sup>4,15)</sup>.

이러한 골치유면에서의 차이로 기계적 강도 면에서도 차이가 발생하는데 망상골의 경우 과사골이 제거되는 즉시 정상골의 강도로 회복되는데, 이에 비해 피질골의 경우 지속적으로 골 흡수가 진행되어 이식골의 강도가 약화되며 이식 후 6주~6개월에도 정상골보다 약 50%정도의 강도가 감소하고 이식재의 다공성이 15%정도 증가됨이 관찰되었고 1~2년 후에 정상골의 강도를 갖게 된다는 보고가 있었다<sup>15)</sup>. 또한 입자 망상골은 모형안에 압축시켜 이식 가능하므로 형태 형성이 용이하여 Marx는 입자 망상골과 동종골 클립을 이용하여 하악골 재건을 시행한 결과, 92%의 성공률을 얻을 수 있다고 보고하였고 입자 망상골과 타이타늄 메쉬를 이용하여 연속성이 결여된 하악골 재건술을 시행하여 90%의 성공률을 보였다<sup>16)</sup>. Tideman 등은 Dacron Urethane tray와 입자 망상골을 이용하여 하악골 재건술을 시행한 결과 73%의 성공률을 보고하였고 장기간의 방사선 고찰에서 이식골의 재형성(remodeling) 과정이 대부분 이식 후 6개월 이내에 나타나고 이후 점차로 완만해져 이식 후 2년 뒤에는 안정되어진다고 보고하였으며 입자 망상골 이식 후 흡수율이 3년 뒤 20%정도임을 보고하였다<sup>17)</sup>.

본 증례 1의 수술 6개월 후의 이식골 조직학적 고찰에서도 양호한 신생골이 형성되어 재형성(remodeling)이 이루어지고 있음을 관찰할 수 있었다.

입자 망상골을 이용한 악골 재건시 입자 형태의 이식골을 담은 트레이 또는 클립의 재료로는 타이타늄 메쉬(titanium mesh), 스테인레스 스틸(stainless steel), Dacron-coated polyurethane 및 테프론(Teflon)과 같은 인공 대체물(alloplastic materials)과 동종하악골, 동종장골, 동종늑골 등을 이용한 동종골 클립이 사용되어 왔다<sup>18)</sup>. 기존의

동종골 클립은 생체 친화적이고 흡수되는 장점을 가진 반면 형태 형성이 용이하지 않아 상악골 전방부와 같은 해부학적 구조를 형성하기 어려운 단점을 가지고 있다<sup>19)</sup>.

인공대체물로는 1969년 Boyne에 의해 금속 메쉬 중 크롬-코발트 합금(chrome-cobalt alloy)을 이용한 메쉬가 소개된 이래로 하악골 재건에 많이 사용되어왔고 타이타늄 메쉬가 광범위하게 사용되고 있다<sup>19~21)</sup>.

타이타늄은 무게가 가볍고 기계적으로 특성이 우수하여 1950년대 항공우주산업용으로 처음 개발되었으나 부식저항성과 생체적합성이 우수하여 치과용 및 의료용으로 광범위하게 사용하고 있다<sup>22~24)</sup>. 치과영역에서 타이타늄은 생체에 독성이 없고 탄성계수가 골과 비슷하여 골과 임플란트 경계면에서 응력분산에 유리한 성질 등 물리적, 기계적으로 성질이 뛰어나 외과용 임플란트 및 보강 재료로 널리 사용되고 있다<sup>7)</sup>.

타이타늄 표면에 강한 결합을 하는 타이타늄 산화 막은 산소와 친화성이 높아 산화막이 파괴될 경우에 10-9초의 짧은 시간에 새로운 산화 막을 형성할 수 있는 특성이 있어 대부분의 조건에서 우수한 부식저항성을 유지할 수 있다고 한다<sup>25)</sup>. 타이타늄 합금표면에 형성한 산화부동태막은 우수한 부식저항성에 기여 할 뿐만 아니라 생리용액, 단백질, 경조직 및 연조직 등이 타이타늄의 표면에 직접 부착하는 기전에도 중요한 역할을 한다<sup>26,27)</sup>. 타이타늄은 TiO, Ti<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 및 TiO<sub>2</sub> 같은 다양한 산화물을 형성할 수 있는데 이중 TiO<sub>2</sub>층을 가장 쉽게 관찰할 수 있으며 골 접합성에도 좋은 영향을 준다<sup>26)</sup>. 자연적으로 생성된 산화 막의 두께는 표면마무리, 주위온도나 금속 구성성분에 따라서 달라지나 보통 0.5~7nm정도이다. 타이타늄은 공기 중에서 산화 막을 형성하여 골 내에 매식되었을 때 금속표면에 직접 골조직과 접촉하지 않아 우수한 생체적합성을 보이는 것으로 알려져 있다<sup>28)</sup>. 이러한 특성의 타이타늄 메쉬를 이용하여 상악골을 재건할 때에 미리 형태를 만들기 위해 가위를 이용하여 메쉬를 쉽게 자를 수 있는 장점이 있다. 또한 숙주골과 이식골간의 안전성을 얻기 위해 최소한 20mm 정도 기저골과 겹쳐놓은 후 한쪽 면에 최소 4개의 스크류로 고정하는 방법이 추천되고 있고 약간 고정을 하지 않는 장점이 있다<sup>19,21)</sup>.

