

June 2017



대한인공치아골유착학회지

The Journal of Korean Academy of Osseointegration

Vol 9 No.1 Jun 2017



대한인공치아골유착학회

목 차

1. 나노 크기의 칼슘이 치조골 형성에 미치는 영향 복성철·최동주	05
2. 상악 전치부에서 즉시 임플란트 식립과 치조골 보존술 후 임플란트 식립에 대한 심미성 비교 평가: 증례보고 박진영·강주현·차재국·이중석·정의원·최성호	11
3. 상악동 거상술 후 발생한 상악동염의 처치: 증례보고 곽홍재·김판준·송기욱·정운혁·이현기·양수남	17
4. 자가치아 골이식재 및 합성골 이식재 (Osteon)를 이용한 상악동거상술: 증례보고 최해인·김수관·오지수·임형섭·김원기·박진성·신보수	27
5. 경사진 변연 형태를 가진 고정체의 임플란트 수복: 증례보고 김태형	31
6. 대한인공치아골유착학회지 투고 규정	39

Contents

1.	The effect of nano-sized calcium on the bone regeneration of defected area	05
	Seong-Chul Bok, Dong-Ju Choi	
2.	Comparison of esthetic outcomes of immediate implant and implant after ridge preservation in the anterior maxilla: A case report	11
	Jin-Young Park, Joo-Hyun Kang, Jae-Kook Cha, Jung-Seok Lee, Ui-won Jung, Seong-Ho Choi	
3.	Management of maxillary sinusitis after sinus floor elevation: Two case reports	17
	Hong-Jae Kwak, Pan-Jun Kim, Ki-Wook Song, Woon-Hyuk-Jung, Hyun-Ki Lee, Soo-Nam Yang	
4.	Maxillary sinus lift with tooth bio material and synthetic bone (Osteon): Case series	27
	Hae-In Choi, Su-Gwan Kim, Ji-Su Oh, Hyung-Seop Lim, Won-Gi Kim, Jin-Sung Park, Bo-Su Shin	
5.	The implant restoration with a sloped marginal configuration fixture: A case report	31
	Tae-hyung Kim	
6.	The Journal of Korean Academy of Osseointegration (Guide for Authors)	39

나노 크기의 칼슘이 치조골 형성에 미치는 영향

복성철, 최동주

한림대학교 의과대학 구강악안면외과학교실

The effect of nano-sized calcium on the bone regeneration of defected area

Seong-Chul Bok, Dong-Ju Choi

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Medicine, Hallym University

Corresponding Author: Dong-Ju Choi

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Medicine,
Hallym University, 158, Yangnyeongsi-ro, Dongdaemun-gu, Seoul, 02490, KOREA.
Tel: +82-2-3299-3400, Fax: +82-2-3299-3434, E-mail: djcdavid@hanmail.net

ABSTRACT

Dental implant has become as a very important treatment option in dental field and the needs are growing explosively. But unfortunately, all patients are not candidate for implant treatment. Especially if he is a man who has poor bone conditions, surgical options are greatly restricted. So the quality and quantity of bone is most important factors when selecting the cases.

The quality and quantity of bone influencing to the implant during surgical procedure and even after it is inserted. Lack of bone makes difficult to install the implant itself. After extraction of teeth, new bone is forming and filling the defect of extraction socket and the degree of filling bone is differed by the surrounding condition such as the inflammation.

Usually clinicians use various methods for control the defect. Bone graft, separation of alveolar bone, narrow implant, and use other site for implants are the methods for overcome the difficulties.

Grafted bone is work as scaffold of bone growth and for the success graft, the ability of bone making is important. Various types of bone are used for graft, autogenous, allogenic bone, xenogenic bone, alloplastic graft materials are them. And they are used by clinicians by their favor.

Grafted bone must have good ability for bone regeneration and has no inflammatory effect, convenient to use and reasonable price.

Recently alloplastic graft materials are increasing to use instead of using allograft or xenograft which has cross infection. And ingredients of calcium are the main contents of those materials. These kinds of materials have advantages of chief process and can get plentiful amount, but have disadvantage of lack of bone making ability and problems related to the resorption.

In this study nano-sized calcium is used and this material evokes little inflammation and little remnants when grafted. So we use this for conform the ability of bone formation.

Key words: Nano-sized calcium, Bone regeneration, Remnants of graft.

I. Introduction

임플란트가 치과 치료의 중요한 영역으로 자리 잡아 가고 있지만 골량이 부족하거나 골질이 약한 경우에는 예후가 좋지 않은 한계를 드러내기도 한다. 치조골의 골량(quantity)과 골질(quality)은 모두가 임플란트를 식립 할 때 그리고 이미 심겨진 임플란트에 영향을 미치게 되며 특히 골량의 부족은 임플란트를 식립 하는 시술 자체를 어렵게 만든다. 발치를 하고 나면 이곳에 새로운 골이 형성 되는데 발치 시의 염증의 유무에 따라서 형성되는 골의 양에서 차이가 나타나게 된다¹⁾. 골량이 부족할 때에 이를 해결하기 위해서 여러 가지 방법들을 사용하게 되는데 골이식술을 비롯하여 치조골 분리술, 가는 임플란트의 사용, 임플란트 식립 위치의 변경 등의 방법을 사용하는데 그 중 가장 보편적이고 장기간 예후를 보장 받게 되는 방법이 바로 골이식 술이다. 그러나 골이식술은 시술 자체가 어려울 뿐 아니라 초기에 감염이 생기지 않도록 주의할 해야 하며 한번 실패를 한 경우에는 연조직의 치유 능력이 떨어지고 탄력이 줄어들어 2차 골 이식을 어렵게 하는 경우도 발생하게 된다.

따라서 1차 골이식 시 정확한 수술을 통해서 골이식술을 시행하는 것이 중요한 것이다. 이 외에도 이식된 골의 성향에 따라서 골이 형성되는 정도가 다르게 되는데 일반적으로 자가 골을 사용하는 경우가 아니라면 결손부에 이식된 골은 골 형성을 위한 비계 (scaffold)로서 기능을 하게 되는데 이때 이식된 골이 얼마나 효과적으로 골 형성을 도와주는지가 중요한 것이라 할 수 있게 된다²⁾. 골이식술을 위해서는 다양한 종류의 골이 사용 되고 있다. 자가골, 동종골, 이종골, 합성골 등이 사용되고 있으며 각각의 종류에 따른 특징을 가지고 있어 사용자의 선호도에 따라서 그리고 결손의 종류에 따라서 다르게 사용된다.

골이식재의 조건은 골형성 능력이 좋아야 하고 염증반응 등의 부작용이 없어야 하며 사용상의 편리함과 합리적인 가격 등이 요구된다.

최근 합성골은 수술의 어려움이 있는 자가골이나 교차 감염의 위험성이 있는 동종골 또는 이종골의 여러 문제점들을 보완하는 의미에서 종류가 다양해지고 사용 빈도가 증가하고 있는 추세이다. 현재 사용 되고 있는 합성골은 칼슘 성분이 주가 되는 제품들이며 각 제품 마다 고유한 특성을 보이며 임상가의 선호에 따른 골이식재로서 사용되고 있다. 이러한 합성골은 저렴한 가격에 많은 양을 얻을 수 있는 장점이 있는 반면에 골형성 능력에 대해서는 여전히 부족하다는 평을 받고 있는 실정이며 특히 흡수가 전혀 일어나지 않거나 때로는 지나치게 빠른 흡수로 인해서 골형성이 미처 일어나지 않는 등의 문제점들을 보이고 있는 경우도 있다. 본 연구에서는 일반적인 물질이 나노화 되면 그 고유한 성상이 변화되는 것을 알게 되었고 나노 칼슘을 이용한 이식재가 기존의 칼슘의 성상과는 다른 골형성 양상을 보이고 있을 것이라는 사실에 착안 하여 칼슘을 주성분으로 하는 나노 크기의 합성골을 만들어서 기존의 재료들과는 달리 염증 반응을 최소화 시키고 합성골의 단점인 잔존물이 남지 않는 특성을 이용하여 골 형성을 촉진하는 결과를 얻어 보고자 한다.

II. Materials and methods

Sprague Dawley 계 Rat을 실험동물로 사용하였으며 12주령의 380 g으로 성장 시킨 후 사용을 하였다. 마취는 Zolletil : Lumpun 을 1.5 : 1로 섞어서 1 mm/kg의 용량으로 주입하였다. 쥐의 양측 두개골을 사용하기 위하여 통법에 따라 쥐의 두개골을 노출 하였으며 trephine bur를 이용하여 두개골에 직경 5 mm의 결손부를 형성하고 나



Fig. 1. Sprague Dawley Rat (12weeks, 380g) was used. Both side of skull was opened as usual operation methods. Critical sized defect(5mm) was prepared using trephine bur. And each defected site was filled with nano-sized calcium, Bio-Oss, and without filling for control site.

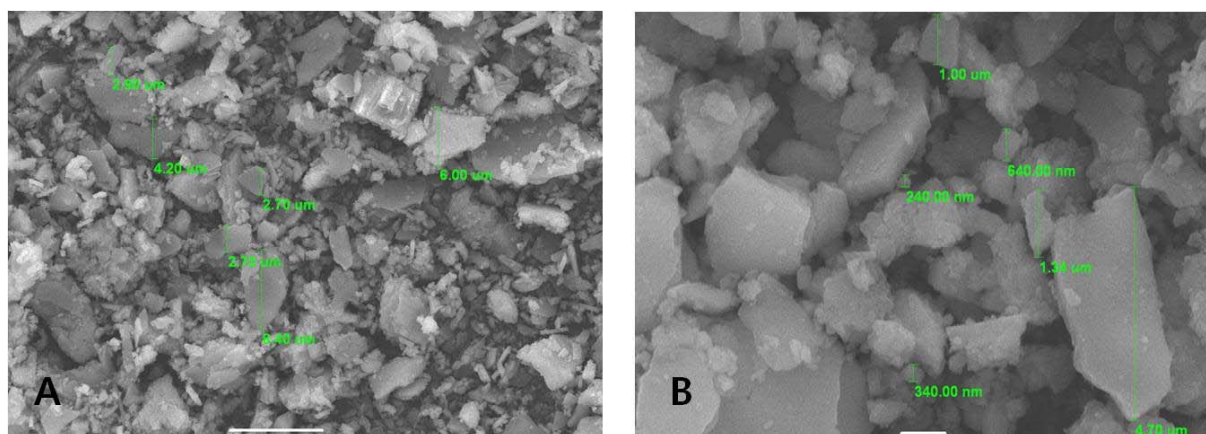


Fig. 2. Relatively irregular and large sized particle can be seen on A side

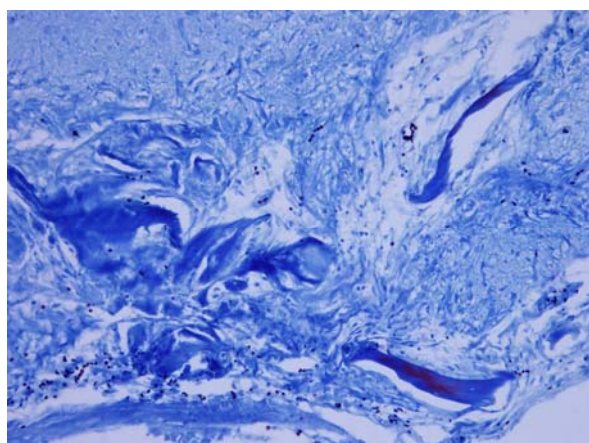


Fig. 3. Histological slide of the site without filling, shows no bone formation.

노 칼슘, Bio-Oss를 각각 결손부에 이식하였다. 대조군으로는 결손부에 이식재를 넣지 않은 상태로 하였다 (Fig. 1). 각각의 실험은 5마리씩 시행 하였으며 4주 후 rat를 희생시키고 육안적인 관찰과 함께 조직 표본을 만들어서 골 형성 정도를 관찰 하였다.

나노 칼슘은 기존 상품으로 판매가 되고 있는 NANO CALCIUM 2 (ma myer, USA)를 사용하여 1차 실험을 시행 하였고 이의 결과와 헝가리 부다페스트 연구소에서 제조한 나노 칼슘을 사용하여 그 효과를 비교 하였다. 두 종류의 나노 칼슘은 전자 현미경을 통해서 구조를 확인 하였고, 또한 흡광 분석기를 이용하여 나노 크기를 확인 하였다. 1차 실험에서 사용한 NANO CALCIUM 2와는 달리 2차 실험에 사용한 나노 칼슘은 입자가 고르고 원형의 상태를 보였다 (Fig. 2).

Table. 1. Quantitative analysis of nano calcium.

Element	Contents
Ag	4.14
Al	102.51
B	5.82
Ca	355241.38
Fe	58.68
K	196.65
Li	7.80
Mg	270.24
Na	4638.31
P	ND
Si	241.13
Sr	1231.88
Zn	0.72

III. Results

처음 사용 하였던 나노 칼슘은 골 형성이 거의 일어나지 않은 상태로 육아 조직만 관찰 되었으며 이것은 아무것도 넣지 않은 대조군과 육안적으로 차이가 없었다. 따라서 이 제품은 골 형성에 거의 영향을 주지 않는 것으로 판단되었다. 본 실험에서 사용된 제품의 성분의 분석 결과 일반 칼슘성분을 위주로 하는 이식재와는 다르게 성분 중에 phosphate가 전혀 발견 되지 않는 것을 볼 수 있다. 2차 실험은 헝가리 부다페스트 연구소에서 제작하여 사용 중인 나노 칼슘을 이용해서 골 형성 정도를 측정해보았으며 대조군과의 사이에서 유의한 결과를 얻을 수 있

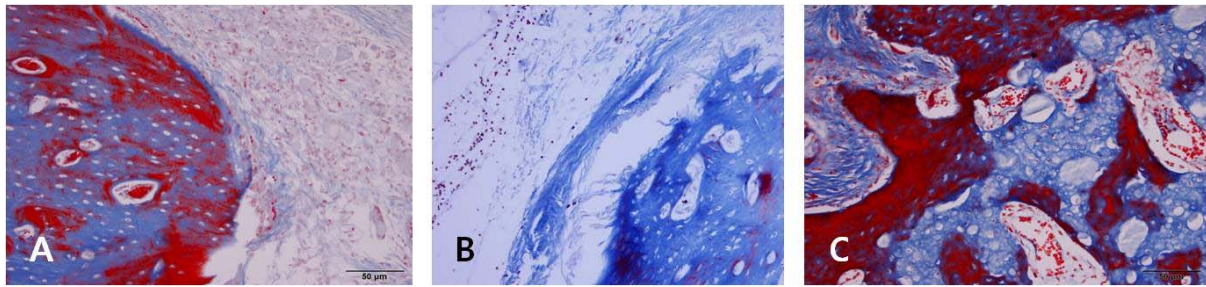


Fig. 4. A: New bone formation around Bio-Oss after 4 weeks, B: Bone formation around nano calcium after 2 weeks, C: New bone formation around nano calcium after 4 weeks.

게 되었다. 또한 Bio-Oss와 비교를 한 실험군에서는 양측 모두 비슷한 정도의 골 형성이 관찰 되었다. 조직 표본을 만들어서 MT 염색을 통해 확인 한 결과에서는 결손부에 아무 것도 넣지 않고 실험을 진행시킨 군과 나노 칼슘을 넣은 군에서 4주째에 뚜렷한 골 형성 량에 차이를 보이고 있으며 매우 우수한 골의 구조를 보이고 있는 것을 알 수 있다 (Fig. 3, 4).

IV. Discussion

골 결손부에 이식하는 골 대체물은 오래 전부터 지속적으로 연구 되어 왔으며 이 중 자가골은 이전부터 지금까지 이식재의 황금 기준 (gold standard)으로 여겨지고 있다. 자가골을 이식하는 경우 이식 부위에서 골형성, 골유도, 골전도의 세 가지 반응이 일어나면서 신생골이 형성되게 된다³⁾. 그러나 자가골은 채취하는 과정에서 추가적인 수술을 해야 하는 부담이 있고 또한 골의 흡수가 예상보다 많이 일어나기도 하는 단점이 있어서 사용이 제한되고 있는 실정이다. 특히 자가골 중 구강 외에서 채취하는 장골의 경우 흡수가 심한 것으로 알려져 있으며 이부 혹은 하악지에서 채취하는 경우 흡수는 비교적 적게 일어나지만 이식을 위해서 채취할 수 있는 골의 양이 제한되는 단점이 있다^{4,5)}.

