

THE 2016 JO
URNAL 제8권 1호
OF KAO 대한인공치아골유착학회지
KOREAN
ACADEMY
OF
OSSEOI
NTTEGR
TION

June 2016



대한인공치아골유착학회지

The Journal of Korean Academy of Osseointegration

Vol 8 No.1 Jun 2016



대한인공치아골유착학회

목 차

1. 쥐 등 모델에서의 poly-(L)-lactic acid (PLLA) 차단막과 EGF가 탑재된 PLLA 차단막의 흡수도 및 생체 친화성 평가 김유경, 안은철, 권미경, 윤지훈, 허영구, 차재국, 이종석, 정의원, 최성호	05
2. 임플란트 식립 시 발생한 하치조 신경 손상에 관한 문헌고찰 이성석, 김수관, 문성용, 오지수, 유재식, 김홍석, 서동욱, 최해인	15
3. 수평적 골결손이 있는 상악전치부에서 치조제분할술과 골유도재생술을 동반한 임플란트 식립: 증례보고 강명훈, 차재국, 최성호, 조규성, 이종석	21
4. 임플란트 주위 각화치은 형성을 위한 치은이식술: 증례보고 김근서, 박신영, 김영균, 이양진, 이효정	29
5. 상악동 거상술 부위에 식립한 임플란트의 실패 후 골유도재생술을 통한 치조제 재건과 재식립: 증례보고 강주현, 차재국, 이종석, 정의원, 최성호	35
6. Supracrestal 임플란트 식립과 동시에 시행한 치조능 증대술: 증례보고 김홍석, 김수관	41
7. 대한인공치아골유착학회지 투고 규정	47

Contents

1.	Evaluation of degradation pattern and biocompatibility of PLLA (poly-(L)-lactic acid) membrane and EGF (epidermal growth factor) loaded PLLA membrane in rat dorsal models	05
	You-Kyoung Kim, Yin-Zhe An, Mi-kyung Kwon, Ji-hoon Yoon, Yoeng-Ku Hoe, Jae-Kook Cha, Jung-Seok Lee, Ui-Won Jung, Seong-Ho Choi	
2.	Inferior alveolar nerve injury occurred during implant placement : Review of literatures	15
	Sung-Suk Lee, Su-Gwan Kim, Seong-Yong Moon, Ji-Su Oh, Jae-Seek You, Hong-Seok Kim, Dong-Uk Seo, Hae-In Choi	
3.	Implantation in horizontally deficient anterior maxillary area with ridge splitting technique and guided bone regeneration : A case report	21
	Myung-Hun Kang, Jae Kook Cha, Seong-Ho Choi, Kyoo-Sung Cho, Jung-Seok Lee	
4.	Gingival graft for development keratinized gingiva adjacent to dental implant: A case report	29
	Keun Suh Kim, Shin-Young Park, Young Kyun Kim, Yang Jin Yi, Hyo Jung Lee	
5.	Implant replacement and GBR for the treatment of failed implants on augmented sinus area: A case report	35
	Joo Hyun Kang, Jae Kook Cha, Jung-Seok Lee, Ui-Won Jung, Seong-Ho Choi	
6.	Supracrestal placement of dental implant and simultaneous ridge augmentation: Two case reports	41
	Hong-Seok Kim, Su-Gwan Kim	
7.	The Journal of Korean Academy of Osseointegration (guide for authors)	47

쥐 등 모델에서의 poly-(L)-lactic acid (PLLA) 차단막과 EGF가 탑재된 PLLA 차단막의 흡수도 및 생체 친화성 평가

김유경^{1†}, 안은철^{1†}, 권미경², 윤지훈², 허영구², 차재국¹, 이종석¹, 정의원¹, 최성호¹

¹연세대학교 치과대학, 치주과학 교실, 치주조직재생 연구소

²네오 바이오텍 R&D 센터

Evaluation of degradation pattern and biocompatibility of PLLA (poly-(L)-lactic acid) membrane and EGF (epidermal growth factor) loaded PLLA membrane in rat dorsal models

You-Kyoung Kim^{1†}, Yin-Zhe An^{1†}, Mi-kyung Kwon², Ji-hoon Yoon², Yoeng-Ku Hoe², Jae-Kook Cha¹, Jung-Seok Lee¹, Ui-Won Jung¹, Seong-Ho Choi¹

Department of Periodontology, Research Institute for Periodontal Regeneration, College of Dentistry, Yonsei University¹, Neobiotech, Research and Development Center².

† These authors contributed equally to this study.

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

Department of Periodontology, College of Dentistry, Yonsei University, 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 aim of this study was to compare the biodegradation including biocompatibility of differently made membranes, PLLA (poly-(L)-lactic acid membrane), EGF (epidermal growth factor) loaded PLLA membrane and Biogide (non-cross linked collagen membrane). 30 Wistar white rats (12 weeks of age, weighing about 350 g) were used in total surgical procedures. Totally, 90 membranes were allocated in representing 3 groups: C: Control (Biogide[®] (type I and III porcine collagen membrane, Geistlich-Pharm, Wolhusen, Switzerland), P: PLLA (poly-(L)-lactic acid) and E: E-PLLA (EGF-(epidermal growth factor) loaded poly-(L)-lactic acid). These groups were experimentally divided in five periods: 1, 2, 4, 8 and 12 weeks. The membranes were randomly allocated in subcutaneous pouches separately on the back of the 30 rats. After 1, 2, 4, 8 and 12 weeks, the rats were sacrificed and specimen were prepared for histologic and histometric analysis. The following parameters were evaluated : (1) residual membrane thickness, (2) the morphology of membranes, (3) tissue integration and foreign body reaction. Histologically, the residual membranes were gradually degraded in control group showing tissue integration with surrounding tissue but the almost all membranes of PLLA and E-PLLA group were not degraded.

The thickness of membranes decreased continuously in control group, however thickness of PLLA and E-PLLA increased due to amorphous area from its fragmented polymer. Connective tissue integration was achieved in control group however complete separation was observed in PLLA and E-PLLA group. No vascularization was found in both experimental group. One inflammatory reaction was observed in 8 weeks of PLLA group.

Within the limits of the present study, degradation of PLLA membranes was much slower than control membranes. Space maintenance and cell occluding ability of PLLA is so superior that PLLA membrane can be used in cases which require high space-maintaining capacity in GTR and GBR. However biocompatibility of PLLA was not completely proved, therefore enhancement of biocompatibility is needed. In this study, E-PLLA enhanced wound healing and tissue regeneration. Long-term evaluation and studies to prove degradation ratio of PLLA in further study.

Key words: Biocompatibility, Collagen membrane, Epidermal growth factor, Guided tissue regeneration, Poly-(L)-lactic acid

I. Introduction

결손된 치주 조직 및 임플란트 주위 조직을 회복시키기 위한 조직 유도 재생술 (GTR: Guided Tissue Regeneration) 은 현재 임상에서 널리 이용되고 있다. 차단막을 사용하여 건전한 조직을 재생시키는 조직 유도 재생술은 다양한 임상 결과와 함께 가장 예지성이 높은 치주 조직 재생 술 식으로 받아들여진다¹⁾. 차단막은 생체 친화성, 공간 유지 능, 세포 차단능, 조직 용화도, 임상 적용의 용이성 등이 요구되며²⁾ 크게 흡수성 차단막과 비흡수성 차단막으로 나눌 수 있는데 이 중, 비흡수성 차단막의 경우 제거를 위한 추가적인 수술이 요구되므로 현재에는 흡수성 차단막의 사용이 보편화되고 있다³⁾.

흡수성 차단막은 결손부의 형태 및 재료의 종류에 따라 3 - 12개월의 기간 동안 흡수되는데⁴⁾ 그 중 콜라겐 차단막은 세포 부착성을 증진시키고, 생리적인 체내 흡수성, 조작 용이성, 낮은 면역 거부 반응, 높은 생체 친화성 등의 장점으로 인해 가장 보편적으로 사용되고 있다⁵⁾. 주로 소나 돼지의 type I, III 콜라겐이 많이 사용되며, 차단막의 인장력, 유연성과 같은 기계적 성질과 세포와의 융합도, 생리적 흡수도 등의 특성은 콜라겐의 분자 구조 및 섬유 미세 구조, 가교 방식에 따라 달라진다. 급속한 흡수로 인해 조직 재생을 위한 충분한 시간 및 공간을 확보하지 못하는 점은 콜라겐 차단막의 가장 큰 단점으로 지적되어 가교화를 통해 흡수를 지연시키는 방법 등이 개발되고 있다⁶⁾. 그러나 가교화가 많이 될수록 혈관 형성 및 조직과의 융합이 지연되는 생체 친화성의 문제도 고려되어야 한다⁷⁾.