타이타늄의 골절이나 미세골절(microfracture) 등을 예방할 수 있도록 표면에 구멍이 형성된 메쉬는 물성이 피질골과 유사하여 클립으로 유용하게 사용할 수 있으며 스트레스 쉴딩(stress shielding)을 발생시키지 않아 악골 재건에 사용할 때 가능한 중요 장점이 될 수 있다<sup>29)</sup>. 타이타늄 메쉬와 입자 망상골을 이용하는 방법은 퇴축된 상,하악골의 경조직 결손부분을 재건하기 위해 지난 수 십년간 사용되어져 왔다. 0.3~0.5mm 두께의 타이타늄 메쉬를 이용하여 결손된 상악골 형태형성이 양호하고 클립을 장착하는 3~6

개월동안 골 이식재의 골막하 지지로 교합력의 영향을 줄일 수 있어 골 치유를 돕는다. 메쉬 내면에 별도의 차폐막을 깔아주지 않으면 메쉬 하방, 즉 이식재 상방으로 일정 두께의 새로운 골 막성 조직이 형성됨을 관찰할 수 있는데 Boyne은 이를 위골막(pseudoperiosteum)이라고 하였으며 이 조직이 게재되어 하방 이식골의 노출 없이 구강 전정술을 시행할 수 있다고 하였다<sup>29)</sup>.

본 증례 1에서 타이타늄 메쉬 하방에 형성된 위 골막을 채취하여 조직병리학적 고찰을 시행하였다. 위 조직에서 세포가 적고 콜라겐 파이버가 불규칙한 치밀 결합조직의 양상을 발견하였다. 이러한 치밀 결합조직(dense connective tissues)은 느슨한 결합조직(loose connective tissues)에 비해 유연성은 적으나 스트레스에 보다 저항력이 있다. 이러한 불규칙한 치밀 결합조직은 콜라겐 파이버가 일정한 방향없이 3차원적으로 되어 모든 방향에서의 스트레스에 저항하며 주로 진피조직에서 관찰된다<sup>30)</sup>.

골재건시 충분한 연조직 피막을 확보하기 위한 절개방법을 사용하여 차후 보철 치료를 시행할 경우 구강 전정술이 필요한 경우가 많다. 일반적인 구강 전정술의 경우 재발율이 높아 점막이나 피부 이식이 요구되나 새로운 골막 형태가 형성된 경우 이러한 이식술 없이 이차 상피화 전정술을 유도 할 수 있다고 하였다<sup>31)</sup>.

본연구의 첫 번째 증례에서도 상악의치를 위한 구강 전정술을 별도의 점막이나 피부 이식없이 시행하였으며 의치장착 가능한 결과를 얻었다.

그러나 타이타늄 메쉬와 같은 인공대체클립을 사용할 때 가장 주의해야 하는 사항은 연조직 피개이다. 수혜부의 연조직이 얇거나 피관이 부족한 경우에는 절개부나 점막을 통한 클립의 일부가 노출되는 위험이 있다. 노출된 경우 클립의 일부나 전체를 제거해야 하며 이에따라 이식골의 일부 또는 전체를 상실할 수도 있으며 의치나 임플란트 식립을 위해 메쉬를 제거해야 한다는 단점을 가지고 있다. 하악의 경우 점막이 얇아 노출의 가능성이 높아지나 상악의 경우는 점막의 상태가 양호하여 이러한 가능성이 줄어든다고 하였다<sup>18,19,29,30)</sup>.