자가골 이식재를 대신해서 사용되는 것으로 동종골과 이종골이 있다. 이들은 모두 사전 처리 없이 이식재로 사용할 때 면역적인 거부 반응을 보이기 때문에 이를 해결하기 위해서 동결건조 (freeze-dried or lyophilized)시키거나 탈회동결건조 (demineralized freeze-dried) 등의 처리 과정을 거치게 된다. 또한 이종골은 숙주에 면역반응을 일으키지 않기 위해서 화학적인 방법을 통해서 유기성분을 제거하는데 과거에는 쥐나 돼지 등의 여러 종의 동물을 사용했으나 이들 동물들에서 다양한 면역적인 문제점들이 발견 되면서 요즘은 거의 대부분을 소의 뼈에서 추출한 제품들을 사용하고 있다. 그러나 최근 소의 뇌경막을 이용하여 사람의 뇌 결손부를 치료했던 환자들에서 인간 광우병이라 불리는 심각한 면역성 질환이 발생하는

보고가 계속해서 나오고 있어 향후 이의 사용 여부에 대한 귀추가 주목되고 있다.

이종골이나 동종골 모두는 골전도성 만을 가지고 있으며 이 때문에 이식재에 의한 골형성 능력은 자가골에 비해서 부족하게 되며 보조적인 골형성 능력만을 가지게 된다. 특히 이종골의 경우는 이식 후에도 거의 흡수가 일어나지 않는 특징을 가지고 있게 되는데 이것이 새로운 골을 형성하는 것을 방해하여 제한된 골형성만이 가능하게 되는 요인이 된다⁶⁾. 더욱이 동종골의 경우는 HIV 등의 교차 감염의 위험성이 제기 되었고 공여자의 나이나 개인적인 상태에 따라서 이식재의 골형성 능력에 대한 편차가 심하게 나타나기도 한다는 사실이 알려져 있다⁷⁾. 이종골의 경우에도 최근 불거지고 있는 광우병에 대한 두려움 외에도 면역적인 문제의 발생 가능성 때문에 사용을 꺼리는 경우가 있으며 특히 일본의 경우에는 그 사용이 허가되지 않을 정도로 엄격하게 규제가 되고 있는 실정이다.

최근에는 bone morphogenetic protein (BMP)에 대한 연구가 활발해 지고 있으며 이물질이 골형성을 촉진하는 것으로 알려져 있어서 이를 자가골이나 혹은 기타 골 이식재들과 혼합하여 사용함으로 효과적으로 결손부를 재건하려는 연구가 활발히 진행 중에 있다⁸⁾. 골형성을 촉진하는 물질로는 BMP와 더불어 PepGen P-15라는 물질이 있으며 이와 더불어 다른 많은 연구진들에 의해서 골형성을 촉진하는 물질도 연구 중이며 좋은 결과들을 보고하고 있다⁹⁾. 골형성에 여러 가지 요인이 작용하기는 하지만 가장 중요한 것은 혈액의 공급이기 때문에 수술 시 혈관의 재형성이 잘 일어나도록 하는 것이 필요하다¹⁰⁾. Seibert 등은 골형성을 정상적으로 이루기 위해서는 수술 시 연조직과 경조직의 처치가 모두가 중요한 것으로 발표했다¹¹⁾.

한편 합성골을 사용하는 빈도가 점차 증가 추세에 있는데 이는 이전에 주로 사용하던 hydroxyapatite ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$)는 골형성 능력이 거의 없으며 체내에 잔존하면서 많은 문제점들을 유발하여 이를 대신하는 많은 물질들이 개발되었다. Al_2O_3 , 황산칼슘 (calcium sulfate), 탄산칼슘 이식재 (calcium carbonate)의 한 종류인 Biocoral¹²⁾ 등이

사용되기도 하였으나 매우 제한적으로 사용되다가 현재는 그 사용이 거의 중단된 상태이다. 최근 사용량이 증가하고 있는 cerasorb는 제3인산칼슘 (tricalcium phosphate)의 한 종류로서 자연 상태에서는 존재하지 않는 형태의 인산칼슘이다. 이것의 일부는 체내에서 결정형 수산화인회석으로 변화 되는 것으로 알려져 있기도 하다¹³⁾.

Schouten등은 나노 크기의 인산칼슘을 임플란트에 부착시켜 이들이 표면을 거칠게 한 다른 임플란트 (large grit, acid etched)와 비교 해 보았을 때 임플란트의 고정 강도나 치유 과정에서 거의 차이가 없었다는 보고를 하였다¹⁴⁾. 일반적으로 나노 물질은 100 nm이하의 크기를 가진 물질을 말하는데 금속의 나노 크기 물질은 인체에서 감염에 대한 저항성이 있는 것으로 알려져 있다^{15,16)}. 이러한 성상을 바탕으로 Reigstad 등은 임플란트에 hydroxyapatite와 흡수성 인산칼슘을 표면 처리하여 식립 한 후에 결과를 관찰 한 결과 성공률이 증가하는 것을 관찰하였다¹⁷⁻¹⁹⁾. 한편 Meirelles 등은 임플란트를 식립하고 틈이 남는 모델을 이용해서 나노 수산화인회석이 표면 처리된 임플란트를 식립 해본 결과 이들이 전기적으로 처리된 표면과의 차이가 거의 없이 치유가 일어나는 것으로 되어 있으며²⁰⁾, Yang 등의 보고에서도 나노 크기의 수산화인회석을 사용한 것이 기존의 sandblast후 산 처리한 표면에 비해서 뚜렷한 장점이 있지 않다고 보고하고 있다²¹⁾. 그러나 나노 수산화 인회석은 최근 연구에서 흡수가 빨리 일어나고 칼슘 방출을 빨리 한다는 보고를 하였다²²⁾.

본 연구에서는 나노 칼슘의 구성 성분이 골형성에 중요한 역할을 하는 것을 알게 되었으며 나노 칼슘의 구성이 골 형성에 유리한 상황이라면 잔존 물질이 남지 않는 상황에서 골 형성을 촉진하고 있기 때문에 골 이식재로서 충분한 가치를 가지고 있을 것으로 판단하는 바이다

V. Conclusions

1. 나노 형태의 골이식재인 나노 수산화 인회석은 이식된 부위에서 우수한 골형성 능력을 보여 주고 있으며 현재 가장 보편적으로 사용되고 있는 골이식재인 Bio-Oss와 비교 할 때 골형성 정도가 유사한 육안적인 소견 상을 보이고 있다
2. 이식되는 골 대체물로 칼슘의 존재가 가장 중요한 구성물로 생각되었으나 실험의 예에서 볼 수 있듯이 인산의 존재가 골형성에 매우 중요한 요소임을 알 수 있게 된다
3. 치아는 골과 비슷한 구조와 무기물 및 유기물을 가지고 있는데 이것을 분석해 보면 칼슘과 인산의 비율이 약 1.5 : 1 의 비율로 존재함을 알 수 있다. 따라서 이 비율을 가지고 있는 골이식재를 사용하는 것이 골형성을 촉진하는데 매우 유리할 것으로 판단된다.
4. 본 실험에 사용 된 나노 수산화 인회석은 주변에서 쉽

게 구할 수 있는 계란 껍데기에서 얻은 것으로 쉽게 재료를 구할 수 있다는 장점이 있으며 좀 더 진행된 연구를 통해서 임상에 매우 유용하게 사용이 가능 할 것으로 생각 된다

Reference

1. Ahn JJ, Shin HI. Bone tissue formation in extraction socket from sites with advanced periodontal disease: a histomorphometric study in humans. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008; 23,1133-8.
2. Hoester DL. Bone regeneration graft materials. *J Oral Implantol* 2002;28:290-4.
3. Misch CE, Dietsh F. Bone-grafting materials in implant dentistry. *Implant Dent* 1993;2:158-67.
4. Koole R, Bosker H, Dussen FN. Late secondary autogenous bone grafting in cleft patient comparing mandibular (ectomesenchymal) and iliac crest (mesenchymal) grafts. *J Craniomaxillofac Surg* 1989;17(suppl):28-30.
5. Proussaefs P, Lozada J, Kleinman A, Rohrer MD. The use of ramus autogenous block grafts for vertical alveolar ridge augmentation and implant placement: a pilot study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17:238-48.
6. Pinholt EM, Bang G, Haanaes HR. Alveolar ridge augmentation in rats by Bio-Oss. *Scand J Dent Res* 1991;99:154-61.
7. Hislop WS, Finlay PM, Moos KF. A preliminary study into the uses of anorganic bone in oral and maxillofacial surgery. *Br J Oral Maxillofa Surg* 1993;31:149-53.
8. Misch CM. The use of recombinant human bone morphogenetic protein-2 for the repair of extraction socket defects: a technical modification and case series report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010;25:1246-52.
9. Bhatnagar RS, Qian JJ, Wedrychowska A, Sadeghi M, Wu YM, Smith N. Design of biomimetic habitats for tissue engineering with P-15 a synthetic peptide analogue of collagen. *Tissue Eng* 1999; 5:53-65.
10. Yukna RA. Clinical evaluation of coralline calcium carbonate as a bone replacement graft material in human periodontal osseous defects. *J Periodontal* 1994;65:177-85.
11. LeslieHamack H, Exxecking WF. Comparative

- Vascularization of Autogenous and Homogenous–Bone Transplants. *J Bone Joint Surg* 1960;42:811–7.
12. Seibert JS, Salama H. Alveolar Ridge Preservation and Reconstruction. *Periodontol* 1996;11:69–84.
 13. Lane JM. Bone graft substitutes. *West J Med* 1995;163:565–6.
 14. Schouten C, Meijer GJ, Beucken JJ, Leeuwenburgh SCG, Jonge LT, Wolke GC, Spauwen PHM, Jansen. In vivo bone response and mechanical evaluation of electrosprayed CaP nanoparticle coatings using the iliac crest of goats as an implantation model. *Acta Biomater* 2010;6:2227–36.
 15. Allerker RP. The use of nanoparticles to control oral biofilm formation. *J Dent Res* 2010;89:1175–86.
 16. Yoon CS. Potential Health Risks and Issues of Nanoparticles. *BMB Reports*. 2007;17: 7–19.
 17. Reigstad O, Johansson C, Stenport V, Wennerberg A, Reigstad A, Rokkum M. Different Patterns of Bone Fixation with Hydroxyapatite and Resorbable CaP Coating in the Rabbit Tibia at 6, 12, and 52 weeks. *J Biomedic Medic Research* 2011;8:1–7.
 18. Meirelles L, Melin L, Petrolia T. Effect of Hydroxyapatite and Titania Nanostructures on Early in Vivo Bone Response. *Clin Implant Dent Relat Res* 2008;7:1–9.
 19. Yang GL, He F, Hu J. Effects of Biomimetically and Electrochemically Deposited Nano-hydroxyapatite Coatings on Osseointegration of Porous Titanium Implants. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009;107:782–9.
 20. Meirelles L, Albrektsson T, Kjellin P, Arvidsson A, Franke–Stenport V, Andresson M, Currie F, Wennerberg A. Bone reaction to nano hydroxyapatite modified titanium implants placed in a gap-healing model. *Int J Biomed Master Res* 2008;87A:624–31.
 21. Yang GL, He FM, Ba JH, Wang Xx, Zhao SF. Effect of biomimetically and electrochemically deposited nano-hydroxyapatite coating on osseointegration of porous titanium implants. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009;107:782–9.
 22. Murugan R, Ramakrishna S. Aqueous mediated synthesis of bioresorbable nanocrystalline hydroxyapatite. *J Cryst Growth* 2005;274:209–13.

상악동 거상술 후 발생한 상악동염의 처치: 증례보고

곽홍재, 김판준, 송기욱, 정운혁, 이현기, 양수남

청주 한국병원 구강악안면외과

Management of maxillary sinusitis after sinus floor elevation: two case reports

Hong-Jae Kwak, Pan-Jun Kim, Ki-Wook Song, Woon-Hyuk-Jung, Hyun-Ki Lee, Soo-Nam Yang

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Han-kook General Hospital, Cheongju, Korea

Corresponding Author: Soo-Nam Yang, DDS, PhD.

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Han-kook General Hospital, 106 Danjae-ro, Sangdang-gu,
Cheongju-si, Chungcheongbuk-do, Korea.

Tel: +82-43-222-7000, Fax: +82-43-255-7007, E-mail: kwakgun@hanmail.net

ABSTRACT

Implantation around the posterior maxilla area is often challenging because of alveolar bone resorption, sinus pneumatization or other reasons. To overcome these problems, maxillary sinus lifting and sinus bone grafting are often recommended, although these procedures have uncommon complications such as maxillary sinusitis and infection. Generally, Caldwell-Luc approach, inferior meatal osteotomy or functional endoscopic sinus surgery (FESS) have been popular options for the treatment of post-op sinusitis. there is another procedure called superior lateral wall antrostomy, permitted easier access to the maxillary sinus for treat sinusitis caused by sinus lifting. We report two cases of maxillary sinusitis related to failed lateral window technique as well as successful management with superior lateral wall antrostomy.

Key words: Sinus elevation, Sinusitis, Antrostomy

I. Introduction

상악동 거상술 (sinus augmentation, lift)은 상악 구치부 무치악 부위의 골량이 부족한 경우 사용하여 임플란트 식립을 가능하게 하는 술식으로, Tatum¹⁾에 의해 처음으로 소개되었으며 Boyne과 James²⁾가 최초로 문헌에 보고한 이래, 현재 치과계에서 안전하고 예지성 있는 술식으로 자리 잡아 널리 보편화 되고 있다.

상악동 거상술 방법은 외측 접근법 (lateral approach)과 치조정 접근법 (crestal approach)으로 나뉜다. 외측 접근법은 상악동 내의 구조물을 직접 확인하면서 골이식을 시행할 수 있다는 장점이 있으나 치조정 접근법에 비해 좀 더 침습적인 술식으로 술 후 환자에게 불편감이 크다는 단점을 가지고 있다.

상악동 거상술 시 사용되는 이식재는 자가골, 동종골, 이종골 및 합성골이 있다. 이들은 상악동내 골이식 후 식립한 임플란트의 생존율은 비슷한 결과를 나타내었다³⁻⁸⁾. 또한, 상악동 골이식과 임플란트를 동시에 식립하는 기준으로 Ulm 등⁹⁾과 Tan 등¹⁰⁾은 잔존골 높이가 5 mm 이상으로 제시하였으나, Peleg 등¹¹⁾은 1~2 mm, Mardinger 등¹²⁾은 1~3 mm의 잔존골에서도 골이식과 동시에 임플란트 식립을 하여 높은 성공률을 보고하였다.

상악동 거상술과 관련된 합병증은 술 중, 술 후 초기 및 말기에 다양하게 나타날 수 있으나, 그 빈도는 매우 낮은 것으로 알려져 있다¹³⁾. 그러나 이 술식의 가장 큰 문제점은 술 후 상악동염의 유발이라 여겨진다. 상악동염은 술 후 초기에 나타나는 급성과 말기에 나타나는 만성형태로 나뉜다. 급성 상악동염의 발생 빈도는 약 3~20%로 기술되고 있으나¹⁴⁾, Timmenga 등¹⁵⁾은 일시적인 아급성 (subacute) 상악동염이 4%로, Barone 등¹⁶⁾은 5.6%, Zijdeveld 등¹⁷⁾은 1%에서 급성 상악동염이 발생하였다고 한다. 또한, 술 후 말기에 나타나는 만성 상악동염의 발생 빈도는 Timmenga 등¹⁵⁾은 1.3%로, 이는 술 후 초기에 발생한 상악동염을 적절히 치료하지 못한 경우에서 발생하였으며, Manor 등¹⁸⁾은 4%로, 대부분 술 전에 상악동염의 병력이 있던 환자에서 발생하였다고 한다.

상악동 거상술과 관련하여 발생하는 상악동염은 크게 급성과 만성으로 나눌 수 있으며, 급성의 경우 증상의 완화, 합병증의 예방, 만성으로의 이행을 방지하는데 목적을 두고 치료한다. 주로 항생제를 근간으로 한 약물치료를 10일에서 2주 정도 시행하며, 급성기가 지난 후에는 상악동 천자 및 세척 법을 시행하기도 한다. 만성 상악동염의 경우에는 약물치료와 수술적 치료로 나뉜다. 약물치료의 경우 급성일 때의 치료와 비슷하지만, 재발의 가능성을 염두해 두고 항생제를 3~4주 이상 투여해야 한다. 최근에는 기존의 항생제 요법과 수술적 치료 이외에도 내시경수술의 도입, 다양한 항생제의 투여로 더욱 효과적이고 좋은 치료 결과를 보이고 있다.

그러나 일반적인 부비동염과는 달리 상악동 거상술과 관련된 상악동염 환자에서의 내시경 수술은 상악동 거상술을 시행하여 이미 구강 내에 수술부위가 있는 환자에서 그 부위가 아닌 비강내로의 접근을 추가하여 수술부위가 늘어나는 것이므로 결과적으로 환자에게 2차적인 외상이 가해지는 것이라 할 수 있다. 뿐만 아니라 비가역적인 염증으로 인한 골이식부 및 임플란트의 제거가 결정되었을 때에는 다시 구강 내 수술부위로 접근하여 치료해야 한다는 문제가 있다.