흡수성 합성 차단막은 다양한 공중합체의 단일 또는 혼

합체로 형성되어 개발, 사용되고 있으며 poly lactic acid (PLA)는 가장 많이 사용되는 재료중의 하나이다. Poly-(L)-lactic acid (PLLA)는 (D)-form과 (L)-form의 두 가지 광학분자로 존재하는 PLA의 한 종류로서 체내 흡수성, 흡수도의 조절 가능성, 낮은 강도, 제작 용이성, 사용 편의성, 약물 방출의 carrier로서의 기능 등 다양한 장점으로 인해 널리 사용되고 있다^{4,8)}. 그러나 높은 취성으로 인해 부서짐이 발생하고, 흡수 부산물로 인해 염증성 이물 반응 (inflammatory foreign-body reaction) 생기는 단점이 있어 여러 가지 보완을 통해 사용하려는 연구가 진행되고 있다⁹⁾.

Epidermal growth factor (EGF)는 치유를 유도하는 주요한 성장 인자의 하나로 목표 세포 (target cell) 의 receptor에 대한 친화성이 높아 부착 시 해당 세포의 유전자 발현을 변형 또는 촉진시키는 기전으로 해당 세포의 분열 및 이동, 단백질 발현 및 효소의 생성을 유도한다¹⁰⁾. EGF는 체액 및 혈소판에 있는 성장인자로 내피세포 (endothelial cell), 중간엽 세포 (mesenchymal cell) 및 상피 세포 (epithelial cell)에 작용하여 혈관 생성 및 세포 분열을 유도하고 세포의 기질의 생성 및 흡수에 영향을 미치고¹¹⁾ 화학 주성을 있어 염증세포 및 섬유모세포의 성장을 분화와 증식을 유도하여 상처의 치유를 촉진시키는 기능을 한다¹²⁾. EGF가 차단막에서 점진적으로 방출될 경우 이식부위의 조직 친화성 및 상처 치유능을 향상시킬 것으로 고려된다.

본 연구에서는 쥐의 등 상피하 조직에서의 PLLA 및 EGF가 탑재된 PLLA 차단막을 이식하여 이식재의 흡수양상 및 생체 친화도를 평가하고자 한다.

II. Materials and methods

1. 연구재료

1) 실험 동물

본 연구에서는 생후 11주차의 330~370 g의 흰 쥐 (Wistar albino rat) 30마리를 사용하였다. 실험 동물의 선정, 관리, 외과적 처치는 연세대학교 의과대학 임상의학 연구센터의 지침에 따라 시행하였다 (승인번호: #2015-0071).

2) 실험 재료

PLLA 차단막은 분자량 300 kD인 PLLA 500 mg을 1,4-dioxane (15 mL)에 첨가하고 80°C에서 교반한 뒤 NaCl을 첨가하고 진공건조 시킨 뒤 NaCl을 제거하는 염 침법으로 제조하였다. 헤파린-도파민 나노입자를 PLLA 차단막에 고정시킨 뒤 0.6 Wt% 비율로 EGF를 담지하여 EGF를 탑재한 PLLA를 제조하였다. 제조된 PLLA 및 EGF 탑재된 PLLA 차단막은 10 mm 직경의 원형으로 제작하였고 두께는 350 ± 50 μ m로 측정되었다. 또한 대조군으로 돼지 유래 콜라겐 type I, III로 만들어진 두께 약 400 μ m의 Biogide (Geitlich, Wolhusen, Switzerland)를 사용하였다.

2. 연구 방법

1) 실험군 설정

쥐의 등에 3개의 피하 주머니를 형성하고 다음과 같이 구분하여 처치하였다. 각 군은 1, 2, 4, 8, 12주군으로 나누어

(1) 대조군 : Biogide (non-cross linked 콜라겐 차단막) 이식

(2) 실험군 1 : PLLA 차단막 이식

(3) 실험군 2 : EGF 탑재된 PLLA 차단막 이식

2) 수술부의 형성 및 처치

실험 동물을 4%의 isoflurane으로 호흡 마취시킨 뒤 15 mg/kg zoletile과 10 mg/kg Xylazine (Rumpun, Bayer Korea Ltd., Seoul, Korea)을 복강 내 투여하여 전신 마취하였다. 수술 부위 털을 제거한 뒤 povidone iodine으로 소독하고 쥐 등의 정중부를 scissor를 이용하여 5 cm 길이로 절개하였다. 절개한 정중선을 기준으로 좌우 3개의 피하 주머니를 서로 분리되도록 형성하였다. 직경 10 mm로 형성된 차단막들은 무작위로 배정하여 3개의 피하 주머니에 삽입하고 4-0 vicryl을 이용하여 일차 봉합하였다 (Fig. 1). 술 후 10일간 항생제 enrofloxacin 5 mg/kg을 근육 주사하였으며 투여 1일, 3일, 5일째 소독하였으며 술 후 10일째 발사하였다.

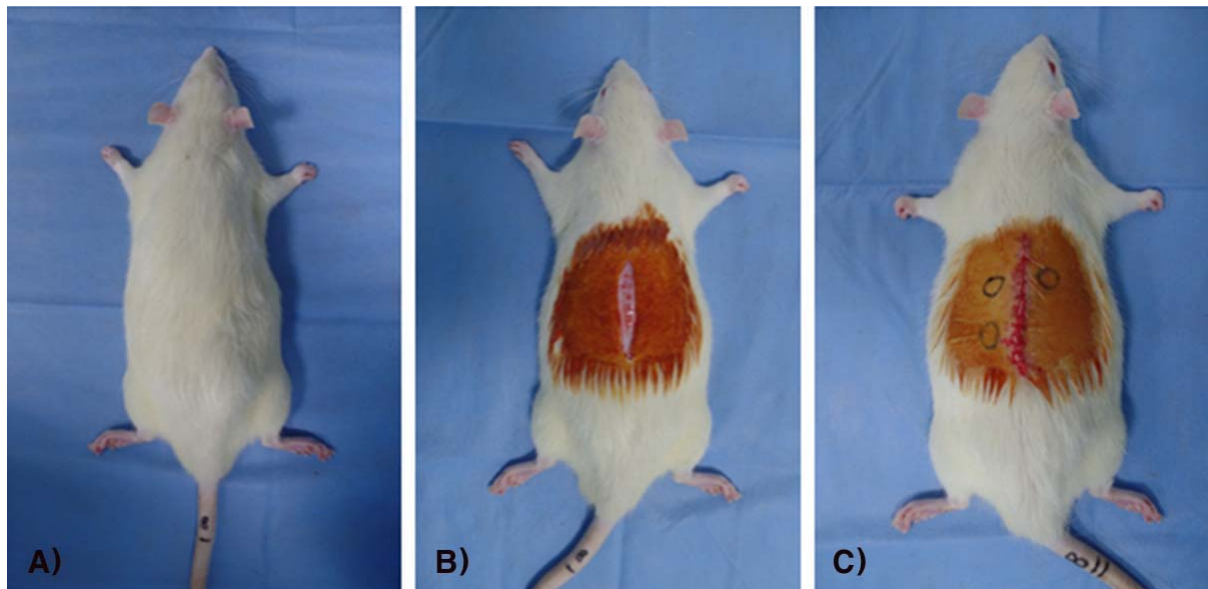


Fig. 1. Surgical procedures. A) Anesthetized animal, B) Central incision of rat back, C) Membrane positioning in the subcutaneous pouches. Each of control, PLLA and E-PLLA membrane was randomly positioned in the subcutaneous pouches of rat back. Primary closure was achieved using 4-0 vicryl.

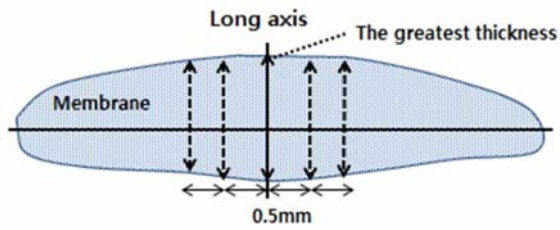


Fig. 2. Schematic diagram of histometric analysis.

3) 평가방법

(1) 임상적 관찰

수술 1, 2, 4, 8, 12주간 수술 부위의 특이 사항 및 염증 소견, 이식재의 노출 여부, 이상 반응을 육안으로 관찰하였다.

(2) 조직학적 관찰

수술 1, 2, 4, 8, 12주 후 실험군별 실험 동물 6마리를 cage에 넣고 CO₂ 를 3분간 주입하여 안락사 하였다. 차단막을 이식한 등의 피부를 절제하여 이식편을 포함한 피하 조직을 약 2x2 cm크기로 절제하여 10% 중성 포르말린 용액으로 고정시키고 파라핀에 포매하였다. 표본을 7 µm 두께로 절단하고 hematoxylin-eosin (H&E) 으로 염색하여 광학현미경으로 40배, 200배 배율로 관찰하였다.

(3) 조직계측학적 분석

이미지 분석 프로그램 (Image-Pro Plus, Media cybernetics, Silver Spring, Maryland, USA)을 이용하여 다음의 과정에 따라 차단막의 두께를 측정하였다 (Fig. 2).

- ① 블록 표본상 차단막에서 가장 두꺼운 부위를 차단막의 장축으로 설정하여 두께를 측정하였다.

