

THE 2011 JO
URNAL 제3권 1호
OF KAO 대한인공치아골유착학회지
KOREAN
ACADEM
Y OF
OSSSEOI
NTEGR
TION

제3권 1호 (통권 3호)

August 2011

KA₀ 대한인공치아골유착학회지

The Journal of Korean Academy of Osseointegration

(가칭)대한인공치아골유착학회

목차

1. 경구용 비스포스포네이트 관련 악골괴사의 진단 및 치료	4
임경섭, 마득현, 김수관, 문성용	
2. 맞춤형 인상용 코핑을 이용한 구강 내 디지털 임플란트 인상 채득 증례	14
박지만	
3. 외부육각형 임플란트에서 반복하중이	19
지대주의 재질 및 수화조건에 따라 나사풀림에 미치는 영향	
이미연, 김대준, 여인성, 한중석	
4. 인접치의 치근단 질환에 의한 임플란트 주위염: 증례보고	23
주용훈, 이진한	
5. 자가혈 유래 Platelet-Rich Fibrin(PRF)과 Buffy coat층을 포함한	29
혈장을 이용한 새로운 골 형성 방법(Double J Technique): 증례보고	
김진선, 정찬, 권영선, 정문환	
6. 임플란트 보철을 위한 하악 자가 블록골 이식술: 증례 보고	39
선화경, 박슬지, 지영덕	
대한인공치아골유착학회지 투고 규정	48

경구용 비스포스포네이트 관련 악골괴사의 진단 및 치료

임경섭, 마득현, 김수관, 문성용
조선대학교 치의학전문대학원 구강악안면외과교실

Diagnosis and Treatment of Oral Administered Bisphosphonate-Related Osteonecrosis of the Jaw

Kyoung-Sup Yim, Deuk-Hyun, Mah, Su-Gwan Kim, Seong-Yong Moon

Department of Oral & Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Chosun University, Gwangju,
Republic of Korea

Abstract

Objectives: Bisphosphonates(BP) have been widely used for treatment of osteoporosis. Even though the efficacy of bisphosphonate, their administration may cause Bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw(BRONJ). The accurate incidence, pathogenesis and risk factor of BRONJ have not been clear and appropriate guidelines for prevention and treatment has not established. The objective of this clinical study is to provide accurate scientific information and to improve of clinicians' approach about BRONJ.

Methods: We evaluated 39 patients with BRONJ taking oral BP because of osteoporosis visited Chosun University Dental Hospital from January 2008 to December 2010. All of them were female average age was 72.5. The mean duration of taking BP is 2.5 years accompanied by various systemic diseases. Occuring areas are 22 in the lower jaw, and 8 in the maxillary bone, primarily in the mandible were predominantly caused by trauma such as tooth extraction.

Results: 2 cases of Stage 1, Stage 2 of the 27 cases, Stage 3 was classified 1 case. The result of treatment according to the guidelines was improvement of symptoms in 22 cases, but 8 cases was not, so conservative treatment and surgical procedures were performed repeatedly.

Conclusions: It is need to explain to the patients about possiblity of BRONJ after dental surgery. We must evaluate the potential states and another dangerous factor of osteonecrosis

Key word: Bisphosphonate, Osteonecrosis of the jaw, BRONJ

I. 서론

Bisphosphonates(BPs)는 골다공증, 폐이췌 췌 병, 다발성 골수종, 골 대사와 관련된 질환, 악성 종양의 골 전이 및 연조

직 종양의 치료에 널리 사용되는 약제로, 활동성 파골세포 사이 및 골 흡수면에 선택적으로 침착되어 파골세포의 활성을 낮추어 골 흡수를 줄이는 작용을 하며 그 사용의 범위도 증가되고 있다.^{1,2} 골감소증, 골다공증, 그리고 폐이췌 췌 병의 치료를 위한 BPs의 경구투여를 받는 경우는 다발성 골

교신저자: 문성용, 501-825 광주광역시 동구 서석동 421번지, 조선대학교 치의학전문대학원 구강악안면외과학교실

Correspondence to: Seong-Yong Moon, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Chosun University, 421 Seosuk-dong, Dong-Gu, Gwangju, 501-825, Korea | Tel : 82-62-220-3815 | Fax: 82-62-228-7316 | E-mail: msygood@chosun.ac.kr

수종과 골 대사 관련 질환의 치료를 위한 정맥투여를 하는 경우 보다 가능성은 낮지만 악골의 괴사를 일으킬 수 있는 위험 요소임이 밝혀져 왔다.^{3,4}

2003년 Marx가 장기간 BPs를 정맥주사로 투여 받은 환자에서 발치 이후 악골괴사가 발생한 증례를 보고한 이래로,⁵ 최근 BPs를 장기간 사용했을 때 나타나는 부작용으로 악골의 골 노출을 동반한 감염증상과 골괴사성 병소가 발생하는 증례가 현재 많이 보고 되고 있으며, 이를 Bisphosphonate-related osteonecrosis of Jaw(BRONJ)로 명명하고 있다. BRONJ는 다음에 의해 정의된다.^{6,7}

1. 8주 이상의 점막이나 피부로의 악골 노출
2. BPs 투여의 병력이 있을 경우
3. 두경부의 방사선 노출의 병력이 없을 경우이며, 골괴사의 조직병리학적 증거가 부가적으로 고려되나 필요 조건은 아니다.

BRONJ는 때때로 통증, 연조직 부종 또는 궤양, 화농, 구내 또는 구외 농루, 농양 그리고 신경기능손상과 같은 다양한 임상징후를 동반한다. American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons(AAOMS)에서 2007년 BRONJ에 대한 보고서를 발표하였으며, 2009년 우리나라에서도 대한내분비학회, 대한골대사학회, 대한골다공증학회 및 대한구강악안면외과학회가 공동으로 BRONJ의 발생 위험, 예방 및 처치방법 등에 대한 최신지견을 발표하였다.^{6,8}

그러나 BRONJ에 대한 임상적, 방사선학적 진단기준이 명확히 밝혀지지 않았으며 따라서 효과적인 치료방법이 정립되지 않아 다양한 치료법들이 제시되고 있으나 주로 환자의 증상을 완화시키고 감염 및 골괴사 진행의 억제를 위한 치료에 의존하고 있다. BRONJ는 항생제에 광범위한 저항성이 있어 BRONJ의 관리에 어려움이 있으며, 괴사된 골

을 제거하기 위한 외과적 술식이 필요하다.⁹

최근 BRONJ에 대한 연구가 많이 이루어지고 있지만 골다공증 환자만을 대상으로 하여 BRONJ의 발생에 관한 연구는 많지 않다. 본 연구의 목적은 골다공증으로 인해 경구용 BPs를 복용하고, BRONJ로 진단되어 치료를 받은 환자를 분석하여 골다공증 환자에서 발생된 BRONJ의 임상적 특징을 파악하고, BRONJ 발생 가능성의 예측 및 발생시 치료에 관해 평가하는 데 있다.

II. 대상 및 방법

본 연구는 조선대학교 치과대학 부속병원에 2008년 1월부터 2010년 12월까지 내원한 환자들 중 AAOMS에서 제시한 BRONJ staging system을 진단 기준으로 하여^{6,7} 1, 2 및 3기 BRONJ로 진단 받은 30명을 대상으로 하였다(Table 1). 환자 및 보호자를 대상으로 병력청취를 하였고, BPs를 처방한 병원에 문의하여 정확한 복용력 및 제제를 확인하였다. 임상적인 검사를 시행하였으며 진단을 위해 모든 환자의 파노라마 방사선 사진 촬영, computed tomography(CT) 촬영을 시행하였다. 각각의 환자에서 발생한 BRONJ의 유형분류 및 지속기간, BPs 치료 용량, 동반한 질병의 존재와 유형, 그리고 의과적 치료를 포함한 자료를 수집하였다. 골다공증 이외의 질환으로 BPs를 경구 복용하는 환자들은 이번 분석에 포함되지 않았다.

BRONJ 진단 후 내과의와의 협진을 통하여 BPs의 대용으로 칼슘제제로 교체를 시행하였으며, 당뇨나 고혈압 등의 기저질환의 조절의 노력도 유지하였다. 환자에 대한 평가후에 각각의 환자에게는 증상에 맞게 AAOMS에서 제시한 단

STAGE	증상
STAGE 0	특별한 임상적 증거나 징후가 관찰되지 않고 노출/괴사된 골의 임상적 증거가 없는 경우
STAGE 1	증상이 없는 노출/괴사된 골이 있고 감염의 증거가 없을 때
STAGE 2	노출/괴사된 골이 있고 동통 및 부종의 감염의 증거가 있을 때
STAGE 3	STAGE 2의 소견과 함께 병적 골절, 구강 외 누공 형성, 구강 상악동, 구강 비강의 개통 그리고 골 용해가 하악골 하연이나 상악동저까지 이루어질 때

Table 1. Staging system of BRONJ^{6,7}

계에 기준하여 치료를 시행하였다(Table 2).

BRONJ Stage 1에는 0.12% chlorhexidine 용액을 사용하였으며, 일부에서 항생제의 예방적 투여를 실시하였다. Stage 2에는 0.12% chlorhexidine 용액 사용과 함께 Augmentin 375mg(일성)을 1일 3회 3주간 복용하였으며, 국소마취하 배농술 및 부골이 존재하는 경우에 부골적출술이 시행되었다. Stage 3에는 Stage 2와 같은 항생제와 구강 양치액을 사용하면서, 필요시 악골 절제술 및 재건술이 시행되었다. 각 치료의 결과는 최소 6개월 이상 유지된 치유 상태를 평가하였으며, 완전 점막 치유(Stage 0으로 분류), 또는 상위에서 하위 stage로 이행(치유 개선), 재발로 평가하였다.¹⁰

STAGE	Treatments
STAGE 1	0.12% Chlorhexidine
STAGE 2	0.12% Chlorhexidine + Antibiotics + Debridement or sequestrectomy
STAGE 3	0.12% Chlorhexidine + Antibiotics + Segmental resection and reconstruction

Table 2. The treatment of BRONJ^{6,7}

III. 결과

골다공증으로 인해 경구용 BPs를 복용중인 환자중 BRONJ로 진단된 환자 30명이었다(Table 3). 이들 환자는 모두 여성이었고 나이 분포는 40-86세로 평균 72.5세 이었으며, 70대의 환자 분포가 가장 높았다(Fig. 1).

21명의 환자가 경구용 BPs 제제인 alendronate를, 9명의 환자가 residronate를 복용중이었다(Fig. 2). 경구용 BPs의 복용 기간은 평균 2.5년 이었으며 약 1년에서 10년 이상까지 분포하였다(Fig. 3).

골다공증과 동반된 전신질환으로는 고혈압 18명, 관절염 10명, 당뇨 5명, 간질환 3명, 신장질환 2명, 소화기질환 2명, 협심증 2명, 뇌혈관질환 2명 등으로 여러가지 질환에 복합적으로 이환되어 있었다(Fig. 4). 상악골에 이환된 8명은 상악 구치부에서 6례 상악 소구치부 1례, 상악 전치부 1례로

조사되었고 하악골에 이환된 22명은 하악 구치부 14례, 하악 소구치부 7례, 하악 전치부 1례로 하악골에서의 이환율이 상악골에서 보다 더 높게 나타났다(Fig. 5).

BRONJ의 발생 원인으로는 발치가 24명, 의치에 의한 외상은 3명, 발치 후 임플란트 식립 1명, 치조골 성형 1명, 원인을 알지 못하는 경우가 1명이었으며, 이것은 물리적 외상이 BRONJ의 발생의 큰 요인이 됨을 나타낸다(Fig. 6).

29명의 BRONJ 환자에서 구강내 노출된 괴사골을 가지고 있었고, 동통 및 부종 등의 감염증상(28명)도 동반하고 있었다. 파노라마 사진상에서 부골 혹은 골용해 소견이 관찰되었고 이 연구에서 가장 많은 병인으로 나타난 발치 후 괴사골 노출을 보인 환자의 파노라마 사진상에는 남아있는 발치와의 형태도 관찰할 수 있었다.

AAOMS의 진단기준에 따른 환자의 분류에서^{6,7} Stage 1(Fig. 7)은 2명, Stage 2(Fig. 8)는 27명, Stage 3(Fig. 9)는 1명으로 진단되었다(Fig. 10). 다수의 환자에서 동통, 부종 및 배농의 감염 증상을 보이는 양상이 나타났기 때문에 즉각적인 절개 배농술 혹은 괴사 조직제거나 부골 적출술이 시행되었으며(Fig. 11) 적절한 Drug holiday의 설정은 어려웠다.

또한, 조직검사상 골소강내 골세포가 없는 괴사된 골이 나타났고 염증세포들이 다수 침습된 육아조직과 많은 세균 집락이 나타나는 소견이 관찰되었다.

경과 관찰의 기간은 2개월에서 35개월까지 분포하였으며(Fig. 12), 많은 경우에서 진행단계에 따른 치료법을 시행하였을 때 증상의 개선이 나타났으나 8명의 경우에서는 지속적인 배농과 동통의 증상 및 부골의 재형성이 나타나서 보존적 요법과 외과적 요법을 반복적으로 시행하였다(Fig. 13). 보존적인 치료 및 부골적출술을 시행하였지만 만성적으로 구내의 누공을 형성한 Stage 3의 1례에서는 분절절제술 및 재건 금속판을 이용한 재건술이 시행되었다.

IV. 고찰

현재의 BRONJ 발생 기전에 대해서 여러 가설이 있으나 아직 명확하게 밝혀지지 않고 있다. 첫 번째 가설은 BPs에 의해 파골세포의 기능이 저하되어 이것이 정상적인 골흡수와 재형성을 느리게하여 발치나 감염 등의 국소적 손상이 가해졌을 때 치유되지 않고 골괴사가 일어난다는 것이다.¹¹ 두 번째 가설은 BPs의 혈관형성 억제작용에 의하여 악골의

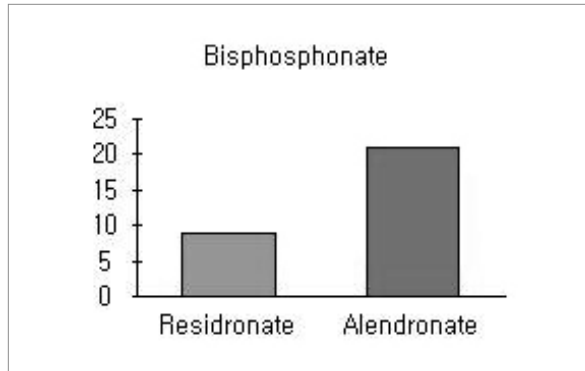


Fig 1. The distribution by type of bisphosphonate

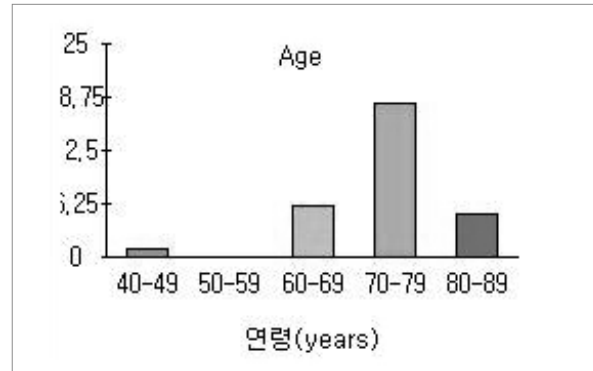


Fig 2. The distribution by aging

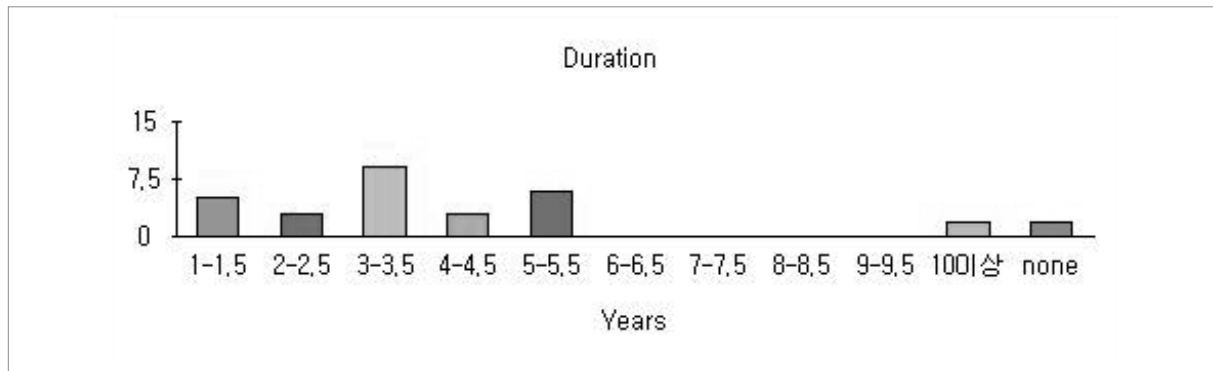


Fig 3. The distribution by duration of oral intake bisphosphonate

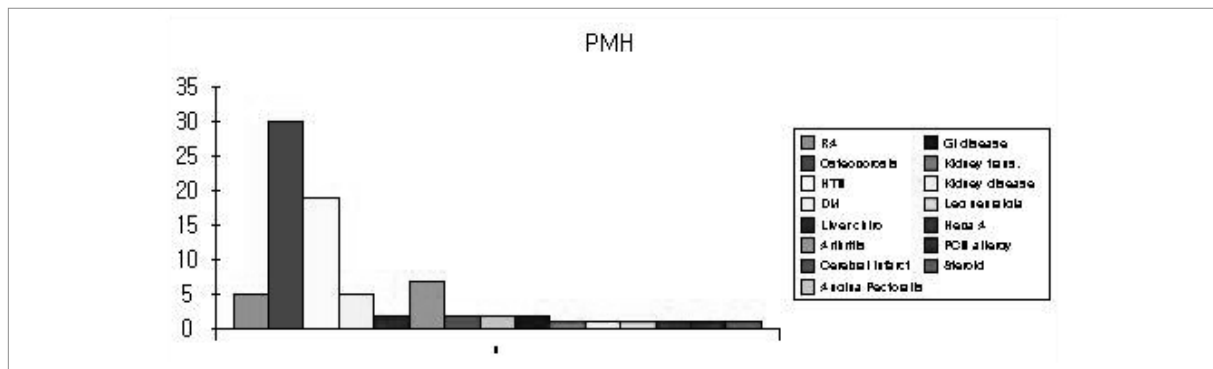


Fig 4. The distribution by past medical history

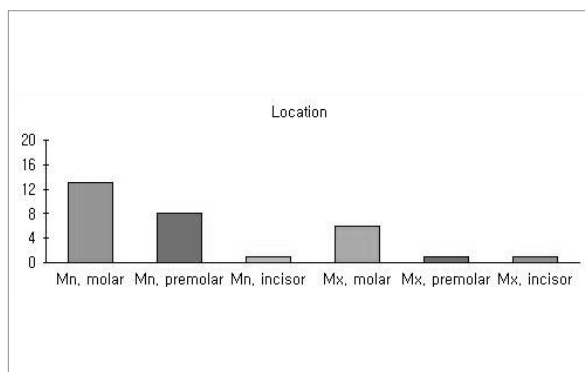


Fig 5. The distribution by BRONJ involved region

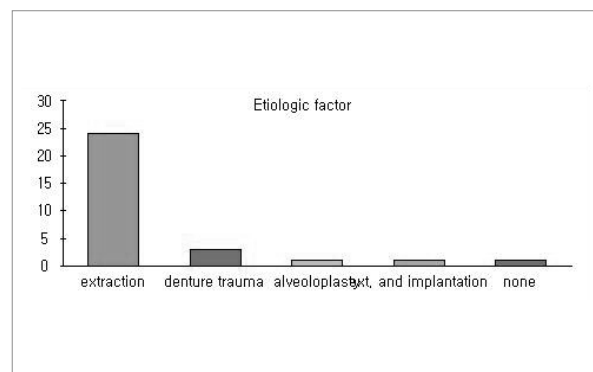


Fig 6. The distribution by etiologic factors



Fig 7.The clinical image of BRONJ Stage 1

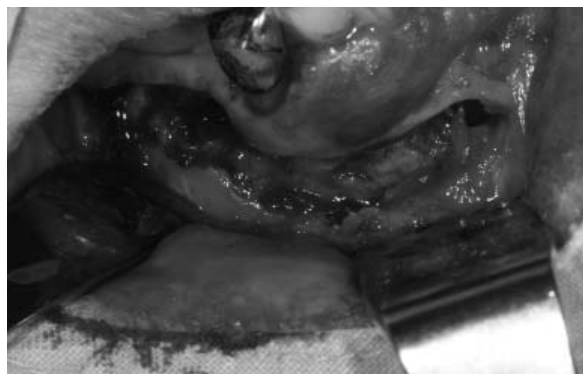


Fig 8.The clinical image of BRONJ Stage 2

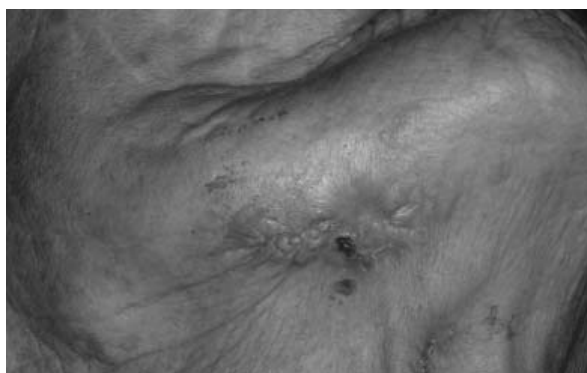


Fig 9.The clinical image of BRONJ Stage 3

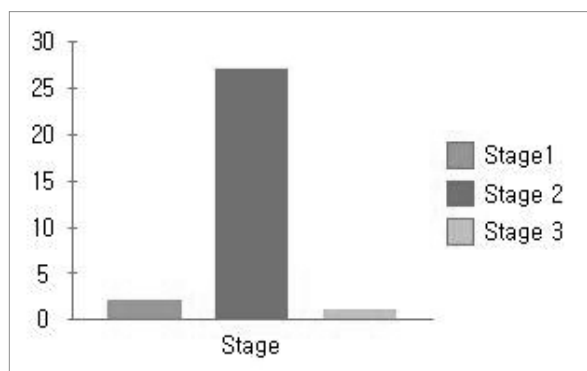


Fig 10.The distribution by stage

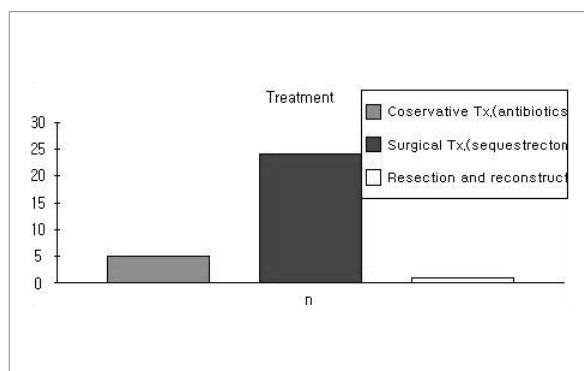


Fig 11.The distribution by treatment methods

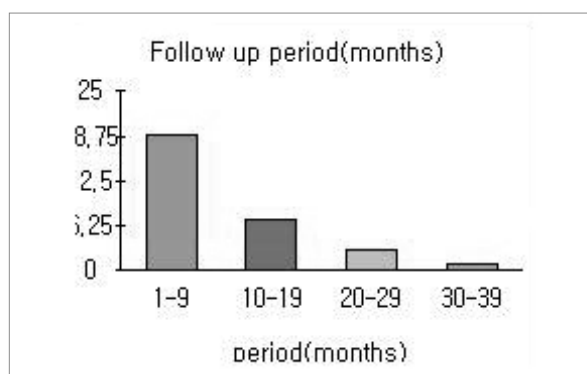


Fig 12.The distribution by follow-up period

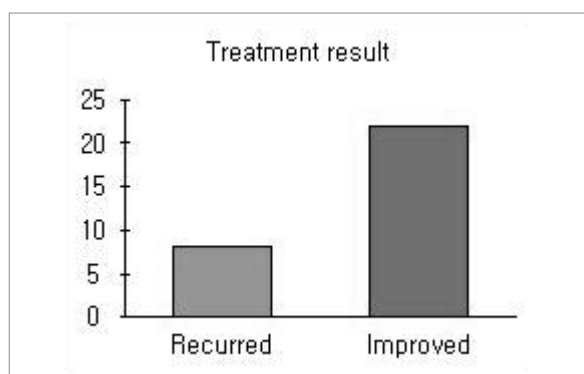


Fig 13.The distribution by treatment results

허혈상태를 유발하여 골괴사를 일으킨다는 가설이다.^{12,13} 세 번째 가설은 BPs의 구강 상피에 대한 유해한 영향 때문에 발치 이후 연조직의 피개가 이루어지지 않아 골이 노출되며, 2차적으로 세균에 감염이 되어 골괴사가 이루어진다는 가설이다.¹⁴⁻¹⁶ 또한 BPs와 관련된 골 괴사가 악골에 민감한 이유는 턱 부위 골조직의 높은 골 개조율과 관련된다.¹⁷ 현재 첫 번째 가설인 BPs에 의한 파골세포의 기능저하가 가장 널리 받아들여지고 있는 BRONJ의 발생 이론이지만^{18,19} 고용량의 BPs 치료를 받고 있는 골형성부전증이 있는 어린 환자들에게서는 발생 사례가 없다는 점에 대해서 또 다른 근거를 밝혀내지 못하고 있다.²⁰

구강내 환경은 여러 가지 면에서 독특한 환경이다. 해부학적으로는 치조골이 하악과 상악골에 존재하며, 얇은 층의 치주조직과 상피가 그 위를 얇은 결합조직과 함께 덮고 있다. 구강은 저작등의 물리적인 자극, 치과치료시에 발생 가능한 의원성 손상, 혹은 치주질환, 치아우식등에 의한 염증 반응등에 의해 다양한 강도의 스트레스에 노출되어 있다. 이러한 현존하는 스트레스의 조합은 얇은 점막에 외상을 주거나 골노출에 이르게 하는 기여인자일 뿐만 아니라 골 개조를 포함하는 대사성 보상을 증가시키는 요인이다. 게다가 구강과 치아는 병리학적 독성을 가질 수 있는 미세 세균총의 군집이 존재한다. 치아는 악골로 미생물들과 다른 염증성 산물들이 밑에 있는 골로 쉽게 들어갈 수 있는 통로가 될 수 있으며, 이러한 점은 다른 신체부위에서는 볼 수 없다는 특이성이 있다.