본원에서는 상악동염이 있는 환자와 임플란트 식립 후 상악동염이 발생한 환자를 치료하기 위한 방법으로 항생제 요법과 더불어 수술부위의 절개 배농술을 시행하였고 이러한 방법에 증상이 호전되지 않는 환자를 대상으로 상악동 전벽 상방 천공술 (superior lateral wall antrostomy)을 시행하였다. 이 수술 방법은 골이식 후 상악동 기저부가 거상된 상태에서 상악동으로 접근하기 위해 구강 내를 통해 안와 신경과 골창의 중간부위인 상악동 전벽에 골개창부를 형성, 환기와 배설 기능을 도모하는 방법이다. 이는 골이식이 시행된 부위보다 상부의 상악동 측벽에 골개창부를 형성하여 배농하므로 골이식 부위와 임플란트 식립 부위에 영향을 주지 않고 추가적인 수술부위를 필요로 하지 않아 환자의 불편감을 줄여 보다 손쉽게 상악동염을 치료할 수 있는 방법이라고 할 수 있다. 본원에서 경험한 두 증례를 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

II. Case Report

1. Case I

50세의 남자 환자가 우측 상악구치부의 치아상실로 인해 임플란트 식립을 위해 내원하였다. 병력 상 내과적 및 상악동 질환의 기왕력은 없었으나 술전 파노라마 및 dental CT에서 우측 상악동 점막의 비후 양상이 관찰되었으며 (Fig.1.) #16: 6 mm #17: 3 mm의 잔존 치조골량을 보여 상악동 거상술 후 6 개월 뒤 임플란트를 식립하기로 계획하였다. 수술 30분 전에 아미카신 (Amikacin Sulfate 250 mg), 토라렌 (Diclofenac sodium 75 mg)을 근주하였고 골막을 포함한 전측판막을 형성 후 골창을 형성하고, 상악동 점막을 거상한 후, 하악지에서 채취한 자가골과 Cerabone (aap Biomaterials GmbH, Germany)을 1:1로 혼합하여 골이식을 시행한 후 Lyoplant (Aesculap-a B.Braun company, Germany) 흡수성 차폐막을 피개하고 4-0 Blue nylon으로 봉합하였다. 술 후에는 오구멘틴정 375 mg (Amoxicillin 250 mg, potassium clavulanate 125 mg), 이부프로펜정 (Ibuprofen 400 mg), 알드린 (Almagate 500 mg) 하루 세 번 5일간, 소론도정 5 mg (Prednisolone 5 mg) 하루 세 번 3일간 복용하도록 하였다.



Fig. 1. Sinus membrane thickening on preoperative dental CT.

수술 과정 중에는 상악동 점막 천공 등의 합병증은 발생하지 않았다. 수술 4일 후, 환자는 임플란트를 식립한 얼굴 우측 부위의 종창과 동통을 주소로 내원하였다. 농과 악취가 나는 등 상악동염의 증상을 보여서 CT 촬영하여 상악동염을 확인하였다 (Fig. 2). 상악동염이 골이식재의 유지에도 영향이 있을 것으로 보여 절개 및 배농과 함께 상악동 전벽 상방 천공술을 시행하기로 결정하였다. 구강 내를 통하여 안와 신경과 골창의 중간부위인 상악동 전벽에 지름이 약 5 mm가 되도록 골개창부를 형성하자 농이 배출되었고, 그 부위를 통하여 상악동내로 생리식염수를 이용한 세척을 시행한 후 실리콘 드레인을 삽입하여 지속적으로 배농이 유지되도록 하였고 이와 함께 항생제를 처방하였다. 매일 상악동 세척을 계획하였으나 환자 사정상 3일 뒤에 내원하여 증상 호전되고 있음을 확인하였고 그 후 일주일 뒤 follow up 결과 농과 악취 등의 임상증상이 사라진 것을 확인할 수 있었다.

2. Case II

52세의 남자 환자로 상악 전악 치아상실로 인해 임플란트 식립을 위해 내원하였다. #13, 14, 16, 17, 23, 24, 26, 27 부위 임플란트 식립을 계획하였고 전치부 식립 전에 구치부의 식립을 먼저 계획하였으며 현저히 적은 잔존 치조골량을 보여 양측 상악동 거상술을 시행하기로 하였다. 문진 시 상악동과 관련된 자각증상이나 특이한 병력은 없었다. 수술 30분 전에 아미카신 (Amikacin Sulfate 250 mg), 토라렌 (Diclofenac sodium 75 mg) 을 근주하였고 골막을 포함한 전측판막을 형성 후 골창을 형성하고, 상악동 점막을 거상하는 중 #27부위의 상악동 점막 천공이 발생하였다. 천공 부위는 Lyoplant (Aesculap-a B.Braun company, Germany) 흡수성 차폐막으로 피개하였고 하악 협봉 부위에서 자가골 채취하여 Kasios (Kasios company, France)와 1:1로 혼합하여 골이식을



Fig. 2. Maxillary sinusitis with bone resorption on postoperative dental CT.

시행한 후 4-0 Blue nylon으로 봉합하였다. 술 후에는 항생제와 진통제 및 스테로이드를 처방하였고 1주일 동안 상악 틀니는 하지 않도록 주의시켰다. 수술 1주일까지 수술부위의 부종 및 약한 통증 이외에 특별한 소견 보이지 않았으나 수술 1달 뒤 좌측 안면부 통증과 악취 호소하며 내원하였다. Dental CT상 좌측 상악동염을 확인하였고 (Fig. 3) 교합면 부위로 누공이 존재하였으며 골이식재가 노출되어있었다. 좌측 구치부 전정 절개하여 배농과 함께 상악동 전벽 상방 천공술을 시행하였다.

상악동내로 생리식염수를 이용한 세척을 시행한 후 실리콘 드레인을 삽입하여 지속적으로 배농이 유지되도록 하였고 3일간 상악동 세척을 시행한 후 드레인을 제거하였다. 이 후 follow-up 하였을 때 지속적으로 누공 존재하여 2달 뒤 협측 판막 거상하여 골이식재 및 육아조직을 제거하고 다시 하악골에서 채취한 자가골과 Cerabone (aap Biomaterials GMBH, Germany)을 1:1로 혼합하여 골이식을 시행하였고 2주 뒤 경과 관찰하였을 때 증상 없이 잘 치유된 것을 확인할 수 있었다.



Fig. 3. Postoperative CT scan showing Maxillary sinusitis with partially bone resorption.

III. Discussion

1996년 sinus consensus conference에서는 상악동 거상술에 대해 매우 예지성이 높고 효과적인 임플란트 술식이며, 장기적인 상악동 합병증은 거의 유발하지 않는다고 발표하였다³⁾. 또한, 다양한 이식재를 이용한 상악동내 골 이식 후 상악동 점막의 조직학적 및 기능의 평가에서 술 후에 상악동은 정상적인 기능이 유지되며 장기간 관찰하였을 때도 상악동 거상술에 의해 만성 상악동염은 발생되지 않았다고 보고되었다¹⁹⁻²¹⁾.

상악동염은 상악동구의 개방, 점액섬모 기능 및 분비물 생성이 여러 원인에 의해 손상된 경우 발생하게 되는데 상악동 거상술과 관련된 만성 상악동염의 경우, Timmenga 등¹⁵⁾은 술 후 초기에 병발한 상악동염이 완치되지 않아 만성 상악동염으로 진행할 수 있다고 하였고, Manor 등¹⁸⁾은 술 전에 상악동염의 병력이 있는 경우, Misch²²⁾는 수술 중 발생한 상악동 내부의 오염 (Contamination) 으로 인해서 Doud Galli 등²³⁾은 과도한 이식재의 충전, Beklen 등²⁴⁾은 승인되지 않은 골이식재의 사용이 원인이 될 수 있다고 제시하고 있다.

상악동이 정상적인 기능을 하고 있는 경우에는 수술 과정 중 상악동 점막의 천공후 건강한 환자에서 술 후 상악동염이 일어날 가능성이 낮다. 그러나 상악동 점막 천공의 크기가 크면, 천공 부위를 통해 이식된 골편이 상악동 내부로 유입되어 상악동염을 일으킬 수 있다.

상악동 거상술 후에 발생한 상악동염은 일차적으로 발생한 염증의 해결뿐만 아니라 더불어 골이식 부위가 감염되지 않도록 하여 이식재를 성공적으로 보전하기 위한 처치가 필요하다. 항생제 요법으로 급성 상악동이 호전되지 않아 장기간 감염에 노출되어 있는 경우 골이식 부위가 감염될 가능성이 높아지기 때문에 항생제 요법과 더불어 상악동의 환기와 배설을 원활하게 해주기 위한 외과적 처치가 요구된다. 상악동 소공 폐쇄로 인한 상악동염시 상악동 점막을 건강하게 회복시키기 위해 전통적으로 이용되던 칼드웰룩 수술 (Caldwell-Luc operation) 은 일반적으로 하비갑개에 입구를 개통하는 하비도 골개창술을 사용하였는데 이는 상악동저 골이식 부위를 침범하여 시술 중이나 세척 시에 이식된 골이 씻겨나가 골이식 실패를 야기할 수 있다.

이비인후과 전문의에 의해 시행되는 비내시경을 통한 경중비도 상악동 수술은 원래의 상악동 소공의 크기를 넓혀주어 상악동내의 배설과 환기의 기능이 회복되도록 하는 술식이다. 하지만, 이 수술의 경우 비강 내를 통해 수술이 이루어지기 때문에 수술과정이 구강내로 접근하는 것보다 상대적으로 환자에게 불편감을 유발할 수 있으며, 수술 후에 지속적인 상악동 세척을 위한 배농관을 삽입하기가 어렵다.

반면, 상악동 전벽 상방 천공술은 구강 내를 통해 상악

동의 전측벽에 작은 개창부를 형성하여 배농시키는 방법으로, 골이식 수술 부위의 상부로 바로 접근이 가능하고, 수술이 비교적 간단하여 환자의 불편감도 줄일 수 있으며, 비내시경 등의 추가적인 시술을 위한 기구도 필요 없다. 또한, 형성된 개창부에 배농관을 삽입하여 지속적으로 배농 및 세척이 용이하다. 그러나 이러한 방법은 칼드웰룩 접근법과 같이 상악동 기능의 완전한 회복을 도모하지는 못하여 상악동의 환기를 정상적으로 돌려놓는데 한계가 있기 때문에 장기간의 염증 소견이 보이거나 술전에 이미 소공이 막혀 있는 경우에는 소공을 넓혀주는 수술이 병행되어야 한다.

Nicolaas는 상악동 증대술 후 발생한 상악동염의 치료 가이드라인을 제시하였는데 먼저 충혈 제거제와 항생제를 처방한 후, 2주간의 경과를 관찰하여 회복이 되지 않는다면, 약을 계속 복용토록 하면서 상악동 세척술을 시행하도록 하였고, 그래도 3주내에 회복이 되지 않으면, 기능적 내시경 부비동수술을 고려할 것을 제안하였다⁷⁾. 또한, 상악동 내 감염원이 존재하거나 구강-상악동 누공이 존재하는 경우 내시경 상악동 수술의 효과에 한계가 있기 때문에 (Kim & Duncavage, 2010) 이 경우에는 칼드웰룩 수술을 고려해 볼 수 있다.

결론적으로 상악동 거상술 후 발생한 상악동염에서 2주간의 항생제 복용 후에도 회복되지 않는다면 먼저 환자의 불편감이 덜한 구내 접근을 통하여 상악동 전벽 상방 천공술을 통한 상악동 세척술을 시행하여 경과를 관찰한 후 비내시경 수술의 필요 여부를 판단하는 것이 유리하다고 할 수 있다.

IV. Conclusion

상악 구치부 골량이 부족한 환자에서 임플란트 식립을 위해 상악동 거상술을 시행하였다. 수술 후에 상악동염이 발생하여 국소마취 하에 상악동 전벽 상방 천공술을 시행하여 배농관을 삽입하고 지속적인 세척을 하여 상악동의 염증을 회복시켰고 골이식 부위의 손실 없이 환자를 성공적으로 치료하였다. 제한된 환자 수로 인해 상악동 전벽 상방 천공술이 상악동염을 완전하게 개선시켰다고 보기는 어려울 것이다. 그러나 손쉽게 시행할 수 있다는 장점으로 비내시경 수술이나 칼드웰룩 수술에 앞서 상악동 거상술과 관련된 상악동염의 치료를 위해 우선적으로 고려해 볼만한 방법이라고 생각된다. 차후 상악동 전벽 상방 천공술의 임상적 효용성을 분석하기 위해 더 많은 환자에서 장기간의 경과 관찰이 필요할 것이다.

References

1. Tatum H Jr. Maxillary and sinus implant reconstructions. Dent Clin North Am 1986;30:207-29.

2. Boyne PJ, James RA. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. *J Oral Surg* 1980;38:613-16.
3. Jensen OT, Shulman LB, Block MS, Iacono VJ. Report of the Sinus Consensus Conference of 1996. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998;13 Suppl:11-45.
4. Kirsch A, Akermann KL, Hurzeler MB, Hutzner D. Sinus grafting with porous hydroxyapatite. *The Sinus Bone Graft* 1999;79-94.
5. Tong DC, Rioux K, Drangsholt M, Beirne OR. A review of survival rates for implants placed in grafted maxillary sinuses using meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998;13:175-82.
6. Khoury F. Augmentation of the sinus floor with mandibular bone block and simultaneous implantation: a 6-year clinical investigation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14:557-64.
7. Hürzeler MB, Kirsch A, Ackermann KL, Quiñones CR. Reconstruction of the severely resorbed maxilla with dental implants in the augmented maxillary sinus: a 5-year clinical investigation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996;11:466-75.
8. Kim BJ, Lee JH. The retrospective study of survival rate of implants with maxillary sinus floor elevation. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* 2010;36:108-18.
9. Ulm CW, Solar P, Gsellmann B, Matejka M, Watzek G. The edentulous maxillary alveolar process in the region of the maxillary sinus—a study of physical dimension. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1995;24:279-82.
10. Tan WC, Lang NP, Zwahlen M, Pjetursson BE. A systematic review of the success of sinus floor elevation and survival of implants inserted in combination with sinus floor elevation. Part II: transalveolar technique. *J Clin Periodontol* 2008;35(8Suppl):241-54.
11. Peleg M, Garg AK, Mazor Z. Predictability of simultaneous implant placement in the severely atrophic posterior maxilla: A 9-year longitudinal experience study of 2132 implants placed into 731 human sinus grafts. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006;21:94-102.
12. Mardinger O, Nissan J, Chaushu G. Sinus floor augmentation with simultaneous implant placement in the severely atrophic maxilla: technical problems and complications. *J Periodontol* 2007;78:1872-7.
13. Ziccardi VB, Bets NJ. Complications of maxillary sinus augmentation. *The Sinus Bone Graft* 1999; 201-8.
14. Misch CE, editor. *Contemporary implant dentistry*. 3rd ed. St. Louis: Mosby; 2008. p.905-1012.
15. Timmenga NM, Raghoobar GM, van Weissenbruch R, Vissink A. Maxillary sinusitis after augmentation of the maxillary sinus floor: a report of 2 cases. *J Oral Maxillofac Surg* 2001; 59:200-4.
16. Barone A, Santini S, Sbordone L, Crespi R, Covani U. A clinical study of the outcomes and complications associated with maxillary sinus augmentation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006; 21:81-5.
17. Zijdeveld SA, van den Bergh JP, Schulten EA, ten Bruggenkate CM. Anatomical and surgical findings and complications in 100 consecutive maxillary sinus floor elevation procedures. *J Oral Maxillofac Surg* 2008;66:1426-38.
18. Manor Y, Mardinger O, Bietlitum I, Nashef A, Nissan J, Chaushu G. Late signs and symptoms of maxillary sinusitis after sinus augmentation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010;110:e1-4.
19. Timmenga NM, Raghoobar GM, Liem RS, van Weissenbruch R, Manson WL, Vissink A. Effects of maxillary sinus floor elevation surgery on maxillary sinus physiology. *Eur J Oral Sci* 2003;111:189-97.
20. Anduze-Acher G, Brochery B, Felizardo R, Valentini P, Katsahian S, Bouchard P. Change in sinus membrane dimension following sinus floor elevation: a retrospective cohort study. *Clin Oral Implants Res* 2012. [Epub ahead of print]
21. Bravetti P, Membre H, Marchal L, Jankowski R. Histologic changes in the sinus membrane after maxillary sinus augmentation in goats. *J Oral Maxillofac Surg* 1998;56:1170-6.
22. Misch CE. Maxillary sinus augmentation for endosteal implants: organized alternative treatment plans. *Int J Oral Implantol* 1987;4:49-58.
23. Doud Galli SK, Lebowitz RA, Giacchi RJ, Glickman R, Jacobs JB. Chronic sinusitis complicating sinus lift surgery. *Am J Rhinol* 2001;15:181-6.
24. Beklen A, Pihakari A, Rautemaa R, Hietanen J, Ali A, Kontinen YT. Chronic sinusitis associated with the use of unrecognized bone substitute: a case report. *Quintessence Int* 2008;39:401-5.