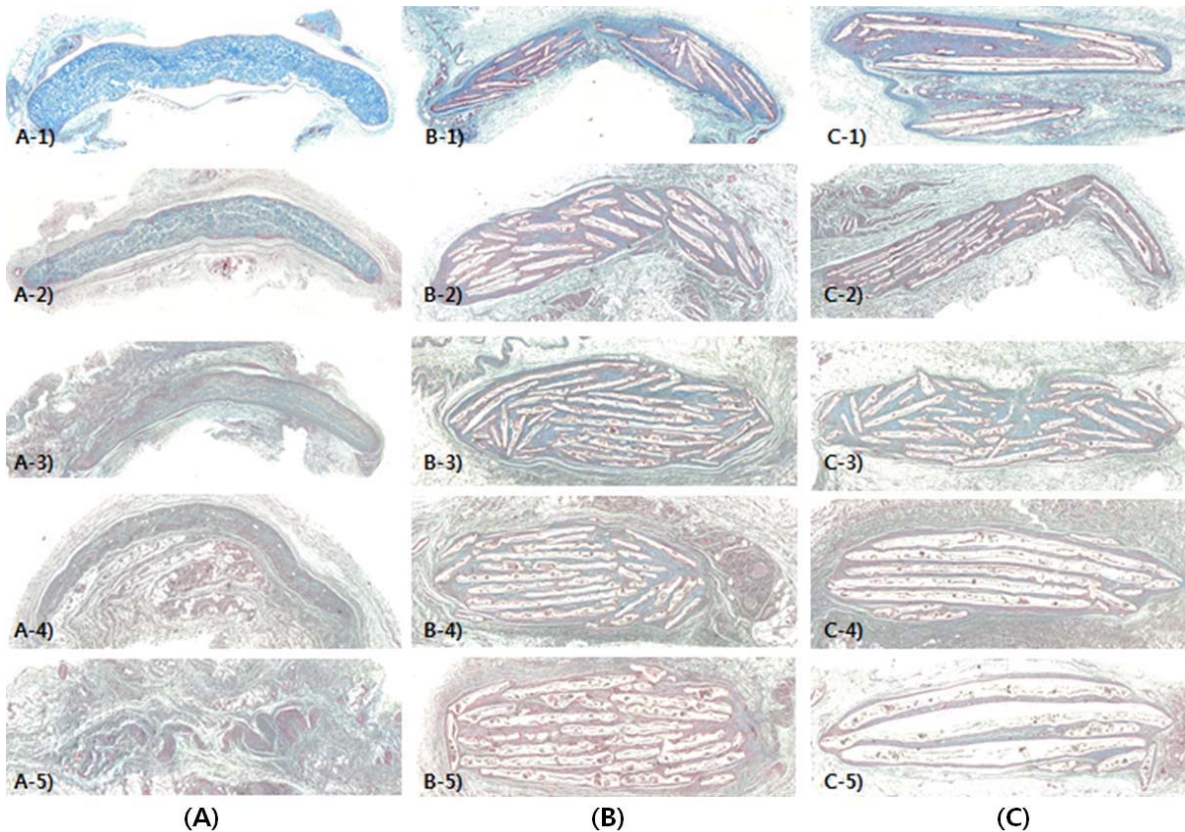


Fig. 3. Histologic analysis of each membrane during 12 weeks. (A) Control (B) PLLA (C) E-PLLA.

-1) post-op 1wk, -2) post-op 2wks, -3) post-op 4wks, -4) post-op 8wks, -5) post-op 12wks. Control group was gradually degraded during 8 weeks and majority of the membrane was integrated with surrounding connective tissue at 12 weeks. PLLA membrane was separated with adjacent connective tissue and internal membrane consists of fragmented polymers from crystals of PLLA and voids during 12 weeks. No complete degradation was observed. E-PLLA membrane was also separated with adjacent connective tissue however, empty spaces among the rearranged PLLA fragments were larger than those of PLLA group (H&E staining; magnification × 40).

- ② 차단막의 두께는 장축으로 설정한 가장 두꺼운 부위 좌우로 0.5 mm 간격으로 4곳으로 측정하여 총 5곳의 두께를 측정하였다¹³⁾.
- ③ 표본의 훼손이 있거나 차단막에 결손이 있는 부위에서의 측정값은 제외하였다.
- ④ 두께의 측정은 모든 시편에서 진행되었고, 각 군에서의 차단막 두께의 평균값을 구하였다.

(4) 통계적 분석

차단막의 종류 및 시기에 따른 두께 측정값을 SPSS 통계분석시스템의 반복측정 분산 분석 (Repeated measures ANOVA)를 이용하여 처리하고, Turkey 방법을 이용하여 분석하였다. P값이 0.05보다 작을 때 통계적으로 유의한 것으로 평가하였다.

III. Results

1. 임상적 관찰

대부분의 이식편에서 혈종, 부종 및 농의 형성과 같은 감염 소견은 관찰되지 않았으나 PLLA 이식 8주군의 1개체에서 혈종이 관찰되었다.

2. 조직학적 관찰 (Fig. 3)

1) 초기 치유 기간 (1, 2, 4주군)

(1) 대조군

차단막은 초기 1-2주 동안 결합조직으로 둘러싸였으나 조직과의 융합없이 분리된 양상이 관찰되었다. 4주째에 결합조직이 차단막 안쪽으로 침투하기 시작하여 점진적인 차단막의 흡수가 진행되기 시작하였다. 1-4주간의 초기 치유 기간 동안 주변의 결합조직에서의 혈관 형성은 관찰되지 않았다.

(2) PLLA 차단막군

1-4주의 초기 치유 기간 동안 차단막은 주위의 결합조직으로 둘러싸였으나 혼화되지 않고 뚜렷한 경계를 통해 분리된 양상이 관찰되었다. 내부의 중합체 조각들이 배열되면서 입자화된 PLLA 조각들도 관찰되었다. 1, 2 주째보다 4주째에 빈 공간들로 인해 차단막이 팽윤된 양상이 관찰되었다.

(3) E-PLLA 차단막군

PLLA 차단막과 유사하게 주위 조직과 뚜렷한 경계를 보이며, 차단막 내부의 중합체들이 무질서하게 배열되면서 중합체 조각들 간의 공간이 넓어지면 차단막의 두께가 증가한 양상이 관찰된다.

2) 후기 치유 기간 (8, 12주군)

(1) 대조군

4주째부터 진행되던 주위조직과의 혼화가 이루어지고 8주째에 주위의 지방조직이 차단막 주변에서 관찰된다. 12주째에 지방조직 및 결합조직이 침투하고 차단막 초기의 외형이 무너지며, 주변 조직과 혼화되어 거의 흡수되는 양상을 보이고 주변조직에서는 혈관 형성이 관찰되었다.

(2) PLLA 차단막군

8주째에 차단막으로부터 분리된 주변조직에서는 혈관 형성이 관찰되었고 1개의 개체에서 주위조직에서 분리되어 혈관형성이 거의 이루어지지 않은 채 차단막 내부에 혈종이 형성되어 있는 양상이 관찰되었다 (Fig. 4). 12주째까지 주위 조직과의 혼화 및 차단막의 흡수는 거의 관찰되지 않고 전체적으로 두께는 증가하였다.

(3) E-PLLA 차단막군

8주에서 12주에 이르는 기간 동안 조각난 중합체들 간의 공간이 더 넓어진 lamella 구조를 형성하였다. 중합체 간의 빈 공간 내부에 PLLA 입자들이 관찰된다. 차단막 내부는 입자성 PLLA 와 중합체 조각, 조각들 사이의 공간 (void)로 구성되는 반면, 외부 조직과의 분리가 뚜렷하게 관찰되었다. 차단막을 둘러싼 결합조직과 차단막 내부의 기질사이의 거리는 PLLA군에 비하여 가까웠다. 주변에서의 혈관 형성은 관찰되지 않았다.

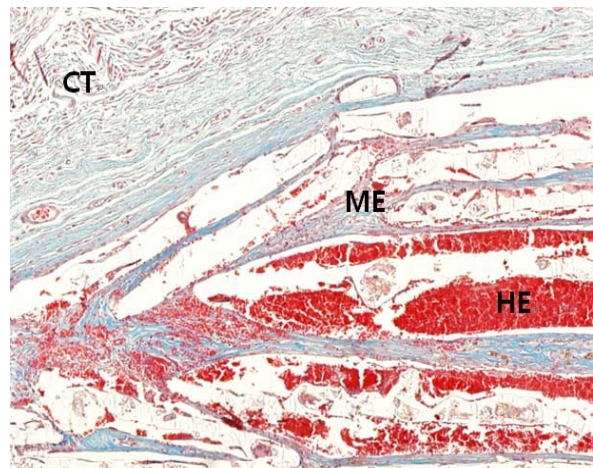


Fig. 4. Histologic analysis of PLLA group in 8weeks. Blood clots were contained in membrane fragments and hematoma formation was observed in 1 specimen of 8 weeks PLLA group. CT : connective tissue, ME : membrane, HE : hematoma (H&E staining ; magnification : $\times 200$).