특정 미생물이 BRONJ발병에 기여하는 역할은 아직 완전히 규명되지 않았다. 흥미롭게도, 몇몇 저자들은 방선균이 그들의 BRONJ 증례에서 존재했다고 발표했다.²¹ 방선균은 구강환경에 정상적으로 존재하며, 치태, 치석, 치은열구, 치주낭의 구성성분을 이루고 있다. 방선균의 병리학적 위험성은 잘 인지되어 있으며, 방선균성 골수염 방선균이 악골을 포함한 두경부에서 일으키는 질병이다.²² 방선균종의 존재는 많은 수의 BRONJ 병리학적 표본분석에서 Naik와 Russo에 의해서 이 유기물의 존재가 BRONJ의 발병에 중요한 역할을 한다고 제안하였다.²³ 그러나 이것은 명확하지 않으며, 방선균 집락이 구강내에서 일차적으로 일어나는지 아니면 이차적으로 일어나는 현상인지 모른다. 게다가 방선균에 대한 조직학적 확증은 많은 세균성 유기물들이 방선균과 유사한 형태를 가질 수 있기 때문에 힘들다.²⁴ 여러 저자들은 BRONJ에서 초기에 나타나는 사건이 BPs의 노출에 의해 원인이 되는 뼈의 혈액 공급이 어려워지는 것이라고 발표해왔다. 따라서 BRONJ와 방사선골괴사

(Osteoradionecrosis, ORN) 사이에 유사성이 있음이 나타났고, 환자들에서 방사성 유도 섬유화의 설정에서 감소된 뼈의 혈관분포의 결과로 괴사성 뼈가 발생하였다. 이 이론을 지지하는 것으로, Kapitola 등은 pamidronate 만 처리된 쥐는, 성장 호르몬만 또는 성장 호르몬에 pamidronate를 함께 처리한 대조군과 비교하여 뼈의 혈류 흐름과 뼈 흡수율의 전체적인 감소를 경험하였다.²⁵ 그러나 BRONJ와 ORN 사이에는 임상적으로 또 현미경 관찰에서 모두 분명한 차이를 나타낸다. ORN은 대부분 상악에서 발생하지 않는 반면, BRONJ의 상악병소: 하악병소는 2:1로 극적이지는 않지만 대체로 상악골에서 많은 수의 증례가 보고된다.⁴ 해부학적 으로 ORN의 압도적인 하악 편향은 -혈관분포의 감소, 저산소증, 세포질의 감소의 특성을 갖는 상태- 하악이 한 개의 주요 혈관에 의해서만 혈류 공급을 받고 있기 때문이라고 이해될 수 있다.²⁶ 게다가 BRONJ는 또한 조직학적으로 ORN과 차이가 있을 수 있다. Hansen 등은 BRONJ 시료에 비교하여 ORN 시료에서 유리화된 혈관의 증가와 세포질의 감소를 발견했다.²⁷

BP의 신생혈관형성을 억제하는 특성이 BRONJ의 발병에 주요한 역할을 하는지 안하는지에 대한 것 때문에 많은 질문들이 남아있다. 주목할만한 상악에서 BRONJ의 발병은, BRONJ의 단독 원인으로서는 BP에 의해 유도된 신생혈관형성 억제를 반박하는 것으로 보인다. 게다가 이 가설은 왜 BP와 결합된 골괴사가 턱뼈에서 보다 다른 뼈에서 일반적 으로 보이지 않는지를 설명하는데 실패했다. 그래서 BPs의 신생혈관형성 억제의 특성은 BRONJ의 발달에 기여하지만 턱 뼈에서 내재성 해부학적 생리학적인 차이를 포함한 다른 요인들 역시 중요한 역할을 하는 것 같다.

현재, BRONJ의 위험에 대한 의존가능하거나 널리 이용할 만한 실험은 없다. Marx 등은 BP를 경구 섭취한 환자를 평가하기 위해 뼈의 치환율에 대한 대리 지표인 CTX의 사용을 제안했다.²⁸ 그는 CTX농도는, 상대적으로 적은 수의 환자가 포함된 연구이고 아직 실험적으로 고려되어야만 하는 저위험군과 결합되어 있다고 제안했다. 비슷하게, Kunchur에 의한 연구는 발치환자에서 낮은 CTX 농도와 BRONJ 사이의 가능한 관련성을 보여주었다. 그러나 많은 경우에서 너무 낮은 BRONJ의 유발률로 CTX와 연관성을 찾을 수 없었다.²⁹ 다른 저자들은 발치술 후 BRONJ의 위험을 평가하기 위해 유사한 골 치환 표시자와 CTX의 사용을 기술해 왔지만 그것에 대한 타당한 증거가 없다.^{30,31}

비록, 치과 파노라마 방사선 사진과 CT와 같은 다른 영상 방법이 BRONJ의 진단의 확정에 사용될지 모르나, 이러한

것들은 예방을 위한 예측 가능성이 없다.³²⁻³⁶

치과 치료와 BRONJ와의 관계를 살펴보면 BPs를 처방받은 환자는 치주적 그리고/또는 치수적 감염이나 국소적 외상 뿐 아니라 수술적 치과 술식 후에도 BRONJ가 더 악화될 수 있다는 보고가 있다. 다기관 후향적 연구에서, BRONJ로 진단받은 567명의 환자중 205 명(36.2%)에서 침습적인 치과 치료와 관계없는 병소를 보였으며 362명의 환자(63.8%)에서 침습적인 치과치료와 관계된 병소를 보였다. 침습적인 치료와 관계없이 발생할 수 있는 것이 BRONJ이며, 이는 곧 BPs를 복용하는 환자에서 눈에 보이지 않는 BRONJ의 증후가 있다는 것이다. 즉 BPs를 복용하는 모든 사람에게서 BRONJ가 발생하는 것이 아니므로 BPs를 복용하는 환자에서 BRONJ가 발생할 수 있는 임상적, 방사선학적, 임상병리적 검사결과와의 연관성을 찾는 것이 중요하다고 하였다.³⁷

즉 막연하게 어떤 환자에서 BRONJ의 발생 가능성이 높다 이러한 결과보다는 어떤 환자에서 BRONJ가 발생할지 말지를 결정지을 수 있는 중요한 표시자를 찾는 것이 중요하다. 이러한 것은 눈에 보이지 않는, 즉 증상이 없는 stage 0의 BRONJ를 찾아내어 이러한 환자에서 시술에 제한을 두거나, 혹은 Drug holiday 이후에 증상의 완화가 이루어졌을 때, 즉 정확한 진단과 치료계획을 세운 후에 치료를 시행할 수 있는 것을 의미한다.³⁸

BRONJ로 진단된 대개의 경우에서 치유되지 않은 발치창이 보인다. 이러한 케이스의 몇가지 경우에서 치아발거 전에 이미 골괴사가 나타났다. 치과병력의 전반적 통계는 치과질환으로 치과의사에 의해 취급되어지는 비수술적으로 촉발된 BRONJ의 침습적인 치료와 관계하여, BRONJ의 분류에 유용할 수 있다. BPs 복용동안 환자들의 치유할 수 없는 감염된 치아의 발거와 관련하여 BRONJ의 위험성을 예견할 길은 없다. 선택은 각 개인의 케이스에 이점과 위험성을 평가해야 하는 임상가에 달려있다. BRONJ의 비수술적 촉발 형태의 높은 빈도는 주목할만하며, 효율적 예방치과 프로토콜의 중요성에 대해 환자들에게 설명하고 조언하는 종양학자, 혈액학자, 일반 외과에 의해 고려되어야 한다.³⁷ BRONJ와 환자의 기저질환과의 다양한 연구에서 니코틴 남용과 혈관질환, 당뇨, 고혈압이 BRONJ의 위험성을 증가시킨다고 설명해왔다.^{16,17,39}

BRONJ의 치료에 있어서 환자들은 BRONJ 발생 위험에 따른 정보를 제공 받아야 하며 이 질환의 과정의 증상과 징후에 대한 정보도 제공 받아야 한다. AAOMS에 따르면 Stage 0에서는 전신적 치료 제공, 다른 국소적 요인(충치와 치주

질환 같은)을 보존적 치료, 전신적 관리에는 만성 통증을 치료를 위한 사용과 항생제로 감염을 조절하는 것을 포함한다. Stage1에서는 0.12% Chlorhexidine 같은 구강 항미생물 세정액의 사용에 이점을 가지며, 수술적 치료는 추천되지 않는다. Stage 2에서는 항생제 치료와 병행하여 구강 항미생물 세정액의 사용에 이점을 가지며 BRONJ의 발생은 뼈의 개조에 역으로 영향을 주는 요인들과 관련되어 있을지 모른다. 부가적으로 BRONJ는 초기 감염성 병인 때문이 아니다. 분리된 미생물의 대부분은 항생제의 페니실린 그룹에 민감하다. Quinolones, metronidazole, clindamycin, doxycycline, 그리고 erythromycin은 페니실린 알러지가 있는 환자들에서 성공적으로 사용되었다. 미생물 배양은 또한 박테리아의 방선균의 존재를 알기위해 미생물 배양 또한 분석된다. 만약 이 미생물이 배양된다면, 항생제가 적절히 적용되어야만 한다. 다루기 힘든 증례의 경우 환자들은 복합 항생 요법, 장기간의 항생제 유지, 또는 IV 항생요법 과정을 요구할 수 있다. Stage 3에서는 이 환자들은 절개를 포함해서, 항생제의 복합 요법으로 괴사조직 제거의 이점이 있다. 그리고 이것은 급성 감염과 통증의 해소 및 장기간의 완화를 제공할 수 있다. 질병의 단계에 관계없이, 부골의 이동성 조각들이 제거되어야만 한다. 노출된 괴사성 뼈 내부의 증상있는 치아의 발치는 발치과정이 확립된 괴사성 과정을 확장시킬 것으로 보이지 않기 때문에 고려되어야만 한다. 또한 치과적 재활치료단계에서, 점막외상은 점막 부착을 확실히 하기 위해 피해야만 한다. 이러한 환자들은 통증의 제거, 골괴사의 재발이나 심각화 완화, 연조직과 경조직의 감염을 조절하는 것이 매우 중요하다.

V. 결론

BRONJ의 위험성을 예견할 길은 없다. 선택은 각 개인의 케이스에 이점과 위험성을 평가해야 하는 임상가에 달려있다. BRONJ의 비수술적 촉발 형태의 높은 빈도는 주목할만하며, 효율적 예방치과 프로토콜의 중요성에 대해 환자들에게 설명하고 조언하는 종양학자, 혈액학자, 일반 외과에 의해 고려되어야 한다.³⁷

BRONJ와 환자의 기저 질환과의 다양한 연구에서 니코틴 남용과 혈관질환, 당뇨, 고혈압이 BRONJ의 위험성을 증가시킨다고 설명해왔다.^{16,17,39}

BRONJ의 치료에 있어서 환자들은 BRONJ 발생 위험에 따른 정보를 제공 받아야 하며 이 질환의 과정의 증상과 징후에 대한 정보도 제공 받아야 한다. AAOMS에 따르면 Stage 0에서는 전신적 치료 제공, 다른 국소적 요인(충치와 치주 질환 같은)을 보존적 치료, 전신적 관리에는 만성 통증을 치료하기 위한 사용과 항생제로 감염을 조절하는 것을 포함한다. Stage1에서는 0.12% Chlorhexidine 같은 구강 항미생물 세정액의 사용에 이점을 가지며, 수술적 치료는 추천되지 않는다. Stage 2에서는 항생제 치료와 병행하여 구강 항미생물 세정액의 사용에 이점을 가지며 BRONJ의 발생은 뼈의 개조에 역으로 영향을 주는 요인들과 관련되어 있을지 모른다. 부가적으로 BRONJ는 초기 감염성 병인 때문이 아니다. 분리된 미생물의 대부분은 항생제의 페니실린 그룹에 민감하다. Quinolones, metronidazole, clindamycin, doxycycline, 그리고 erythromycin은 페니실린 알러지가 있는 환자들에서 성공적으로 사용되었다. 미생물 배양은 또한 박테리아의 방선균의 존재를 알기위해 미생물 배양 또한 분석된다. 만약 이 미생물이 배양된다면, 항생제가 적절히 적용되어야만 한다. 다루기 힘든 증례의 경우 환자들은 복합 항생 요법, 장기간의 항생제 유지, 또는 IV 항생요법 과정을 요구할 수 있다. Stage 3에서는 이 환자들은 절개를 포함해서, 항생제의 복합 요법으로 괴사조직 제거의 이점이 있다. 그리고 이것은 급성 감염과 통증의 해소 및 장기간의 완화를 제공할 수 있다. 질병의 단계에 관계없이, 부골의 이동성 조각들이 제거되어야만 한다. 노출된 괴사성 뼈 내부의 증상있는 치아의 발치는 발치과정이 확립된 괴사성 과정을 확장시킬 것으로 보이지 않기 때문에 고려되어야만 한다. 또한 치과적 재활치료단계에서, 점막외상은 점막 부착을 확실히 하기 위해 피해야만 한다. 이러한 환자들은 통증의 제거, 골괴사의 재발이나 심각화 완화, 연조직과 경조직의 감염을 조절하는 것이 매우 중요하다.

VI. 감사의 글

본 논문은 2011년 조선대학교 치과병원 학술연구비 지원을 받아 연구되었습니다.

참고 문헌

- Owens G, Jackson R, Lewiecki EM. An integrated approach: bisphosphonate management for the treatment of osteoporosis. *Am J Manag Care* 2007;13(Suppl 11):S290-S308.
- Saad F, Lipton A. Clinical benefits and considerations of bisphosphonate treatment in metastatic bone disease. *Semin Oncol* 2007;34(Suppl 4):S17-S23.
- Assael LA. Oral bisphosphonates as a cause of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaws: clinical findings, assessment of risks, and preventive strategies. *J Oral Maxillofac Surg* 2009;67(5 Suppl):35-43.
- Otto S, Abu-Id MH, Fedele S, Warnke PH, Becker ST, Kolk A, et al. Osteoporosis and bisphosphonates-related osteonecrosis of the jaw: not just a sporadic coincidence – a multi-centre study. *J Craniomaxillofac Surg* 2011;39(4):272-7.
- Marx RE. Pamidronate (AREDIA) and zoledronate(ZOMETA) induced avascular necrosis of the jaws: a growing epidemic. *J Oral Maxillofac Surg* 2003;61:1115-8.
- Ruggiero SL, Dodson TB, Assael LA, Landesberg R, Marx RE, Mehrotra B. American Association of Oral, Maxillofacial Surgeons (2009) American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons position paper on bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaws–2009 update. *J Oral Maxillofac Surg* 67(5 Suppl):2-12.
- Ruggiero SL, Fantasia J, Carlson E. Bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw :background and guidelines for diagnosis, staging and management. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006;102:433–41.
- The Korean Endocrine Society, the Korean Society of Bone Metabolism, the Korean Society of Osteoporosis, the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons. Bisphosphonate related osteonecrosis of the jaw (BRONJ)-position statement of Korea. *J Korean Endocr Soc* 2009;24:227-30.
- Eckert AW, Maurer P, Meyer L, Kriwalsky MS, Rohrberg R, Schneider D, Bilkenroth U, Schubert J. Bisphosphonate-related jaw necrosis—severe complication in maxillofacial surgery. *Cancer Treat Rev* 2007; 33: 58–63.
- Vescovi P, Merigo M, Meleti M, Manfredi M. Bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaw: a possible treatment? *J Oral Maxillofac Surg* 2006; 64: 1460–2.
- Marx RE, Sawatari Y, Fortin M, Broumand V. Bisphosphonate-induced exposed bone (osteonecrosis/osteopetrosis) of the jaws: risk factors, recognition, prevention, and treatment. *J Oral Maxillofac Surg* 2005;63:1567-75.
- Reid IR, Bolland MJ, Grey AB. Is bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaw caused by soft tissue toxicity? *Bone* 2007;41:318-20.
- Wood J, Bonjean K, Ruetz S, Belahcene A, Devy L, Foidart JM, Castonovo V, Green JR. Novel antiangiogenic effects of the bisphosphonate compound zoledronic acid. *J Pharmacol Exp Ther* 2002;302:1055–1061.
- Sawatari Y, Marx RE. Bisphosphonates and bisphosphonate induced osteonecrosis. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2007; 19:487-98, v-vi.
- Hansen T, Kunkel M, Springer E, Walter C, Weber A, Siegel E, Kirkpatrick CJ. Actinomycosis of the jaws—histopathological study of 45 patients shows significant involvement in bisphosphonate-associated osteonecrosis and infected osteoradionecrosis. *Virchows Arch* 2007;451:1009–17.
- Thumbigere-Math V, Sabino MC, Gopalakrishnan R, Huckabay S, Dudek AZ, Basu S, Hughes PJ, Michalowicz BS, Leach JW, Swenson KK, Swift JQ, Adkinson C, Basi DL. Bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw: clinical features, risk factors, management, and treatment outcomes of 26 patients. *J Oral Maxillofac Surg* 2009;67:1904–13.
- Assouline-Dayana Y, Chang C, Greenspan A, Shoenfeld Y, Gershwin ME. Pathogenesis and natural history of osteonecrosis. *Semin Arthritis Rheum* 2002;32:94–124.
- Lam DK, Saundor GK, Holmes HI, Evans AW, Clokie CM. A review of bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaws and its management. *J Can Dent Assoc* 2007;73:417-22.
- Yarom N, Yahalom R, Shoshani Y, Hamed W, Regev E, Elad S. Osteonecrosis of the jaw induced by orally

- administered bisphosphonates: incidence, clinical features, predisposing factors and treatment outcome. *Osteoporos Int* 2007;18:1363-70.
20. Product information sheet, Aredia. Pamidronate sodium for injection for intravenous infusion. East Hanover, NJ:Novartis AG;2001.
21. Lugassy G,Shaham R,Nemets A,Ben-Dor D,Nahlieli O. Severe osteomyelitis of the jaw in long-term survivors of multiple myeloma: a new clinical entity. *Am J Med* 2004;117:440-1.
22. Hall V. 2008. Actinomyces: gathering evidence of human colonization and infection. *Anaerobe* 14: 1-7.
23. Naik NH, TA Russo. Bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw: the role of Actinomyces. *CID* 2009;49:1729-32.
24. Kolenbrander PE. Oral microbial communities: biofilms, interactions, and genetic systems. *Annu. Rev. Microbiol* 2000;54:413-37.
25. Kapitola J, J Zak. Effect of pamidronate on bone blood flow in oophorectomized rats. *Physiol. Res* 1998;47:237-40.
26. Marx RE. Osteoradionecrosis: a new concept of its pathophysiology. *J. Oral Maxillofac. Surg* 1983;41:283-8.
27. Hansen T, Kunkel M, Springer E, Walter C, Weber A, Siegel E, Kirkpatrick CJ. Actinomycosis of the jawshistopathological study of 45 patients shows significant involvement in bisphosphonate-associated osteonecrosis and infected osteoradionecrosis. *Virchows Arch* 2007;451:1009-17.
28. Marx RE, Cillo JE Jr, Ulloa JJ. Oral bisphosphonate-induced osteonecrosis: risk factors, prediction of risk using serum CTX testing, prevention, and treatment. *J Oral Maxillofac Surg* 2007;65:2397-410.
29. Kunchur R, Need A, Hughe T, Goss A. Clinical investigation of C- terminal cross-linking telopeptide test in prevention and management of bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaws. *J OralMaxillofac Surg* 2009;67:1167-73.
30. American Society for Bone and Mineral Research Taskforceon osteonecrosis of the jaw.Oral bisphosphonate-induced osteonecrosis: risk factors, prediction of risk using serum CTX testing, prevention, and treatment. *J Oral Maxillofac Surg* 2008;66:1320-2 [Erratum: *J Oral Maxillofac Surg* 2008;66:1778].
31. Don-Wauchope AC, Cole DE. The (mis)use of bone resorption mark- ers in the context of bisphosphonate exposure,dental surgery and osteonecrosis of the jaw. *Clin Biochem* 2009;42:1194-6.
32. Treister N, Sheehy N, Bae EH, Friedland B, Lerman M, WooS. Dental panoramic radiographic evaluation in bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaws. *OralDis* 2009;15:88-92.
33. Dore F, FilippiL, Biasotto M, Chiandussi S, Cavalli F, DiLenarda R. Bone scintigraphy and SPECT/CT of bisphosphonate-induced osteonecrosis of the jaw. *J Nucl Med* 2009;50:30-5.
34. Bianchi SD, Scoletta M, Cassione FB, Migliaretti G, Mozzati M. Computerized tomographic findings in bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaw in patients with cancer. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007;104:249-58.
35. Chiandussi S, Biasotto M, Dore F, Cavalli F, Cova MA, DiLenarda R. Clinical and diagnostic imaging of bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaws. *Dentomaxillofac Radiol* 2006;35:236-43.
36. Bedogni A, Blandamura S, Lokmic Z, Palumbo C, Ragazzo M, Ferrari F, et al.Bisphosphonate-associated jaw bone osteonecrosis: a correlation between imaging techniques and histopathology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;105:358-64.
37. Vescovi P, Campisi G, Fusco V, Mergoni G, Manfredi M, Merigo E, et al. Surgery-triggered and non surgery-triggered Bisphosphonate-related Osteonecrosis of the Jaws (BRONJ): A retrospective analysis of 567 cases in an Italian multicenter study. *Oral Oncol* 2011;47(3):191-4.
38. Fedele S, Porter SR, D'Aiuto F, Aljohani S, Vescovi P, Manfredi M, et al. Nonexposed variant of bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaw: a case series. *Am J Med* 2010;10:753-61.
39. Gebara SN, Moubayed H. Risk of osteonecrosis of the jaw in cancer patients taking bisphosphonates. *Am J Health Syst Pharm* 2009;66:1541-7.