상악 전치부에서 즉시 임플란트 식립과 치조골 보존술 후 임플란트 식립에 대한 심미성비교 평가: 증례보고

박진영, 강주현, 차재국, 이종석, 정의원, 최성호

연세대학교 치과대학 치주과학교실, 치주조직재생연구소

Comparison of esthetic outcomes of immediate implant and implant after ridge preservation in the anterior maxilla: case reports

Jin-Young Park, Joo-Hyun Kang, Jae-Kook Cha, Jung-Seok Lee, Ui-won Jung, Seong-Ho Choi*

Department of Periodontology, Research Institute for Periodontal Regeneration, Yonsei University College of Dentistry, Seoul, Korea

Corresponding Author: Seong-Ho Choi, DDS, PhD.

Department of Periodontology, Yonsei University College of Dentistry, 50-1 Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul 120-752, Korea.

Tel: +82-2-2228-3189, Fax: +82-2-392-0398, E-mail: shchoi726@yuhs.ac

ABSTRACT

The timing of implant placement is paramount for the treatment planning in the anterior maxilla. Both immediate and delayed implant placement are known to produce predictable outcome in terms of implant survival. However, careful case selection is required to achieve a successful outcome. Furthermore, correct surgical protocols should be undertaken to achieve optimum esthetics. The aim of this study was to introduce two cases in the anterior maxilla that have been restored by immediate implantation and type 3 implantation following ridge preservation. The esthetic outcomes of the two cases have been evaluated using the pink and white esthetic scores. For the restoration of a single-tooth gap in the anterior maxilla, immediate implant and implant placement after ridge preservation can both produce acceptable esthetic outcomes. Implant placement after ridge preservation, in particular, can be a useful treatment option if initial fixation cannot be achieved by immediate implantation.

Key words: Pink esthetic score/white esthetic score, Implant-supported single crown, Anterior maxilla, Immediate implantation, Socket preservation

Introduction

상악 전치부에서 임플란트 치료계획은 발치 전부터 시작된다. 임플란트 식립 시기에 따라 수술 방법이 달라지며 두 요소는 결과에 큰 영향을 끼친다. 임플란트의 3차원적인 식립 위치와 골 조직의 형태는 식립 시기라는 4차원적인 요소에 영향을 받기 때문이다. 임플란트의 식립 시기는 크게 4단계로 나눌 수 있다 (Type 1-4). 임플란트 즉시 식립 (Type 1)의 경우 치료기간을 단축시키고 수술 횟수를 줄임으로써 치아 주위 연조직 본연의 형태를 최대한 보존할 수 있는 장점이 있다. 조심스러운 증례선정을 통해 성공적인 결과를 얻을 수 있다는 사실은 최근 다수의 연구들이 보여주고 있다¹⁾. Type 2-4의 경우 전치부 발치와의 필연적인 협착벽 소실로 인해 임플란트 식립 시 수평적 치조골 증대를 필요로 한다. 따라서 심한 골소

실로 인해 즉시 임플란트 식립이 불가능한 경우 치조제 보존술 (ridge preservation)을 통하여 치조골 외형을 유지할 수 있고 추후 임플란트 식립 시 필요한 골 이식을 최소화할 수 있다.

상악 전치부에서 심미적인 결과를 얻기 위해서는 다양한 요인들을 고려해야 한다. 특히 단일 상실치에서 중요하게 손꼽히는 요인들은 임플란트 매식체의 이상적인 식립위치, 인접치 치주조직의 임상적 부착 레벨 (clinical attachment level), 연조직의 두께 혹은 biotype 등을 들 수 있다. 임플란트 위치의 오차 또는 연조직의 미숙한 조직은 심미적인 실패를 야기할 수 있고 환자의 불만족을 초래한다. 상악 전치부 단일치에서 임플란트 수복물의 심미성을 평가하기 위한 대표적인 지표로는 pink esthetic score (PES)와 white esthetic score (WES)가 있다^{2,3)}.

본 연구에서는 즉시 임플란트 식립과 치조골 보존술 후 임플란트 식립 (Type 3)를 시행한 두 개의 증례를 PES와 WES를 이용해 심미적 결과를 비교 평가하였다.

Case I

첫 번째 증례는 폐 색전증으로 와파린을 복용 중인 73세 여환의 좌측 상악 중절치에 임플란트를 즉시 식립 하였고 6개월 간 관찰하였다. 본 환자는 양치질 도중 이가 부러졌다는 주소로 연세대학교 치과병원 치주과에 내원했고, 임상 및 방사선 검사 시 좌측 상악 중절치의 수평 파절, 우측 상악 견치의 치아 우식이 관찰되었다 (Fig. 1, 2). 우측 상악 견치의 치아우식증 치료, 좌측 상악 중절치의 발치 및 즉시 임플란트 식립을 계획하였고 CBCT를 촬영하였다 (Fig. 3). 발치는 순측골판을 보존하기 위해 periostome을 이용하여 최대한 atraumatic하게 시행하였다 (Fig. 4). 임플란트는 구개측 벽에 기대어 식립 (Shinhung, Luna, 4.0 × 10 mm) 하였고 20 N의 초기고정을 얻을 수 있었다.



Fig. 1. Periapical radiograph of the root rest on upper left central incisor.

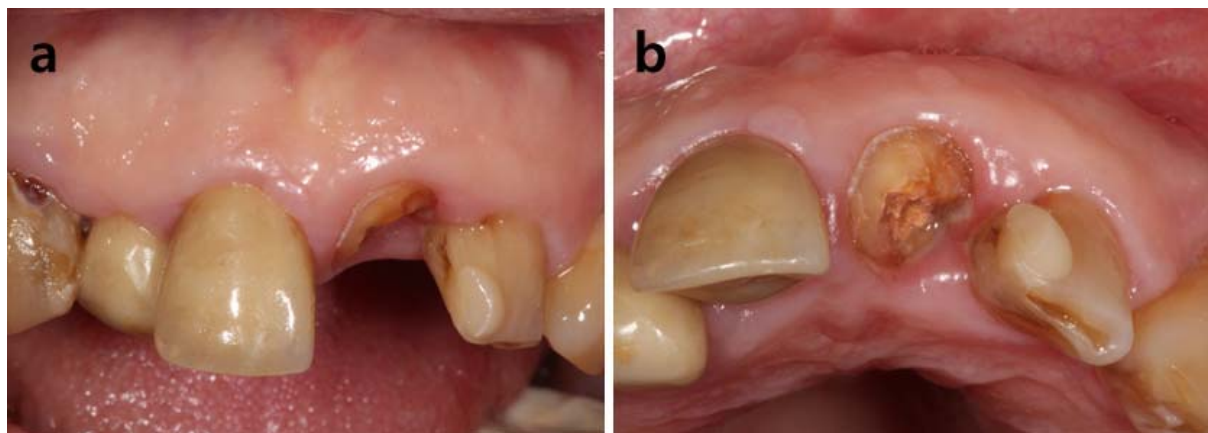


Fig. 2. Clinical photograph of the upper left central incisor at the initial visit. (a) labial view, and (b) occlusal view.

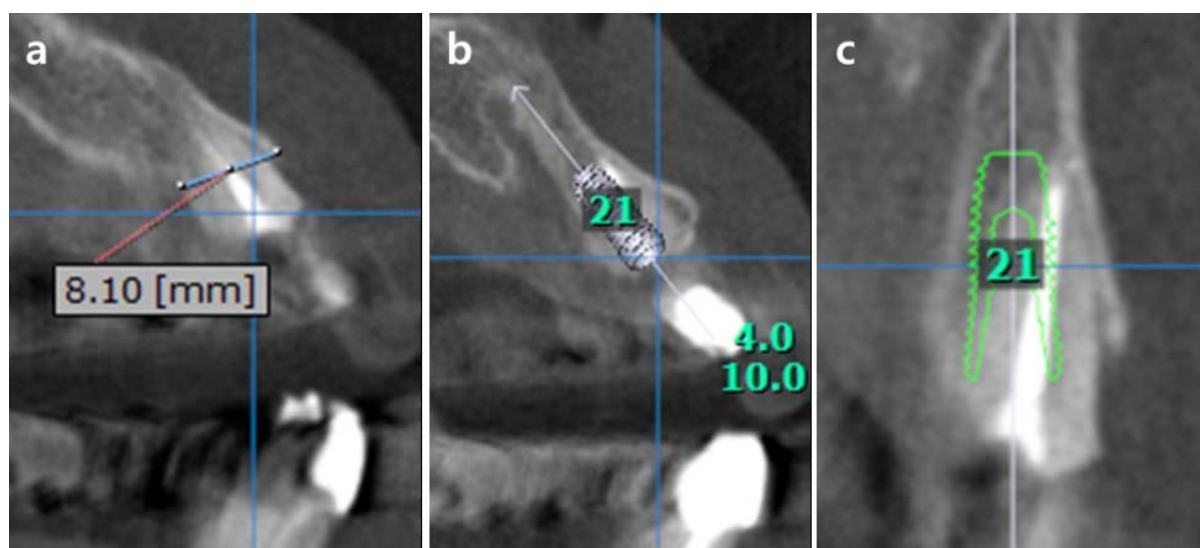


Fig. 3. Cone-beam CT showing the sagittal plane at the site of implant placement (a) width of the alveolar ridge was measured at approximately 8 mm, which is sufficient for the placement of a standard diameter implant. (b, c) Planning of the location of implant fixture (4.0 x 10 mm) on the palatal wall of the extraction socket.

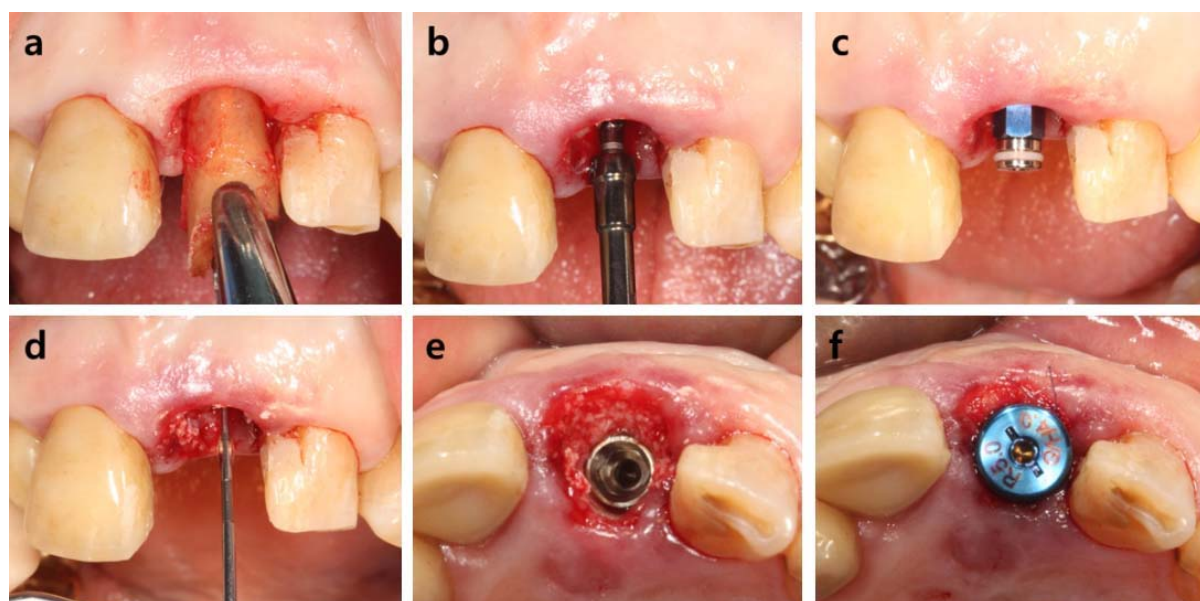


Fig. 4. Clinical photographs showing the surgical procedure (a) careful atraumatic extraction of the upper left central incisor. (b) implant osteotomy on the palatal wall of the extraction socket. Drilling depth from the labial gingival margin was 3–4 mm deeper than the planned length of the implant fixture. (c) implant fixture installation. (d) depth of the implant fixture shoulder was measured at 3–4 mm from the labial gingival margin. (e) the gap defect within the extraction socket was filled using xenograft. (f) healing abutment was connected and collagen sponge was placed labially to avoid spillage of the material.

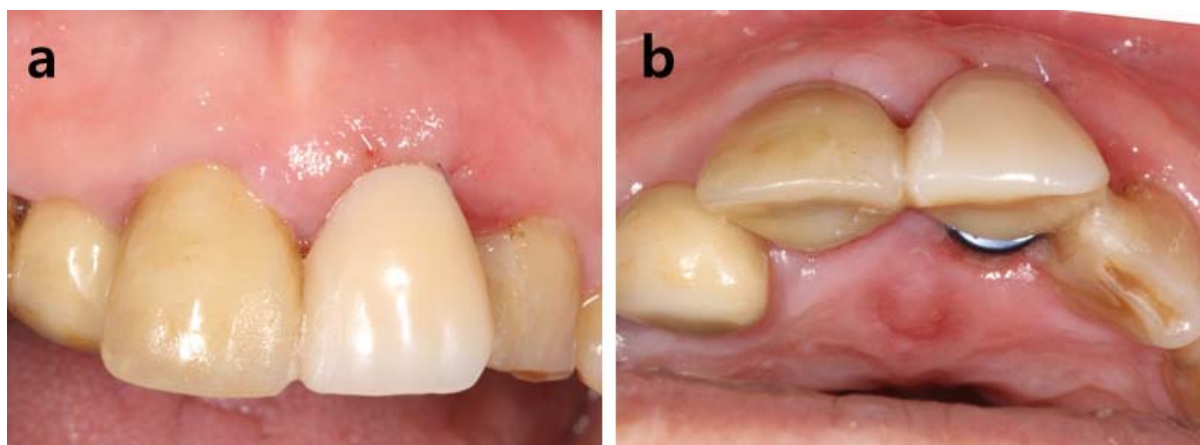


Fig. 5. A shell crown was used as a temporary restoration, which was bonded to adjacent teeth using flowable resin (a) labial view, and (b) occlusal view.



Fig. 6. The final restoration on the upper left central incisor.

채워 넣고 치유지대주 (5.0×4.0 mm)를 채결하였다. 이 식재의 탈락을 방지하기 위해 collagen sponge (collatape)를 순측치은과 치유지대주 사이 틈새에 위치시키고 압박하였다. 초기고정이 충분하지 않았기 때문에 즉시하중은 부여하지 않았다. 임시보철물은 resin shell crown으로 제작하였고, 치유지대주 상방으로 형성하여 인접치에 flowable resin으로 접착하는 방식으로 제작하였다 (Fig. 5). 술 후 3개월째 검사 시 periotest value를 측정하였고 -4.0으로 고정이 양호한 것으로 판단되어 최종보철을 진행하였다 (Fig. 6). 1년 후 경과 관찰까지 특기할 만한 합병증 없이 수복물이 유지되었다. PES/WES를 통한 심미성 평가를 시행하였다. PES에서는 1 mm 이하의 순측 치은 퇴축이 일어난 것을 감안하여 9점을 기록하였고, WES는 보철물의 표면 질감이 무르고 색상이 인접치에 비해 둔탁하여 8점을 기록했다 (Table 1).

임플란트와 발치와 협측벽 사이 간극은 탈단백우골 (Bio-Oss; Geistlich Biomaterials, Wolhusen, Switzerland)로

Table 1. Pink esthetic score and white esthetic score of case I.

Pink Esthetic Score		White Esthetic Score	
Mesial papilla	1	Tooth form	2
Distal papilla	2	Tooth volume/outline	2
Curvature of facial mucosa	2	Color(hue/value)	1
Level of facial mucosa	2	Surface texture	1
Soft tissue color and texture	2	Translucency	2
Total	9		8

Case II

두 번째 증례는 전신질환 없이 건강한 비흡연자 19세 여환에서 상악전치부의 단일치에 대한 임플란트 수복하였고 약 6개월간 관찰하였다. 본 환자는 2015년에 '외상을 당한 앞니를 뽑고 임플란트를 하고 싶다' 는 주소로 연세대학교 치과대학병원 치주과에 내원하였고, 8년 전 사고로 전치부 파절의 과거력이 있었다. 임상 및 방사선 사진검사를 통해 좌측 상악 중절치의 수평치근파절과 치아우식증이 진단되었고 발치가 필요하였다 (Fig. 7). 심미적인 요인들을 분석했을 때, 치간 유두가 정상적인 높이에 위치해 있었고, 치은의 순측 contour가 인접치와 비교했을 때 정상적인 형태를 지니고 있었다. 하지만 순측소대가 높게 부착되어있었으며 치은의 부종과 탐침 시 출혈이 관찰되

었다 (Fig. 8). 발치 후 임플란트 식립에 대한 계획을 세우기 위해 CBCT를 촬영한 결과 좌측 상악 중절치 치근단부위에 병소가 발견되었다 (Fig. 9). 따라서 즉시 임플란트 식립의 경우 고정을 얻는데 어려움이 따를 것으로 판단되어 발치 및 치조제 보존술을 시행하고 3개월 후 임플란트 식립을 계획하였다. 발치는 순측 골의 손상을 최소화하기 위하여 periotome을 이용하여 atraumatic하게 진행하였고 발치와 내의 육아조직을 소파한 후 블록형 콜라겐-탈단백우골 (Bio-Oss Collagen, Geistlich Biomaterials, Wolhusen, Switzerland)을 넣고 콜라겐 차폐막 (Biogide, Geistlich Biomaterials, Wolhusen, Switzerland)으로 피개하였다 (Fig. 10). 또한 순측 소대절제술을 함께 진행하고 봉합을 시행하였다. 특기할만한 합병증 없이 치유가 진행되었으나 3개월 후 약간의 순측골 흡수가 일어난 것이



Fig. 7. Periapical radiograph of the root rest on upper left central incisor.