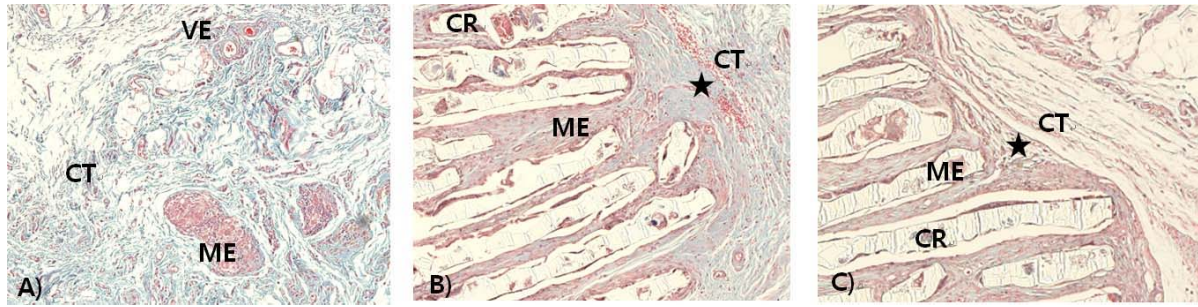


Fig. 5. Histologic analysis of each membrane at 12 weeks. A) Control, B) PLLA, C) E-PLLA. Control group was almost degraded and integrated with surrounding connective tissue and blood vessel formation was observed. Most of PLLA and E-PLLA membrane were not degraded at 12 weeks and sustained its spaces in subcutaneous tissues, however distance between connective tissue and membrane matrix (pointed with star) was closer in E-PLLA than PLLA. CT : connective tissue, VE : vessel, ME : membrane, CR : crystals of PLLA (H&E staining; magnification x 200).

3. 조직계측학적 분석

각 군에서 1, 2, 4, 8, 12주 희생 시기에 따른 차단막의 두께를 기록하였다 (Table 1).

Table 1. Thickness of residual membrane. C) control, P) PLLA, E) E-PLLA, Based on observed means.

	C	P	E
1 wk	0.9±0.14	0.58±0.05	1.2±0.08
2 wk	0.93±0.06	0.76±0.03	0.65±0.02*
4 wks	0.67±0.03	0.85±0.02	0.86±0.04
8 wks	0.49±0.03	0.89±0.03*	0.89±0.03*
12 wks	0.19±0.02	0.87±0.07*	0.94±0.07*

(mm)

* Statistically significant difference from control group

대조군의 경우 초기에는 두께가 증가하였으나 시간 경과에 따라 두께가 현저히 감소하였고, 2개의 실험군에서는 실험 기간 동안 변화가 두드러지지 않았다.

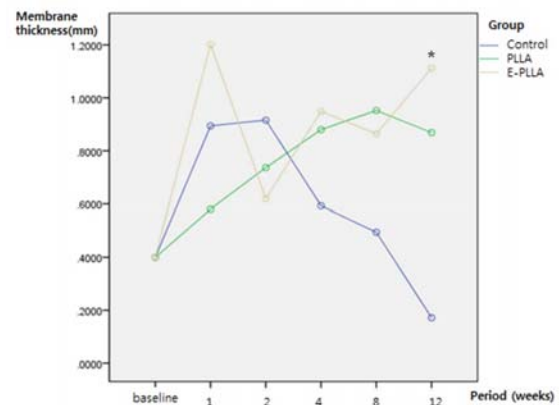


Fig. 6. Statistical significance among each groups.

Table 2. The mean difference was at the level 0.05 level (P=0.05). Significant difference(*) is observed between control and E-PLLA group.

(I) group	(J) group	평균차이(I~J)	표준오차	유의확률	95% 신뢰구간	
					하한	상한
control	PLLA	-.158158	.0666145	.096	-.344146	.27829
	E-PLLA	-.279642*	.0725206	.010*	-.482120	-.077164
PLLA	control	.158158	.0666145	.096	-.027829	.344146
	E-PLLA	-.121483	.0758439	.294	-.333240	.090273
E-PLLA	control	.2796428*	.0725206	.010*	.077164	.482120
	PLLA	.121483	.0758439	.294	-.090273	.333240

4. 통계 결과

대조군과 실험군에서의 차단막의 두께에서 대조군과 실험군의 두께 변화에 대한 평가에서 대조군과 E-PLLA 군간의 흡수 양상은 유의확률 0.01로 유의미한 차이가 있었다 ($P=0.05$) (Table 2, Fig. 6).

IV. Discussion

본 연구의 목적은 기존에 널리 사용되고 있는 비 가교화된 콜라겐 차단막과 비교하여 흡수성 합성 차단막의 시간 경과에 따른 흡수 양상을 분석하는 것으로 이식 부위에서의 차단막의 두께, 주위 조직과의 혼화도, 혈관 형성, 조직의 침투 양상 관찰을 통하여 각 차단막의 시간경과에 따른 흡수도 및 혈관 형성, 조직융합도, 면역 거부 반응을 바탕으로 한 생체친화성을 평가하고자 하였다. 쥐의 피하 주머니 모델은 골이식이 필요하지 않은 차단막의 흡수도를 평가하는데 널리 사용되고 있다^{13,14}.

대조군인 비 가교화된 돼지 유래 콜라겐 type I, III로 구성된 콜라겐 차단막은 주위 조직과의 완전한 혼화를 보이며 4주경부터 빠른 흡수양상을 보였다. 이는 대조군에 대한 기존의 연구¹⁵에서 차단막 이식 후 4-8주 안에 중등도의 흡수양상을 보인다는 결과와 일치하는 결과이다. 면역 거부 반응 및 염증 반응이 거의 없이 빠른 혈관화와 연이은 차단막의 흡수는 대조군인 Biogide의 특징적인 소견으로 알려져 있는 것과 같이¹⁵ 본 연구에서도 대조군에서 염증 및 면역 거부 반응은 관찰되지 않아 콜라겐 차단막의 생체 친화성은 우수한 것으로 사료된다. 또한 콜라겐 차단막의 기공 구조 (porous structure)는 조직 유도 재생술 (GTR) 및 골 유도 재생술 (GBR)에 사용할 때 차단막을 통과하는 성장인자 또는 영양분으로 인해 조직 유도 재생에 유리한 환경을 조성한다는 장점이지만¹⁶ 빠른 흡수로 인해 하방의 공간 확보 및 유지 기간의 부족 등에 대한 대안이 필요하다.

PLLA 차단막은 효소 활성 없이 체내에서 흡수되며 여타의 다른 합성 재료들에 비해 생체 친화성이 우수한 재료로 보고된다⁹. 적절히 조절된 환경 하에서 반복적인 제조가 가능하므로 공급량에 있어서 제한이 없다는 점이 장점으로 부각되며, 물리, 화학적 변형을 통해 물성을 조절할 수 있다는 점으로 인해 널리 연구되고 있다. 체내와 같은 생체 환경 하에서 ester-linkage의 수화 (hydrolysis)로 인해 분해가 진행되고 분해 부산물이 체내 수분 또는 이산화탄소 (CO_2)에 의해 대사되거나 신장을 통해 배설된다¹⁷. 그러나 분해 산물이 대사되거나 제거되지 않을 경우 중합체 분해에 따른 단량체의 산성 말단이 산성 환경을 만들어 국소적 염증 반응을 일으키기도 하는데¹⁸ 본 연구에서 PLLA 적용 8주군에서 혈종 형성 및 염증 반응

도 이와 같은 분해 대사물이 원인으로 고려된다. 다른 합성 재료에 비해 친수성이 떨어지고 (hydrophobicity) 초기 반응 동안 내부 중합체의 분해에 따른 입자 및 내부 공간이 형성되거나 외부 조직과 융합되는 후기 분해 반응은 6개월 이상 소요된다. PLLA를 골조직에 이식한 결과에서는 최대 3년까지 흡수가 완전히 일어나지 않았다는 보고가 있으며 1년까지 유지되는 결과를 보여준 바 있다⁹. 차단막의 지나친 장기 유지가 흡수성 차단막으로서의 장점을 가지지 못하여 흡수성을 조절하는 연구가 필요할 것이다. 본 연구의 결과에서 보이듯이 12주간의 이식기간 동안 PLLA 및 EGF 탑재 PLLA 차단막의 두께는 증가하였고 차단막의 내부 구조는 선형의 결정구조로 재배열 되었다. 선형 구조간의 간격은 점차적으로 증가되었는데 이는 PLLA 중합체가 초기에 수화되면서 작은 단위로 분해될 때, 입자간 무정형의 공간 (amorphous region)이 생기고 개별입자의 분자량은 감소하나, 입자성은 증가하면서 전체적인 부피가 증가한 것이다⁹. 내부 구조간 기공 면적이 늘어난 것으로 파악되며 두께가 감소하지 않았다고 해서 흡수가 되지 않은 것으로 볼 수는 없다. 차단막 내부에서의 흡수는 일어나지만 외부 조직과의 분리는 두드러진 양상을 보여 장기간 외부 조직을 차단하고 공간을 유지하는 기능을 하기에는 유리한 것으로 평가된다.