Patient	Sex	Age	Reason for bisphosphonate	Duration (year)	Staging	Location	Etiologic factor	Treatment	F/U period (month)	Treatment result	PHM
1	F	74	Osteoporosis	Residronate	stage 2	Rt. Min.Molar	none	surgicaltx. -seq.	27	Recurred	RA, Osteoporosis, HTN
2	F	84	Osteoporosis	Alendronate	stage 2	Lt. Min.Molar	denture trauma	surgical tx.	8	Recurred	HTN, Osteoporosis
3	F	74	Osteoporosis	Alendronate	stage 2	Rt. Min.Molar	extraction	surgicaltx. -seq.	8	Improved	Osteoporosis
4	F	78	Osteoporosis	Alendronate	stage 2	Rt. Min.Molar	extraction	surgicaltx. -seq. + PRF	9	Recurred	D.M, Liver cirrhosis, Osteoporosis
5	F	78	Osteoporosis	Residronate	stage 2	Rt. Min.Molar	denture trauma	surgical tx. -seq.	21	Improved	HTN, Arthritis
6	F	85	Osteoporosis	Alendronate	stage 3	Rt. Min.Molar	extraction	surgical tx. -res. Recon.	35	Recurred	Osteoporosis, Leg neuralgia
7	F	64	Osteoporosis	Alendronate	stage 2	Rt. Mx.Molar	extraction	surgical tx.	15	Improved	D.M, HTN, Kidney disease, Osteoporosis
8	F	79	Osteoporosis	Alendronate	stage 2	Lt. Min.Molar	extraction	surgicaltx. -seq.	17	Recurred	HTN, Hepa A, Osteoporosis, Arthritis
9	F	74	Osteoporosis	Residronate	stage 2	Lt. Min.Premolar	extraction	surgicaltx. -seq.	24	Improved	HTN, Cerebral infarction
10	F	68	Osteoporosis	Alendronate	stage 2	Rt. Min.Molar	extraction	surgicaltx. -seq.	18	Improved	GI disease, Arthritis, HTN, Liver cirrhosis
11	F	69	Osteoporosis	Alendronate	stage 2	Lt. Mx.Molar	extraction	surgicaltx. -seq.buccal fat	10	Improved	HTN, Cerebral infarction
12	F	74	Osteoporosis	Alendronate	stage 2	Rt. Mx.Molar	extraction	surgicaltx. -seq.	4	Improved	RA, Osteoporosis
13	F	66	Osteoporosis	Alendronate	stage 2	Lt. Min.Molar	extraction	antibiotics	5	Improved	RA, Osteoporosis, HTN
14	F	82	Osteoporosis	Residronate	stage 2	Lt. Min.Premolar	implant + extraction	surgicaltx. -seq.	5	Improved	HTN, Arthritis, Angina pectoris
15	F	40	Osteoporosis	Residronate	stage 2	Lt. Min.Molar	extraction	surgical tx. -seq. + PRF	7	Improved	HTN, Kidney Tras., Steroid
16	F	80	Osteoporosis	Alendronate	stage 2	Rt. Min.Molar	extraction	surgical tx. -debr.	2	Improved	Arthritis, Osteoporosis
17	F	74	Osteoporosis	Alendronate	stage 1	Lt. Min.Premolar	extraction	antibiotics	14	Recurred	Osteoporosis
18	F	74	Osteoporosis	Alendronate	stage 2	Rt. Mx.Molar	extraction	surgicaltx. -seq. + PRF	13	Recurred	RA, HTN, Osteoporosis
19	F	72	Osteoporosis	Alendronate	stage 2	Rt. Min.Premolar	alveoloplasty	antibiotics	2	Improved	HTN, DM, Arthritis, Osteoporosis
20	F	73	Osteoporosis	Alendronate	stage 2	Lt. Mx.Incisor	denture trauma	surgical tx. -seq.	4	Improved	DM, HTN
21	F	61	Osteoporosis	Alendronate	stage 2	Rt. Mx.Molar	extraction	surgicaltx. -seq. + PRF	6	Improved	Angina pectoris, Osteoporosis
22	F	75	Osteoporosis	Alendronate	stage 3	Lt. Min.Premolar	extraction	antibiotics	2	Improved	Osteoporosis, Arthritis
23	F	71	Osteoporosis	Residronate	stage 1	Lt. Min.Molar	extraction	surgicaltx. -seq.	11	Recurred	
24	F	78	Osteoporosis	Residronate	stage 2	Lt. Mx.Premolar	extraction	surgicaltx. -seq.	3	Improved	PCN allergy, HTN, Osteoporosis
25	F	78	Osteoporosis	Alendronate	stage 2	Lt. Min.Incisor	extraction	surgicaltx. -seq.	2	Improved	Osteoporosis
26	F	63	Osteoporosis	Alendronate	stage 2	Lt. Mx.Molar	extraction	surgical tx. -seq. + PRF	9	Improved	RA, Osteoporosis, HTN, DM
27	F	77	Osteoporosis	Alendronate	stage 1	Rt. Min.Molar	extraction	antibiotics	3	Improved	Osteoporosis
28	F	77	Osteoporosis	Alendronate	stage 2	Lt. Min.Premolar	extraction	surgical tx. -seq.	3	Improved	Osteoporosis, HTN, GI disease
29	F	82	Osteoporosis	Residronate	stage 2	Rt. Min.Premolar	extraction	surgical tx. -seq.	9	Improved	HTN, Osteoporosis
30	F	71	Osteoporosis	Residronate	stage 2	Rt. Min.Premolar	extraction	surgical tx. -debr.	3	Improved	HTN, Osteoporosis

Table 3. Patient analysis of BRONJ

맞춤형 인상용 코핑을 이용한 구강 내 디지털 임플란트 인상 채득 증례

박지만

이화여자대학교 의학전문대학원 치과보철학교실

Intra-oral digital implant impression technique utilizing customized impression coping

Ji-Man Park

Department of Prosthodontics, School of Medicine, Ewha Womans University, Seoul, Korea

Abstract

Digital impression coping (scan body) can be customized to make it possible to be used for digital intra-oral impression taking procedure after tissue molding by provisional prosthesis at the area of esthetic implant. In this case presentation, for the purpose of reproducing the tissue molded implant bed with natural emergence profile after upper right premolar implant's osseointegration, digital impression coping was modified to copy the shape of provisional prosthesis by adding pattern resin. Three dimensional image of this coping was acquired by intra-oral scanner and designing of customized abutment and superstructure was done on this data. The prostheses were manufactured from titanium and Pd-In alloy which can be processed by milling machine and the clinically satisfactory result was obtained.

Key word: dental implant, intra-oral scanner, digital impression, customized impression coping

I. 서론

85년에 첫 환자를 보았던 구강 내 스캐너의 시초인 CEREC (CEramic REConstruction) 시스템의 발전과 90년대 중반에 후발주자인 iTero 스캐너 등, 치과영역에서 디지털 방식의 구강 내 촬영으로 모형을 얻고 이로서 수복물을 제작하려는 노력이 계속되어 왔다.¹⁻⁵ 임플란트 치료를 디지털 흐름도에 따라 수술 계획에서부터 보철물 제작까지 해결하는 여러 가지 기술 또한 시도되고 있다. CT영상을 활용할 때에 단지 시술부위의 치조골 상태만을 눈으로 확인하는 단계에서, 직접 임플란트 계획을 세우고 이를 수술용 템플릿으로 만들어 수술에 활용하고 있으며, 캡처된 영상에서 임플란트 상부의 형태를 인기할 수 있도록 특수하게 제작된 인

상용 코핑을 연결하여 디지털 인상을 채득하여, 맞춤형 지대주와 상부 보철물을 캐드캠 기술로 제작하고 있다.

임플란트 맞춤형 지대주를 제작함으로써 얻는 이점 중에 하나가 치은연의 높이에 따라 개별화된 마진을 갖도록 하는 것이다. 이는 임시 임플란트 보철물에 레진을 가감하면서 치은성형 (tissue molding or sculpturing)을 함으로써 더 큰 효과를 얻을 수 있다. 치은성형된 형태를 그대로 복제하는 데에는 한 가지 어려운 점이 있는데, 임플란트 주위 연조직은 액체가 가득찬 주머니와 같아서, 지지가 사라지면 빠른 시간 안에 무너질 수 있으며, 실제로 인상 채득을 위해 임시 임플란트 보철물을 푼 후 수 분 내에 예리한 치은연의 형태가 무너지는 것을 흔히 볼 수 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서 임시 임플란트 보철물의 인상을 이용해서 인상용 코핑 주위에 치은연 하방으로 들어가는 부위를 레진

Corresponding Author: Ji-Man Park, Department of Prosthodontics, School of Medicine, Ewha Womans University, 911-1 Mok-5dong, Yangcheon-gu, Seoul, 158-710, Korea | Tel: +82 2 2650 5631 | E-mail: jimarn@ewha.ac.kr

으로 복제하고, 이를 구강 내에 다시 연결하여 임플란트 인상을 채득하는 술식이 소개된 바가 있다.⁷

본 증례에서는 상악 소구치 부위의 단일 임플란트 증례로서 임시 임플란트 보철물을 통해 치은성형을 마친 후에 ‘스캔바디’라는 디지털 인상용 코핑을 맞춤화하여 디지털 구강 인상을 채득하고, 맞춤형 지대주와 나사형 임플란트 보철물을 캐드캠 기술로 제작하여 만족할 만한 결과를 얻었기에 이를 보고하고자 한다.

II. 증례보고

63세 남환으로서 치아 파절로 인해 좌측 상악 소구치부 #14i (TSIII, 4 x 15 mm, Osstem, Seoul, Korea)의 임플란트 식립 후 보철을 위해 의뢰되었다. 트랜스퍼 인상을 채득하고 모형을 만들어, 플라스틱 임시 지대주 (Temporary abutment, Osstem, Seoul, Korea) 상에서 임시 보철물을 제작하였다. 두 차례 추가 내원 시에 광중합 레진을 임시 보철물에 추가하여 치은연 하방 부위의 치은의 형태를 성형하였다. 치은의 형태는 자연치아의 자연스러운 출현형태

(emergence profile)를 재현하기 위해서 순측의 경우 임플란트 상부 (fixture top)에서 바로 올라오는 부위 1 mm는 수직적으로 형성하고, 그 이후에는 순측으로 볼록하며, 치은연에서 빠져나오기 직전에 다시 수직적으로 이행되는 ‘S’자 형태를 갖도록 하였다. 치간유두가 있는 근, 원심부는 치간유두가 약간 위로 밀려 올라갈 수 있도록 조금 볼록한 (convex) 모양을 가지도록 하였다. 임시 보철물의 구개부는 평편하거나 약간 볼록하게 하였다. (Fig. 1) 최종 임플란트 인상은 치은하방의 형태를 재현하기 위해서 임시 보철물의 해당 부위를 복제한 맞춤형 디지털 인상용 코핑 (Scanbody, Dio implant, Busan, Korea)을 제작하여 채득하였다. 임시 보철물과 임플란트 아날로그를 결합한 채로 부가중합형 실리콘 퍼티 (EXAFLEX PUTTY; GC corporation, Tokyo, Japan)로 치은연 하방 부위를 인기하였다. 이 실리콘 모델에 디지털 인상용 코핑을 연결하고, 주위의 공간을 패턴레진 (Duralay pattern resin, Reliance Dental Mfg. Co., IL, USA)으로 채웠다. (Fig. 2)



Fig. 1 치은성형을 완료한 임시 보철물. A: 임플란트 식립 위치가 나사형 수복물을 제작할 수 있는 좋은 위치에 있는 모습, B: 협측 치은 마진의 높이가 치은퇴축으로 레진 수복을 한 제2대구치와 비교했을 때에 정상적인 높이에 있는 것을 확인할 수 있음, C: 임시 보철물을 제거한 직후의 성형된 치은 모습, 예리한 마진이 살아 있는 것을 볼 수 있음.

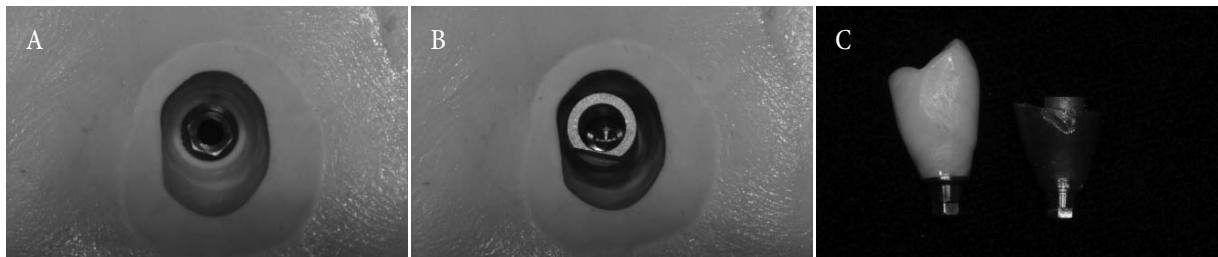


Fig. 2 치은연 하방의 임시 보철물 형태를 복제하는 과정. A: 임시 보철물과 임플란트 아날로그를 연결한 상태에서 실리콘 퍼티로 치은연 하방의 형태를 인기하였다, B: 디지털 인상용 코핑을 연결한 모습, C: 패턴레진을 인기된 공간에 적용하여 완성된 맞춤형 디지털 인상용 코핑.

완성된 맞춤형 디지털 인상용 코핑을 구강 내에 연결하고, 구강 내 스캐너 (iTero, Cadent, NJ, USA)로 디지털 인상을 채득하였다. 인상 채득을 하기 전에 입력하는 환자 정보 입력란에 식립된 임플란트와 이에 맞는 인상용 코핑을 사용한다는 설정을 한 뒤에 통상적인 임플란트 인상 채득의 방법과 동일한 과정으로 디지털 인상 과정을 진행하였다. 인상 과정이 완료된 후에 데이터를 무선 인터넷망을 통하여 이스라엘의 Cadent image processing center로 전송하였다. (Fig. 3) 폴리우레탄 블록을 밀링하여 모형을 제작하기 위해 마진 트리밍 및 전용 교합기 상에서 모형의 위치 조정 등의 작업을 마친 후에 부산의 밀링센터로 데이터가 전송되었고, 부산의 iTero model 밀링센터 내의 디자인 부서에서 맞춤형 지대주 (iFit, Dio implant, Busan, Korea)를 커스텀화된 캐드

소프트웨어 (PowerMILL, Delcam, Seoul, Korea)를 이용하여 지대주 디자인을 하였다. 코핑 (Scanbody) 라이브러리의 세 점과 채득된 구강 내 인상 데이터상의 동일 위치에서의 세 점을 서로 연관 (match)지어서 임플란트 상부 (fixture top)의 위치를 추적하였다. 그 후에 패턴 레진을 포함한 인상용 코핑을 인식한 면의 레이어를 끄고, 임시 임플란트 보철물이 차지하던 공간을 캐드 소프트웨어 상에서 보면서 맞춤형 지대주의 형태를 조정하였다. 레진으로 싸여진 크기 만큼을 고려하여 임플란트 지대주가 차지할 마진의 위치를 설정고, 상부 보철물의 출현 형태를 좀더 자연스럽게 하기 위해 추가적으로 치은연 하방의 형태를 세밀하게 조절하였다. (Fig. 4)

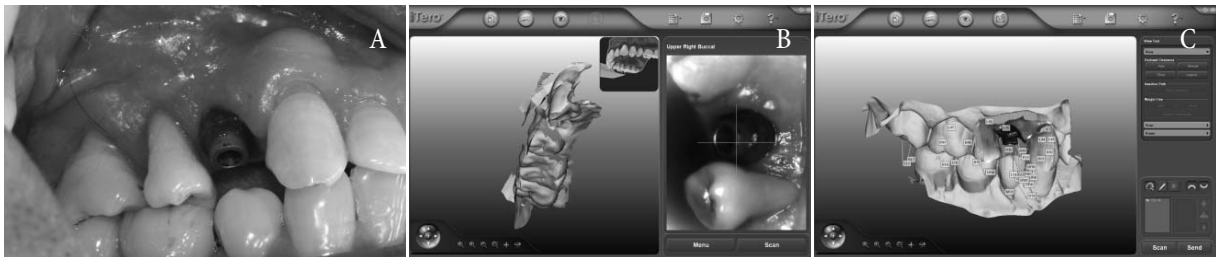


Fig. 3 디지털 구강 내 인상 채득 과정. A: 맞춤형 디지털 인상용 코핑을 구강 내에 연결한 모습, B: iTero 구강 스캐너로 임플란트 인상을 채득하는 모습, C: 인상 채득이 끝난 후에 인상의 완결성을 검사하는 모습.

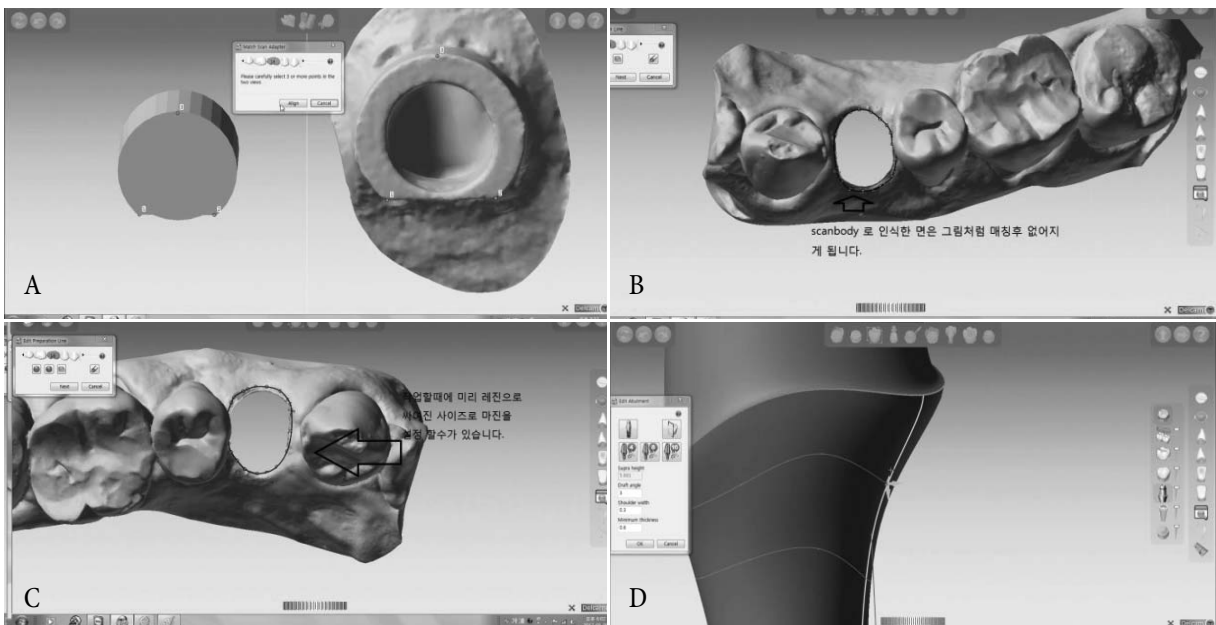


Fig. 4 맞춤형 임플란트 지대주 디자인 과정. A: 디지털 인상용 코핑 (Scanbody) 라이브러리의 세 점과 채득된 구강내 인상 데이터상의 동일 위치에서의 세 점을 매치시켜서 임플란트 상부 (fixture top)의 위치를 추적하는 모습, B: 매칭을 마친 후에 패턴 레진을 포함한 인상용 코핑으로 인식한 면이 사라진 모습, C: 레진으로 싸여진 크기 만큼 미리 잘려진 후의 임플란트 지대주가 차지할 마진의 위치를 설정하는 과정, D: 상부 보철물의 출현 형태를 좀더 자연스럽게 하기 위해 추가적으로 치은연 하방의 형태를 변화시킬 수 있음.

디자인이 완성이 된 후에 오픈소스 원격제어 프로그램인 TeamViewer (TeamViewer GmbH, Göppingen, Germany)를 통해 밀링센터의 카드 디자이너와 함께 PowerMILL 소프트웨어 상에서 디자인된 형태를 원격으로 의논하면서 추가적인 형태 조정을 거쳤다. 최종 확인이 끝나면 밀링센터로 데이터가 넘어가서 가공 하도록 하였고 2일 후에 택배로 배송이 되었으며, 제작되어 전달되는 보철물은 Fig. 5와 같은 구성물과 같았다. 미리 최종 폴리우레탄 모형 형태와 동일한 STL 파일을 기공소에 전달하여, 배송되는 기간 동안에도 미리 상부 보철물 제작을 하도록 기공 의뢰를 하였으며,

폴리우레탄 모형은 제작된 상부구조물의 적합도를 맞춰보는 목적으로 사용되었다. 상부 보철물은 밀링이 가능한 귀금속 합금 (Innovium, CeragemBiosys, Seoul, Korea)을 1:1 밀링하여 제작하였으며, SCRП (시멘트 합착 후 나사형) 임플란트 보철물의 형태로 디자인하였다. 맞춤형 지대주를 구강 내에 시적하였고, 지대주와 상부 보철물과의 접착은 레진 시멘트 (Panavia F 2.0, Kuraray, Tokyo, Japan)를 이용하여 구강 내에서 시행하였고, 구강 외에서 잉여 시멘트를 제거한 후 최종 장착하였다. (Fig. 6)

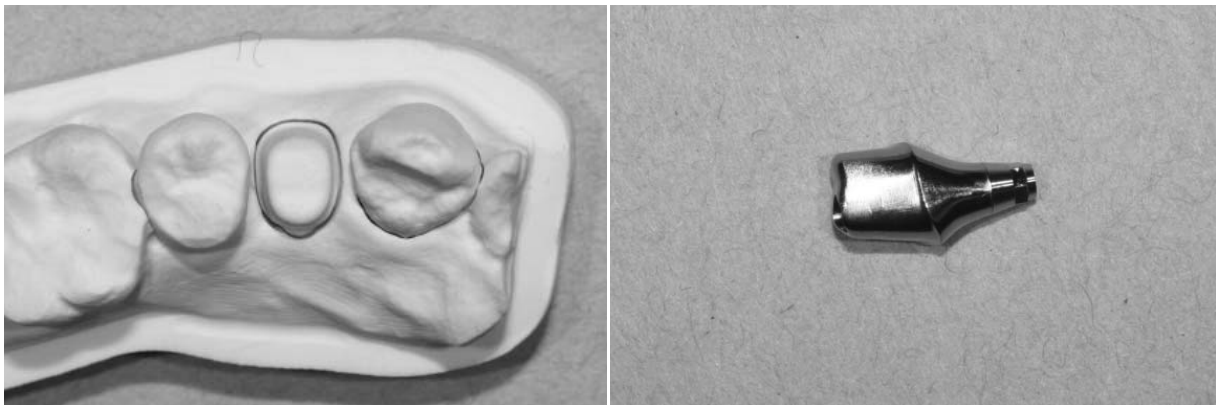


Fig. 5 밀링센터에서 제작되어 배송된 보철물의 형태. A: 맞춤형 지대주가 장착된 상태의 폴리우레탄 모형, B: 맞춤형 지대주 디자인 대로 밀링된 티타늄 소재 지대주의 모습.

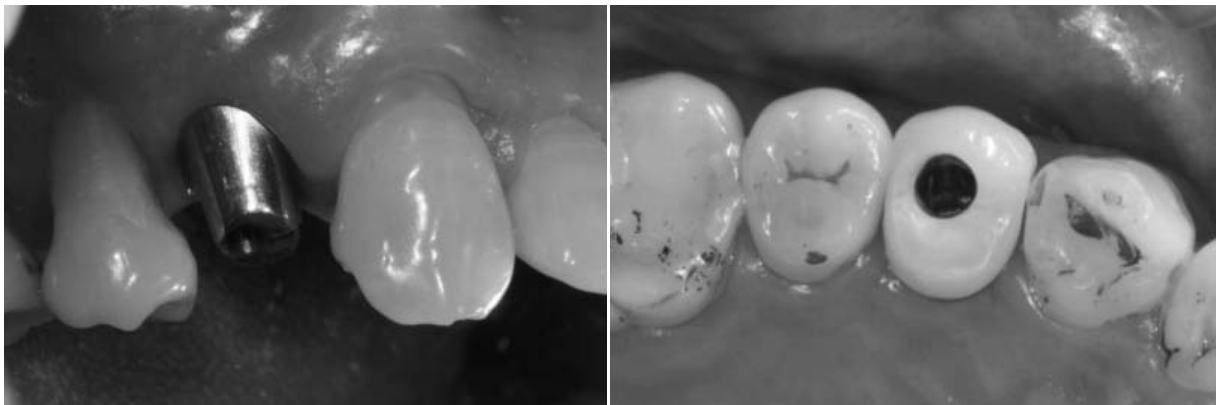


Fig. 6 최종 완성된 보철물. A: 맞춤형 지대주의 구강 내 장착 사진, 카드 상에서 설정한 마진의 위치가 잘 재현되어 주위 치은과 조화로운 모습, B: SCRП (시멘트 합착 후 나사형) 임플란트 보철물을 레진 시멘트로 고정된 후의 최종 완성 사진.