Fig. 9. Cone-beam CT showing the sagittal plane at the site of implant placement. There was an extensive periapical pathology at the site of implantation.

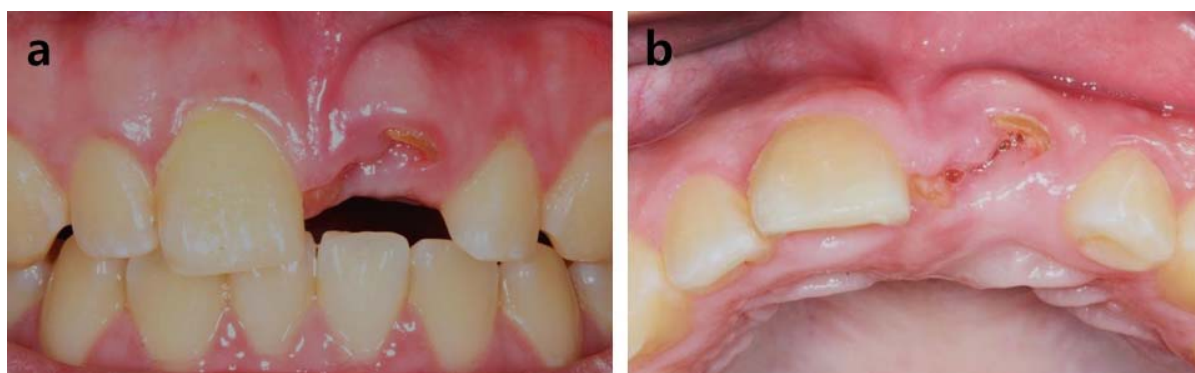


Fig. 8. Clinical photograph of the upper left central incisor at the initial visit (a) labial view, and (b) occlusal view.

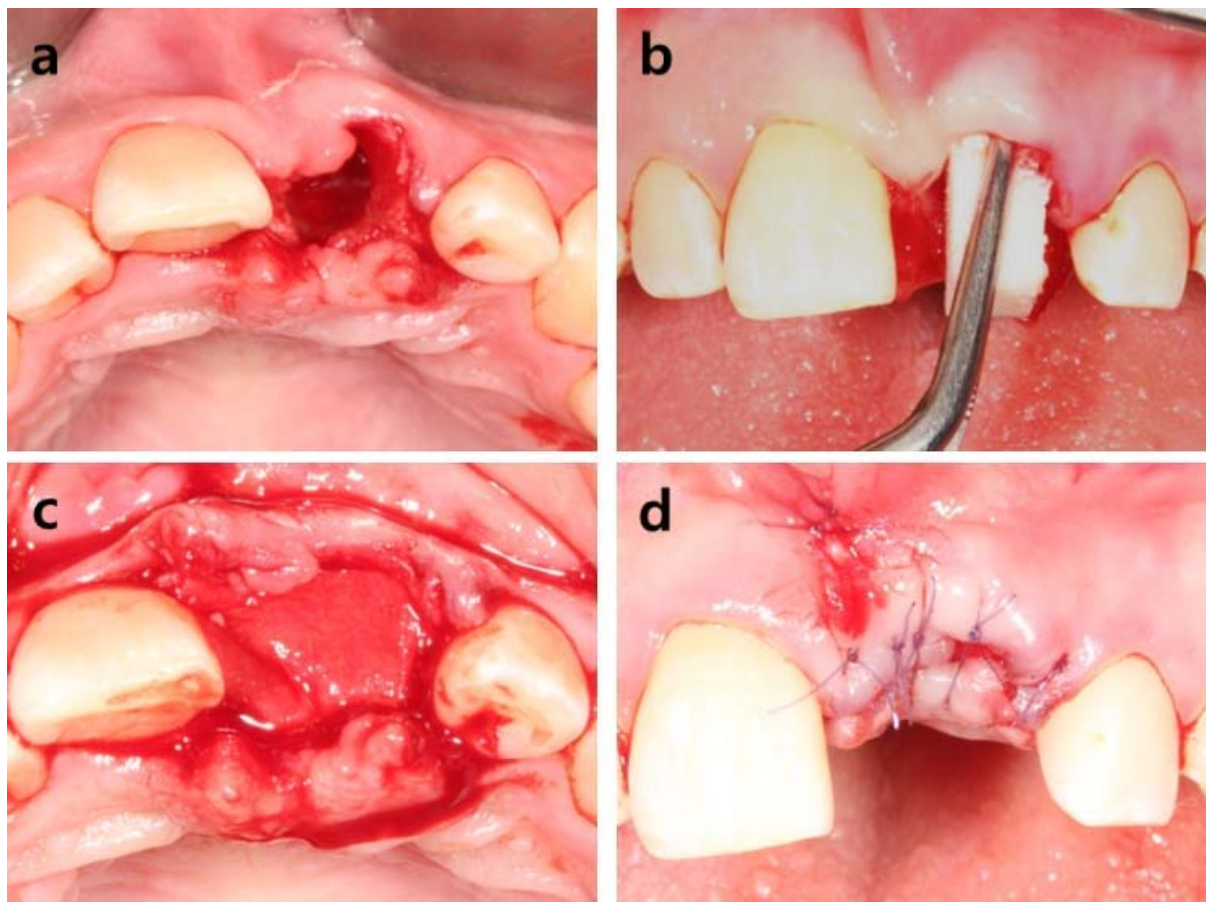


Fig. 10. The surgical procedure (a) the extraction socket after removal of granulation tissue. (b) insertion of Bio-Oss Collagen into the extraction socket. (c) placement of a collagen membrane. (d) suture using 6-0 monofilament.

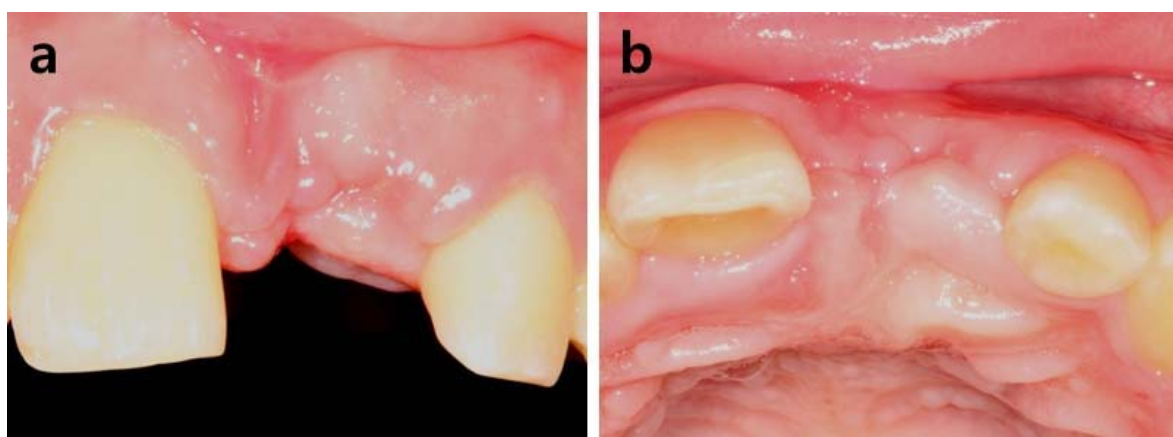


Fig. 11. Healing appearance at 2 months postoperative (a) lateral view, and (b) occlusal view.

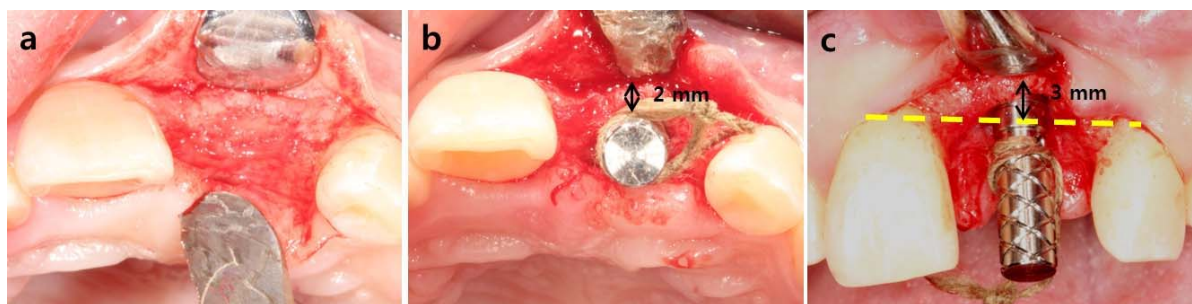


Fig. 12. The surgical procedure (a) after the flap elevation. Bone healing was under progress. (b) implant fixture installation. 2 mm of bone was secured on the labial aspect of the implant fixture. (c) vertical position of the implant: the implant shoulder was positioned 1 mm deeper than the level of alveolar ridge. This was approximately 3 mm away from the cement-enamel junction of the gingival margin.



Fig. 13. Implant second surgery was performed 3 months after fixture installation.

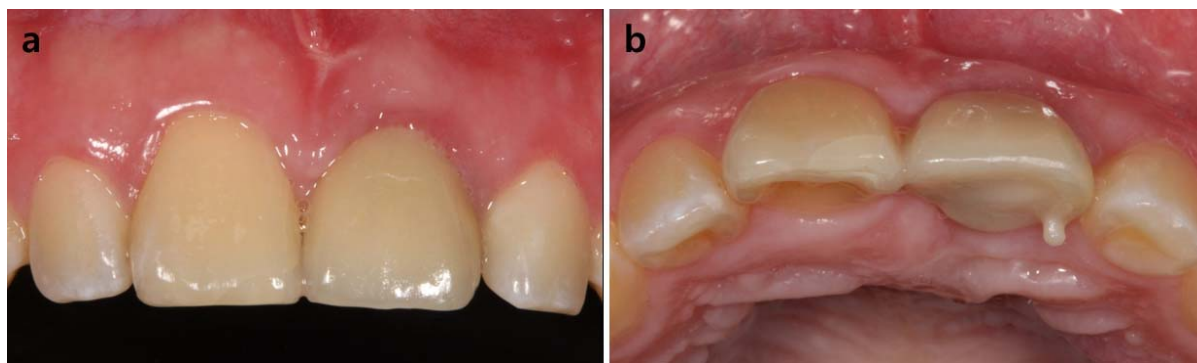


Fig. 14. Delivery of the final prosthesis (a) labial view, and (b) occlusal view.

확인되었다 (Fig. 11). 이식한 부위의 골상태는 단단하다 기 보다는 탐침으로 촉진 시 고무 같은 (rubbery) 질감을 띄고 있었으나 고정을 얻기에는 충분한 것으로 생각되어 식립을 진행했으며 (Dentium; Superline, 4.0×10 mm) 40 N의 초기고정을 얻을 수 있었다 (Fig. 12). Buser의 comfort zone concept을 이용해 임플란트 식립 위치를 결정하였고 골량이 충분하였으므로 추가적인 골 이식없

이 수술을 마칠 수 있었다. 1차 수술 후 2달 쯤 2차 수술을 시행하였다 (Fig. 13). 연조직이 인접치보다 풍용하게 형성되어 gingival moulding을 통한 점진적 보철을 환자 에게 권유했지만 환자는 치료를 빨리 마무리기를 위하여 최종 보철을 제작했다 (Fig. 14). 1년 후 경과관찰까지 특 기할 만한 합병증 없이 수복물이 유지되었다. PES/WES를 통한 심미적인 평가를 시행하였다. PES에서는 치은연

Table 2. Pink esthetic score and white esthetic score of case II.

Pink Esthetic Score		White Esthetic Score	
Mesial papilla	2	Tooth form	1
Distal papilla	2	Tooth volume/outline	1
Curvature of facial mucosa	1	Color(hue/value)	1
Level of facial mucosa	1	Surface texture	2
Soft tissue color and texture	2	Translucency	2
Total	8		7

이 인접치보다 치관쪽으로 형성되었고 색상의 차이가 있다는 점에서 각각 1점씩 감점되어 8점을 기록하였고 WES 또한 gingival moulding 없이 제작하여 형태와 부피가 인접치와 동일하지 않아 10점 만점에 8점을 기록하였다 (Table 2).

Discussion

두 개의 상악 전치부 단일치 임플란트 증례에서 각각 즉시 임플란트 식립과 치조제보존술 후 type 3 임플란트 식립을 시행하였다. PES만을 비교했을 때 첫 번째 증례는 9점, 두 번째 증례는 8점으로 즉시 임플란트 식립에서 더 우수한 결과를 보였다. 본 증례보고에 한하여 비교했을 때 피판을 거상하지 않고 단 한번의 수술로 치료를 마칠 수 있었던 즉시 임플란트 식립에서 더 적은 수술 횟수로 보다 나은 결과를 얻을 수 있었다.

상악 전치부에서 즉시 임플란트 식립은 예지성 있는 치료 방법이다. 체계적 문헌 고찰의 결과를 보면 즉시 식립된 임플란트와 완전히 치유된 치조제에 식립한 임플란트에서 유사한 임플란트 생존률이 보고되었다⁴⁾. 발치하는 치아에 치근단 병소가 있는 경우에도 생존률은 감소하지 않았다. 한 전향적 임상 연구에서는 치근단 병소가 있는 발치와에 즉시 임플란트를 식립한 결과 3년 후에도 100%의 생존률을 보였다⁵⁾. 한 후향적 임상 연구에서도 유사한 결과가 나타났고 임플란트의 실패는 식립하는 발치와내의 치근단 병소보다 인접치의 처치되지 않은 치근단 병소가 실패율에 더 유의한 영향을 끼친다고 보고되었다⁶⁾. 심미적인 영역에서 즉시 임플란트 식립의 결과를 분석한 논문은 다수 발표된 바 있다^{1,5)}. 즉시 식립과 지연식립의 심미성을 비교한 체계적 문헌 고찰에서는 즉시 식립에서 만족스러운 심미적 결과를 얻을 수 있으나, 전통적인 방법과 비교했을 때 midfacial 부위에서 더 잦은 치은 퇴축 관찰되었다고 보고되었다. 한 후향적 연구 결과 순측 치은 퇴축의 원인으로는 thin biotype, facially malpositioned implant가 있었고 후자의 경우 치은 퇴축

과 3배 정도 높은 통계학적 유의성을 나타낸다고 보고하였다⁷⁾. 따라서 즉시 임플란트를 식립할 때에는 신중한 증례 선정이 필요하다. 얇은 순측벽은 발치 후 6~8주 이내에 흡수되므로 순측벽의 충분한 두께와 높이를 확인해야 한다. 순측벽은 치은연으로부터 4 mm 이내에서 촉진되는 것이 권장되며, 순측벽의 두께는 2 mm 이상일 때 흡수로부터 안전하다고 알려져있다. 하지만 대부분의 순측벽 두께는 1 mm 이내로 얇기 때문에 임플란트를 구개측으로 기대어 식립하고 순측벽과 임플란트 사이 공간을 골이식재로 충전하는 방법이 권장된다.

ITI consensus에 의하면 발치 후 치주질환으로 인해 순측벽이 소실되었을 경우 즉시 임플란트 식립보다는 type 2나 type 3가 권장된다고 하였다⁴⁾. 이 경우 임플란트의 순측에 골이식재와 차폐막을 통한 치조골유도재생술(GBR)이 필요하며 이 때 필요한 연조직의 일차 봉합을 확보하기 위해선 추가적인 치유기간을 통한 연조직의 재생이 필요하기 때문이다. 본 증례 (case II)에서는 얇은 순측벽이 존재했으나 초기고정을 얻을 수 없을 정도로 치근단 병소가 확산되어있었다. 따라서 즉시 임플란트 식립은 불가능한 상태였고 type2로 갈 경우 심한 순측치조골 소실로 광범위한 GBR이 예상되었다. 술자는 치조제보존술을 통해 치조제의 외형을 확보하여 추후 추가적인 골이식 없이 임플란트를 식립하는 방법을 선택했고 수복 후 1년까지 양호한 결과를 얻을 수 있었다.

Conclusion

상악 전치부 단일 수복에서 즉시 임플란트 식립 방법과 치조제보존술 후 임플란트 식립 방법 모두 심미적으로 양호한 결과를 얻을 수 있었다. 특히 치조제 보존술 후 임플란트 식립 방법은 즉시 임플란트를 통해 초기고정을 얻을 수 없는 경우에 유용하게 사용될 수 있는 치료옵션으로 사료된다.