차단막은 기공 구조를 통해 치주조직의 재생을 위해 상피 세포의 이주를 차단¹⁹할 뿐만 아니라 세포의 선택적인 이주를 촉진하기 위한 성장 인자, 영양분의 침투를 가능하게 하여 혈소판 유래 성장인자, 인슐린 유사 성장인자 등을 차단막에 탑재하여 세포의 증식 및 분화를 촉진시켜온 연구들이 진행되어 왔다^{20,21}. 고농도의 성장인자를 차단막에 탑재하여 이식 기간 동안 조직 내에 성장인자의 농도가 유지되도록 하여 치유를 촉진하고 조직을 재생시키는 결과를 얻었다²². 본 연구에 사용된 EGF는 상피세포, 섬유모세포, 내피세포 등에 작용해 세포 분열을 유도하고 치유를 촉진하는 기능을 한다. EGF를 탑재한 PLLA 군에서 EGF가 점진적으로 조직으로 방출되면서 12주째의 조직학적 분석에서 PLLA 이식군에 비해 차단막을 둘러싼 결합조직이 차단막 쪽으로 성장해 들어왔을 것으로 고려할 수 있다. 이는 EGF가 PLLA 차단막을 둘러싼 주위 조직의 분화 및 증식을 촉진해 빠른 치유를 유도한 것으로 생각된다. 그러나 차단막의 흡수 자체에는 영향을 미치지 않으며, 장기간 동안의 흡수 결과에 대한 추가적인 연구가 필요할 것이다.

V. Conclusions

1. 본 연구의 한계 내에서 PLLA 차단막은 콜라겐 차단막과 비교하였을 때 12주 이상 장기간 흡수되지 않아 차단막 하부의 공간 유지능이 우수하여 재생을 위한 장

기간의 공간 유지가 필요한 경우 사용될 수 있다. 그러나 과도하게 장기간 흡수되지 않을 때 흡수성 차단막으로의 기능을 할 수 없으므로 흡수도를 조절할 수 있는 추가적인 연구가 필요하다.

2. PLLA 차단막은 수화를 통해 생체 친화적으로 흡수되거나 주위 조직 산성화에 의한 염증반응에 대한 보완이 필요하다.
3. EGF를 탑재한 PLLA차단막은 외부 조직을 차단하면서 주위조직의 증식 및 성장, 분화를 촉진하여 재생을 유도하고, 치유를 촉진시키는 기능을 하여 성장인자를 탑재한 carrier로서의 기능을 적절히 수행한다.

Acknowledgements

본 연구는 산업통상자원부의 보건 의료연구개발사업의 지원에 의하여 이루어진 것임 (과제번호 : 10043624).

Reference

1. Lundgren AK, Sennerby L, Lundgren D, Taylor A, Gottlow J, Nyman S. Bone augmentation at titanium implants using autologous bone grafts and a bioresorbable barrier - An experimental study in the rabbit tibia. *Clin Oral Implants Res* 1997;8:82-9.
2. Zupancic S, Kocbek P, Baumgartner S, Kristl J. Contribution of Nanotechnology to Improved Treatment of Periodontal Disease. *Curr Pharm Des* 2015;21:3257-71.
3. Ling LJ, Hung SL, Lee CF, Chen YT, Wu KM. The influence of membrane exposure on the outcomes of guided tissue regeneration: clinical and microbiological aspects. *J Periodontol Res* 2003;38:57-63.
4. Xu B, Gao R, Yang Y, Cao X, Qin L, Li Y, et al. Biodegradable Polymer-Based Sirolimus-Eluting Stents With Differing Elution and Absorption Kinetics: The PANDA III Trial. *J Am Coll Cardiol* 2016;67: 2249-58.
5. Hammerle CH, Jung RE. Bone augmentation by means of barrier membranes. *Periodontol* 2000 2003;33:36-53.
6. Charulatha V, Rajaram A. Influence of different crosslinking treatments on the physical properties of collagen membranes. *Biomaterials* 2003;24: 759-67.
7. Bunyaratavej P, Wang HL. Collagen membranes: a review. *J Periodontol* 2001;72:215-29.
8. Shi X, Jiang J, Sun L, Gan Z. Hydrolysis and biomineralization of porous PLA microspheres and their influence on cell growth. *Colloids Surf B Biointerfaces* 2011;85:73-80.
9. Walton M, Cotton NJ. Long-term in vivo degradation of poly-L-lactide (PLLA) in bone. *J Biomater Appl* 2007;21:395-411.
10. Wayne K. Stadelmann Mea. Physiology and Healing Dynamics of Chronic Cutaneous Wound. *The American Journal of Surgery* 1998;176(Suppl 2A).
11. Khanbanha N, Atyabi F, Taheri A, Talaie F, Mahbod M, Dinarvand R. Healing efficacy of an EGF impregnated triple gel based wound dressing: in vitro and in vivo studies. *Biomed Res Int* 2014;2014:493732.
12. Greenhalgh DG. The role of growth factors in wound healing. *J Trauma* 1996;41:159-67.
13. Moses O, Vitrial D, Aboodi G, et al. Bio-degradation of three different collagen membranes in the rat calvarium: a comparative study. *J Periodontol* 2008;79:905-11.
14. Rothamel D, Schwarz F, Sager M, Herten M, Sculean A, Becker J. Biodegradation of differently cross-linked collagen membranes: an experimental study in the rat. *Clin Oral Implants Res* 2005;16:369-78.
15. Owens KW, Yukna RA. Collagen membrane resorption in dogs: a comparative study. *Implant Dent* 2001;10:49-58.
16. Hurley LA, Stinchfield FE, Bassett AL, Lyon WH. The role of soft tissues in osteogenesis. An experimental study of canine spine fusions. *J Bone Joint Surg Am* 1959;41-A:1243-54.
17. Agarwal M, Koelling KW, Chalmers JJ. Characterization of the degradation of polylactic acid polymer in a solid substrate environment. *Biotechnol Prog* 1998;14:517-26.
18. Nyska A, Brami CT, Maronpot RR, Ramot Y. Histopathology of biodegradable polymers: challenges in interpretation and the use of a novel compact MRI for biocompatibility evaluation. *Polym Adv Technol* 2014;25:461-7.
19. Nyman S, Gottlow J, Karring T, Lindhe J. The regenerative potential of the periodontal ligament. An experimental study in the monkey. *J Clin Periodontol* 1982;9:257-65.

20. Lynch SE, de Castilla GR, Williams RC, Kiritsy CP, Howell TH, Reddy MS, et al. The effects of short-term application of a combination of platelet-derived and insulin-like growth factors on periodontal wound healing. *J Periodontol* 1991;62: 458-67.
21. Selvig KA, Wikesjo UM, Bogle GC, Finkelman RD. Impaired early bone formation in periodontal fenestration defects in dogs following application of insulin-like growth factor (II). Basic fibroblast growth factor and transforming growth factor beta 1. *J Clin Periodontol* 1994;21:380-5.
22. Park YJ, Ku Y, Chung CP, Lee SJ. Controlled release of platelet-derived growth factor from porous poly(L-lactide) membranes for guided tissue regeneration. *J Control Release* 1998;51: 201-11.

임플란트 식립 시 발생한 하치조 신경 손상에 관한 문헌고찰

이성석, 김수관, 문성용, 오지수, 유재식, 김홍석, 서동욱, 최해인

조선대학교 치의학전문대학원 구강악안면외과학교실

Inferior alveolar nerve injury occurred during implant placement: Review of literatures

Sung-Suk Lee, Su-Gwan Kim, Seong-Yong Moon, Ji-Su Oh, Jae-Seek You, Hong-Seok Kim, Dong-Uk Seo,
Hae-In Choi

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

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

The purpose of present article was to review such factors on the pathogenesis, mechanisms, clinical symptoms, diagnosis, and treatment for the inferior alveolar nerve damage occurred during implant placement. Literature was selected through a search of PubMed electronic databases. The keywords used for search inferior alveolar nerve injury with implant, treatment of inferior alveolar nerve injury with implant. The search was restricted to English language articles, published from January 1999 to September 2014. Using the electronic database search with key word, 72 articles were searched. Considered relevant to the topic after title and / or abstract screening, 28 articles were selected. Full texts of these 28 articles were evaluated and 8 articles were selected using eligibility criteria.

The inferior alveolar nerve injury during implant surgery is most common and associated with clinical and medico-legal problem. Clinician should recognize and exclude etiological factors leading to nerve injury. Proper presurgery planning, timely diagnosis and treatment are the key to avoid nerve sensory disturbances management. All patients prior to implant surgery should be aware of the damage to the inferior alveolar nerve and the agreement must be created unconditionally.

Key words: inferior alveolar nerve, dental implants.

I. Introduction

최근 치과영역에서 임플란트 수술이 많아지고 어려운 증례가 늘어나면서 관련 합병증도 증가하였다. 하악에 임플란트를 식립하는 경우, 가장 큰 합병증 중의 하나가 하치조 신경 손상이다.

하치조 신경은 하악 소구치, 대구치와 인접 치은을 담당하는 삼차신경의 가지로, 이공으로부터 나와 이신경이 되어 세개의 말단 가지로 나뉘게 된다. 하나는 이부의 피부에 분포하고 다른 두개는 하순의 피부, 점막과 제2소구치 부위에 이르는 치은을 담당한다. 남은 하치조의 절치 가지는 절치와 견치를 담당한다^{1,2)}.