III. 고찰

본 증례에서는 구강 내 디지털 스캔 방식을 이용하여 보철물을 제작하였는데, 치은성형된 형태를 그대로 복제하기

위해서 디지털 인상용 코핑 주위에 패턴 레진으로 임시 보철물의 형태를 복제하였고, 이를 밀링센터에 보내어 맞춤형 지대주의 치은연하부 형태를 재현하도록 시도하였다. 이러한 방법에서 맞춤형으로 제작한 코핑 자체를 구강내 스캐너로 다시 스캔하는 모듈은 iTero 시스템 내에 없어서

따로 우편으로 이를 밀링센터로 보내는 과정이 필요하였다. 또한 이러한 시도가 흔히 이루어지는 과정이 아니고 캐드 프로그램에 해당 기능이 따로 갖춰져 있지 않아, 디자이너와 의사소통을 할 때에 어려운 점이 적지 않았다. 통상적인 임플란트 석고 모형을 얻은 경우에는 기공실용 탁상 스캐너를 위한 임플란트용 스캔바디가 몇 종류가 갖춰져 있고, 스캔 프로그램 상에서 이를 구현하는 모듈이 있어서 기술적으로 어렵지 않지만, 구강 내 디지털 인상의 경우에는 환자 약속을 따로 잡지 않는 이상 구강 스캔이 채득된 후에 다른 형태로 다시 인상을 채득할 수가 없어서 추가적인 스캔이 필요한 경우에 이를 해결하기가 쉽지 않았다. 그렇지만 원격제어 기술을 통해 술자와 디자이너 간에 계속적인 의사소통을 한 결과, 만족할 만한 치은연하 형태를 가진 지대주를 제작할 수 있었다.

티타늄 지대주와 팔라듐-은-인듐 합금으로 된 블럭을 밀링하여 만든 상부 보철물 간의 적합도는 임상적으로 사용하는 데에 문제가 없었다. 아쉬운 점으로는 마진을 설정할 때 CAD작업에 따라 제작자와 술자 간 차이를 보일 수 있었고, 보철물 제작이 시멘트 접착형이나 SCRP 형태만 제작 가능하여 아직 완전 나사형의 보철방식에 적용하기는 어렵다. 임플란트 연결부와 상부 치아 형태를 일체형으로 가공해야 하는 나사형 보철물을 위해서는 매우 정밀하고, 철저한 질 관리가 이루어지는 5축 이상의 고정밀 밀링머신이 필요하지만, 아직까지 실제로 치과용으로 사용되고 있는 것은 많지 않아 현실적으로 적용하기에는 어려움이 따른다.

IV. 결론

본 증례에서는 임시 임플란트 보철물로 치은성형을 한 후, 치은연하의 형태를 그대로 인기하기 위해서 디지털 인상용 코핑 상에서 패턴레진으로 복제한 후, 구강 내 스캐너 iTero로 인상채득을 시행하고 CAD/CAM 시스템을 이용하여 맞춤형 지대주를 제작한 후 상부 보철물을 제작하여 수복함으로써 임상적으로 만족스러운 결과를 얻었다. 아직 적용할 수 있는 범위가 제한적이고 많은 임상연구가 이루어지지 않았으나, 앞으로 체계적인 연구와 기술개발을 통해 그 적용범위를 넓혀나갈 수 있을 것으로 보인다.

참고문헌

1. Leinfelder KF, Isenberg BP, Essig ME. A new method for generating ceramic restorations: a CAD-CAM system. J Am Dent Assoc 1989;118:703-7.
2. Syrek A, Reich G, Ranftl D, Klein C, Cerny B, Brodesser J. Clinical evaluation of all-ceramic crowns fabricated from intraoral digital impressions based on the principle of active wavefront sampling. J Dent 2010;38:553-9.
3. Mörmann WH, Bindl A. The Cerec 3--a quantum leap for computer-aided restorations: initial clinical results. Quintessence Int 2000;31:699-712.
4. Herrguth M, Wichmann M, Reich S. The aesthetics of all-ceramic veneered and monolithic CAD/CAM crowns. J Oral Rehabil 2005;32:747-52.
5. Heymann HO, Bayne SC, Sturdevant JR, Wilder AD Jr, Roberson TM. The clinical performance of CAD-CAM-generated ceramic inlays: a four-year study. J Am Dent Assoc 1996;127:1171-81.
6. Christensen GJ. The challenge to conventional impressions. J Am Dent Assoc 2008;139:347-9.
7. Hinds KF. Custom impression coping for an exact registration of the healed tissue in the esthetic implant restoration. Int J Periodontics Restorative Dent 1997;17:584-91.

외부육각형 임플란트에서 반복하중이 지대주의 재질 및 수화조건에 따라 나사풀림에 미치는 영향

이미연, 김대준¹, 여인성, 한중석
서울대학교 치의학대학원, 세종대학교 신소재공학과¹

Influence of abutment material and wet environment on screw loosening after fatigue loads

Mi-Yeon Lee, Dae Joon Kim¹, In-Seong Yeo, Jung-Suk Han

School of Dentistry, Seoul National University

Department of Advanced Materials Engineering, Sejong University¹

Abstract

Tooth colored abutment is a demand of patients and clinicians in implant dentistry recently. With the introduction of zirconia implant abutment can be one of the solutions for this purpose. Even though zirconia has high flexural strength and fracture toughness, its long-term clinical performance is scarce in the literature. The purpose of this in vitro study was to evaluate the effect fatigue loads on screw loosening and fracture strength of titanium and alumina toughened zirconia abutment under dry and wet condition.

Specimens were divided into three groups. Five titanium and ten alumina toughened zirconia abutments were tightened with titanium abutment screws with a torque force of 30Ncm initially. Five titanium and alumina toughened zirconia abutments were received 1,000,000 fatigue loads with a magnitude of 300N at an angle of 30 degree under the dry condition. The frequency of load was 14Hz. Another 5 alumina toughened zirconia abutment were loaded under 100% humid condition. After fatigue loads, the detorque value was recorded for all 15 abutments to calculate the effect of fatigue load and water. Finally to compare the effects of low temperature degradation affected by loads and water, Fracture strength of alumina toughened zirconia abutment was measured and compared. Statistical analysis was performed at the significance level of <0.05. Screw loosening of titanium and alumina toughened zirconia abutment under dry condition were 10.2 ± 1.6 Ncm and 9.5 ± 1.8 Ncm respectively. Screw loosening of alumina toughened zirconia abutment under wet condition was 9.3 ± 1.5 Ncm. There was no significance difference statistically among three groups in screw loosening. The fracture strength of alumina toughened zirconia abutment under dry and wet condition were 666.4 ± 68.5 N and 704.6 ± 107.7 N respectively. There was no significant difference between alumina toughened abutment after applying fatigue loads under dry and wet conditions.

The alumina toughened zirconia abutments were stable after fatigue loads under wet condition and showed comparable screw loosening value those of titanium and alumina toughened zirconia abutments under dry condition.

Key word: Alumina toughened zirconia, implant abutment, fatigue test, fracture strength, screw loosening

This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea(NRF) funded by the Ministry of Education, Science and Technology(2011-0024170 & 2007-10977-0).

교신저자: 한중석 DDS, PhD, 서울시 종로구 연건동 대학로 101, 서울대학교 치의학대학원 보철학교실, e-mail: proshan@snu.ac.kr

I. 서론

치과용 임플란트가 소개된 이래로 임플란트에 의해 지지 및 유지되는 보철치료는 현재 상실된 치아의 기능성, 심미성을 예측가능하게 회복할 수 있는 치료술식의 하나가 되었다. 그러나 장기간 임상연구 결과, 임플란트 보철 치료의 실패는 임플란트 실패, 초기 치조정골 상실, 과도한 교합에 의한 골소실, screw loosening, 임플란트 체부나 구성요소의 파절, 보철물의 파절 등이 보고되었다¹. 그 중 나사풀림 현상은 가장 빈번한 문제의 하나이며 이러한 문제를 피하기 위한 많은 방법들이 연구되어 왔다.

특히 최근에 심미적 요구가 증가함에 따라, 치경부에 금속색이 노출되거나 비치게 하는 티타늄 지대주 대신 지르코니아 지대주가 대체물로 사용되기 시작했다². 지르코니아 지대주는 기계적 특성이 전치부 단일치아 수복에 사용하기에 충분하여 티타늄 지대주를 대신하여 심미적인 재료로 사용할 수 있다. 파절강도는 티타늄 지대주보다 약하지만, 전치부에 사용되기에는 충분한 파절 저항을 가진다고 평가된다²³. 또한, 임상추적 연구에서 경조직, 연조직 반응을 살펴본 결과, 생체적합성도 뛰어난을 알 수 있다⁴⁵. 그러나 임상적으로 장기간 사용시 구강내 안정성에 대한 연구가 부족하여 지르코니아 지대주를 이용한 보철 치료의 예후를 예측하기가 어렵다. 지르코니아 지대주를 사용한 임플란트 보철치료의 안정성을 위해서는 재료의 파절이나 나사풀림 같은 기계적인 평가가 필수적이다. 임플란트 보철치료 후 수화상태에서 발생하는 반복적인 저작력이 중요하게 영향을 미치므로 구강내 상태를 재현할 수 있는 fatigue test가 유효하다.

이전 연구를 살펴보면, 지르코니아 지대주를 사용한 임플란트 시스템에 구강내 저작 운동에 해당하는 주기적인 하중을 가하고 하중을 가하기 전과 후에 나사의 풀림정도 (detorquing value)를 비교했을 때, 유의한 감소가 거의 없었고 Screw loosening도 일어나지 않는다는 연구결과가 있다⁶. 그러나, 티타늄 지대주에서 external hexagon system에서 주기적 하중이 나사의 풀림을 일으킬 수 있다는 연구 결과⁷ 및 금속 지대주의 경우에서 임플란트/지대주 복합체의 조합에 따라 교합력에 견디는 힘이 다르게 나타난다는 보고⁸ 및 지대주와 임플란트의 결합형태에 따라 같은 힘으로 조였을 때 preload가 다르게 나타나며 주기적 하중 후 풀림에 대한 영향도 다르다는 연구 결과도 있다⁹. 따라서 지르코니아 도재 지대주의 경우에도 임플란트/지대주 연결부위의

형태에 따라 주기적인 하중이 반복적으로 가해질 때 screw loosening에 미치는 영향이 달라질 수 있을 것으로 예상된다.

본 연구는 이러한 이전의 연구결과를 바탕으로 반복적인 하중이 지대주의 재료에 따른 나사풀림 발생과 파절강도 저하에 미치는 영향을 평가하고자 한다.

II. 실험재료 및 방법

가. 실험재료

임플란트는 외부육각 구조를 가지는 총 15개의 티타늄 임플란트(Osstem, Seoul, Korea)에 티타늄 지대주 및 알루미늄 강화형 지르코니아 지대주(Acucera, Pocheon, Korea)를 티타늄 지대주 나사로 각 군당 5개씩 digital torque gauge(MGT 12, Mark-10, USA)를 이용하여 30Ncm의 체결력으로 연결하고 실온의 건조상태에서 피로시험을 진행하였다. 또한 구강내의 습윤조건을 재현하기 위해 추가로 5개의 알루미늄 강화형 지르코니아 지대주를 연결하고 수화상태에서 반복하중을 가한 후 나사 풀림력 및 파절저항 비교하였다.

나. 실험방법

1. 피로시험

실험 디자인은 국제 규격 ISO/WD 14801 Fatigue test for endosseous dental implants에 따랐다. 하중이 치축에 30도로 가해지도록 설계된 전용 jig를 이용하여 최소 20N에서 최대 320N의 힘을 초당 12Hz 씩 1,000,000번 cycling load를 Instron 8871을 이용하여 가했다. 하중을 가하기 전의 나사 조임력과 반복하중을 가한 후의 나사 풀림력과의 차이를 구하여 나사풀림 정도를 평가하였다. 각 군의 풀림력은 Kruskal-Wallis test를 이용하여 유의성을 검토하였다. ($p < 0.05$)

2. 파절저항시험

알루미늄 강화형 지르코니아 지대주를 각각 30 Ncm(digital torque controller)로 조인 후 건조상태와 수화상태에서 1,000,000번 cycling load를 가한 후 두 군사이의 파절강도를

Mann-Whitney U test를 사용하여 비교하였다 ($p < 0.05$).

III. 결과

피로시험 결과, 티타늄 지대주 군의 나사풀림은 평균 10.2 ± 1.6 Ncm, 건조상태에서 알루미늄 강화형 지르코니아 지대주 나사풀림은 9.5 ± 1.8 Ncm 였으며 수화상태의 알루미늄 강화형 지르코니아 지대주는 평균 9.3 ± 1.5 Ncm의 나사풀림을 보였다. 3군의 나사풀림정도는 유의한 차이를 보이지 않았다 ($p = 0.87$).

반복하중 후의 알루미늄 강화형 지르코니아 지대주의 파절강도는 건조 및 수화상태에서 각기 666.4 ± 68.5 N 및

704.6 ± 107.7 N으로 건조 상태에서 반복하중 후 알루미늄 강화형 지르코니아 지대주의 파절강도가 수화 상태에서 알루미늄 강화형 지르코니아 지대주 파절강도인 평균 704.64 N 보다 작게 나타났으나, 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p = 0.84$).

IV. 결론 및 토의

본 연구에서는 지대주 재료에 따른 나사풀림의 차이가 없는 것으로 나타났다. 나사를 조일 때 preload(clamping force)는 나사선 수(pitch of thread), 나사 조임력(placement torque)과 제거력(removal torque)으로 계산할 수 있고, gold screw와 titanium screw를 사용한 실험에서 지대주 나사의 재질

group		조임힘 (Ncm)	풀림힘 (Ncm)	나사풀림 (Ncm)	파절강도 (N)
Ti	1	30.5	22.2	8.3	-
	2	30.4	20.4	10.0	-
	3	30.4	21.1	9.3	-
	4	30.1	17.6	12.5	-
	5	30.4	19.6	10.8	-
	평균	30.4	20.2	10.2	-
	표준편차	0.2	1.7	1.6	-
Zr1*	1	30.1	19.0	11.1	766.1
	2	30.2	20.9	9.3	616.0
	3	30	21.4	8.6	599.0
	4	30.2	18.8	11.4	703.6
	5	30.2	23.0	7.2	647.5
	평균	30.1	20.6	9.5	666.4
	표준편차	0.1	1.8	1.8	68.5
Zr2**	1	30.4	20.0	10.4	849.8
	2	30.2	20.4	9.8	600.6
	3	30.4	19.6	10.8	594.5
	4	30.0	21.3	8.7	737.3
	5	30.0	23.0	7.0	741.0
	평균	30.2	20.9	9.3	704.6
	표준편차	0.2	1.4	1.5	107.7

표 1. 지대주 재료의 종류에 따른 하중후 나사풀림 및 파절강도

* 알루미늄 강화형 지르코니아 지대주: 건조상태

**알루미늄 강화형 지르코니아 지대주: 수화상태

에 따라서 preload는 다르게 나타날 수 있다¹⁰. 그러나 동일한 나사를 사용한 실험에서 나사의 조임력과 풀림력이 통계적으로 유의한 차이가 없으므로 재질과 관계없이 비슷한 preload가 가해졌다고 볼 수 있다. 또한 수화 상태 및 건조상태에서 반복하중을 가했을 경우도 나사풀림력에 차이가 없는 것으로 보아 30Ncm의 초기고정력이 충분함을 시사한다. 만약 초기 고정력이 더 높다면 풀림력도 높아질 것으로 예상된다.

구강내 환경에서 세라믹의 파절강도는 세라믹 표면이나 내부의 구조적 결함 또는 수화상태에서 유의하게 감소한다. 그러나 본 연구에서 건조상태와 수화상태에서 피로시험 후 시행한 파절강도 실험에서 두 그룹 간 유의한 차이를 나타내지 않았다. 이는 기존의 3Y-TZP 보다 알루미늄 강화형 지르코니아가 더 높은 인성 및 상안정성을 가진다는 기존의 보고와 일치한다^{11,12}. 또한 표면 삭제 및 반복하중 후에 3Y-TZP는 파절강도의 저하를 보여 알루미늄 강화형 지르코니아의 파절강도의 약 1/2 정도가 되므로¹¹ 알루미늄 강화형 지대주가 기존의 3Y-TZP 지대주보다 구강내에서 더 안정성이 있을 것으로 예상된다. 따라서 장기간의 임상적 안정성을 위하여 임플란트 몸체나 지대주의 재료로서 알루미늄 강화형 지르코니아가 권장된다.

VI. 참고문헌

1. Lekholm U, Gunne J, Henry P, et al. Survival of the Branemark implant in partially edentulous jaws: A 10-year prospective multicenter study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14:639-645.
2. Nakamura K, Kanno T, Milleding P, Ortengren U. Zirconia as a dental implant abutment material: A systematic review. *Int J Prosthodont* 2010;23:299-309.
3. Att W, Kurun, Gerds T, Strub JR. Fracture resistance of single-tooth implant-supported all-ceramic restoration: An in vitro study. *J Prosthet Dent* 2006;95:111-6
4. Glauser R, Sailer I, Wohlwend A, Studer S, Schibli M, Scharer P. Experimental zirconia abutments for implant-supported single-tooth restorations in esthetically demanding regions: 4-year results of a prospective clinical study. *Int J Prosthodont* 2004;17:285-290.
5. Bae K, Han JS, Seol YJ, Butz F, Caton J, Rhyu IC. The biologic stability of alumina-zirconia implant abutments after 1 year of clinical service: a digital subtraction radiographic evaluation. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2008;28:137-143.
6. Gehrke P, Dhom G. Zirconium implant abutments: Fracture strength and influence of cyclic loading on retaining-screw loosening. *Quintessence Int* 2006;37;19-26
7. Khraisat A, Hashimoto A, Nomura S and Miyakawa O. Effects of lateral cyclic loading on abutment screw loosening of an external hexagon implant system. *J Prosthet Dent* 2004; 91(4): 326-34
8. Strub JR, Gerds T. Fracture strength and failure mode of five different single-tooth implant combinations. *Int J Prosthodont* 2003;16:167-171
9. Kitagawa T, Tanimoto Y, Odaki M, Nemoto K, Aida M. Influence of implant/abutment joint designs on abutment screw loosening in a dental implant system. *J Biomed Mater Res Part B: Appl Biomater* 75B: 457-463, 2005
10. McGlumphy EA, Mendel DA, Holloway JA. Implant screw mechanics. *Dent Clin North Am* 1998;42:71-89.
11. Kohal R, wolkewitz M, Mueller C. Alumina-reinforced zirconia implants: survival rate and fracture strength in a masticatory simulation trial. *Clin Oral Implants Res* 2010;21:1345-1352.
12. Kim DJ, Lee MH, Lee DY, Han JS. Mechanical properties, phase stability and biocompatibility of (Y,Nb)-TZP/Al2O3 composite abutment for dental implant, *J Biomed Mater Res* 2000;53:438-443.

인접치의 치근단 질환에 의한 임플란트 주위염: 증례보고

주용훈, 이진한

원광대학교 치과보철학교실

Retrograde peri-implantitis associated with periapical lesion of adjacent tooth:

A case report

Young-hun Joo, Jin-han Lee

Department of Prosthodontics, School of dentistry, Wonkwang University

Abstract

The implant surface treatments and designs has been improved, the use of osseointegrated implants has become an predictable treatment for the replacement of missing teeth in fully and partially edentulous patients. For the success of implant prosthesis, many dentists always makes an effort to establish treatment plan, diagnosis and assessment on implant site. But adjacent teeth to edentulous area were often overlooked in diagnosis stage. Further endodontic or periodontal treatment was required to adjacent teeth.

For success in the long-term, it is important to evaluate the endodontic and periodontal status of the teeth near the implant site when making a comprehensive treatment plant and a follow up checks for an implant.

Key word: peri-implantitis. endodontic implantitis.

I. 서론

임플란트를 완전 무치악 환자의 보철수복에 사용하기 시작한 이래로, 현재에 와서는 대중적이고 예지성 높은 치료로 인정받으면서 단일 치아 결손부를 포함한 부분 무치악의 수복에도 다양하게 이용되고 있다. 임플란트의 시술범위를 넓히고 성공율을 높이기 위한 기술의 개발은 계속되어 왔고 임플란트의 실패와 관련된 원인과 위험 요소에 대한 분석도 이루어져 왔다.^{1,2)}

임플란트의 실패에 영향을 미칠 수 있는 요소로는 악궁 내에서 무치악부위의 위치, 식립부위의 골질, 골량, 식립부위의 감염여부 등 위치 관련 요인, 초기 안정성, 임플란트 고정체의 식립 위치와 방향, 술자의 능력과 같은 수술 관련 요인, 임플란트의 표면처리, 길이와 직경 등 임플란트 관련 요인, 보철물 수복형태, 교합양식과 같은 수복물 요인 등 다양

하다.^{3,4)}

임플란트의 성공을 위해 식립부위인 무치악부위에 대한 진단과 치료계획에 많은 노력을 기울이지만 무치악부에 인접한 치아의 평가는 간과되기 쉽다. Misch는 모든 상황에서 무치악 부위에 인접한 잔존 자연 지대치의 평가는 치료 계획에 중요한 역할을 하며, 임플란트의 외과적 시술전 수복에 포함되어야 하는 필요한 모든 치료에 관해 환자와 상담하는 것이 가장 중요하다고 하였다. 특히 근관 원인의 병소는 임플란트 초기 치유동안에 병소의 악화가 인접 임플란트의 실패를 초래할 수 있기 때문에 술 전에 정확히 평가하여야 한다고 하였다.⁵⁾ 근관치료는 90%의 성공률을 보이지만,⁶⁾ 근관 치료되어 있는 치아의 건전성 여부를 판단하기는 어려운 경우가 종종 있다.⁷⁻⁹⁾ 환자의 주관적인 증상이 나타나지 않고 방사선 사진상에서 치근단 방사선 투과상이 나타난 경우, 투과상이 근관치료 후 치유과정 중에 있는지, 병소의 진행상태에 있는지의 확인은 주기적인 방사

선 촬영을 통해서 알 수 있기 때문이다.

역행성 임플란트 주위염(retrograde peri-implantitis)또는 임플란트 치근단 병소(implant periapical lesion)는 임플란트와 관련된 골소실을 유발하는 감염 진행 과정으로 정의된다.¹⁰⁾ 역행성 임플란트 주위염은 임플란트 수술 시의 손상, 임플란트 식립 시의 세균 감염, 골의 미세파절을 유발하는 조기 부하, 임플란트 식립 부위에 잔존하는 감염이나 임플란트와 인접한 치아의 감염의 원인으로 발생할 수 있다. 임플란트를 식립한 부위의 인접치아에 근관치료가 시행되어 있는 경우 역행성 임플란트 주위염의 발병률에 대해서 Quiynen은 상악에서 1.6%, 하악에서 2.7%로 보고하였고, Reiger는 0.26%, Zhou는 7.8%로 다양한 발병률이 보고 되고 있다.¹¹⁻¹³⁾

저자들은 임플란트 수복 과정 중에 인접한 치아의 치근단 질환으로 발생한 임플란트 주위염의 치료 증례와 문헌고찰을 보고하고자 한다.