본연구의 증례에서는 상악골의 결손과 함께 연조직의 퇴축과 외상도 함께 발생하여 이식의 양 결정에 연조직의 양도 영향을 미칠 수밖에 없었다. 연조직으로 피개가 되지 않을 경우 인공대체물인 타이타늄 메쉬의 구강내 노출은 불가피할 것이고 결국 이식 실패를 초래 할 수 있기 때문이다. 첫 번째 증례의 경우 다행히 타이타늄 메쉬의 위골막의 장점을 최대한으로 활용할 수 있어 차후 구강 전정술을 계획하여, 최대한의 이식양을 산정하고 최대한으로 순측 연장된 피관을 형성하여 의치 제작과 기능에는 문제점이 없었다. 두 번째 증례의 경우 견치가 모두 잔존하여 상악골 결손부의 수혜부 상태, 즉 주위 기저골의 상태가 양호하였고 상악

골 결손부의 범위도 적어 형태 형성도 전체 상악골 전방부를 구성하는 것보다 용이하였다. 연조직 피개에 있어서도 비록 외상으로 인한 열상이 존재하고 결손도 있었으나 최대한 연조직 보존이 가능하여 임플란트 식립이 가능할 정도로 재건이 성공적이었다.

## V. 결 론

상악골의 전방부는 아치의 곡선모양으로 형태 형성이 어려울 뿐 아니라 심미적으로도 중요한 위치에 있고 연조직의 조건에 따라 재건 시 이식재 및 클립의 선택 및 보철물에 이르기 까지 많은 사항이 고려되어야 한다. 특히 이식된 골이 골 치유를 하는 일정기간동안 하방의 이식재를 보호하고 견고성을 부여하기 위한 클립 재료의 선정은 상악골 재건에 중요한 요인이 될 수 있다. 해부학적으로 까다로운 상악골 전방부의 재건 시 연조직의 완전 피개가 가능하다면 생물학적 친화성과 형태 형성의 용이성, 견고성 및 유연성을 장점으로 가지고 있는 타이타늄 메쉬가 좋은 클립재료가 될 수 있음을 확인하였다. 그러나 연조직 결손이 심한 경우에는 일차봉합이 이루어지지 않아 하방 이식재의 노출 및 결손이 불가피하게 되어 보다 생물학적으로 우수한 클립의 개발이 요구되어지고 있다. 이러한 요구사항을 갖추기 위해 조직공학을 이용한 동종조직 처리기술의 향상과 조직공학과 연관된 인공 대체물이 발전함에 따라 이상적인 클립 및 이식재의 개발과 사용이 가능하리라 사료된다.

## 참고문헌

1. Becker WD, Lekholm U : The effect of clinical loading on bone regenerated by GTAM barriers. A study in the dog. *Int J Oral Maxillofac Implants* 34 : 117, 1994.
2. Iasella JM, Greenwell H : Ridge preservation with freeze-dried bone allograft and a collagen membrane compared to extraction alone for implant site development: a clinical and histologic study in humans. *J Periodontol* 74 : 990, 2003.
3. Oh TJ, Stephen MJ : Comparative analysis of collagen membrane for the treatment of implant dehiscence defects. *Clinical Oral Implants Res* 14 : 80, 2003.
4. Helm GA, Dayoub H, Jane JA Jr : Gene-based therapies for the induction of spinal fusion. *Neurosurg Focus* 10(4) : Article 5, 2001.
5. Helm GA, Dayoub H, Jane JA Jr : Bone graft substitutes for the promotion of spinal arthrodesis. *Neurosurg Focus* 10(4) : Article 4, 2001.
6. Kalfas IH : Principles of bone healing. *Neurosurg Focus* 10(4) : Article 1, 2001.
7. Seo H, Min BG : Introduction of Biomaterials, Gisung Co, 1992.
8. Molina F, Ortiz Monasterio F : Maxillary distraction: three years of clinical experience: proceeding of the 65th annual meeting of the American Society of Plastic and Reconstructive Surgeons. *Plastic Surg Forum* 19 : 54,