다른 신경 손상과 달리 하치조 신경의 손상은 의원성이 많고, 대부분 손상 후 8주 안에 회복이 되지 않는다³⁾. 이 신경 손상은 환자의 삶의 질에 영향을 주고 심리적으로 부정적인 영향을 끼치므로 발생 즉시, 치과의사는 적절한 치료와 관리를 가능한 빨리 해야 한다²⁾.

이 연구의 목적은 임플란트를 식립 도중에 발생한 하치조 신경 손상의 원인 요소, 임상적 증상, 치료에 대해서 문헌고찰을 통해 가이드라인을 제시하기 위함이다.

II. Materials and methods

Pubmed 전자 데이터베이스를 통해 논문을 검색하였다. 검색어는 영어로 제한하였고, 1999년 1월부터 2014년 9월까지 발표된 논문을 조사하였다. 논문 검색은 inferior alveolar nerve injury with implant, treatment of inferior alveolar nerve injury with implant로 검색하였다. 최종 연구의 기준은 1) 하치조 신경의 기능에 대해서 평가하는 방법을 다루어야 하고, 2) 최소한 임상 증례가 2명 이상이 되는 연구이어야 한다.

III. Results

위의 키워드를 이용하여 전자 데이터베이스를 검색한 결과, 72개의 논문이 검색되었다. 제목과 초록에 알맞은 주제를 고려한 결과, 28개의 논문이 선택되었다. 그 중에서 최종 연구 기준에 합당한 8개의 논문이 선택되었다 (Table 1).

Barting 등⁴⁾은 총 8명의 환자에서 임플란트와 연관해서 하치조 신경 손상을 보고하였고, 즉시, 800 mg ibuprofen을 하루 3번씩 21일간 복용토록 하였다. 그 후에 완전히 신경이 회복되지 않으면 21일간 추가 복용토록 하였다. 모든 환자는 121일 후에 완전히 회복하였고 신경 손상 평가 방법으로는 환자의 주관적인 감각, 가벼운 접촉, 부드러운 술, 핀으로 찔러서 검사하는 방법을 사용하였다.

Walton⁵⁾은 23명의 신경 손상 환자에서 특별한 치료를

하지 않았음에도 1명을 제외한 모든 환자가 12개월 후에 정상으로 돌아왔다고 보고하였다. 그리고 검사 방법은 가벼운 접촉, 설문지를 통한 검사 방법이었다.

Vazquez 등⁶⁾은 총 2명의 환자에서 모두 치료를 시행하지 않았으며, 첫 번째 환자는 6주 후에, 그리고 두 번째 환자는 3주 후에 정상 감각으로 돌아왔다고 보고하였다. Khawaja 등⁷⁾은 4명의 환자에서 신경 손상을 보고하였고 첫 번째 환자는 수술 후 36시간 안에 임플란트를 제거하였고 고용량의 NSAIDs와 스테로이드를 복용토록 하자 거의 정상 감각으로 돌아왔다. 두 번째 환자는 36시간 안에 임플란트 제거 후, 어떠한 약물도 처방하지 않았지만 거의 정상 감각으로 돌아왔다. 세 번째와 네 번째 환자는 2-4일 후에 임플란트를 제거하고 어떠한 약물도 처방 받지 못했고 그 결과, 어떠한 개선도 보이지 않았다.

Juodzbals 등⁸⁾은 모든 16명의 환자에서 36시간 안에 임플란트와 그 주변 잔해들을 제거하였고, 평가 방법은 통증을 느끼는 역치 검사와 양측 감각의 대칭 평가 방법을 시행하였다. 손상 정도가 미약한 환자의 경우, 고용량 NSAIDs를 하루 3번, 1주일간 복용토록 하자 1개월 후 정상으로 돌아왔다. 중간 또는 심한 정도의 손상을 받은 환자의 경우, 스테로이드를 처방토록 하였다. 중간 정도의 환자에서는 약물 치료 21일 후, 급격한 회복을 보였고 2개월동안 점차 회복되었다. 심한 환자의 경우 21일 후 급격한 회복을 보였고, 3개월간 지속되었다.

Kim 등⁹⁾은 신경손상을 주 소로 의뢰된 52명의 환자에서, 스테로이드와 Neurontin을 4주간, 비타민 B12, 1, 6와 NSAIDs를 1-2개월간 복용토록 하였다. 그리고 온찜질, 마사지, 레이저, EAST 등의 물리치료도 병행하였다. 5명의 환자는 완전한 회복을 보였으나 18명은 중간 정도의 회복을 남은 29명의 환자는 개선되지 않았다. 총 관찰 기간은 2개월부터 7년 7개월까지 약 평균 30.18개월이었다. Deppe 등¹⁰⁾은 2명의 환자에서 스테로이드를 4일간 복용토록 하였다. 최대 3개월 뒤에는 모든 환자가 정상 감각으로 돌아왔다고 보고하였다.

IV. Discussion

임플란트 수술 시 하치조 신경의 손상 원인은 시간을 기준으로 수술 중과 술 후로 나눌 수 있다. 수술 중 원인으로는 기계적인 손상, 열에 의한 손상으로 나눌 수 있고 수술 후 손상은 간접적으로 감염이나, 반흔과 허혈을 동반한 혈종에 의한 것으로 구분 지을 수 있다.

기계적 요인으로는 주사침의 자입, 임플란트 드릴, 임플란트 식립체나 골편, 수술도, 연조직 견인 등이 있다. 이러한 기계적 요인은 신경에 직접적으로 손상, 압력, 절단이나 열상 등을 야기 할 수 있다. 아니면 임플란트 드릴이나 식립체가 하치조 신경관으로 부분 함입된 경우, 신

경에 간접적인 혈종, 압력을 야기하고 이차적으로 허혈을 야기할 수 있다¹¹⁾. 가장 심각한 신경 손상은 임플란트 드릴이나 식립체에 의한 직접적인 손상이다. 식립 가능한 골을 정확하게 측정하더라도 해면골의 저항성이 낮아 드릴이 더 깊게 침투함으로써 발생할 수 있고 이는 숙련된 의사라도 실수에 의해 발생 할 수 있다¹²⁾. 임플란트가 신경관 내에 식립된 직접적인 손상의 경우, 신경관의 신경관을 주행하는 신경은 신경의 말단 부분이고 크기가 작기 때문에 대부분 점차 변성된다¹³⁾. 임플란트가 부분 함입된 경우, 압력에 의해 손상을 야기하고 이차적으로 신경혈관의 허혈을 야기한다^{12,14)}.

하순과 이부의 감각 신경 기능을 평가하는 방법은 매우 다양한데, 환자에게 단순히 설문조사 하는 것부터 최신식 검사 장비를 이용한 방법이 있다¹⁵⁾. 그 중 가장 중요한 지표는 환자의 주관적인 보고로 임상적 증상에 기초하여 진단해야 한다. 하치조 신경의 손상은 이부의 피부, 하순, 점막, 제2소구치에 이르는 치은에 감각이상부터 감각 마비, 그리고 통증을 야기할 수 있다^{16,17)}. 또한, 발음, 식사, 키스, 화장, 면도와 음료를 마시는 행동에 영향을 끼칠 수 있다¹⁾.

이러한 감각의 변화는 크게 무감각, 감각이상, 감각장애로 분류할 수 있다. 무감각은 감각과 통증의 완전한 소실을 나타내고 감각이상은 넓은 범주의 비정상 감각, 마치 핀과 바늘이 찌르는 느낌으로 좋지 않은 기분을 포함한다. 또한 자극에 감소된 감각을 보이는 감각저하도 포함된다. 감각장애는 자발적이거나 기계적으로 신경통이 발생한 형태를 나타낸다¹⁸⁻²³⁾.

일단, 신경손상이 확인되면, 임상가는 환자에게 손상을 알리고 치료를 시작하거나 전문가에게 의뢰해야 한다^{7,24)}. 약물 치료는 초기에 Corticosteroids와 nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs)를 사용해야 한다. 손상 후 1주일 안에 고용량의 Adrenocorticosteroids 사용은 신경 장애를 줄여준다²⁵⁻²⁷⁾. 게다가, Adrenocorticosteroids는 축색돌기가 손상된 부위로부터 중심부로 자라나는 것을 억제하고 다른 부위로 퍼지는 것을 억제하여 신경종 형성을 예방한다²⁸⁾. 구강 NSAIDs의 사용은 3주 동안만 사용해야 하고 필요시, 3주씩 추가하여 술후 12주까지는 처방을 할 수 있다²⁹⁾.

그럼에도 불구하고, 하치조 신경 기능의 개선을 보이지 않는 환자는 외과적인 미세 신경 치료가 필요하다. 외과적 치료는 우선, 신경관에 압력을 야기하는 임플란트를 제거하는 것이다⁷⁾. 그리고 신경관의 손상이 확인되면, 신경관 주변의 혈종을 일으켜 자극을 야기하는 잔해들을 제거해야 한다^{7,24,30)}.