Ⅱ. 증례

55세의 남자 환자가 "며칠전부터 오른쪽 위 어금니가 불편했는데 어제부터는 너무 아프다"는 주소로 내원하였다. 환자의 전신병력으로는 특이한 사항이 없었다. 진단을 위한 파노라마 방사선 사진 및 구내 방사선 사진을 촬영하였다. 구강내 임상검사에서 환자의 주소부위인 상악제1대구치에서 동요도는 없었으며, 타진 검사에 민감한 반응을 보였고, 치수의 생활력검사에서 음성을 나타내었다. 상악제2소구치는 치근단 방사선 사진상에서 방사선 투과상을 보였으나, 동요도 및 타진 검사에의 반응이 없었다. 상악우측제1대구치의 비가역성 치수염 진단하에 근관치료를 시행하였으나, 근관치료 도중 치아의 수직 파절선이 발견되어 발치와 동시에 즉시 임플란트 식립이 계획되었다(Fig 1,2).

상악우측제1대구치를 발거하고, 동시에, Brånemark System. Mk III Groovy WP(Nobel Biocare, Sweden) 직경 5.0mm, 길이 10mm의 임플란트 고정체를 식립하였다(Fig 3). 식립부위의 골질은 D2 였고, 초기고정은 양호하였다. 발치와 주위에 BioCera(Oscotec, Korea)를 이식하고 협측판막으로 일차봉합을 시행하였다. 임플란트 식립 후 6개월이 경과하여 이차 수술을 시행하였다. 이차수술 후 4주간의 연조직 치유과정 후, 상부보철물 제작을 위한 인상채득을 시행하였다.



Fig. 1. Preoperative periapical radiograph.

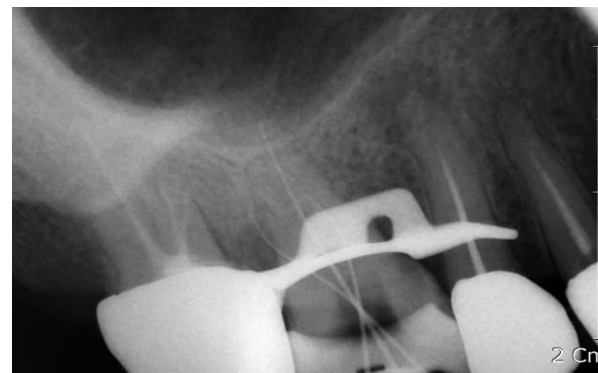


Fig. 2. A radiograph during the endodontic treatment.



Fig. 3. A radiograph taken at the time of implant placement.

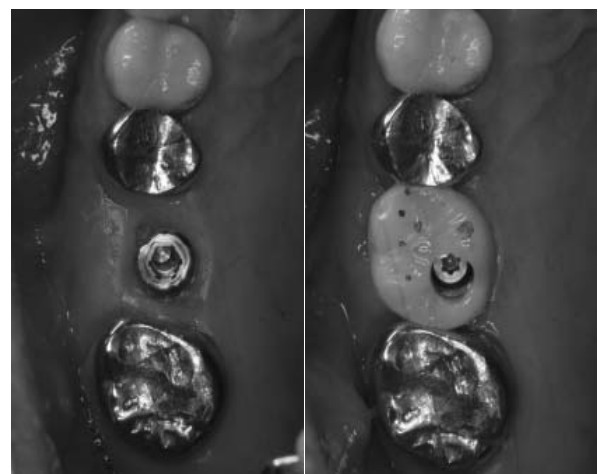


Fig. 4. Screw type implant temporary prosthesis was placed.

나사 유지형 임시수복물을 제작하여 장착하였다(Fig 4). 임시수복 후, 임플란트 수복에 대한 특이사항이 없어 최종 보철과정을 진행하였다. 최종 수복물 장착 후 1개월 정기 검진을 시행하였다. 환자의 불편감은 없었고, 임상적으로 특이사항은 관찰되지 않았다. 그러나 상악제2소구치의 치

근단 방사선 투과상 병소가 임플란트 고정체의 근심으로 연장된 것이 확인되었다. 치조골 파괴의 양상을 정확하게 확인하기 위해 CT 촬영을 시행하였다. 상악제2소구치의 근단부위에서 시작된 치근단병소가 임플란트의 근심측까지 진행되어 골소실을 나타내고 있었다(Fig. 5).

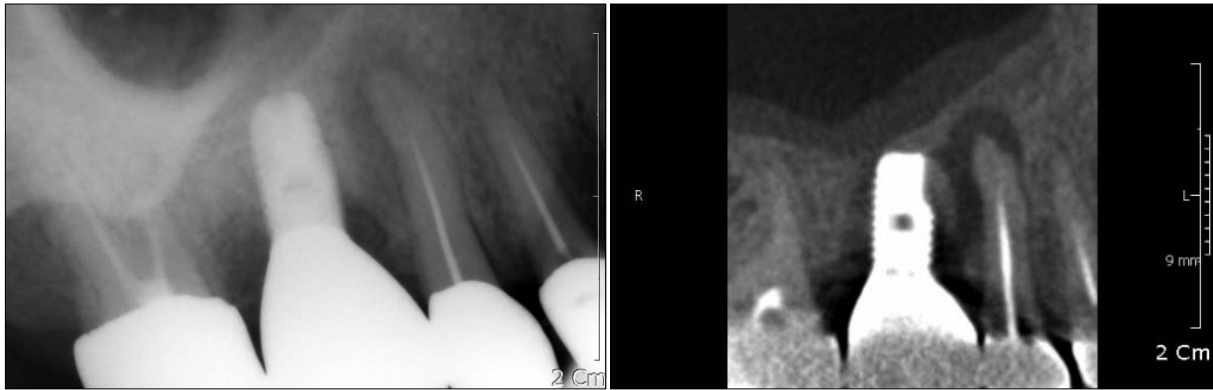


Fig. 5. Periapical radiograph and CT view of final implant restoration on maxillary 1st molar.

임시수복 후, 임플란트 수복에 대한 특이사항이 없어 최종 보철과정을 진행하였다. 최종 수복물 장착 후 1개월 정기 검진을 시행하였다. 환자의 불편감은 없었고, 임상적으로 특이사항은 관찰되지 않았다. 그러나 상악제2소구치의 치

근단 방사선 투과상 병소가 임플란트 고정체의 근심으로 연장된 것이 확인되었다. 치조골 파괴의 양상을 정확하게 확인하기 위해 CT 촬영을 시행하였다. 상악제2소구치의 근단부위에서 시작된 치근단병소가 임플란트의 근심측까지 진행되어 골소실을 나타내고 있었다(Fig. 5).



Fig. 6. Mucoperiosteal full-thickness flap was elevated and apicoectomy procedure was done.

상악제2소구치의 재근관치료를 시행하였으나, 근첨부위에 근관협착으로 인해 근관 탐색에 실패하였다. 치근단절제술과 동시에 결손부의 육아조직을 제거하였다(Fig 6). 임플란트 표면에 대한 화학처리는 시행하지 않았다. 제2소구치의 재근관치료와 보철수복을 완료하였다.

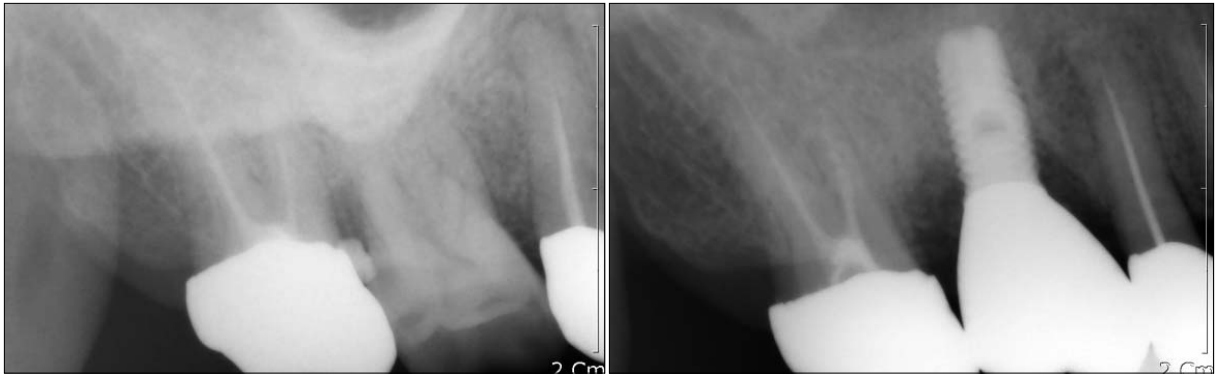


Fig. 7. Periapical radiograph (left: preoperative view, right: post prosthetic treatment).

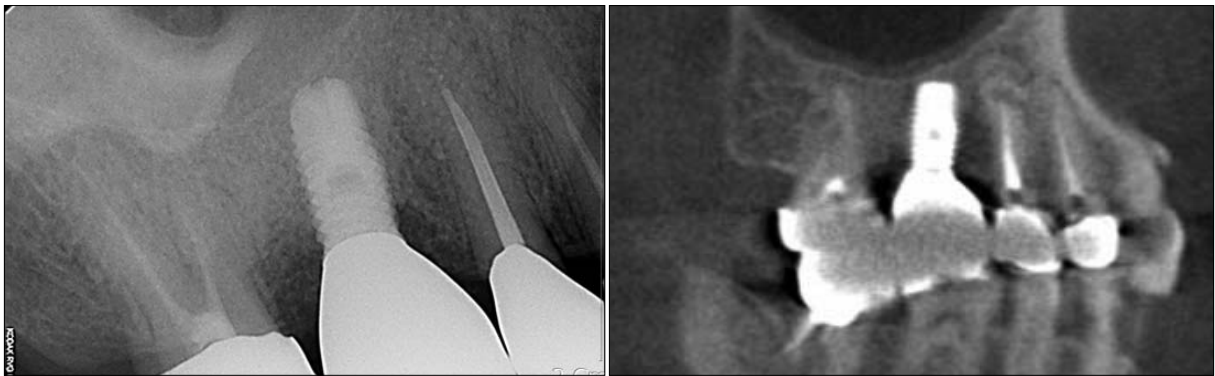


Fig. 8. Peri-implantitis following 3 years of healing time after endodontic treatment to the adjacent tooth.

정기 내원을 통하여 임플란트 시술부위와 인접한 치아의 상태에 대한 주기적인 검진을 시행하였고, 치근단 방사선

사진과 CT를 촬영하였다(Fig.8). 환자분의 불편사항과 같은 특이사항은 없었다.

Ⅲ. 고찰

부분 무치악 부위를 임플란트로 수복하는 증례에서, 무치악에 인접한 치아에 근관치료가 되어 있는 경우를 임상에서 흔히 볼 수 있다. Shabahang 등은 동물실험에서 임플란트에 인접한 치아가 건전한 군, 인위적으로 근단병소가 발생하도록 한 후 근관치료를 시행한 군, 인위적으로 근단병소가 발생하도록 한 후 근관치료와 외과적으로 임플란트 표면에 독소제거를 시행한 군, 근단병소가 발생하도록 한 후 치아에 어떠한 처치를 하지 않은 군으로 나누고 30주 후에 조직형태학적 검사를 통해 골유착 정도를 평가하였다. 각각 골유착 정도는 54%, 74%, 56%, 68%로 나타났고, 인접한 치아의 치근단 병소는 임플란트에 유해한 영향을 끼치지 않는다고 하였다.¹⁴⁾ 이와는 반대로 Sussman은 인접치의 감염으로 인해 발생한 임플란트 근단주위염은 누공을 발생

시키지 않고 임플란트의 근단부를 감염시키므로 인접치에 성공적인 근관치료가 이루어지더라도 임플란트는 제거해야 한다고 하였다.¹⁵⁾ 그러나 Shabahang 등의 연구는 개를 이용한 동물 실험이며, 장기간의 예후를 관찰한 실험이 아니므로 한계가 있고, Sussman의 보고는 현실적으로 임상에 적용하기에는 어렵다. Park 등은 임상에 적용할 수 있는 기준을 보고 하였다. 초기 증상과 징후를 인지한 단계, 원인을 확인한 단계, 감염의 원인을 제거한 단계, 즉시 임플란트를 식립하거나 향후 임플란트 식립할 수 있는 재건단계에 근거하여 치료방법을 적용한다. 인접치의 감염으로 인해 임플란트의 동요가 있는 경우에는 임플란트를 제거하고, 더 넓은 직경의 임플란트를 즉시 식립하거나 제거한 임플란트 부위에 조직유도재생술을 시행하고 임플란트를 지연 식립한다. 임플란트에 동요도를 보이지 않으나 임플란트 길이의 1/2 이상이 포함된 경우는 임플란트 표면에 독소제거를 시행하거나 임플란트를 제거한다. 동요를 보이지 않으며, 임플란트 길이의 1/2 이하가 포함된 경우 접근의 용

이도에 따라 접근이 용이하면 육아조직제거와 독소제거를 시행하고, 접근이 어려운 경우에는 임플란트 근단을 제거하는 방법을 선택한다. 감염의 원인인 치아는 만성치근단 병소는 통상적인 근관치료를 시행하고, 재발성 근단 병소를 나타내는 경우에는 재근관치료, 치근단절제술을 시행하거나 발치할 것을 권고하였다.¹⁰⁾

근관치료는 성공률이 높은 예지성 있는 치료이지만 인접한 임플란트의 실패를 야기하는 원인이 될 수도 있다. Abou-Rass 등은 근관치료가 성공적으로 시행되었고 치근단 방사선 사진에서도 정양적인 치아와 동일하게 보이더라도 26%에서는 조직학적으로 염증이 잔존하고 있음을 보고하였다.¹⁶⁾ 환자가 증상을 느끼지 못하는 미약한 감염이 치근단에 남아 있는 경우, 골 유착과정에 있는 임플란트 계면은 술전의 골 상태보다 약한 상태이기 때문에 계면에 합병증을 야기하기 쉽다. 또한 여러 증례보고에서도 인접한 근관치료된 치아에 의해 임플란트에 염증이 파급된 것을 확인할 수 있다.¹¹⁻¹³⁾ 그러므로 임플란트가 식립된 인접치아에 근관치료가 되어 있는 경우에는 정기 검사를 통하여 임플란트 뿐만 아니라 인접치의 근단부의 건전성을 파악하는 것이 중요하다.

임플란트의 표면처리와 디자인에 대한 지속적 연구가 진행되어 임플란트를 이용한 무치악부위의 수복은 대중적이고 예지성 높은 치료로 자리잡았다. Krenmair 등은 97.3%, Romeo 등은 96.2%, Wennström 등은 97.7%의 성공율을 각각 보고하였고,¹⁷⁻¹⁹⁾ 국내에서도 Kim 등은 19년의 후향적 연구를 통해 94.64%의 누적생존율을 발표한바 있다.²⁰⁾ 임플란트 식립과 수복의 성공율이 높아짐에 따라 점차 임플란트를 구강 내에 유지, 관리에 대한 중요성은 강조되고 있다. 일반적으로 임플란트 수복 후 정기 내원 검사에서 수복부위에 대한 환자의 동통이나 불편감, 임플란트 주위의 치주 상태, 동요도, 치조정 골상실과 같은 증상과 징후를 검사한다. 임플란트 수복부위에 대한 평가가 중요하게 생각되는 것과 달리 인접한 지대치의 평가는 간과되기 쉽다. 인접치아의 치주질환이나 치근단 질환으로 인한 임플란트의 상실에 따른 추가적인 치료기간과 비용은 환자와의 신뢰관계를 심각하게 위협할 수 있다.

임플란트의 장기적인 성공을 위해서는 임플란트가 매식된 부위의 주위 환경 뿐만 아니라 임플란트 식립부와 인접한 지대치의 건전성을 유지할 수 있도록 노력해야 할 것으로 사료된다.

References

1. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg*. 1981;10:387-416.
2. Albrektsson T, Dahl E, Enbom L, Engevall B, Eriksson AR et al. Osseointegrated oral implants. A Swedish multicenter study of 8139 consecutively inserted Nobelpharma implants. *J Periodontol*. 1988;59:287-96.
3. Buser D, Mericske-Stern R, Bernard JP, Behneke A, Beneke N et al. Long-term evaluation of non-submerged ITI implants. Part1: 8-year life table analysis of a prospective multi-center study with 2359 implants. *Clin Oral Implants Res*. 1997;8:161-72.
4. Esposito M, Grusovin MG, Coulthard P, Thomsen P, Worthington HV. A 5-year follow-up comparative analysis of the efficacy of various osseointegrated dental implant systems: a systematic review of randomized controlled clinical trials. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2005 ;20:557-68.
5. Misch CE. Dental implant prosthetics. 1st ed. Elsevier Inc., NY. 2003; ch. 12.
6. Sjogren U, Hagglund B, Sundqvist G, Wing K. Factor affecting the long-term results of endodontic treatment. *J Endod*. 1990;16:498-504.
7. Esposito M, Hirsch J, Lekholm U, Thomsen P. Differential diagnosis and treatment strategies for biologic complications and failing oral implants: a review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1999;14:473-90.
8. Brisman DL, Brisman AS, Moses MS. Implant failures associated with asymptomatic endodontically treated teeth. *J Am Dent Assoc*. 2001;132:191-195.
9. Shaffer M, Juruaz D, Haggerty P. The effect of periradicular endodontic pathosis on the apical region of adjacent implants. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1998;86:578-581.
10. Park SH, Sorensen WP, Wang HL. Management and prevention of retrograde peri-implant infection from retained root tips: two case reports. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2004;24:422-33.
11. Quirynen M, Vogels R, Alsaadi G, Naert I, Jacobs R, van

- Steenberghe D. Predisposing conditions for retrograde peri-implantitis, and treatment suggestions. *Clin Oral Impl Res.* 2005;16:599-608.
12. Reiser GM, Nevins M. The implant periapical lesion: etiology, prevention, and treatment. *Compend Contin Educ Dent.* 1995;16:768-772.
13. Zhou W, Han C, Li D, Li Y, Song Y, Zhao Y. Endodontic treatment of teeth induces retrograde peri-implantitis. *Clin Oral Impl Res.* 2009;20:1326-32.
14. Shanahang H, Bohsali K, Boyne PF, Caplanis N, Lozada J, Torabinejad M. Effect of teeth with periradicular lesions on adjacent dental implants. *Oral Surg Oral Med Oral Path Oral Radiol Endod.* 2003;96:321-6.
15. Sussman HI. Periapical implant pathology. *J Oral Implantol.* 1998;24:133-8.
16. Abou-Rass M, Bogen G. Microorganisms in closed periapical lesions. *Int Endod J.* 1998;31:39-47.
17. Krenmair G, Schmidinger S, Waldenberger O. Single-tooth replacement with the Frialit-2 system: a retrospective clinical analysis of 146 implants. *Int J Oral Maxillofac implants.* 2002;17:78-85.
18. Romeo E, Lops D, Marquetti E, Ghisolfi M, Chiapasci M, Vogel G. Long-term survival and success of oral implants in the treatment of full and partial arches: a 7-year prospective study with the ITI dental implant system. *Int J Oral Maxillofac implants.* 2004;19:247-59.
19. Wennström JL, Ekstrubbe A, Gröndahl K, Karisson S, Lindhe J. Implant-supported fixed partial dentures in periodontitis-susceptible subjects. A 5-year prospective study. *J Clin Periodontol.* 2004;31:713-24
20. Kim JH, Jung MK, Moon HS, Han DH. The influence of collar design on peri-implant marginal bone tissue. *J Korean Acad Prosthodont.* 2008;46:53-64.

자가혈 유래 Platelet-Rich Fibrin(PRF)과 Buffy coat층을 포함한 혈장을 이용한 새로운 골 형성 방법(Double J Technique) : 증례보고

김진선¹, 정찬¹, 권영선¹, 정문환¹
전주 미소모아 치과¹, 서울 달라스 치과

A new surgical technique for bone augmentation using platelet-rich fibrin matrix and plasma containing buffy-coat

Gin Son Kim¹, Chan Jung¹, Young Sun Kwon¹, Moon Hwan Jeong¹
Jeonju MisoMoa Dental Office¹, Seoul Dallas Dental Office

Abstract

There have been many pioneers in the field of bone tissue engineering and they admit that in carrying out bone augmentation, autograft is the gold standard because of mesenchymal stem cell's ability to create new bone. According to a study by Choukroun's and colleagues, Platelet Rich Fibrin (PRF) is a new bio-scaffold material enmeshing the immune and platelet cytokines in the fibrin network. PRF is polymerized so naturally and slowly that it has a favorable structure to support a successful bone formation / (re)generation as well. If another plastic tube, not coated silica is used, plasma and buffy coat can be obtained in the state of liquid after centrifugation. Graft material which is mixed with plasma and buffy coat in the state of liquid probably has almost all the physiological components to support in bone formation. This paper will introduce a new surgical technique using 2 different types of plastic tube in GBR

Key word: guided bone regeneration. Platelet rich fibrin. bone graft. dental implant. tissue engineering

I. 서론

치유과정 중에 상처 부위로 이동되어 오는 세포들의 이동 속도가 종류에 따라 다르다는 가설을 전제로 한 “guided tissue regeneration” 개념은 치주수술 후 치유에 관여하는 각 다른 종류의 세포들의 역할에 대한 연구를 통해 개발되었다.¹⁾ 치주수술 시 차폐막을 조직재생에 이용하는 술식은 1980년대에 이르러 다양한 실험을 통해서 드디어 임상에서 새로운 치료 개념으로 정착하게 되었다.²⁾ 1988년에 이르러 차폐막을 임플란트 환자에게 사용하기 시작한 이후로 임상에서 활발하게 사용되기 시작하였다.³⁻⁴⁾ 임상에서 수술분야에 혈액에서 유래된 제제를 사용하고자는 시도는 과거 30여년 동안 그 방법이 잘 정리되어 있지만 복잡한 제조방법 때문에 사용하는데 별로 유용하지 못했다.⁵⁻⁶⁾ 1990년대 후반에 이르러 자가혈을 이용하여 간단

하게 fibrin adhesives 혹은 platelet-rich plasma (PRP)를 제조할 수 있는 방법이 개발되었지만,⁷⁻⁸⁾ 기존 혈소판 응집 제조방법의 법률 제한 때문에 fibrin glue도 아니고 또한 고전적인 혈소판 응집체도 아닌 새로운 자가혈액에서 유래된 제제라고 할 수 있는 platelet-rich fibrin (PRF)이 프랑스에서 Choukroun등에 의해서 개발되었다.⁹⁾ 이에 저자들은 최근에 새롭게 개발된 PRF를 이용한 새로운 수술방법을 통해 만족할만한 결과를 얻었기에 문헌 고찰과 함께 증례를 보고하고자 한다.