Reference

1. Esposito M, Grusovin MG, Polyzos IP, Felice P, Worthington HV. Timing of implant placement after tooth extraction: immediate, immediate- delayed or delayed implants? A Cochrane systematic review. *Eur J Oral Implantol* 2010;3:189-205.
2. Furhauser R, Florescu D, Benesch T, Haas R, Mailath G, Watzek G. Evaluation of soft tissue around single-tooth implant crowns: the pink esthetic score. *Clin Oral Implants Res* 2005;16: 639-44.
3. Belser UC, Grutter L, Vailati F, Bornstein MM, Weber HP, Buser D. Outcome evaluation of early placed maxillary anterior single-tooth implants using objective esthetic criteria: a cross-sectional, retrospective study in 45 patients with a 2- to 4-year follow-up using pink and white esthetic scores. *J Periodontol* 2009;80:140-51.
4. Chen ST and Buser D. Esthetic outcomes following immediate and early implant placement in the anterior maxilla—a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014;29 Suppl:186-215.
5. Jung RE, Zaugg B, Philipp AO, Truninger TC, Siegenthalwe DW, Hammerle CH. A prospective, controlled clinical trial evaluating the clinical radiological and aesthetic outcome after 5 years of immediately placed implants in sockets exhibiting periapical pathology. *Clin Oral Implants Res* 2013; 24:839-46.
6. Bell CL, Diehl D, Bell BM, Bell RE. The immediate placement of dental implants into extraction sites with periapical lesions: a retrospective chart review. *J Oral Maxillofac Surg* 2011;69:1623-7.
7. Ross SB, Pette GA, Parker WB, Hardigan P. Gingival margin changes in maxillary anterior sites after single immediate implant placement and provisionalization: a 5-year retrospective study of 47 patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014;29 :127-34.

자가치아 골이식재 및 합성골 이식재 (Osteon)를 이용한 상악동거상술: 증례보고

최해인, 김수관, 오지수, 임형섭, 김원기, 박진성, 신보수

조선대학교 치의학전문대학원 구강악안면외과교실

Maxillary sinus lift with tooth bio material and synthetic bone (Osteon): case series

Hae-In Choi, Su-Gwan Kim, Ji-Su Oh, Hyung-Seop Lim, Won-Gi Kim, Jin-Sung Park, Bo-Su Shin

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Chosun University

Corresponding Author: Su-Gwan Kim, DDS, MSD, PhD.

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry,
Chosun University, 375, SeoSukDong, DongGu, GwangJu City, 501-759, Korea.
Tel: 82-62-220-3819, Fax: 82-62-228-7316, E-mail: sgckim@chosun.ac.kr

ABSTRACT

Autogenous bone is the most excellent bone graft material with ability of bone formation, bone conduction and bone induction. However, it requires another surgery for bone harvesting as donor site and it is difficult to obtain sufficient bone within intraoral region.

Tooth bio material (TBM), on the other hand, gained from the extracted teeth for patient's own, could be replacement for bone grafting material through processing, since the components of the bone and teeth are substantially identical. It has many advantages compared to conventional bone grafting materials. TBM is expected to have bone induction and bone conduction ability and does not induce immune response. However, it is still difficult to obtain sufficient amount.

For these reason, clinicians frequently use TBM compounded with various type of bone graft material to increase bone volume. In this case series, we analyzed bone formation capacity of TBM when mixed with synthetic bone graft material.

Key words: Bone graft, Dental implant, Maxillary sinus

I. Introduction

현재 임상에서 사용되고 있는 골이식재는 크게 자가골, 동종골, 이종골, 합성골로 나눌 수 있다. 그 중 자가골은 골형성, 골유도, 골전도의 세 가지 기전으로 골치유를 가능케 하며, 숙주의 면역반응이 없어 가장 바람직한 골이식재로 알려져 있다¹⁾. 자가골 이식재 사용에 있어 가장 큰 단점은 자가골 채취를 위한 공여부가 요구되는 것이며, 구내에서 얻을 수 있는 자가골의 양이 한정되어 있다는 점이다. 우리 몸에서 가장 많은 양의 해면골을 얻을 수 있는 공여부위는 장골이나, 장골에서 자가골 채취를 하게 될 경우에는 전신마취 수술과 입원기간이 추가적으로 필요하게 된다. 또한 자가골 이식의 경우 타 이식재보다 흡수율이 많고 술후 결과가 예측불가능하다는 단점이 있다. 자가골 이식재의 단점을 보완하기 위하여 타 이식재들의 개발이 활발하게 이루어지고 있다. 그 중에서 자가치아 이식재는 환자 본인의 발치한 치아를 재료를 하여 가공처리한 후 파우더 형태로 만든 것으로, 자가골 이식재의 대안으로서 주목받고 있다²⁾. 자가치아 이식재는 골유도 및 골전도 능력을 갖고 있으며, 자가골 이식재와 마찬가지로 환자의 면역거부반응이 없다. 그러나 상악동 거상술을 시행할 경우 충분한 양을 얻을 수 없다는 것이 제한점이다. 따라서 임상적으로는 자가골 이식재 단독으로 사용하기 어렵고, 골이식량을 증가시키기 위해 다양한 기존의 골이식재와 혼합하여 사용하게 된다. 이 연구에서는 자가치아

이식재와 합성골을 이용하여 상악동 거상술을 한 7명의 환자에서 골 형성 능력을 비교하였다.

II. Case reports

이 연구는 상악 구치부의 치아 상실 및 골 소실이 존재하여 상악동 거상술을 동반한 임플란트 식립이 필요한 환자들을 대상으로 하였다. 구강악습관과 조절되지 않는 전신질환자는 배제되었다. 총 7명의 환자에서 8군데의 상악동에 대해 상악동 거상술 및 임플란트 식립술이 시행되었다. 7명 중 5명은 남성이었으며 2명은 여성이었다. 환자군의 평균 나이는 47.6세였다.

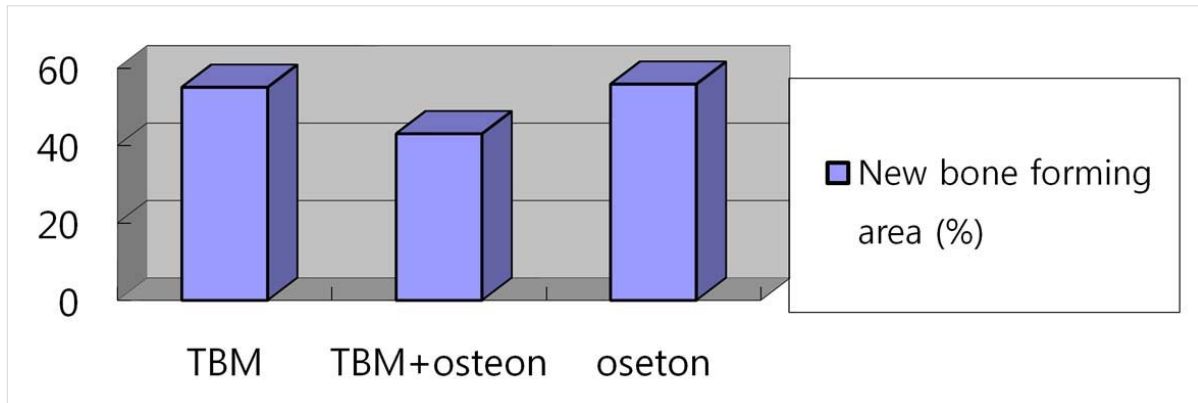
자가치아 이식재는 예후가 불량한 치아나 사랑니를 이용하여 만들 수 있다. 발치된 치아는 저장 용액에 담겨 냉장고나 냉동고에 저장된다. 남아있는 연조직을 제거한 뒤 용도에 맞춰 적절한 입자 크기로 부셔서 가공된다. 입자 크기는 직경 200 μ m 에서 1000 μ m 까지 제작 가능하다. 치아 가루는 세척된 후 탈회 및 탈지 과정을 거치고 동결건조된다. 가공된 자가치아 이식재는 임플란트 수술 시에 이용될 수 있으며 상온에서 5년까지 보관이 가능하다²⁾.

상악동 거상술을 시행하기 전에 골 높이를 평가하기 위한 CT를 촬영하였다. 수술 시에는 자가치아 이식재와 합성골 이식재 중 하나인 Osteon (Genoss, Suwon, Korea) 1:1의 비율로 혼합하여 사용하거나 자가치아 이식재나 합성골 이식재 중 한 가지 종류만을 사용하여 상악동 거상

Table 1. CT evaluation before and after implant surgery for each grafting materials
(* : months after implant surgery, 0 M : immediately after implant surgery)

Patient No.	Information	Grafted material	Alveolar bone height before surgery	Alveolar bone height (after surgery period)
1	54/F	Autogenous tooth bone + Osteon	4.4 mm	13.2 mm (0 M*) 12.6 mm (4 M) 11.7 mm (2 M)
2	53/M	Autogenous tooth bone + Osteon	2.5 mm	11.1 mm (4 M) 11.0 mm (7 M) 12.2 mm (8 M)
3	43/M	Osteon Autogenous tooth bone	1.5 mm 2.8 mm	9.6 mm (6 M) 9.4 mm (14 M) 12.8 mm (0 M)
4	56/M	Autogenous tooth bone + Osteon	3.4 mm	12.6 mm (4 M) 9.6 mm (0 M)
5	57/F	Osteon	3.2mm	9.6 mm (12 M)
6	22/M	Osteon	1.2 mm	11.6 mm (3 M)
7	48/M	Osteon	1.7 mm	8.9 mm (0 M) 8.8 mm (8 M)

Table 2. Comparison of new bone forming area between Tooth bio material (TBM) and osteon



술을 시행하였다. 일정 시간이 지난 후, 임플란트를 식립한 뒤 CT를 촬영하였다. 6개월 후, 9개월 후에 CT촬영을 통한 방사선학적인 평가, 조직검사를 통한 조직학적 평가를 시행하였다.

7명의 환자에서 8군데의 상악동을 대상으로 연구가 진행되었다. 자가치아 이식재를 이용하여 상악동 거상술을 시행한 경우는 한 명으로 8개월간의 경과관찰 시 0.2 mm의 골높이 감소를 보였다. 자가치아 이식재와 합성골(osteon)을 혼합하여 사용한 경우에는 평균 5개월의 경과 시 평균 0.5 mm 치조골 높이의 감소량을 보였다. 합성골만을 단독으로 사용한 경우에는 평균 10 개월 간의 경과관찰 시 평균 0.1 mm 감소량을 나타냈다. 이로 보았을 때 표본이 적어 통계학적 분석이 불가능하나 평균적으로는 자가치아와 합성골을 혼합한 경우에 이식재의 흡수량이 가장 많은 것으로 나타났다 (Table 1).

조직형태학적인 골 형성 정도를 비교 분석하기 위해서 조직 생검을 통한 현미경상의 new bone formation area를 분석하였다. 그 결과 자가치아 이식재를 이용한 경우는 55% 정도의 골형성 능력을 보였다. 합성골만을 이식한 경우는 평균 55.8%로 자가치아 이식재만을 이식한 경우와 거의 비슷한 결과를 나타내었다. 하지만 자가치아 이식재와 합성골을 혼합하여 사용한 경우에는 43% 정도의 골형성 능력을 보여 각각을 단독으로 사용한 경우에 비해 감소함을 알 수 있었다 (Table 2).

III. Discussion

잔존하는 상악 구치부의 골높이에 따라 다양한 상악동 거상술 수술 기법이 제안되어 왔다. 만약 초진 시 파노라마상 잔존골 높이가 4 mm이하라면 측방 접근법을 이용하여 2단계로 상악동 거상술을 시행하는 것이 권유되고, 잔존골 높이가 4-6 mm라면 측방 접근법을 이용한 1단계 상악동 거상술이 권유된다. 반면 만약 잔존골 높이가 6

mm이상이라면 치조정 접근법이 추천된다³⁾. 위 연구에서는 환자군의 술전 파노라마 평가 상 모두 4 mm 이하의 심한 골 위축을 보이고 있었고, 따라서 주로 측방 접근법을 이용한 2단계의 상악동 거상술을 시행하였다.

상악동 거상술에 사용되는 재료는 자가골이 가장 이상적이라고 알려져 있다^{4,5)}. 장골이나 구내에서 채취한 자가골을 이용하여 상악동 거상술을 시행한 후 12-124개월 동안 장기적으로 추적 관찰한 연구에서는 자가골을 이용한 상악동 거상술이 좋은 치료 선택이 될 수 있음을 보였다. 392개의 임플란트가 182군데의 상악동에 식립되었고 32개의 임플란트가 실패하여 제거되었다. 이 때 임플란트의 생존율은 91.9%였다⁴⁾. 이 외에도 동종골, 이종골, 합성골 등이 임상적으로 상악동 거상술에 널리 이용되고 있다.

치아의 화학적 조성은 뼈의 그것과 흡사하다. 법랑질에서는 무기질이 전체의 95%를 차지하며 유기질은 0.6%에 불과하고, 나머지 4%는 수분으로 이루어져 있다. 상아질에서는 무기질이 전체의 70-75%를 차지하며 유기질은 20%, 10%의 수분으로 구성된다. 한편 치조골의 경우 유기질, 무기질, 수분은 각각 65%, 25%, 10%로 이루어진다. 이는 자가치아 이식재를 골이식재의 대안으로 개발하게 만든 근거가 된다. 또한 상아질에 존재하는 비콜라겐성 유기질인 osteocalcin, osteonectin, phosphoprotein, sialoprotein 등은 골의 석회화와 연관이 있다고 여겨진다. Kim 등의 연구에 따르면 법랑질이 풍부한 치관 부분으로 만들어진 자가치아 이식재는 상아질이 풍부한 치근 부분으로 만들어진 자가치아 이식재보다 훨씬 강도가 강했다²⁾. 이 연구에서는 치관과 치근을 나누어 가공하지는 않았다. 자가치아 이식재는 골이식재의 대안으로서 상악동 거상술, 골이식술, 발치와 보존술 등에 사용될 수 있다. 발치와 보존술에 자가치아 이식재를 사용한 후 임플란트를 식립한 연구에서는 평균 22.5개월 동안 임플란트 주변의 0.05 mm의 골소실이 일어나는 것이 관찰되었다⁶⁾.

합성골 이식재는 자가골 이식재에 비해 여러 면에서 이점이 있다. 공여부가 추가적으로 필요하지 않고 양이 제한적이지 않으며 가격이 상대적으로 저렴하다. 위 연구에서 사용된 Osteon (Genoss, Suwon, Korea)은 70%의 hydroxyapatite와 30%의 β -TCP로 구성되어 있다. Osteon만을 이용하여 상악동 거상술을 시행한 한 연구에서는 평균 15개월 동안의 추적검사를 시행했을 때, 1 mm 이상의 변연골 소실이 보인 임플란트는 없었고 성공률은 96.9%를 보였다⁷⁾. 최근에는 생활성을 가지는 유리 세라믹도 새로운 합성골 이식재로서 개발되고 있다. 토끼에게 시행한 유리 세라믹 이식재를 이용한 상악동 거상술에서 초기 반응은 이종골 이식재 (Bio-Oss)만을 이식한 대조군에 비하여 보다 강렬한 이물반응과 만성 염증을 일으켰으나 90일이 지난 후에는 이종골 이식재 (Bio-Oss)와 골 기질의 무기질화가 비슷하게 나타났다. 이에 관해서 바람직하지 않은 치유 양상에 대한 연구가 더 필요한 실정이다⁸⁾.

자가골과 이종골을 2:1로 혼합하여 상악동 거상술에 이용한 한 연구에서, 이식재는 임플란트 식립 후 첫 2-3년 내에 흡수되었고 그 이후의 변화는 최소한으로 유지되었다⁹⁾. 자가골과 수산화인회석을 혼합하여 원숭이에서 상악동 거상술을 시행한 연구에서 신생골의 골질은 잔존골과는 다른 조직학적 양상으로 나타났으나 임플란트 식립과 교합력에 저항하기에 적절한 것으로 보였다¹⁰⁾. 치조정 접근법을 이용하여 합성골과 자가치아 이식재를 이용한 상악동 거상술에 시행한 후, 1년 후 비교한 연구에서는 자가치아 이식재의 경우 평균 0.76 mm의 골소실을, 합성골의 경우 0.53 mm의 골소실을 보였으나 통계학적 유의성을 보이지 않았다¹¹⁾. 장기적인 안정성은 임플란트의 성공에 있어 가장 중요한 열쇠이므로, 앞으로 이 관점에 대한 연구가 더 필요할 것으로 사료된다.