이를 예방하기 위해서는 수술 전에, 모든 환자는 하치조 신경의 손상에 관해서도 알고 있어야 하며 동의서를 무조건 작성해야 한다¹¹⁾. 그리고 임상가는 수술에 앞서 하치조 신경의 기능 이상을 평가하여 감각 이상이 있는지

를 확인해야 한다. 또한 나이, 성별, 해부학적 및 방사선학적 위험 요소를 수술하기 전에 신중하게 고려해야 한다. 수술 중에는 국소마취시나 환자의 어떠한 비 특이적인 반응, 갑작스런 통증이나 전기충격과 같은 느낌을 기록해야 한다^{7,29)}. 만약 수술 다음날, 신경 손상이 의심되면 임상가는 기본적인 감각신경 검사와 환자가 통증, 감각의 변화, 마비 등을 경험했는지 확인하고 기록해야 한다^{7,29)}. 그리고 감각 신경 결손 부위의 피부를 표시하고 앞으로의 결과와 비교하기 위해 사진을 찍어야 한다. 그리고 적절한 치료를 위해 전문가에게 의뢰해야 하고, 임플란트에 의한 하치조 신경의 손상을 확인하고 문서화하기 위해 방사선학적 평가는 필수이다²⁹⁾.

V. Conclusions

임플란트를 식립 도중에 발생한 하치조 신경의 손상은 심각한 합병증과 법적 문제를 야기 할 수 있다. 임상가는 신경 손상을 일으키는 원인 요소에 대해 알고 있어야 하고 적절한 술전 계획과 진단, 치료가 신경 손상 관리에 필수적이다. 모든 환자는 임플란트 수술에 앞서 하치조 신경의 손상에 대해 알고 있어야 하며, 무조건 동의서를 작성해야 한다. 또한, 수술 전에 임상가는 하치조 신경 기능을 확인하고 나이, 성별, 해부학적, 방사선학적 위험성을 고려해야 한다. 게다가, 수술중과 마취 중에 환자의 비 특이적인 반응이나 전기 쇼크, 갑작스런 통증을 기록해야 한다. 만약 수술 후 다음날, 환자가 통증, 감각변화, 마비 등의 증상을 호소하면 임상적 검사와 기본 신경 검사를 통해 확인하고 기록해야 한다. 그리고 감각 신경 결손 부위를 표시하고 사진을 찍어서 치료 결과를 비교해야 한다. 또한 적절한 치료를 위해 전문가에게 의뢰하고 하치조 신경 손상을 확인하기 위해 방사선학적 평가도 필수이다.

Reference

1. Ziccardi VB, Assael LA. Mechanisms of trigeminal nerve injuries. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2001;9:1-11.
2. Abarca M, van Steenberghe D, Malevez C, De Ridder J, Jacobs R. Neurosensory disturbances after immediate loading of implants in the anterior mandible: an initial questionnaire approach followed by a psychophysical assessment. *Clin Oral Investig* 2006;10:269-77.
3. Pogrel MA, Maghen A. The use of autogenous vein grafts for inferior alveolar and lingual nerve reconstruction. *J Oral Maxillofac Surg* 2001;59: 985-8; discussion 8-93.

Table 1. Treatment and outcome following inferior alveolar nerve damage with implants.

Year	Author	Treatment	Outcome	Total(n)	Evaluation methods
1999	Bartling R. et al	800 mg ibuprofen 3 times a day for 21days. And repeat for an additional 21 days in those patients who had not completely returned.	All patients had returned to normal nerve function after 121 days.	8	Patients' subjective assessment, light touch, soft brush, pin prick.
2000	Walton JN.	No treatment	All patients had returned to normal sensation except only 1 case after 12 months.	23	Light touch sensation, questionnaire
2008	Vazquez L. et al	No treatment	Case 1, altered sensation lasted for 6 weeks and disappeared without treatment. Case 2, altered nerve sensation resolved spontaneously after 3 weeks.	2	Two point discrimination, pinprick.
2009	Khawaja N.	Case 1, had adjunctive high dose NSAIDs and steroid therapy. Cases 2, 3 and 4 were not prescribed any adjunctive medication.	Cases 1 and 2, who had their implants removed within 36 h post-surgery regained almost complete sensory recovery. Cases 3 and 4 did not experience any improvement in sensation following removal of their implants at two and four days respectively.	4	Patient's subjective assessment, light touch, sharp blunt discrimination, two point discrimination.
2011	Juodzbals G. et al	Removal of the implant, within 36h post-surgery and any irritants In mild case, NSAIDs 3 times daily for 1 week. Moderate or severe case, oral dexamethasone 4 mg, 2 tablets AM for 3 days and 1 tablet AM for next 3 days.	1 month after treatment, in mild case, sensation was returned to normal. In moderate case, dropped down after 21 days of treatment and continued to decrease during 2 months. In severe case, showed a decrease after 21 days and continued to decrease till 3 months.	16	Pain detection threshold (PDT), asymmetry index (AI) of sensory alteration
2012	Renton T. et al	Immediate removing the associated implant. Medication for pain (anti-depressants or anti-epileptics or topical lidocaine patches (5%) and Botox injections).	Not reported	287	Light touch, pin prick, sharp blunt discrimination, brush strokedirectionandtwo pointdiscrimination.
2013	Kim	Prednisolone 15 mg per day for 4 weeks. Vitamin B12, 1, 6, NSAID, Ginkgo-biloba for 1-2 months. Neurontin for 4 weeks. TCA(Amitriptyline) for 1-2 months. Hot pack, massage, laser, EAST for 3 months.	Fully recovered in 5 patients. Moderately recovered in 18 patients. Not improved in 29 patients. Follow up period was from 2 months to 7 years and 7 months.	52	Patients' subjective assessment,contactdetection,direction perception,two pointdiscrimination,pinprick,andtherm aldiscrimination(cold).
2014	Deppe H. et al	Cortisone for 4 days	All patients had returned to normal sensation after 3 month maximally.	2	Touching with dental probes, two point discrimination

4. Bartling R, Freeman K, Kraut RA. The incidence of altered sensation of the mental nerve after mandibular implant placement. *J Oral Maxillofac Surg* 1999;57:1408-12.
5. Walton JN. Altered sensation associated with implants in the anterior mandible: a prospective study. *J Prosthet Dent* 2000;83:443-9.
6. Vazquez L, Saulacic N, Belser U, Bernard JP. Efficacy of panoramic radiographs in the preoperative planning of posterior mandibular implants: a prospective clinical study of 1527 consecutively treated patients. *Clin Oral Implants Res* 2008;19:81-5.
7. Khawaja N, Renton T. Case studies on implant removal influencing the resolution of inferior alveolar nerve injury. *Br Dent J* 2009;206:365-70.
8. Juodzbaly G, Wang HL, Sabalys G, Sidlauskas A, Galindo-Moreno P. Inferior alveolar nerve injury associated with implant surgery. *Clin Oral Implants Res* 2013;24:183-90.
9. Kim YT, Pang KM, Jung HJ, Kim SM, Kim MJ, Lee JH. Clinical outcome of conservative treatment of injured inferior alveolar nerve during dental implant placement. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* 2013;39:127-33.
10. Deppe H, Mucke T, Wagenpfeil S, Kesting M, Linsenmeyer E, Tolle T. Trigeminal nerve injuries after mandibular oral surgery in a university outpatient setting—a retrospective analysis of 1,559 cases. *Clin Oral Investig* 2014.
11. Nazarian Y, Eliav E, Nahlieli O. [Nerve injury following implant placement: prevention, diagnosis and treatment modalities]. *Refuat Hapeh Vehashinayim* 2003;20:44-50, 101.
12. Worthington P. Injury to the inferior alveolar nerve during implant placement: a formula for protection of the patient and clinician. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:731-4.
13. Beirowski B, Adalbert R, Wagner D, et al. The progressive nature of Wallerian degeneration in wild-type and slow Wallerian degeneration (WldS) nerves. *BMC Neurosci* 2005;6:6.
14. Leckel M, Kress B, Schmitter M. Neuropathic pain resulting from implant placement: case report and diagnostic conclusions. *J Oral Rehabil* 2009;36:543-6.
15. Ylikontiola L, Vesala J, Oikarinen K. Repeatability of 5 clinical neurosensory tests used in orthognathic surgery. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 2001;16:36-46.
16. Mraiwa N, Jacobs R, Moerman P, Lambrichts I, van Steenberghe D, Quirynen M. Presence and course of the incisive canal in the human mandibular interforaminal region: two-dimensional imaging versus anatomical observations. *Surg Radiol Anat* 2003;25:416-23.
17. Roy TS, Sarkar AK, Panicker HK. Variation in the origin of the inferior alveolar nerve. *Clin Anat* 2002;15:143-7.
18. Pogrel MA, Bryan J, Regezi J. Nerve damage associated with inferior alveolar nerve blocks. *J Am Dent Assoc* 1995;126:1150-5.
19. Pogrel MA, Thamby S. The etiology of altered sensation in the inferior alveolar, lingual, and mental nerves as a result of dental treatment. *J Calif Dent Assoc* 1999;27:531, 4-8.
20. Pogrel MA, Thamby S. Permanent nerve involvement resulting from inferior alveolar nerve blocks. *J Am Dent Assoc* 2000;131:901-7.
21. Pogrel MA. Summary of: Trigeminal nerve injuries in relation to the local anaesthesia in mandibular injections. *Br Dent J* 2010;209:452-3.
22. Pogrel MA, Kaban LB. Injuries to the inferior alveolar and lingual nerves. *J Calif Dent Assoc* 1993;21:50-4.
23. Colin W, Donoff RB. Restoring sensation after trigeminal nerve injury: a review of current management. *J Am Dent Assoc* 1992;123:80-5.
24. Renton T. Prevention of iatrogenic inferior alveolar nerve injuries in relation to dental procedures. *Sadj* 2010;65:342-4, 6-8, 50-1.
25. Galloway EB, 3rd, Jensen RL, Dailey AT, Thompson BG, Shelton C. Role of topical steroids in reducing dysfunction after nerve injury. *Laryngoscope* 2000;110:1907-10.
26. Jancso G, Kiraly E, Jancso-Gabor A. Pharmacologically induced selective degeneration of chemosensitive primary sensory neurones. *Nature* 1977;270:741-3.
27. Han SR, Yeo SP, Lee MK, Bae YC, Ahn DK. Early dexamethasone relieves trigeminal neuropathic pain. *J Dent Res* 2010;89:915-20.
28. Seo K, Tanaka Y, Terumitsu M, Someya G. Efficacy of steroid treatment for sensory impairment after orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 2004;62:1193-7.