- 1996.
9. Swennen G, Figueroa AA, Schierle H, Polley JW, Malevez C : Maxillary distraction osteogenesis: a two-dimensional mathematical model. *J Craniofac Surg* 11 : 312, 2000.
  10. 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* 105(4) : 1262, 2000.
  11. Binger T, Katsaros C, Rucker M, Spitzer WJ : Segment distraction to reduce a wide alveolar cleft before alveolar bone grafting. *Cleft Palate Craniofac J* 40(6) : 561, 2003.
  12. Annino DJ, Goguen LA, Karmody CS : Distraction osteogenesis for reconstruction of mandibular symphyseal defects. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 120(9) : 911, 1994.
  13. Yoshimasu H, Lee JH, Kim JY, Baek SH, Kim MJ : Distraction Osteogenesis for Correction of Dento-alveolar deformities in Cleft Lip and Palate. 7th The Korean Cleft Lip and Palate Association Abstract. 2004.
  14. Abbott LC, Schottstaedt ER, Saunders JB, et al : The evaluation of cortical and cancellous bone as grafting material. *J Bone Joint Surg* 29 : 381, 1947.
  15. Enneking WF, Burchardt HP, Piotrowski G : Physical and biologic aspects of repair in dog cortical bone transplants. *J Bone Joint Surg* 57A : 23, 1975.
  16. Marx RE : Philosophy and particulars of autogenous bone grafting. *Oral and Maxillofacial casualties. J Am Dent Ass* 78 : 768, 1969.
  17. Lim KC, Nabil S, Antonio CKT, Henk T : Mandibular reconstruction with the dacron urethane tray: A radiologic assessment of bone remodeling. *J Oral Maxillofac Surg* 52 : 373, 1994.
  18. Fonseca RJ, Davis WH : *Reconstructive Preprosthetic Oral and Maxillofacial Surgery*, 2nd ed. Philadelphia, W.B. Saunders, 1057, 1995.
  19. Jeon JH, Jung CW, Moon JP : Reconstruction of Mandible with PCBM. *J Kor Oral Maxillofac Surg* 23(1) : 117, 1997.
  20. Boyne PJ : Restoration of osseous defects in maxillofacial casualties. *J Am Dent Ass* 78 : 768, 1969.
  21. Dumbach J, Rodmer H, Spitzer WJ, et al : Mandibular Reconstruction with cancellous bone. Hydroxyapatite and titanium mesh. *J Cranio-Max Fac Surg* 22 : 151, 1994.
  22. Ito A, Okazaki Y, Tateishi T, Ito Y : In vitro biocompatibility, mechanical properties, and corrosion resistance of Ti-Zr-Nb-Ta-Pd and Ti-Sn-Nb-Ta-Pd alloys *J Biomed Mater Res* 29 : 893, 1995.
  23. Khan MA, Williams RL, Williams DF : In-vitro corrosion and wear of titanium alloys in the biological environment *Biomaterials* 17 : 2117, 1996.
  24. Canay S, Hersek N, Culha A : Evaluation of titanium in oral conditions and its electrochemical corrosion behavior *J Oral Rehabil* 25 : 759, 1998.
  25. Parr GR, Gardner LK, Toth RW : Titanium: the mystery metal of implants dentistry-dental material aspects *J Prothet Dent* 54 : 410, 1985.
  26. Cohen F, Burdairon G : Corrosive properties of odontologic fluoride containing gels against titanium *I Dent Res* 71 : 525(abstract #81), 1992.
  27. Lautenschlager EP, Monaghan P : Titanium and titanium alloys as dental material *Inter Dent J* 43 : 245, 1993.
  28. Krupa D, Baszkiewicz J, Kozubowski JA : Effect of calcium-ion implantation on the corrosion resistance and biocompatibility of titanium *Biomaterials* 22 : 2139, 2001.
  29. Boyne PJ : *Osseous Reconstruction of the Maxilla and the Mandible : Surgical Techniques Using Titanium Mesh and Bone Mineral*. 1st ed. Quintessence, 68, 1997.
  30. Junquwira LC, Carnerio J, Kelly RO. *Basic Histology*. 9th ed. São-Paulo. McGraw-Hill, 1998.
  31. Philip B, Michael DC, Dale S, Jon PS : A Technique for Osseous Restoration of Deficient Edentulous Maxillary Ridges. *J Oral Maxillofac Surg* 43 : 87, 1985.

#### 저자 연락처

우편번호 361-711  
충북 청주시 흥덕구 개신동 62번지  
충북대학교 의과대학 구강악안면외과학교실  
이은영

원고 접수일 2004년 5월 27일  
게재 확정일 2004년 10월 30일

#### Reprint Requests

##### Eun-Young Lee

Dept. of OMFs, College of Medicine and Medical Research Institute,  
Chungbuk National Univ.  
Gaeshin-dong 62, Heungdeok-gu, Cheongju, Chungbuk, 361-711, South Korea  
Tel. 82-43-269-6296  
E-mail : ley926@chungbuk.ac.kr

Paper received 27 May 2004  
Paper accepted 30 October 2004