Reference

- Kim YK, Kim SG, Yun PY, Yeo IS, Jin SC, Oh JS, et al. Autogenous teeth used for bone grafting: a comparison with traditional grafting materials. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2014;117:e39-45.
- Kim YK, Kim SG, Byeon JH, Lee HJ, Um IU, Lim SC, et al. Development of a novel bone grafting material using autogenous teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010;109:496-503.
- Summers RB. A new concept in maxillary implant surgery: the osteotome technique. *Compendium (Newtown, Pa)* 1994;15:152, 154-156, 158 passim; quiz 162.
- Raghoobar GM, Timmenga NM, Reintsema H, Stegenga B, Vissink A. Maxillary bone grafting for insertion of endosseous implants: results after 12-124 months. *Clin Oral Implants Res* 2001;12:279-286.
- Buchmann R, Khoury F, Faust C, Lange DE. Peri-implant conditions in periodontally compromised patients following maxillary sinus augmentation. A long-term post-therapy trial. *Clin Oral Implants Res* 1999;10:103-110.
- Kim YK, Yun PY, Um IW, Lee HJ, Yi YJ, Bae JH, et al. Alveolar ridge preservation of an extraction socket using autogenous tooth bone graft material for implant site development: prospective case series. *J Adv Prosthodont* 2014;6:521-527.
- Bae JH, Kim YK, Kim SG, Yun PY, Kim JS. Sinus bone graft using new alloplastic bone graft material (Osteon)-II: clinical evaluation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010;109:e14-20.
- Vivan RR, Mecca CE, Bigueti CC, Renno AC, Okamoto R, Cavenago BC, et al. Experimental maxillary sinus augmentation using a highly bioactive glass ceramic. *J Mater Sci Mater Med* 2016;27:41.
- Hatano N, Shimizu Y, Ooya K. A clinical long-term radiographic evaluation of graft height changes after maxillary sinus floor augmentation with a 2:1 autogenous bone/xenograft mixture and simultaneous placement of dental implants. *Clin Oral Implants Res* 2004;15:339-345.
- Hurzeler MB, Quinones CR, Kirsch A, Schupbach P, Krausse A, Strub JR, et al. Maxillary sinus augmentation using different grafting materials and dental implants in monkeys. Part III. Evaluation of autogenous bone combined with porous hydroxyapatite. *Clin Oral Implants Res* 1997;8:401-411.
- Kim YK, Lee J. Comparison of autogenous tooth bone graft and synthetic bone graft materials used for bone resorption around implants after crestal approach sinus lifting: a retrospective study. *J Periodontal Implant Sci* 2014;44:216-221.

경사진 변연 형태를 가진 고정체의 임플란트 수복: 증례보고

김태형

김앤이치과의원

The implant restoration with a sloped marginal configuration fixture: A case report

Tae-hyung Kim

Kim and Lee Dental Clinic

Corresponding Author : Tae-hyung Kim DDS, PhD.

341, Gangnam-daero, Seocho-gu, Seoul, 06626, Korea.

Tel: +82-2-2055-2875, Fax: +82-2-2055-2275, E-mail: kthrock@nate.com

ABSTRACT

An overall reduction in the horizontal and vertical dimensions occurs following tooth extraction and the resorption of the buccal part of the ridge was more pronounced than the lingual part. Thus, the resulting morphology of the healed alveolar ridge was often presenting with a discrepancy in bone height between the buccal and lingual aspects of the ridge. The implant with a sloped marginal configuration that is designed to match the sloped contour of the alveolar ridge provides the opportunity to maintain the buccal-lingual bone discrepancy and soft tissue around the implant. This paper introduces the clinical case of the OsseoSpeed TX Profile implants with sloped marginal configuration.

Key words: Dental implants, Sloped implants, TX Profile implants

I. Introduction

무치악 부위에 임플란트를 식립 할 때, 치조골 부위에 국소적인 결손 부위가 있거나 치조골의 용적이 부족할 경우, 임플란트 매식과 guided bone regeneration (GBR) 등의 골증대술을 병행해야 할 경우가 많다. 결손 부위가 클 경우에는 골증대술을 먼저 시행한 후 추후에 임플란트를 식립 해야 할 때도 있다. 치조골에 발생하는 여러 가지 형태의 골결손은 다양한 원인에 의해 나타나지만, 발치 후 발생하는 광범위한 골개조가 치조골 결손의 주요 원인 중의 하나라는 사실은 잘 알려져 있다. Schropp 등은 발치 후의 치조제 형태 변화에서 수평적인 폭경의 변화가 많이 일어나며, 치조제의 설측 부위보다는 협측 부위에서 특히 흡수가 많이 일어남을 보고하였고¹⁾, Araujo와 Lindhe는 동물 실험에서 조직학적인 분석을 통해 Schropp 등과 비슷한 결과를 관찰한 바, 발치 후 1단계에서는 협측 치조골의 흡수가 심하게 일어나고, 2단계에서는 협설측 치조골의 외면에서 흡수가 일어남을 보고하였다²⁾. 이러한 발치와의 골개조는 발치 후 즉시 임플란트를 식립 하더라도 방지할 수 없다는 것을 여러 동물 실험과 임상 실험에서 증명되었다³⁻⁶⁾.

발치 후 골개조의 결과로서 발생하는 치조골의 협설측 높이의 차이는 구강 내 모든 부위에서 일어나며, 치아를 발치하기 전 치주질환이나 치수질환 문제 등의 국소적인 병소의 종류나 정도에 따라서 치조골 협설측의 높이 차이가 나타날 수 있다. 또한 환자에 따라서는 치조골 자체의 형태 에서 협설측의 높이 차이가 심한 경우도 있지만, 일반적으로 치아 상실 후 오랜 기간 동안 수복이 이루어지지 않은 상태에서는 치조골의 협측 부위의 흡수가 심하게 진행되어, 치조골의 협설측 높이 차이가 발생하는 경우가 많다 (Fig. 1).

협설측의 치조골 높이가 다른 환자에게 기존의 일반적인 임플란트로 치료를 하기 위해서는 치조골의 협측 경사진 부위에 반드시 GBR 등의 골이식을 해주어야 하는데, 골이식을 많이 할수록 환자가 겪는 불편감이 커지고, 이 식한 골의 장기적인 안정성이 떨어질 가능성이 높기 때문에 가급적 골이식을 피하거나, 최소한으로 시행할 수 있다면 큰 장점이 될 것이다.

경사진 상부 형태를 가진 OsseoSpeed TX Profile (Astra Tech AB, Molndal, Sweden)은 기존의 임플란트와는 상당히 다른 모양의 상부 형태를 가진 임플란트이며, 임플란트 상부의 한쪽 면이 다른 쪽보다 1.5 ~ 1.7 mm 높이가 낮은 형태를 가짐으로써, 협설측으로 경사진 치조골에 잘 맞게 심을 수 있는 구조이다 (Fig. 2).

TX Profile 임플란트는 Abrahamsson 등⁷⁾의 동물실험과 Noelken 등⁸⁾의 임상실험 결과, 임플란트 식립 전후로 최소한의 골개조에 따른 치조골 흡수만 있을 뿐 전체적으로 경사진 치조골 보존과 연조직 안정성이 매우 뛰어난 것으로 판명되었다. 다만 주의할 점은, 4.5 TX Profile 임플란트는 강도가 낮으므로, 구치부에서는 사용하지 않는 것이 안전하다.

따라서, TX Profile 임플란트는 기존의 Astra 임플란트와 같이 장기간의 치조골 안정성과 연조직 안정성을 보여주는 특징을 그대로 지니고 있으며⁹⁾, 협설측으로 경사진 치조골 부위에 사용할 경우 골이식을 하지 않거나 최소화할 수 있으므로, 임플란트 수술 시에 환자의 불편감과 동통을 크게 감소시켜줄 수 있는 장점이 있다. 본 증례에서는, 골 결손부가 크고 협설측의 치조골 경사가 큰 환자의 구치부에 골이식을 하지 않고 TX Profile 임플란트를 매식함으로써, 수술 시의 환자의 불편감과 동통을 줄여줌과 동시에, 기능적으로도 안정적인 골반응과 연조직 반응을 보이고 있음을 보고하고자 한다.



Fig. 1. Severe atrophic alveolar ridge on right first molar area (arrow- buccal side).

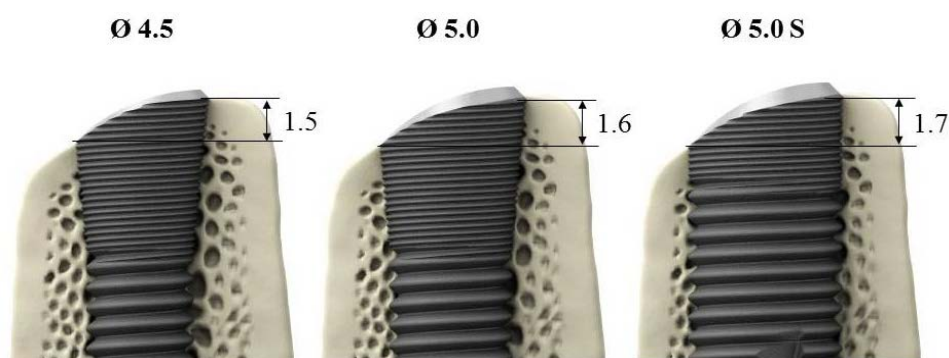


Fig. 2. Implant slope variance of OsseoSpeed TX Profile.

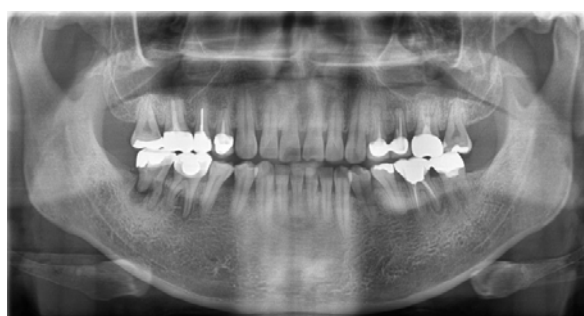


Fig. 3. Preoperative panoramic radiograph.

II. Case report

본 증례는 57세의 남자로 ‘오른쪽 아래 어금니가 불편하다’라는 주소로 내원하였다. 하악 우측 제2대구치에 만성 치근단 치주염으로 인하여 치아동요도를 보이며, 원심 치근에 치조골흡수가 나타나 지대치의 예후가 불량하여 발치를 시행하였다 (Fig. 3).

5개월 후에 임상 및 방사선 검사를 시행하였다. #47의 발치 부위는 협측 치조제가 수직적으로 함몰되고 있고 치

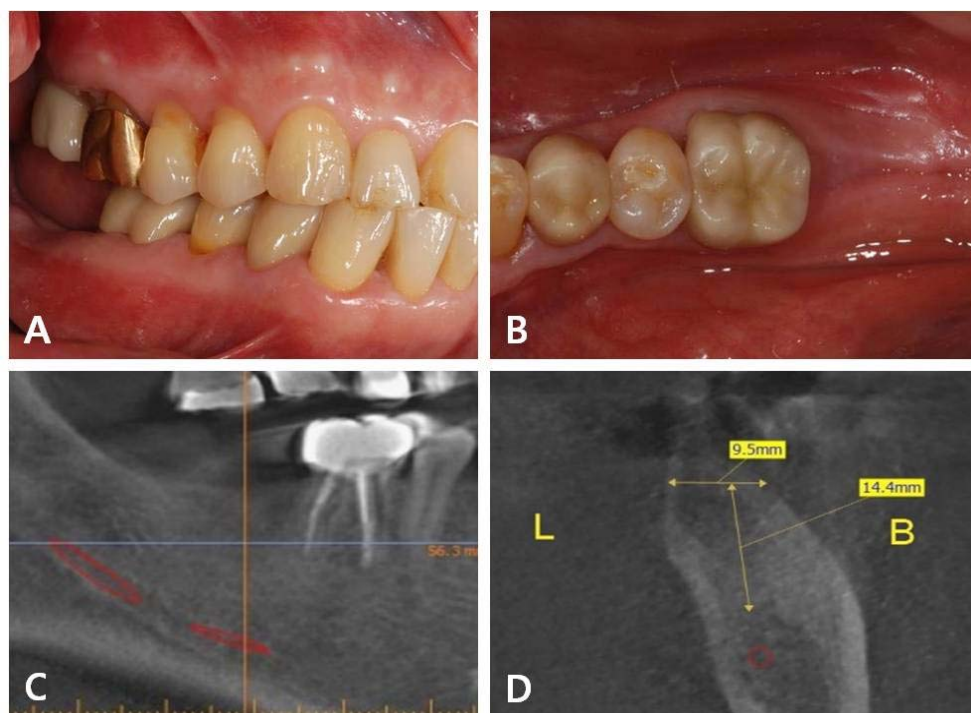


Fig. 4. Five months after extraction on right second molar (A, B) intraoral photographs, (C, D) computed tomography.

조제의 협설측 폭경이 #46 치아에 비해 많이 감소되어 있다. 특히 협측 부위의 함몰 현상이 두드러지게 나타났다. CT 사진 상에서 발치부위 치조골의 협측 (B) 높이가 설측 (L) 높이 보다 낮아 경사진 형태를 보였다 (Fig. 4). 치조골에서 1.5 mm 이상의 협설측 경사를 보였기 때문에 TX

Profile 5.0S 임플란트를 매식하기로 계획하였다.

다른 임플란트 고정체와 다르게 OsseoSpeed TX Profile은 고정체에 경사가 있기 때문에 주의가 필요하다. OsseoSpeed TX Profile 임플란트 드라이버는 중심부에 굽은 실선 표시가 되어 있고, 이 실선 부위를 임플란트 고

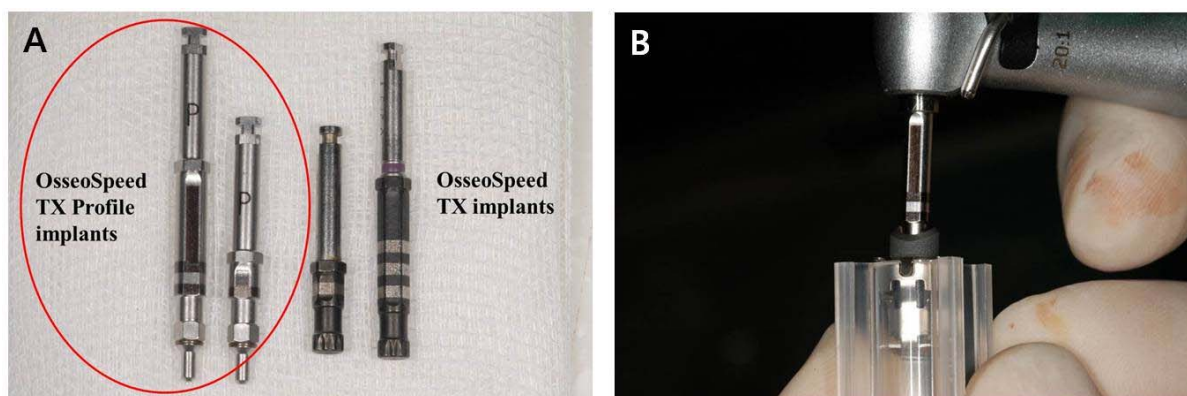


Fig. 5. Implant driver profile (A) OsseoSpeed TX Profile and OsseoSpeed Tx, (B) align the buccal side of the implant (most apical point of the slope) with the marking on the Implant Driver Profile

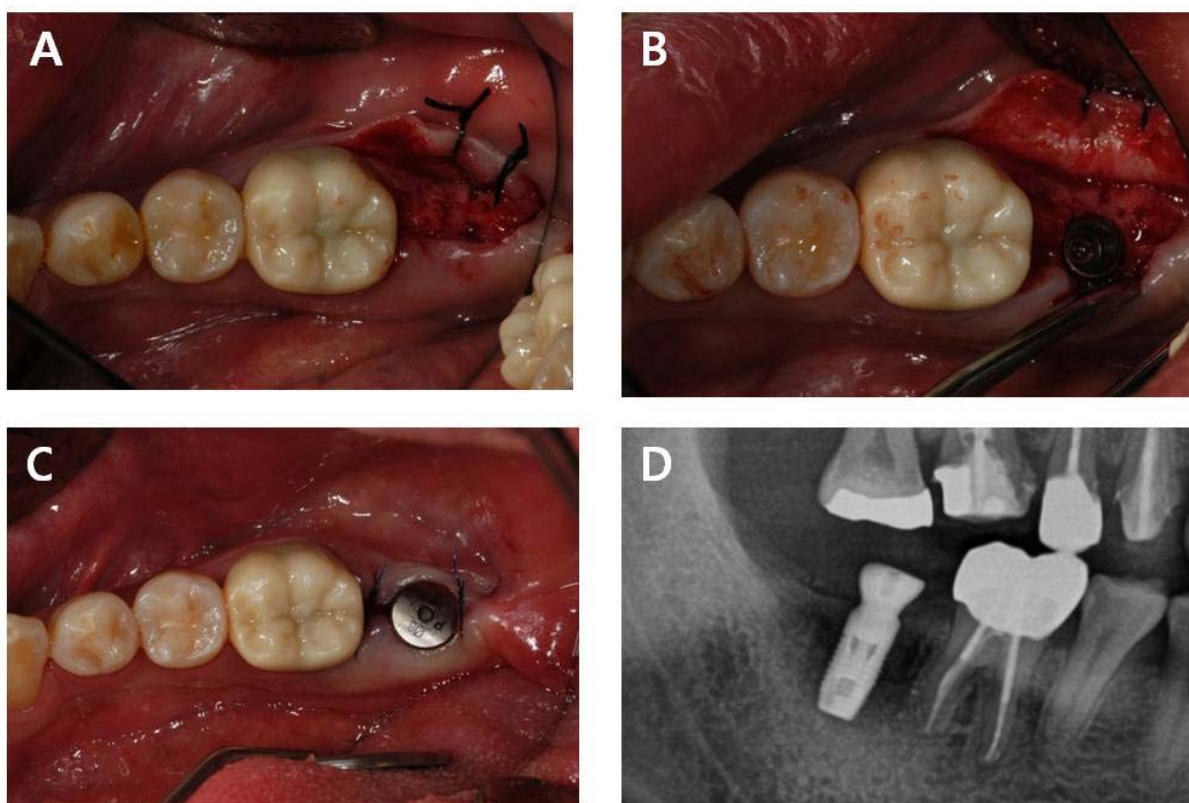


Fig. 6. Implant placement surgery (A) incision and flap elevation, (B) fixture installation, (C) suture, (D) post operative panoramic radiograph.