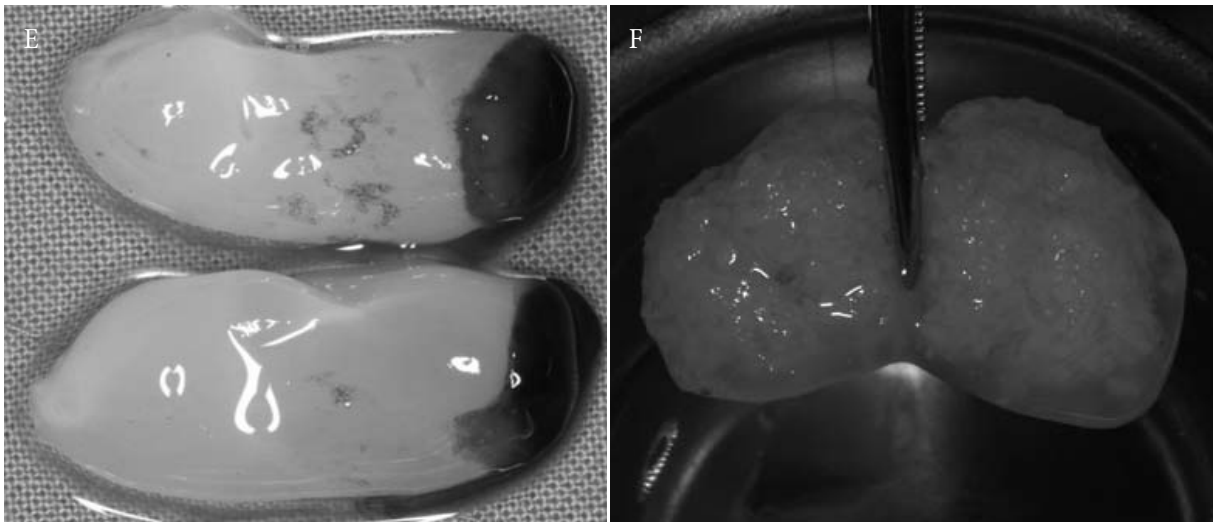
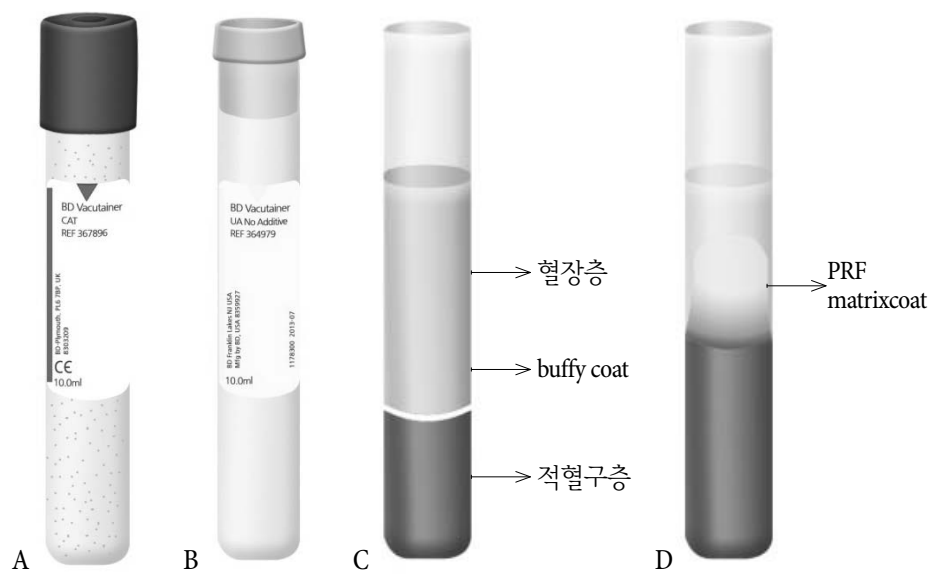


그림 1. A: 실리카가 발라져 있는 플라스틱 튜브 B: 아무것도 발라져 있지 않은 플라스틱 튜브 C: B 튜브 속의 혈액을 원심분리 한 직후의 모습. 상부 혈장층, 중간 buffy coat, 하부의 적혈구층으로 나뉘어 진다. D: A 튜브 속의 혈액을 원심분리 한 직후 PRF matrix가 형성된 모습. E: B 튜브 속의 혈액을 원심분리 후 형성된 혈장과 buffy coat를 동종동결건조골(Freeze Dried Bone Allograft, FDBA)과 혼합 후 응괴가 형성된 모습. F: 그림 D의 적혈구 층 상부에 형성된 PRF matrix를 빼낼 때 떨어져 나오는 적혈구를 제거한 모습

II. 본론

2-1. 술 전 준비

서로 다른 두 종류의 10mL glass-coated plastic tube(그림1, A)와 어떠한 coating도 되어 있지 않은 plastic tube(그림1, B)를 준비한다. 시린지를 준비하여 30mL의 혈액을 채혈하여, 준비된 두 개의 A tube에 10mL씩 담고, 한 개의 B tube에 10mL의 혈액을 담고 원심분리 시 균형을 맞추기 위해 또 한 개의 B tube에 10mL의 물을 담는다. 최대한 신속하게 준비한 A, B tube를 무게 균형을 맞추어 406G 원심분리기(GYROZEN)에 옮긴 후 400G 값(1750 RPM)으로 10분간 원심분리 한다. 원심분리가 끝나면, B tube에 상부의 혈장과 중간의 buffy층 하부의 적혈구 층이 응고가 일어나지 않은 상태로 형성된다(그림1 C). 시린지를 이용하여 채득한 후 준비된 동종동결건조골(Freeze Dried Bone Allograft, FDBA)과 혼합한다. 혼합 후 혈장과 buffy층이 이식골과 함께 서서히 응고가 일어나면서 약 20여 분이 지나면, 사용하기 좋은 응괴골의 형태가 만들어진다(그림1 E). A tube에 들어있는 혈액은 원심분리가 끝나면, 이미 노란색의 Fibrin matrix가 만들어 진다(그림1 D). 이 Fibrin matrix는 내부에 남아 있는 platelet-poor plasma를 거즈를 이용해 적당량 제거한 후 골 이식이 끝난 부위에 덮어준다.

2-2. 증례보고

2-2-1. 증례 1

2010년 9월25일 내원한 36세 여자 환자로 하악 좌,우측

의 치아 상실을 주소로 내원하였다. 방사선 소견상 #37 발치 후 시간이 얼마 경과되지 않아 방사성 투과성을 보였다. 또한 dental cone beam CT의 협설 단면상에서 #36번 부위의 협설경 2~3mm의 협소한 폭경을 가지고 있었다. 일차 수술 시 이식한 골이 위치하기 용이한 주머니형태의 판막을 형성 해주기 위해서 치조정 수평절개만 시행하였고, 수직 절개는 시행하지 않았다. #37번 부위는 아직 골로 채워지지 않아 육아조직이 존재하여 소파 하여 제거하였다. 2개의 fixture(SNUC, 스누콘, Korea)를 식립하였다. #36번은 골폭이 얇아 열개가 발생하였고, 육아조직을 제거한 #37번의 발치와와, fixture사이에 2-3mm의 간격이 발생하였다. 수술 시작 전 buffy coat층을 포함하는 혈장과 sureoss®(HansBiomed, Korea)를 혼합해서 형성되어진 응괴 형태의 이식골을 열개가 발생한 부위와 #36번 부위와 #37번의 발치와와 fixture사이의 간격에 골 이식을 시행하였다. 약 3개월이 지난 후 2차 수술을 시행하였다. 이식한 골이 풍부하고 양질의 골이 형성된 것을 확인 할 수 있었다.



그림. 2-1 수술 전 파노라마 사진과 Dental cone beam CT의 협설측 절단면 사진. #36번 부위의 확인한 골폭의 협소함과 #37번 발치와에 골이 채워져 있지 않은 양상을 보여주고 있다.

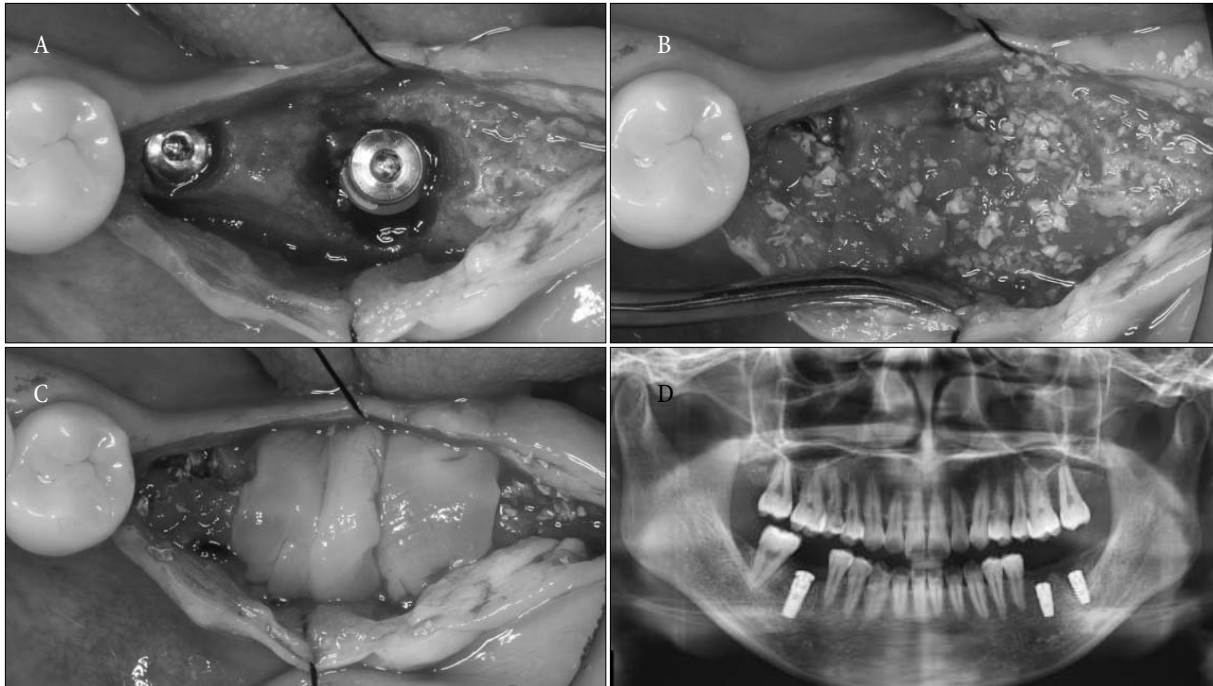


그림. 2-2 A. fixture 식립 사진, #36 부위에 형성된 열개와 #37 부위의 fixture와 발치와 사이의 간격을 볼수 있다. 또한 수직 절개를 행하지 않고 주머니 형태의 판막 설계를 통해 이식골의 용이하게 위치 할 수 있도록 설계 하였다.
 B. 미리 buffy coat층을 포함하는 혈장과 sureoss®(HansBiomed, Korea)를 혼합해서 응괴 형태의 이식골을 열개가 발생한 부위와 #36번 부위와 #37번의 발치와와 fixture사이의 간격에 골 이식을 시행
 C. PRF matrix을 적용한 모습
 D. fixture 식립 후 파노라마 사진

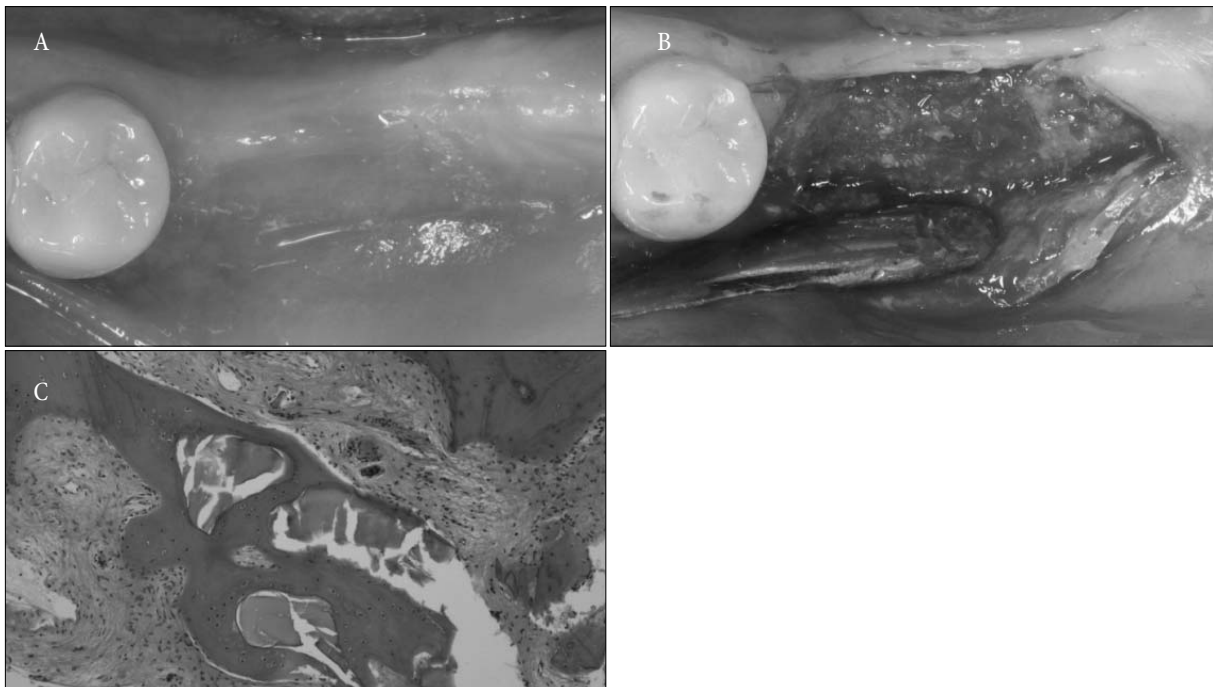


그림. 2-3 A. 일차 수술 후 3개월 경과 후 2차 수술시의 치은의 치유된 상태,
 B. fixture가 보이지 않을 만큼 양질의 뼈가 풍부하게 형성 된 것을 볼 수 있다.
 C. fixture 상부에 형성된 골을 채취 하여 제작한 조직표본. 골세포가 풍부하게 존재 해있는 양상을 볼 수 있다.

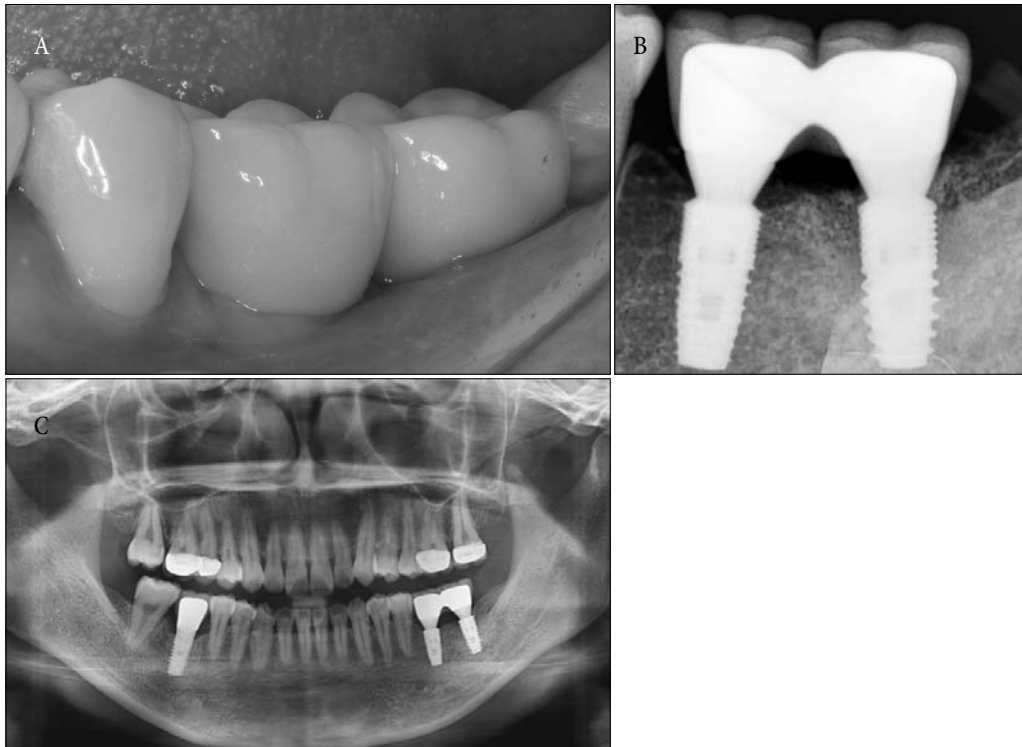


그림 2-4 최종 보철물 사진 및 방사선 사진



그림.2-5 최종 보철물 장착 수 1년 경과 후 방사선 사진, 안정적으로 골 재 형성이 안정적으로 형성된 양상을 보여 주고 있다.

증례 2-2-2. 증례 2

58세 남자 환자로서, 2007년 6월에 #25 - #27 3 unit gold crown bridge을 제작 하고 정기적인 구강검진을 시행하였다. #25번 치아의 반복적인 종창과, 지속적인 중등도의 동요도를 보여 방사선 촬영 후 #25번 치아 발치 후 #25, #26 부위에 임플란트 식립을 계획 하였다. 발치 후 즉시 임플란트와 측방접근법을 이용한 상악동 거상술을 동시에 시행 하였다. #25 발치 후 치조정 절개와 수직절개를 시행하여 판막을 박리 하고, 수술 부위를 확보 하였다. #25번 부위

의 협측 골판은 약 6mm 수평적 골파괴, 약 9mm의 수직적 골 파괴가 진행된 열개가 형성되어 있었다. Ultrasonic piezo scaler(SurgyStar, demetec, korea)를 이용해 측방 창을 형성 후 막을 거상하고, 수술 전 buffy coat층을 포함한 혈장층과, PUROS(TUTOGEN, Germany)를 혼합하여 미리 만들어진 응괴형태의 이식골을 이식 하였다. #25번과 #26번 부위에 두개의 Fixture(SPI, THOMMEN, Switzerland)를 식립 후 응괴형태의 이식골을 첨가 해서 이식 했다. 상악동 내골 이식 완성 후 PRF matrix를 넣은 후, 개방 되어 있는 측방 창은 창 형성 시에 얻어진 골판을 이용하여 폐쇄 하였다. #25부위의

Fixture는 열개의 존재로 인해 약 7개 정도의 나사선이 노출되었으며, 노출된 부위에 응괴형태의 이식골을 이식한 후 PRF matrix를 덮고 봉합을 완성 하였다. 5개월 후 2차 수술 시에 상악동 거상을 위해 형성 되었던 골창과, 나사선이 노

출되었던 열개부위는 새로운 골에 의한 완전한 폐쇄가 일어났다. 1년뒤의 정기적인 구강 검진시에 안정적인 골의 재형성이 일어나고 있는 양상을 확인 할 수 있었다.

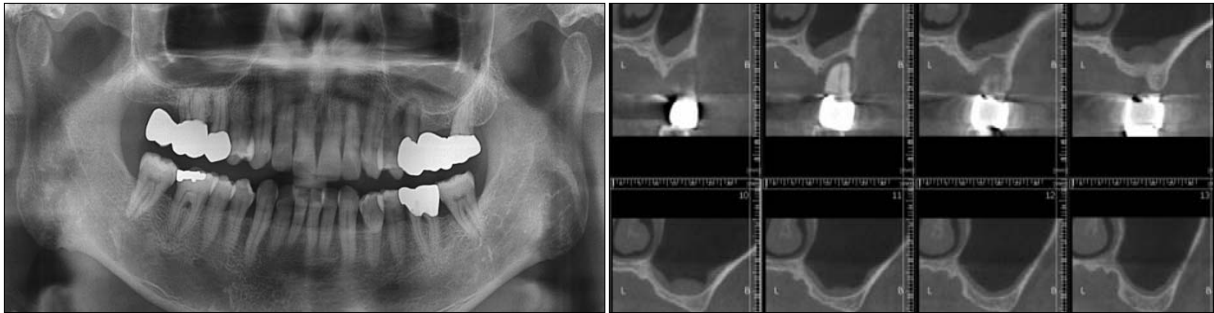


그림. 3-1 수술 전 파노라마 사진과 Dental cone beam CT의 협설측 절단면 사진, #25번 부위의 심한 골 파괴 양상 및 잔존골이 약 2-3mm 남아있는 소견을 보인다.

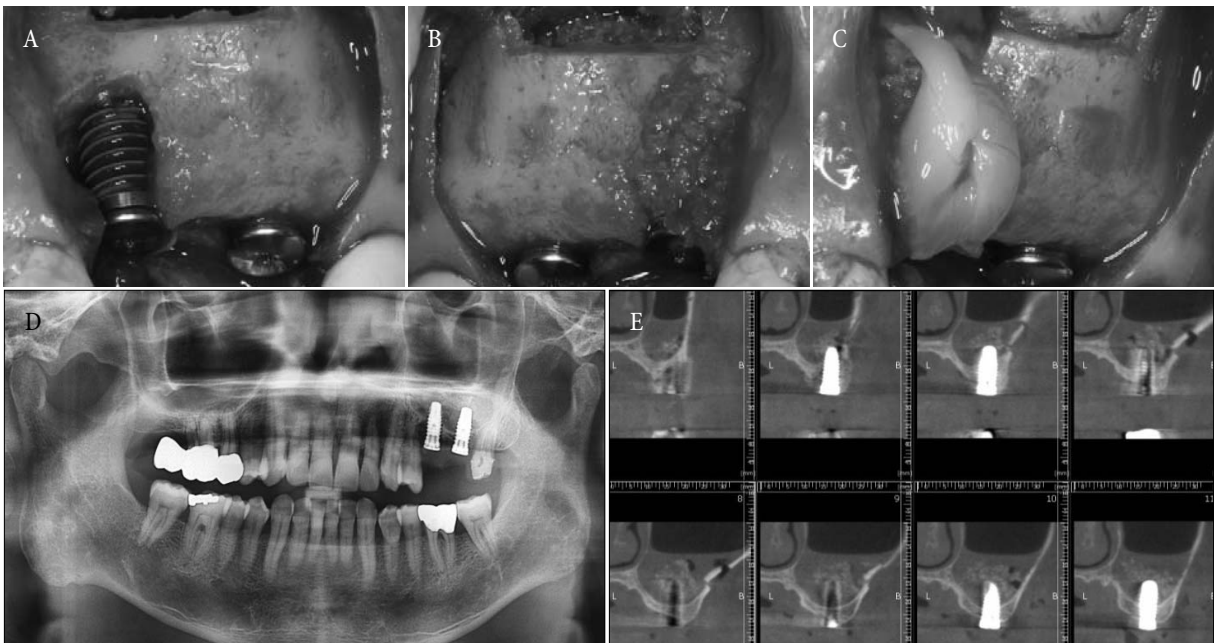


그림. 3-2 A. fixture 식립 사진. 악동 거상술을 시행하기 위한 측방 접근을 통한 골창을 형성한 모습과, 열개의 존재에 의한 임플란트 나사선이 노출 되어 있다.
 B. buffy coat층을 포함한 혈장층과, PUROS(TUTOGEN, Germany)를 혼합하여 미리 만들어진 응괴형태의 이식골을 이식. 응괴골의 형태이기 때문에 이식된 위치에 부유골 없이 잘 위치해 있는 것을 볼 수 있다.
 C. PRF matrix을 골 이식한 부위에 적용 시킨 모양, 측방에 형성된 골창은 골창 형성시에 얻어진 골편으로 폐쇄하였다.
 D, E. fixture 식립 후의 파노라마 사진 및 dental cone beam CT 사진

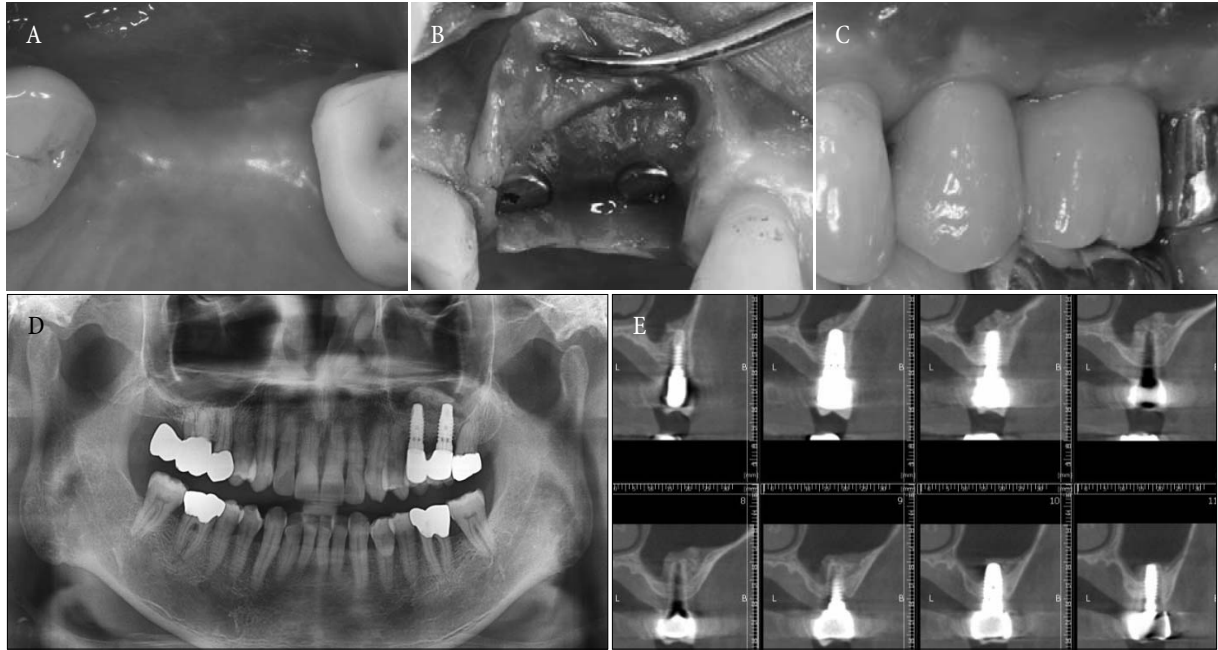


그림. 3-2 A. 5개월 경과 후 치은의 치유가 잘 일어난 모습이다.
B. 일차 수술 시에 심하게 노출 된 나사선이 완전히 새로운 골로 덮여 있는 모습을 볼 수 있다.
C. 최종 보철물 장착한 사진
D, E. 파노라마 사진에서나, dental cone beam CT사진에서 새로운 골이 형성된 양상이 뚜렷하게 보인다.



그림. 3-4 1년 후의 파노라마 사진 및 임상 사진, 안정적인 모습을 보여 주고 있다.

2-3. 고찰

Guided bone regeneration(GBR)란 골이 부족한 부위에 임플란트 식립을 위해서 차폐막을 사용하여 골 증대를 도모하는 방법을 뜻하는 용어으로써 1993년에 Buser et al. 등에 의해 소개되어졌다.¹⁰⁾ 골 재생을 위한 GBR 술식의 생존률은 다양한 변수를 고려 해야겠지만, 문헌상의보고에 의하면 약 92% - 100%의 다양한 성공률을 보고 하고 있다.^{11,12,13,14,15)}

골 형성을 위해서 GBR을 시행 할 때 공간을 형성하고, 혈액의 공급을 위한 골격(scaffold)을 제공 하기 위해서 골 이

식재를 사용 하는 것이 일반적이다. 그를 위해 다양한 골 이식재가 개발되어 있지만, 방대한 양의 골 재생을 위해서는 생활성을 가지고 있는 자가골 이식이 이상적인 방법이며, 그것은 자가골로 부터 미분화 간엽세포의 공급을 통해 새로운 골 재생을 촉진 하기 때문이다. Kostopoulos & Karring (1995)등과 Stevenson (1999)등은 특히 미분화 간엽 세포를 포함하고 있는 골막이 중요한 역할을 한다고 보고 했다.^{16,17)} 따라서 조직공학 분야에서 골 재생에 중요한 역할을 하는 골막세포가 잘 자랄 수 있는 환경을 제공해주는 흡수성 차폐막을 만드는 것이 최종 목표라 할 수 있는

데, PRF가 collagen(Bio-Gide®)보다 골막세포 증식을 위한 골격(scaffold)으로서 더 우수하며, 시험관 실험에서 PRF membrane은 골 조직공학을 위한 골막세포 배양에 더 적합하다고 하였다.¹⁸⁾ 또한 Arnold et al.은 시험관 내에서 PGLA polymer와 β -TCP와 Fibrin으로 구성된 합성 흡수성 차폐막의 경우 골막세포 증식을 향상시켰고, 골형성을 위한 골막세포 분화를 증진시켰다. 이는 골막세포와 기질의 복합체가 Fibrin glue를 통해서 배양접시에서 동물 모델로 생활성을 잃지 않고 옮길 수 있음을 보여주는 것이다.¹⁹⁾ 따라서 임플란트 식립 시, 골형성을 극대화 하기 위해서 골막세포의 증식과 분화를 증진시키는 역할을 하는 PRF를 사용하는 것은 어찌 보면 당연하다 할 것이다.

과거에 Fibrin adhesive가 널리 사용되어졌으나, 경미한 출혈에 대한 지혈이나, 림프액 흘러 나오는 것을 막기 위한 방법으로는 효과가 있었으나, 심한 출혈이나 혹은 일반적인 수술법을 대처하기 위한 방법에는 무리가 있었다.²⁰⁾ 또한 교차감염에 대한 위험 때문에 1978년 이후 미국에서 이러한 혈액 제제를 사용하는 것이 금지 되었다. 이 때문에 PRP라 이름 지어진, 자가혈을 이용하는 방법들이 개발되었는데, 채혈 시 항응고제를 사용하며, 고밀도의 혈소판을 얻기 위해서 두 번의 원심분리 후 겔화 시키기 위해서 bovine thrombin과 같은 약제를 사용하여 급속하게 응고 시키게 된다. 급속하게 응고시키는 방법 때문에 중합반응이 일어나는 동안 사이토카인(cytokine)과 같은 단백질이 fibrin matrix내부에 갇히고 촘촘하게 함입되지 못한다. 그로인해 골형성을 위해 적용된 부위에서 성장 호르몬이나 사이토카인 같은 단백질들이 지속적으로 분비되지 못하고, 너무 빠르게 분비되어 임상적으로 만족스런 결과를 얻기 힘들다.^{21,22)}

PRF는 Choukroun 등에 의해서 프랑스에서 처음 개발 되었다.²³⁾ PRF는 자가혈을 이용해서 제조과정 중 어떠한 첨가물도 넣지 않고 생체 내와 같은 속도로 응고반응이 일어나므로 PRF matrix가 치유과정을 빠르고 안정적으로, 긍정적인 방향으로 유도하는 생체친화적인 구조를 가진 PRF membrane으로 바뀌게 된다. 또한 혈소판과 사이토카인과 같은 단백질을 구조물 내에 치밀하게 함입하고 있어 장기간 골 형성에 필요한 성장 호르몬을 분비하게 된다.²⁴⁾

여기서 소개 하고 있는 새로운 수술방법에서 주목 해야 할 중요한 것이 있다. 첫 번째는 세포의 증식, 분화를 안내하고, 상승효과를 부여해주는 fibronectin, 그리고, 여러 종류의 cytokine, glycanic chain, glycoprotein등을 함유한 PRF membrane을 골 이식부위에 덮어주어 PRF membrane내에

함유된 단백질들의 작용에 의해 골 형성을 극대화 하는 것이다.²⁵⁾ 또 한가지 중요한 점은 어떠한 것도 발라져 있지 않은 플라스틱 시험관을 사용 하기 때문에, 혈액을 원심 분리 후에도, 응고된 PRF matrix가 즉시 만들어 지지 않고, 액체 상태의 혈장층과 buffy coat층이 만들어지게 된다. 이 두 층을 시린지를 이용하여 흡인하여 채득하고, 준비된 골 이식재와 혼합하여 골이식재와 자가혈 유래 혈장과 buffy coat의 복합체를 만들어 병소 부위에 이식재로 사용하는 것이다. 이러한 방법으로 혼합하고 약 20분이 경과하고 나면 골 이식재와 자가혈 유래 혈장과 buffy coat의 복합체는 겔 성상의 흠어지지 않는 한 덩어리의 응괴의 형태를 띠게 된다. 골이식재와 응괴 복합체의 형태로 형성된 자가 피브리 겔은 PRF matrix가 가지고 있는 골 형성을 촉진 하는 모든 성장 호르몬과, cytokine, fibronectin, glycoprotein등을 모두 함유하고 있다. 또 하나 주목 해야 할 것은 흠어지지 않는 응괴 형태의 이식골 복합체는 수술을 극도로 간편하게 만들어 주는 가장 생리 친화적인 물질 이라는 것이다. 이렇게 골 형성을 촉진하는 모든 요소를 함유하는 이식골 자가피브리 겔의 복합체가 PRF matrix와 함께 긍정적인 작용을 할 것이라는 것은 충분히 예측 가능하다. 또한 이식한 골이 부유골의 형태를 띠지 않고 응괴의 형태를 가지게 됨으로서, 염증을 유발하는 외부물질로 작용하지 않고, 쉽게 숙주골과 융화 될 것이다.

이렇게 응괴형태의 이식골 자가피브리 겔의 복합체를 사용하는 또 하나의 중요한 잇점은 복잡한 수술을 단순화 시켜 수술시간의 단축을 가능케 해서 예측 가능한 양호한 결과를 만들어 내게 될 것이다.

III. 결 론

서로 다른 두 종류의 플라스틱 시험관을 사용하여, 원심 분리 하므로써, 한 종류의 시험관에서는 PRF matrix를 얻고, 또 다른 종류의 시험관에서는 액체 형태의 혈장층과 buffy coat층을 얻어 액체 상태의 혈장층과 buffy coat층을 준비된 이식골과 혼합하여 얻어진, 응괴 형태의 이식골-자가피브리 겔의 복합체를 임상에서 임플란트 수술시 골 부족 부위에 이식 하므로써 양호한 결과를 얻을 수 있었다. 4벽성, 혹은 3벽성의 골 부족 병소에서 이러한 수술방법을 사용하면 복잡한 수술을 간단하게 만들어 시술 시간의 단축과 함

게 차폐막의 사용 빈도를 줄일 수 있을 것으로 기대된다. 차 후 더 많은 연구와 통계처리에 의해 임상적 한계에 대한 연구가 필요하리라 하겠다.

참고문헌

1. Nyman S, Lindhe J, Karring T : Reattachment – Newattachment, in Lindhe J(ed): Textbook of Clinical Periodontology. Copenhagen, Munksgaard, 1989, pp 450-476
2. Dahlin C, Linde A, Gottlow J, Nyman S, Healing of bone defects by guided tissue regeneration. *Plast Reconstr Surg* 1988;81:672-676.
3. Lazzara RJ. Immediate implant placement into extraction sites: Surgical and restorative advantages. *Int J Periodont Rest Dent* 1989;333-343
4. Buser D, Brägger U, Lang NP, Nyman S. Regeneration and enlargement of jaw bone using guided tissue regeneration. *Clin Oral Implant Res* 1990;1:22-32.
5. Matras H. Die Wirkungen verschiedener fibrinpräparate aufkontinuität-störungen der rattenhaut. *Osterr Z Stomatol* 1970;67:338-59. German.
6. Gible JW, Ness PM. Fibrin glue: the perfect operative sealant? *Transfusion* 1990;30:741-7
7. Whitman DH, Berry RL, Green DM. Platelet gel: an autologous alternative to fibrin glue with applications in oral and maxillofacial surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1997;55:1294-9.
8. Marx RE, Carlson ER, Eichstaedt RM, Schimmele SR, StraussJE, Georgeff KR. Platelet-rich plasma: Growth factor enhancement for bone grafts. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998;85:638-46.
9. Choukroun J, Adda F, Schoeffler C, Vervelle A. Une opportunité en parodontologie: le PRF. *Implantodontie* 2000;42:55-62. French.
10. Buser, D., Dula, K., Belser, U., Hirt, H.P. & Berthold, H. (1993) Localized ridge augmentation using guided bone regeneration. 1. Surgical procedure in the maxilla. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry* 13: 29–45.
11. Dahlin C, Lekholm U, Linde A, Membrane-induced bone augmentation at titanium implants. A report on ten fixtures followed from 1 to 3 years after loading. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1991 ; 11:273-281
12. Nevins M, Mellonig JT, Clem DS, Reiser GM, Buser DA. Implants in regenerated bone: Long-term survival. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1998;18:35-45.
13. Fugazzotto PA, Shanaman R, Manos T, Shectman R. Guided bone regeneration around titanium implants: Report of the treatment of 1,503 sites with clinical re-entries. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1997;17:293-299
14. Dahlin C, Lekholm U, Linde A. Membrane-induced bone augmentation at titanium implants. A report on ten fixtures followed from 1 to 3 years after loading. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1991;11:273-281.
15. Jovanovic SA, Spiekermann H, Richter EJ. Bone regeneration around titanium dental implants in dehiscence defect sites: A clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992;7:233-245.
16. Kostopoulos, L. & Karring, T. (1995) Role of periosteum in the formation of jaw bone. An experiment in the rat. *Journal of Clinical Periodontology* 22: 247–254.
17. Stevenson, S. (1999) Biology of bone grafts. *Orthopedic Clinics of North America* 30: 543–552.
18. Gassling V, Douglas T, Warnke, PH, Ac, il Y, Wiltfang J, Becker ST. Platelet-rich fibrin membranes as scaffolds for periosteal tissue engineering. *Clin. Oral Impl. Res.* 21, 2010; 543–549.
19. Arnold, U., Lindenhayn, K. & Perka, C. (2002) In vitro-cultivation of human periosteum derived cells in bioresorbable polymer-TCP-composites. *Biomaterials* 23: 2303–2310.
20. Gible JW, Ness PM. Fibrin glue: the perfect operative sealant? *Transfusion* 1990;30:741-7
21. Aghaloo TL, Moy PK, Freymiller EG. Evaluation of platelet-rich plasma in combination with anorganic bovine bone in the rabbit cranium: a pilot study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:59-65.
22. Zechner W, Tangl S, Tepper G, Furst G, Bernhart T, Haas R, et al. Influence of platelet-rich plasma on osseous healing of

- dental implants: a histologic and histomorphometric study in minipigs. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003;18:15-22.
23. Choukroun J, Adda F, Schoeffler C, Vervelle A. Une opportunit  en paro-implantologie: le PRF. *Implantodontie* 2000;42:55-62. French.
 24. Dohan, D.M., Choukroun, J., Diss, A., Dohan, S.L., Dohan, A.J., Mouhyi, J. & Gogly, B. (2006a) Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part I: Technological concepts and evolution. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology & Endodontology* 101: e37–e44.
 25. Dohan, D.M., Choukroun, J., Diss, A., Dohan, S.L., Dohan, A.J., Mouhyi, J. & Gogly, B. (2006b) Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part II: Platelet-related biologic features. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology & Endodontology* 101: e45–e50.

임플란트 보철을 위한 하악 자가 블록골 이식술 : 증례 보고

선화경, 박슬지, 지영덕
원광대학교 치과대학 구강악안면외과학 교실

Mandibular Autogenous Block Bone Graft for Implant Prosthesis : Case Reports

Hwa-gyeong Seon, Young-deok Chee, Se-wook Ko, Seul-ji Park

Department of Oral & Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Wonkwang University

Abstract

It makes difficult to operate dental implants for prosthetic treatment for increasing alveolar bone defect, through long time passed after teeth extraction. Bone grafting is almost performed in clinic as alveolar bone augmentation for recovery of bone absorption. Autogenous bone has been the gold standard of bone graft materials and is the only osteogenic bone material in clinically available bone graft materials. Because of high biostability, it has no immune rejection response and fast healing ability in patients.

Autogenous bone from intraoral donor site is easier for collecting and more combined with recipient site for intramembranous ossifying bone than that of extraoral donor site. Intraoral autogenous block bone that has good rigidity is used for maintaining configuration and protecting stability on reconstructed area selectively. Typical intraoral autogenous block bones are from mandibular ramus and symphysis areas.

In this article, we report the cases grafting autogenous block bone from intraoral site such as mandibular ramus and symphysis to severe alveolar bone defect area and performing dental implant prosthetic treatment.

Key word: Bony atrophy, Autogenous bone, Block bone graft, Micro-screw fixation, Implant

I. 서론

치아 발치 시 연조직 및 경조직의 손실이 동반될 뿐만 아니라 발치 후 시간이 경과할수록 치조골의 수직적 및 수평적 결손이 진행된다는 것은 익히 알려져 있다^{1,2}. 발치 후 오랜 시간이 지날 경우 치조골 소실량이 증가하여 보철 치료를 위한 임플란트 식립을 어렵게 한다. 소실된 치조골을 회복 시켜주기 위한 치조골 증대술로 임상에서 대부분 골이식술이 시행되고 있으며 이식재의 종류에 따라 자가골, 동종골, 이종골 및 합성골 등이 사용되고 있다³.

자가골은 오랫동안 이식재의 황금 기준으로 여겨져 왔으며 현재 임상적으로 사용 가능한 이식재 중 유일하게 골형성능이 있다. 자가골을 이식해주면 골형성, 골유도 그리고 골전도 등 세가지 과정이 서로 중첩되면서 신생골을 형성한다⁴. 또한 면역거부반응을 일으키지 않고 생체 적합력이 높으며 빠른 치유 능력 등을 보여준다. 비록 경우에 따라 빠른 골흡수 속도를 보이거나 채취 부위에 따라 채취량이 제한적일 수도 있고, 공여부에 이차적인 수술 부위를 만들어야 하는 단점이 있을 수 있다^{5,6}.

일반적인 자가골 채취 부위로는 장골능과 경골 평탄부, 늑골, 두개골 등의 구강외 공여부와 하악 유합부, 하악 골체

교신저자: 지영덕, 435-040 경기도 군포시 산본동 1142 원광대학교 치과대학 산본치과병원 구강악안면외과

Corresponding Author: Chee, Young Deok D.D.S., M.S.D., Ph.D. | Associate Professor, Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Wonkwang University | e-mail: omschee@wku.ac.kr

부, 하악지, 하악골 오해돌기, 상악 결절부, 상악동 전벽, 관골 그리고 외골증 부위 등의 구강내 공여부가 있다^{4,6,7,8}. 구강 내에서 채취한 골이식재는 일반적으로 성공률이 더 높으며, 공여부와 수혜부가 인접해 있어서 외과적 접근이 용이하고 수술 시간 및 마취 시간이 단축되며 환자의 불편감이 훨씬 적으나 구강외 공여부에 비해 자가골 채취량이 제한될 수 있다^{9,10,11}.

자가골 이식 시 블록골, 입자형골, 그리고 블록골과 입자형골을 혼합하여 사용할 수 있다. 입자형 골 이식시 비흡수성 차단막과 타이타늄 메쉬 등을 이용하며, 블록골 이식시 수혜부에 고정 나사나 임플란트를 이용하여 이식재를 고정한다¹². 블록골 이식은 입자형 골이식에 비해 골생성 능력이 적고 재혈관화가 느려 전반적인 골치유 속도가 느리나 이식재의 견고성이 좋아 외형을 유지하거나 재건 부위에서 안정성이 요구되는 경우에 선택적으로 이용될 수 있다^{5,12,13}.

본 증례는 치조제 결손이 심한 부위에 하악 유합부 및 하악지 등 구내에서 채취한 자가 블록골을 이식한 후 임플란트를 식립하였으며 비교적 만족할 만한 결과를 얻었기에 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

II. 증례보고

증례1. 구치부에서 블록형 자가골 이식 후 임플란트 보철

- 김 ○ ○ (60세/여자)
- 주소: 아래 양쪽 어금니에 임플란트를 심고 싶어요
- 술전 상태: 만성 치주염으로 인해 하악 좌우측 각각 2개의 대구치 발치 후 가철성 국소의치를 이용하다가 하악 무치악 부위 치조골 흡수로 의치가 맞지 않고 불편감을 호소하였다.
- 치료 계획: 하악 구치부 결손부를 블록형 자가골을 이식하여 치조제 증대술을 시행한 후 지연 임플란트 식립을 계획하였다.
- 수술 방법: 하악 우측 부위에 전층 판막을 형성하여 하악 상행지 부위까지 판막을 거상하였다. 공여부에서 필요한 골의 크기를 측정 후 하악 상행지 부위에서 자가 블록골을 채취하였다. 채취한 자가 블록골을 Micro-screw 2개

를 사용하여 고정시켰다. 이후 부가적인 차단막을 사용하고 봉합을 시행하였다 (Fig. 1~7). 하악 좌측 무치악 부위 또한 우측과 동일한 방법으로 진행하였으며 자가 블록골 고정시 Micro-screw 4개를 사용하였다 (Fig. 8).

- 골이식 수술 약 5개월 후 임플란트 식립을 위해서 전층 판막을 거상하였으며 이때 자가 블록골의 생착이 양호하게 이루어진 것을 확인하였다. 고정에 사용되었던 micro-screw를 제거하였으며 통상의 방법으로 하악 좌우측 각각 2개의 임플란트를 식립하였다 (Fig. 9~12).
- 술후 경과: 우측 자가 블록골 이식 부위는 술후 양호한 골치유 양상을 보였으며 임플란트 식립 후에도 특이소견 없이 치유되었다. 좌측 자가 블록골 이식 부위는 술후 약 3개월 후 염증 소견이 관찰되어 항생제 처치 및 고정용 micro-screw 1개를 제거하였으며 이후 양호한 치유양상을 보였다. 좌측 또한 우측과 마찬가지로 임플란트 식립 후에도 특이소견 없이 치유되었다 (Fig. 13).

증례2. 전치부에서 블록형 자가골 이식 후 임플란트 보철

- 권 ○ ○ (39세/남자)
- 주소: 위의 왼쪽 앞니에 임플란트를 심고 싶어요
- 술전 상태: 심한 치주염으로 #21,22 발치 후 해당 부위의 골결손이 심한 상태를 보였다.
- 치료 계획: 상악 전치부 골결손부를 자가 블록골 이식을 통해 치조제를 증대시킨 후 지연 임플란트 식립을 계획하였다.
- 수술 방법: 상악 전치부에 전층 판막을 형성하여 거상한 후 채취할 골의 크기를 측정하고 하악 정중부에서 자가 블록골 채취를 시행하였다. 이식편의 생착을 위해 수혜부에 피질골을 천공하고 자가 블록골을 micro-screw 2개를 사용하여 고정시킨 후 부가적인 차단막을 사용하고 봉합을 시행하였다 (Fig. 14~19).
- 골이식 수술 5개월 후 임플란트 식립을 위해 판막을 거상하였으며 자가 블록골의 생착이 양호하게 이루어진 것을 확인하였다. 고정용 mini-screw를 제거한 후 통상의 방법으로 2개의 임플란트를 식립하였다 (Fig. 20,21).
- 술후 경과: 하악 정중부 자가 블록골 채취 후 부종 및 반상출혈이 발생하였고 하순 및 주변 피부의 감각이상을 호소하였으나 술후 2주가 경과하여 불편감이 많이 감소하였다. 임플란트 식립 수술 시에는 골이식으로 인해 발

생되었던 불편감은 해소되었으며 술후 봉합부위의 연조직은 열개없이 양호한 치유양상을 보였다. 특히 소견 및 합병증은 보이지 않았다 (Fig. 22,23).

증례 3. 전치부에서 블록형 자가골 이식후 임플란트 지지 총의치 보철

- 최 ○ ○ (66세/남자)
- 주소: 상악악에 임플란트로 보철을 하고 싶어요
- 술전 상태: 초진 시 상악은 완전 무치악 상태로 점막 지지 총의치를 사용 중이었으며 심한 골결손 양상이 관찰되었다.
- 치료 계획: 상악 좌우측 각각 측절치 및 견치 부위에 임플란트를 식립하여 임플란트 지지형 총의치 보철을 계획하였다.
- 수술 방법: 전반적으로 상악 치조제 치조정 상에 절개를 시행, 전층 판막을 형성하여 거상하였다. 임플란트 식립 부위에서 채취할 골의 크기를 측정한 후 좌측 하악 상행지에서 자가 블록골 채취를 시행하였다. 채취한 자가 블록골을 2개로 나누어 각각의 블록골 이식골편을 micro-screw 2개를 사용하여 계획된 임플란트 식립 부위에 고정시킨 후 부가적인 차단막을 사용하고 봉합을 시행하였다. (Fig. 24~30).
- 골이식 수술 6개월 후 임플란트 식립을 위해 판막을 거상하였으며 자가 블록골의 생착이 양호하게 이루어진 것을 확인하였다. 고정용 mini-screw를 제거한 후 통상의 방법으로 좌우측 각각 2개의 임플란트를 식립하였다 (Fig. 31,32). 임플란트 식립 6개월 후 임플란트 지지 총의치를 장착하였다 (Fig. 33,34).
- 술후 경과: 수술 후 염증 반응 없이 양호한 치유 양상을 보였으며 임플란트 지지형 총의치 사용시 상악 치조골의 소실도 최소한으로 관찰되었다 (Fig.35).

III. 총괄 및 고찰

치아가 발거될 경우 생리적 자극이 상실된 치조골에서는 점차 흡수가 진행되며 이는 임플란트 보철 시 방해 요소로 작용될 수 있다. 흡수가 진행되는 형태는 상, 하악의 각 부위마다 치밀골의 두께, 근육 부착의 유무, 교합력의 방향 등

에 따라 달라진다¹⁴. Reich 등은 연구를 통해 치아 상실 후 치조제 피질골에서의 구조적 변화는 임플란트 식립 및 보철 모두에 현저한 영향을 끼칠 수 있다고 설명하였다¹⁵.