정체의 경사진 부위에 맞추어 연결을 시행하였다 (Fig. 5).

수술 부위에 2% 염산 리도카인을 이용하여 국소마취를 시행한 후, 치주 판막을 형성하여 거상하였다. 수술 부위에 협착 치조골 흡수로 인해 높이가 낮은 것을 확인할 수 있었다. #47 부위에 OsseoSpeed TX Profile 5.0S, 길이 11 mm 임플란트를 식립 하였다. TX Profile 임플란트의 치유지대주도 고정체의 경사형태에 맞추어 경사가 있기 때문에 고정체에 맞추어 치유지대주를 연결하고 봉합을 시행하였다 (Fig. 6).

임플란트 수술 후 5주 후에 보철수복과정을 진행하였다. 구강 내에서 인상용 코핑을 고정체에 연결하고, 치근단 방사선 사진을 촬영하여 연결상태를 확인 후 고정체 수준의 인상을 채득하였다 (Fig. 7).

인상을 채득 한 1주일 후에 TiDesign 지대주를 고정체에 연결하였다. 지대주 나사는 25 Ncm로 조여주었고, 임시치관 수복을 시행하였다 (Fig. 8). 임시수복 상태에서 2

개월 간 평가를 하였으며, 환자가 불편해 하지 않았기 때문에 지대주 나사를 25 Ncm로 다시 조여주고 난 후에 지대주 상에서 최종 인상을 채득하였다. 최종수복물의 형태는 SCRП로 하였으며 상부 보철물은 monolithic zirconia crown (ZirPremium HT, Accucera)로 제작하였다. RMGI 시멘트 (FujiCEM, GC)를 이용하여 합착하였고 최종 보철물 장착 후 임플란트 주변의 치조골 상태를 평가하기 위해 파노라마 사진과 CT 촬영을 하였다. 방사선 사진에서 TX Profile 임플란트 주위의 치조골이 협설측으로 경사진 형태로 골화 되어 있으며, 매우 안정적으로 유지되고 있음을 확인하였다 (Fig. 9).

임플란트 수복에 정기 체크를 시행하였다. 보철물 장착 1년 후 평가에서 #47 임플란트 보철물 주위의 연조직은 건강하게 성숙되어 있었으며, CT 상에서도 TX Profile 임플란트의 협설측 변연 치조골이 임플란트의 경사면을 따라 잘 유지되고 있었다 (Fig. 10).



Fig. 7. Five weeks after first surgery (A) intraoral photographs, (B) periapical view of impression coping connected state.



Fig. 8. TiDesign abutment connected state (A) intraoral photographs, (B) periapical view.

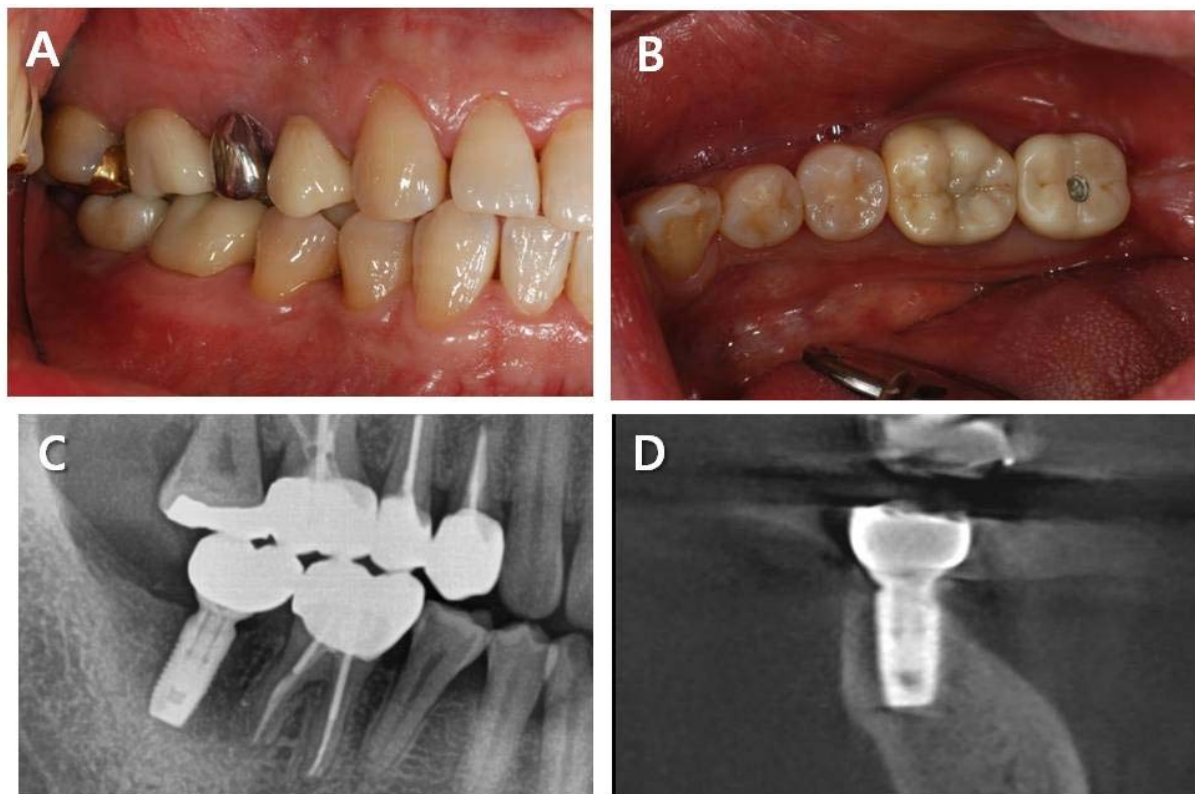


Fig. 9. The final restoration state (A, B) intraoral photographs, (C, D) radiographic photographs.

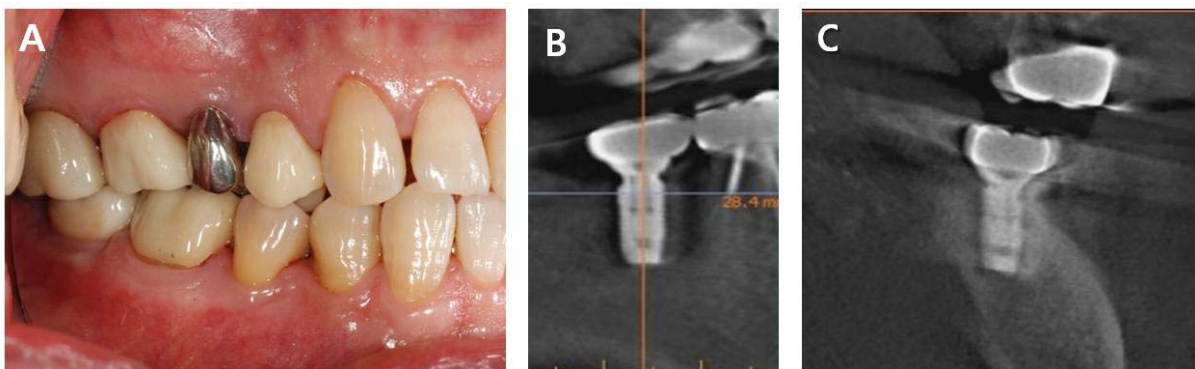


Fig. 10. Follow up check after one year (A) intraoral photographs, (B, C) radiographic photographs.

III. Conclusion

이상과 같이 TX Profile 임플란트와 관련된 문헌 및 임상 증례를 종합해볼 때, 다음과 같은 결론을 내릴 수 있다.

1. 임플란트의 외형이 경사된 치조골이나 발치와의 해부학적 형태에 잘 맞는다.
2. 골이식의 필요성을 최소화함으로써 수술이 간편해지고, 환자의 동통과 불편함을 감소시킬 수 있다.
3. 임플란트 표면이 노출되어 발생할 수 있는 임플란트 주위염 (peri-implantitis)의 발병 가능성을 감소시킬 수 있다.
4. 골질이 불량한 부위에 임플란트를 식립할 때는 식립 깊이를 조절에 각별히 신경을 써야 한다.
5. TX Profile 4.5 임플란트의 피로 강도는 높지 않으므로, 구치부에는 사용하지 않는 것이 안전하다.
6. 경사진 고정체의 형태를 고려하여 보철 제작 시 세심한 주의가 필요하다.

References

1. Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos L, Karring T. Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2003;23:313-23.
2. Araujo MG, Lindhe J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 2005;32:212-8.
3. Araujo MG, Sukekava F, Wennstrom JL, Lindhe J. Ridge alterations following implant placement in fresh extraction sockets: an experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 2005;32:645-52.
4. Araujo MG, Wennstrom JL, Lindhe J. Modeling of the buccal and lingual bone walls of fresh extraction sites following implant installation. *Clin Oral Implants Res* 2006;17:606-14.
5. Botticelli D, Berglundh T, Lindhe J. Hard-tissue alterations following immediate implant placement in extraction sites. *J Clin Periodontol* 2004;31:820-8.
6. Sanz M, Cecchinato D, Ferrus J, Pjetursson EB, Lang NP, Lindhe J. A prospective, randomized-controlled clinical trial to evaluate bone preservation using implants with different geometry placed into extraction sockets in the maxilla. *Clin Oral Implants Res* 2010;21:13-21.
7. Abrahamsson I, Welander M, Linder E, Berglundh T. Healing at implants placed in an alveolar ridge with a sloped configuration. An experimental study in dogs. *Clin Implant Dent Relat Res* 2014;16:62-9.
8. Noelken R, Donati M, Fiorellini J, Gellrich NC, Parker W, Wada K, Berglundh T. Soft and hard tissue alterations around implants placed in an alveolar ridge with a sloped configuration *Clin Oral Implants Res* 2014;25:3-9.
9. Rasmusson L, Roos J, Bystedt H. A 10-Year Follow-Up Study of Titanium Dioxide-Blasted Implants. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005;7:36-42.

대한인공치아골유착학회 학회지 투고 규정

1. 투고 자격

본 학회지 원고 투고 자격은 치과의사 및 치의학과 임플란트 학문에 관련된 사람 및 편집위원회에서 인정하는 사람으로 한다.

2. 원고 종류

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

3. 원고 작성 언어 및 용어

- 1) 원고는 한글 또는 영문(HWP, MS word)으로 작성한다.
- 2) 원고의 글자크기는 10으로 하고, 한글의 경우 신명조체 영문은 Time New Roman으로 작성한다.
- 3) 한글논문 작성 시 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.
- 4) 약품의 경우 성분명과 상표명을 같이 기입하고 임플란트 제품은 상품명과 제조회사 및 국가를 포함한다.
예시: titanium sheet (CTi-memTM, Neobiotech, Seoul, Korea)
- 5) 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 십배수를 사용한다.
 - (3) 온도는 °C로 혈압은 mmHg를 사용한다.
 - (4) 혈액학적 수치와 임상검사상의 검사 외에는 통상적인 단위나 국제단위를 사용한다.

4. 원고 작성 규정

- 1) 원저인 경우 영문 제목, 영문 저자, 영문 소속, 한글제목, 한글 저자, 한글 소속 및 corresponding author를 기록한다.
- 2) 저자의 소속이 상이한 경우 뎃첨자 1,2,3으로 구분하여 표기한다.
예시:

임플란트 식립 시 손상된 인접치아의 치료계획에 대한 증례보고
박신영¹, 이정태¹, 홍길동², 이효정¹
분당서울대학교병원 치과 치주과¹, 충북대학교 의과대학 구강악안면외과²

A treatment planning of damaged tooth adjacent to dental implant: A case report
Shin Young Park¹, Jung Tae Lee¹, Gil Dong Hong², Hyo Jung Lee¹
Department of Periodontology, Section of Dentistry, Seoul National University Bundang Hospital¹,
Department of Oral & Maxillofacial Surgery, Chungbuk National University College of Medicine and
Medical Research Institute²

Corresponding Author: Hyo Jung Lee, DDS, PhD.
Department of Periodontology, Section of Dentistry, Seoul National University Bundang Hospital,
Gumi-ro, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do, Korea
Tel: +82-31-787-7547, 2780 Fax: + 82-31-787-4068
E-mail: periolee@gmail.com

Abstract은 모두 영문으로 300단어 이내로 작성한다.

초록 하단에는 key words를 5개 이내로 부여하고 해당 단어가 미국 국립의학 도서관의 medical subject heading(MeSH) (홈페이지: <http://www.nlm.nih.gov/mesh>)에 있는지 확인한다.

Introduction, material and methods, results, discussion, conclusion, references, acknowledgements, figure, table 순으로 작성

3) Case report 인 경우 영문 제목, 영문 저자, 영문 소속, 한글제목, 한글 저자, 한글 소속을 표기한다.
Abstract(모두 영문 작성 포함), introduction, case report, results, discussion, conclusion, reference, acknowledgements, figure, table 순으로 작성

4) Figure, table의 제목 및 설명은 모두 영문으로 작성

5) Reference 작성 규정

- 저자는 6명 표기 후 더 많은 경우 et al. 로 표시한다.
- 참고 문헌의 번호는 본문에 인용 문장 다음에 윗첨자로 기록한다.
예시: ~~보고되었다⁷⁾.
- 저자명이 기록된 경우에서 저자 명 다음에 윗첨자로 기록한다.
예시: Urist 등⁷⁾은
- Journal 예시
Yeomans JD, Urist MR. Bone induction by decalcified dentine implanted into oral, osseous and muscle tissues. Arch Oral Biol 1967;12:999-1008.
- Book 예시: entire book
Wary D, Stenhouse D, Lee D, Chark A, editors. Textbook of general and oral surgery. New York: Churchill livingstone; 2003
- Book 예시: part of book
Lekholm U, Zarb GA, Patient selection and preparation. In: Franemark PI, Zarb GA, Albrektsson T, editors. Tissue-integrated prosthesis: osseointegration in clinical dentistry. Chicago: Quintessence; 1985. P. 199-220.

6) 그림 사진 및 도표

- (1) 사진은 해상도가 300dpi 이상 되어야 하며 설명은 Fig.1A. 등으로 표시한다. 화질이 좋지 않은 경우 간행위원회에서 별도의 파일을 요구 할 수 있다.
- (2) 도표의 제목은 상단에 작성하며 표의 좌측에 정렬한다. Table 1. 등으로 표시한다.

5. 원고심사

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

6. 저작권

게재가 결정된 원고의 저작권은 대한인공치아골유착학회로 귀속되며 논문의 저자는 게재확정지가 발송되어 게재에 동의하면 자동 승낙 하는 것으로 한다. 대한인공치아골유착학회는 게재된 원고를 학회지나 다른 매체에 출판, 매도, 인쇄할 수 있는 권리를 가진다.

7. 원고 접수처

편집이사 이진한 dentist@empas.com

대한인공치아골유착학회지

THE JOURNAL OF KOREAN ACADEMY OF OSSEOINTEGRATION

2017년 9권 1호

2017년 6월 13일 인쇄

2017년 6월 18일 발행

발행인 : 이준석

편집인 : 이은영, 이진한

발행처 : 대한인공치아골유착학회

서울특별시 서초구 강남대로 341, 삼원빌딩 602호

Tel : 02) 2055-2875 / Fax : 02) 2055-2275

E-mail : kthrock@nate.com

학회홈페이지: [http : www.kaoimplant.org](http://www.kaoimplant.org)

원고접수처 : 편집이사 이진한 dentist@empas.com

편집위원장 : 임영준 Young-Jun Lim

편집위원 : 김태형 Tae Hyung Kim

이은영 Eun-Young Lee

이진한 Jin-Han Lee

인쇄처: yespod. 대전광역시 동구 태전동 37번지

Tel : 042) 254-8248,

E-mail : Yes9282@naver.com