임플란트의 식립 부위의 골결손이 수평적 및 수직적으로 심한 경우 자가골을 이용하여 치조골 결손부를 증대시켜 줄 수 있다. 현재 임상에서 이용되는 골이식재 중 자가골은 장골능, 경골부 등의 구강외 공여부와 하악 유합부, 하악지 등의 구강내 공여부로 나눌 수 있다. 하악골로부터 얻을 수 있는 블록형태의 자가골은 장골능보다 더욱 많은 장점을 가지고 있다^{16,17}. Chen 등은 구강내골과 같은 골내막성골인 두개골에서 채취한 이식골이 장골보다 골 유지 능력이 더 우수하다고 하였다¹⁸. Ozaki 등은 골내막성골이 연골 내화성 골에 비해 체적 유지능력이 큰 이유로 미세구조형태(microarchitecture) 때문이라고 하였는데, 골내막성골에서 피질골이 망상골보다 많아 흡수에 잘 견딘다고 하였다¹⁹. Myoung 등은 술 후 6개월 후 장골의 방사선학적 흡수율이 19%로 하악지의 13.2%보다 다소 높게 나타났다고 보고 하였다².

본 증례에서는 자가 피질 블록골을 이용하여 온레이 골이식술을 시행하였다. 자가골을 이용한 온레이 골이식술의 예측성이 떨어지는 단점이 있으며 식립된 임플란트의 평균 생존율 및 성공률이 정상적인 골조직에 식립된 것에 비해 낮은 양상을 보인다고 알려져있다⁶. 그러나 외형의 변화가 적고 안정성이 요구되는 부위에서 선택적으로 자가 블록골 이식술이 추천된다. 구강내 자가 블록골은 기본적으로 피질골을 이용하여 원래의 골밀도를 유지할 수 있고, 채취하기 쉬우며 최소의 흡수를 보인다¹⁴. 이런 자가 블록골 이식편은 수혜부의 골과 예측 가능한 방식으로 잘 결합되어 치과 외래에서 효율적이고 편리하게 시행될 수 있다²⁰.

본 증례에서는 하악 상행지 및 하악 유합부에서 자가 블록골 채취를 시행하였다. 하악 상행지에서 골채취 시 합병증으로는 출혈, 공여부 골절, 술후 감염, 감각 이상 등이 있으며²¹ 하악 유합부에서는 치근 손상 및 하악 치아, 하순, 이부에 발생하는 감각 이상이 있다. 감각 이상은 경우에 따라 불편감이 심하거나 동통 등을 호소하는 경우도 있다^{22,23,24}. 공여부 골채취 부위에서 발생하는 출혈을 관리하기 위해 흡수성 지혈처리제(Surgicel®, Ethicon Inc., Somerville, New Jersey, USA)를 사용하였다. 또한 piezoelectric surgery system (Piezosurgery®, Piezosurgery Srl., Genova, Italy)을 사용하여 연조직 손상없이 경조직을 삭제하였다. Piezosurgery®는 골 삭제 동안 소음과 진동이 적게 발생하고, 연조직과 접촉하여도 손상시키지 않기 때문에 신경 및 혈관 조직에 위해가 가

지 않는 안전한 술식을 가능하게 한다²⁵. 골 삭제 후 골편 채취 시 공여부 상행지의 골절을 방지하기 위해 chisel을 사용하여 피질골을 조심스럽게 절단한다. Lee 등은 위축된 하악골에서 해면골에 대한 피질골의 비율이 높으며 자가 블록골 채취시 피질골 제거로 인한 구조적 완전성이 소실되어 하악골 골절 위험성이 높다고 하였다²¹.

3개의 증례 모두에서 자가 블록골 이식 후 약 5개월의 생착기간을 가지고 지연 임플란트 식립법을 시행하였다. 이식골의 안정적인 고정은 이식골이 유합되는데 결정적인 역할을 하지만²⁶ 이식재가 생착하기 전에 너무 빨리 임플란트를 식립하게 되면 숙주골로부터 블록골이 파절되어 분리될 가능성이 매우 높아진다. Garg는 자가 블록골 이식을 시행한 후에는 최소 5개월이 경과한 후에야 임플란트를 식립할 것을 추천하였다⁹. 블록골 이식 부위 상에 지연 임플란트 식립 후 즉시 부하가 가능한가에 대해서는 좀 더 고려해 보아야 하며²⁷ 다른 연구에서 골이식 실패의 주요 원인 중 하나로 임시 보철물에 의한 이식부로의 조기 부하가 관계가 깊다고 보고하고 있다²⁸.

IV. 결론

치아 발거 후 위축된 치조제에서 자가 블록골을 이용한 골 이식술은 골결손 부위를 견고하게 유지하거나 재건 외형이 중요한 부위 및 매우 심한 골결손부위에서 우선적으로 고려되며 구강내 다양한 골결손 부위에서 사용될 수 있다. 자가골은 채취 부위에 따라 크게 구강외 공여부와 구강내 공여부로 나눌 수 있으며 구강내 공여부에서 채취한 자가골은 채취가 용이하고 골내막성골로 이식부와 잘 결합하여 구강외 공여부에 비해 이식재의 유지 능력이 뛰어나다. 구강 내의 대표적인 자가골 채취 부위는 하악 상행지 부위와 하악 유합부 부위가 있으며 골 채취 시 주변 혈관 및 신경 등의 연조직 손상 및 치근 손상 등의 합병증이 발생할 수 있으므로 주의해야 한다. 자가 블록골 이식편과 수혜부 간의 생착을 위해서는 안정적인 고정 및 생착이 이루어질 수 있는 충분한 시간이 요구된다.



Fig. 1. 술전 심한 하악 무치악 치조골 결손

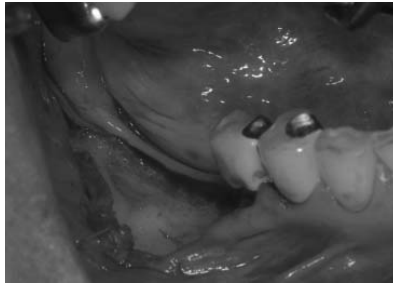


Fig. 2. 하악 상행지 부위를 포함한 판막 형성



Fig. 3. 하악 상행지 부위에서 자가 블록골 채취



Fig. 4. 흡수성 지혈 처치제를 공여부에 적용

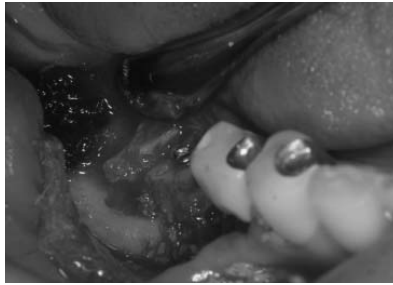


Fig. 5. 자가 블록골을 수여 부에 고정



Fig. 6. 부가적인 골이식후 차단막 피개 시행



Fig. 7. 장력없이 봉합 시행



Fig. 8. 하악 좌측 무치악의 자가 블록골을 이식



Fig. 9. 골이식 5개월 후 판막 거상시 양호한 자가 블록골 생착이 관찰됨



Fig. 10. 통상의 방법으로 2개의 임플란트 식립



Fig. 11. 식립 5개월 후 healing abutment 장착



Fig. 12. 최종 보철물을 장착



Fig. 13. 골이식 6년 후 파노라마 사진. 하악 좌우측 임플란트 주변의 양호한 골높이가 관찰됨.



Fig. 14. 술전 상악 전치부에 골 결손이 심한 상태



Fig. 15. 판막 형성 후 골결손 부위의 크기 측정



Fig. 16. 하악 정중부에서 자가 블록골을 채취함



Fig. 17. Micro-screw 2개를 사용하여 자가 블록골을 수혜부에 고정



Fig. 18. 부가적인 골이식 후 차단막을 사용



Fig. 19. 장력없이 봉합 시행

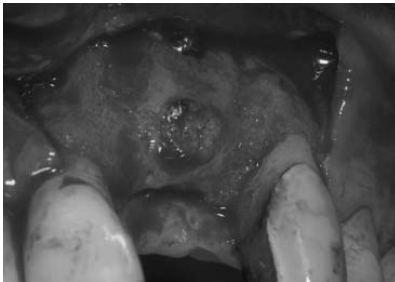


Fig. 20. 골이식 5개월 후 자가 블록골의 양호한 생착이 관찰됨

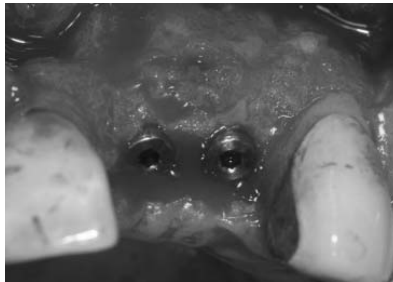


Fig. 21. 통상의 방법으로 2개의 임플란트 식립



Fig. 22. 최종 보철물의 시적. 좌측 측절치 순측의 미약한 골흡수 소견



Fig. 23. 골이식 4년 후 파노라마 사진. 상악 전치부에 식립된 임플란트 주변에 양호한 높이의 치조골이 관찰됨.

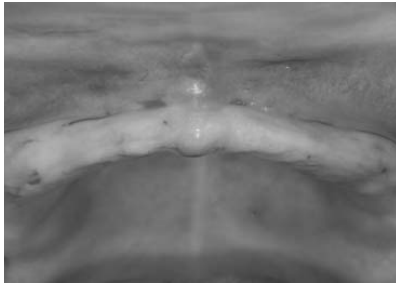


Fig. 24. 술전 상태로 전반적으로 위축된 상악 무치악 치조제 관찰



Fig. 25. 미리 제작된 Surgical Stent를 사용하여 식립 위치를 결정



Fig. 26. 하악 좌측 상행지에서 Piezosurgery®를 이용한 골절제 시행

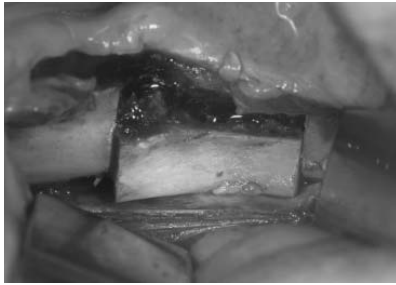


Fig. 27. 자가 블록골의 채취

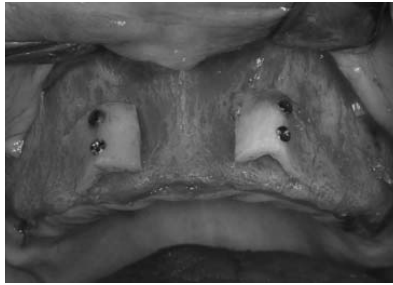


Fig. 28. 자가 블록골 이식편을 2조각으로 나눈 후 식립부위에 고정.



Fig. 29. 부가적인 골이식 후 차단막을 적용

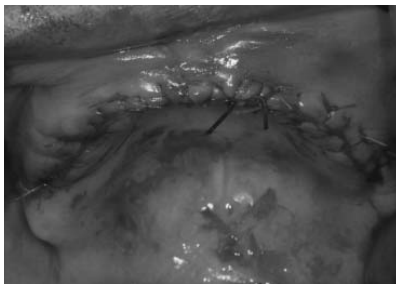


Fig. 30. 장력 없이 상악 전반에 걸쳐 봉합 시행

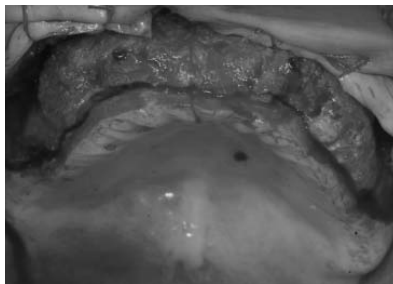


Fig. 31. 골이식 6개월 후 자가 블록골 생착

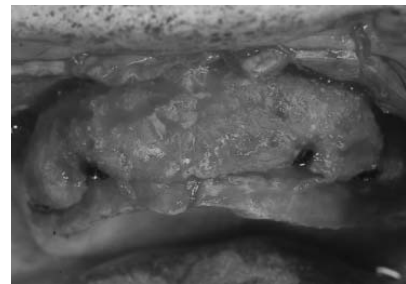


Fig. 32. 좌우 2개씩 총 4개의 임플란트를 식립

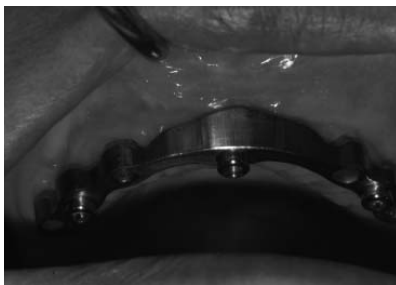


Fig. 33. metal coping 장착



Fig. 34. 임플란트 지지형 총의치 보철 시행



Fig. 35. 골이식 후 2년이 경과한 파노라마. 약간의 수직적 골흡수가 관찰되나 양호한 골높이를 유지함.

Reference

1. Chin BR, Kim JH. Clinical Analysis on Successful Immediate Implant after Extraction, Yeungnam University. J. of Med. Vol.24 No.2 Suppl. p. Dec. 2007 S617-22
2. Lekovic V, Kenney EB, Weinlaender M, Han T, Klokkevold P, Nedic M, et al. A bone regenerative approach to alveolar ridge maintenance following tooth extraction. Report of 10 cases. J Periodontol 1997 Jun;68(6):563-70.
3. Shet UK, Kook MS, Jung SG, Oh HK. Evaluation of augmented alveolar bone with vertical alveolar distraction osteogenesis and implant installation. J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg 2011;37:421-8
4. Caton JG, Greenstein G. Factors related to periodontal regeneration. Periodontol 2000 1993;1:9-15
5. Enneking WF, Eady JL, Burchardt H. Autogenous cortical bone grafts in the reconstruction of segmental skeletal defects. J Bone Joint Surg Am 1980;62:1039-58
6. Kim TY, Kim YM, Kim JY, Kim MR, Kim SJ. The retrospective study of marginal bone loss around dental implants according to different autogenous bone grafts. J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg 2011;37:483-9
7. Payne JM, Cobb CM, Rapley JW, Killoy WJ, Spencer P. Migration of human gingival fibroblasts over guided tissue regeneration barrier materials. J Periodontol 1996;67:236-244
8. Linde A, Alberius P, Dahlin C, Bjurstram K, Sundin Y. Osteopromotion: A soft-tissue exclusion principle using a membrane for bone healing and bone neogenesis. J Periodontol 1993;64(11 suppl):1116-28
9. Garg AK. Bone biology, harvesting, grafting for dental implants. J a Majors Co 2004
10. Smith JD, Abramson M. Membranous vs endochondrial bone autografts. Arch Otolaryngol 1974;99:203-5
11. Kusiak JE, Zins JE, Whitaker LA. The early revascularization of membranous bone. Plast Reconstr Surg 1985;76:510-6
12. Myoung MR, Kim MR, Kim SJ. A retrospective study of the surgical success and vertical bone resorption rate after autogenous block onlay graft in posterior maxilla. J Kor Oral Maxillofac Surg 2009;35:340-5
13. Hammack BL, Enneking WF. Comparative vascularization of autogenous and homogeneous bone transplants. J Bone Joint Surg[Am] 1960;42:811-7
14. Chee YD, Jo IS. Maxillary anterior implant placement with various bone augmentation on atrophic thin ridge : Case report. J Korean Aca Stomatognath Func Occ Vol 23, No.2 2007;145-55
15. Reich KM, Huber CD, Lippnig WR, Ulm C, Watzek G, Tangl S. Atrophy of the residual alveolar ridge following tooth loss in an historical population. Oral Diseases 2010;17:33-44
16. Jensen J, Sindet-Pedersen S. Autogenous mandibular bone grafts and osseointegrated implants for reconstruction of the severely atrophied maxilla: a preliminary report. J Oral Maxillofac Surg 1991;49:1277-87
17. Misch CM, Misch CE, Resnik R, Ismail YH. Reconstruction of maxillary alveolar defects with mandibular symphysis grafts for dental implants: a preliminary procedural report. Int J Oral Maxillofac Implants 1992;7:360-6
18. Chen NT, Glowacki J, Bucky LP, Hong HZ, Kim WK, Yaremchuk MJ. The roles of revascularization and resorption on endurance of craniofacial onlay bone grafts in the rabbit. Plast Reconstr Surg 1994;93:714-22
19. Ozaki W, Buchman SR. Volume maintenance of onlay bone grafts in the craniofacial skeleton: micro-architecture versus embryologic origin. Plast Reconstr Surg 1998;102:291-9
20. Pikos MA. Block autografts for localized ridge augmentation: Part I. The posterior maxilla. Implant Dent 1999;8:279-84
21. Lee HJ, Yeo DS, Lim SY, An KM, Sohn DS. Complications associated with dental implant surgery: Case report. J Kor Oral Maxillofac Surg 2007;33:172-9
22. Raghoobar GM, Batenburg RH, Vissink A, Reintsema H. Augmentation of localized defects of the anterior maxillary ridge with autogenous bone before insertion of implants. J Oral Maxillofac Surg 1996;54:1180-5
23. Clavero J, Lundgren S. Ramus or chin grafts for maxillary sinus inlay and local onlay augmentation: comparison of donor site morbidity and complications. Clin Implant Dent Relat Res 2003;5:154-60
24. Gungormus M, Yavuz MS. The ascending ramus of the mandible as a donor site in maxillofacial bone grafting. J Oral Maxillofac Surg 2002;60:1316-8

25. Vercellotti T. Piezoelectric surgery in implantology: A case report-A new piezoelectric ridge expansion technique. *Int J Periodont Restor Dent* 2000;20:358-65
26. Lin KY, Bartlett SP, Yaremchuk MJ, Fallon M, Grossman RF, Whitaker LA. The effect of rigid fixation on the survival of onlay bone grafts: An experimental study. *Plast Reconstr Surg* 1990;86:449-56
27. Lorenzoni M, Pertl C, Zhang K, Wimmer G, Wegscheider WA. Immediate loading of single-tooth implants in the anterior maxilla: Preliminary results after one year. *Clin Oral Implants Res* 2003;14:180-7
28. Triplett RG, Schow SR. Autologous bone grafts and endosseous implants: Complementary techniques. *J Oral Maxillofac Surg* 1996;54:486-94

대한인공치아골유착학회 학회지 투고 규정

1. 투고자격

본 학회지 원고 투고 자격은 치과의사 및 기타 치과와 임플란트 학문에 관련된 사람 및 간행위원회에서 인정하는 사람으로 한다.

2. 원고종류

본 학회지는 원저, 임상연구, 증례보고, 종설을 포함한다. 위에 속하지 않은 원고는 간행위원회에서 심의하여 채택할 수 있다.

3. 원고작성언어및용어

- (1) 원고작성은 한글 또는 영문으로 하며 한글원고는 영문 초록을, 영문원고는 한글 초록을 작성한다.
- (2) 한글논문 작성시 학술용어는 교육부 발행 과학기술용어집이나 대한치과의사협회에서 발행한 치의학 용어집 최신판에 준하여 한글로 표기한다. 단 한글로 번역한 단어의 의미가 명확하지 않은 경우 괄호 안에 원어나 한자를 첨부할 수 있다.
- (3) 약품의 경우 성분명과 상표명을 같이 기입하고 임플란트 제품은 상품명과 제조회사 및 국가도 포함한다.

4. 고유명사, 숫자 및 측정단위

- (1) 인명 지명 그 밖에 고유명사는 그 원어를 사용하며 숫자는 아라비아 숫자를 사용한다.
- (2) 길이, 높이, 질량, 부피 등의 측정단위는 모두 미터법 단위(미터, 그램, 리터)의 십배 수를 사용한다.
- (3) 온도는 °C로 혈압 mmHg은 을 사용한다.
- (4) 혈액학적 수치와 임상검사상의 검사 외에는 통상적인 단위나 국제단위를 사용한다.

5. 원고의제출 형식

- (1) 원고의 작성은 MS Word(Ver.5.0 이상)로 작성하며 원고는 A4용지를 사용하고 상하좌우에 25mm이상의 여백을 두며 원고의 첫 페이지부터 일련번호를 붙인다.
- (2) 제출은 학회 홈페이지 혹은 편집이사의 이메일을 이용한다.
- (3) 원고의 작성
- (4) 원고는 제목, 저자, 저자소속기관, 교신저자, 초록, 연구비 지원관계, 연구비 수혜논문 여부, 본문, 참고문헌의 순서로 하며 도표 및 그림은 본문에 넣는다.
- (5) 저자의 소속이 2군에 이상인 경우 아라비아 숫자 윗첨자를 이용하여 구분한다.
- (6) 초록은 300단어 이내로 작성하며 영문초록인 경우 제목과, 저자, 저자 소속기관의 영문명을 적는다.
- (7) 초록의 하단에는 중심단어(key word)를 5개 이내 부여하며 해당 단어가 미국 국립의학 도서관의 medical subject heading(MeSH) (홈페이지: <http://www.nlm.nih.gov/mesh>)에 있는지 확인 한다.
- (8) 본문은 원저나 임상연구인 경우 서론, 대상 및 방법, 결과, 고찰 및 결론의 형식으로 하며 종설이나 증례보고의 경우는 자유로운 형식을 취할 수 있다.
- (9) Reference는 아래의 형식으로 작성한다.

(Endnote를 사용하는 경우 Dentistry 에서 JADA의 reference 형식을 따른다.)

Periodical

1. Bader JD, Shugars DA, Martin JA. Risk indicators for posterior tooth fracture. JADA 2004;135:883-92.

Book

2. Cohen S, Burns RC. Pathways of the pulp. 8th ed. St. Louis: Mosby; 2002:196.

Book chapter

3. Byrne BE, Tibbetts LS. Conscious sedation and agents for the control of anxiety. In: Ciancio SG, ed. ADA

guide to dental therapeutics. 3rd ed. Chicago: American Dental Association; 2003:17-53.

Government publication

4. Medicine for the public: Women's health research. Bethesda, Md.: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, National Institutes of Health; 2001. DHHS publication 02-4971.

World Wide Web site

5. Hoffman ED, McFarland CM, Curtis CA. Brief summaries of Medicare & Medicaid: Title XVIII and Title XIX of the Social Security Act as of November 1, 2002. Baltimore, Md.: U.S. Department of Health and Human Services, Center for Medicare & Medicaid Services, Office of the Actuary; 2002. Available at: "www.cms.hhs.gov/review/supp/2001/overview.pdf". Accessed Aug. 2, 2004.

Publication in press

6. McCoy J. Alteration in periodontal status as an indicator of general health. JADA (in press). NOTE: Authors should double-check the status of any in-press work cited in their reference lists before submitting the final manuscript to JADA.

Presentation

7. Eichenstadt L, Brenner T. Caries levels among low-income children: report of a three-year study. Paper presented at: 146th Annual Session of the American Dental Association; Oct. 7, 2005; Philadelphia.

6. 그림 사진 및 도표

- (1) 사진은 해상도가 300dpi 이상 되어야 하며 설명은 한글논문의 경우 그림 1 등으로 표시하고 영문의 경우 Fig 1 등으로 표시한다. 화질이 좋지 않은 경우 간행위원회에서 별도의 파일을 요구할 수 있다.
- (2) 도표의 제목은 상단에 작성하며 표의 좌측에 정렬한다. 한글논문의 경우 표 1 등으로 표시하며 영문논문의 경우 Table 1. 등으로 표시한다.

7. 원고심사

접수된 원고는 학회에서 의뢰한 심사 위원들 중 2인 이상의 심사를 하여 수정, 보완을 저자에게 요구할 수 있고 최종적인 게재여부는 간행위원회에서 결정한다.

8. 저작권

게재가 결정된 원고의 저작권은 인공치아 골유착학회로 귀속되며 논문의 저자는 게재확정지가 발송되어 게재에 동의하면 자동 승락하는 것으로 한다. 인공치아 골유착 학회는 게재된 원고를 학회지나 다른 매체에 출판, 매도, 인쇄할 수 있는 권리를 가진다.

(가칭)대한인공치아골유착학회지

THE JOURNAL OF KOREAN ACADEMY OF OSSEOINTEGRATION

발행일: 2011년 8월 31일

인쇄일: 2011년 8월 31일

발행인: 최인호

편집인: 팽준영

발행처: (가칭)대한인공치아골유착학회

서울시 강남구 청담동 9-8 덕암빌딩 2층 시카고 치과

Tel.: 02-541-9811 | E-mail: jypaeng@gmail.com

편집위원: 양수남 Soo-Nam Yang

팽준영 Jun-Young Paeng

정문환 Mun Hwan Jeong

지영덕 Yeong Deok Ji

김태형 Tae Hyung Kim

편집·제작: 모멘텀커뮤니케이션즈

서울시 마포구 동교동 148-8 서울아트빌딩 2층

T.02.325.3381

F.02.325.3384