29. Kraut RA, Chahal O. Management of patients with trigeminal nerve injuries after mandibular implant placement. *J Am Dent Assoc* 2002;133:1351-4.
30. Alhassani AA, AlGhamdi AS. Inferior alveolar nerve injury in implant dentistry: diagnosis, causes, prevention, and management. *J Oral Implantol* 2010;36:401-7.

수평적 골결손이 있는 상악전치부에서 치조제분할술과 골유도재생술을 동반한 임플란트 식립: 증례보고

강명훈, 차재국, 최성호, 조규성, 이종석

연세대학교 치과대학 치주과학교실, 치주조직재생연구소

Implantation in horizontally deficient anterior maxillary area with ridge splitting technique and guided bone regeneration: A case report

Myung-Hun Kang, Jae Kook Cha, Seong-Ho Choi, Kyoo-Sung Cho, Jung-Seok Lee

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

Corresponding Author: Jung-Seok Lee, DDS, PhD.

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

Tel: +82-2-2228-3187, Fax: +82-2-392-0398,

E-mail: cooldds@yuhs.ac

ABSTRACT

As horizontally deficient anterior maxillary area is not uncommon situation, to place the implant in this area properly needs additional augmentation procedures to enhance the volume of alveolar ridge. Of the several procedures, ridge splitting technique makes self-space-making defect to achieve better bone regeneration, and guided bone regeneration technique has well-documented evidences to augment the atrophic alveolar ridge efficiently. The aim of this study was to report a case of implantation in the horizontally deficient anterior maxillary area with ridge splitting technique and guided bone regeneration.

Key words: alveolar ridge augmentation, bone regeneration, dental implants, periodontal atrophy

I. Introduction

결손치가 존재할 때 임플란트를 이용한 수복 치료는 일반적으로 예지성이 높고 매우 성공적인 방법으로 여겨지지만 기능적이고 심미적으로 적절한 임플란트 수복 치료를 위해서는 치조골이 충분한 양과 적절한 형태를 갖추어야 한다¹⁾. 특히 상악 전치부의 경우 심미성이 중요한 부위이므로, 구치부에 비하여 일반적으로 더 큰 주의가 요구된다고 할 수 있다. 하지만, 해부학적 또는 병적인 요인들로 인하여 발생하는 골 결손부는 적절한 위치에 임플란트를 식립하는 것을 어렵게 만들며, 이러한 상황에서 치조골의 부피를 증강시키고 바람직한 형태를 만들어주어 적절한 위치에 임플란트의 식립을 가능하게 하는 여러 방법들이 제시되어 왔다²⁾. 그 중, 골유도재생술은 여러 동물 실험과 임상 연구를 통해 효과적이고 예지성 있는 치료로 널리 알려진 술식으로³⁾, 임상에서 흔히 사용되며, 현재에도 더 나은 결과를 위해 여러 종류의 골 이식재와 차폐막을 이용한 연구가 이루어지고 있다. 또 다른 방법 중 하나인 치조제분할술은 수평적으로 부족한 부피를 보이는 치조제에서 임플란트 식립을 가능하게 하는 술식으로, 1992년 Simion 에 의해 Split-Crest Technique 이라는 명칭으로 소개되었다⁴⁾. 이 술식의 주요 개념은 열개나 천공과 같은 열린 형태의 결손부가 아닌, 자가골로 이루어진 self-space-making defect 를 형성하여 임플란트를 식립함으로써 골재생의 효과를 높이려는 것이었다. 이후 다른 몇몇의 저자들에 의해서 술식에 이용되는 기구나 술식 방법에 있어서 변형되고 보완되어왔는데, 2004년 Misch 는 치조제분할술 술식의 적응증을 아래와 같이 제시하였다⁵⁾. ① 상악 > 하악, ② 치조능 너비만 감소된 경우 (수평적 골소실), ③ 최소한의 치조능 너비가 3.0 mm 이상인 경우, ④ 이용가능한 골 높이가 충분한 경우 (10 mm), ⑤ 수직적 골결손이 없고, 심한 concavity가 없는 경우, ⑥ 반대악과의 관계가 적절한 경우 이에 본 증

례 보고에서는 상악 전치부에서 위축된 치조제를 보이는 환자에서 치조제분할술을 시행하여 임플란트를 식립한 증례와 골유도재생술을 시행과 함께 임플란트를 식립하여 결손부를 회복시킨 증례를 비교하여 보고하고자 한다.

II. Case report

1. Case 1

1) 술 전 검사 및 치료계획

2015년 2월, 22세 남자 환자가 4년간 사용하였던 resin bonded bridge 탈락을 주소로 연세대학교 치과대학병원 보철과에 내원하였으며, 상악 좌측 중절치 위치의 임플란트 식립을 위해 치주과로 의뢰되었다. 구강 검사 및 방사선 검사 결과 상악 좌측 중절치의 결손 및 약 5 mm 의 좁은 치조제의 폭경이 관찰되었다 (Fig. 1, 2). 상악에서, 치조제의 높이는 충분하였고 수평적인 너비 감소만 있으며, 심한 concavity 가 존재하지 않았다. 이상적인 위치에 직경 4.1 mm, 길이 10 mm 의 임플란트를 가상으로 위치시켜보았을 때, 협측으로 임플란트 전반에 걸친 열개형 결손부가 예상되었다. 자가골로 이루어진 self-space-making defect 에 임플란트를 식립하여 보다 양호한 골재생 효과를 얻으면서 부가적인 골이식을 줄이기 위하여 치조제분할술을 이용한 임플란트 식립을 계획하였다.

2) 치조제분할술 및 임플란트 식립 시행

수술 부위에 침윤마취를 시행하고, 전충판막을 거상하여 예상하였던 좁은 폭경의 치조제를 확인하였다. #15 blade 를 이용하여 임플란트를 식립할 위치에 bone incision 을 시행한 후, ridge spreader 와 osteotome 을 순차적으로 사용하여 치조제를 협설로 분리 및 확장시켰다. 이후 드릴링을 시행하고, 직경 4.1 mm, 길이 10 mm 의 임플란트 (Straumann bone level; Straumann, Basel,

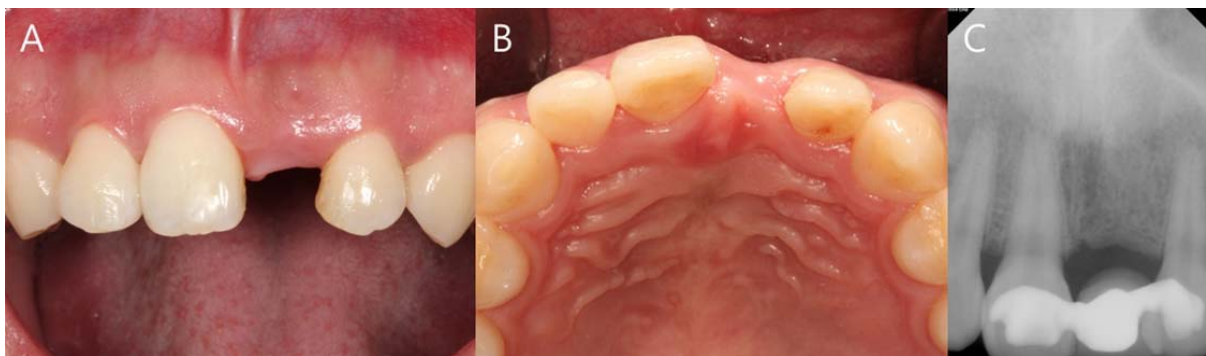


Fig. 1. Intraoral photographs and radiograph of maxillary left central incisor at pre-op check up (A) facial view, (B) occlusal view, (C) periapical view.

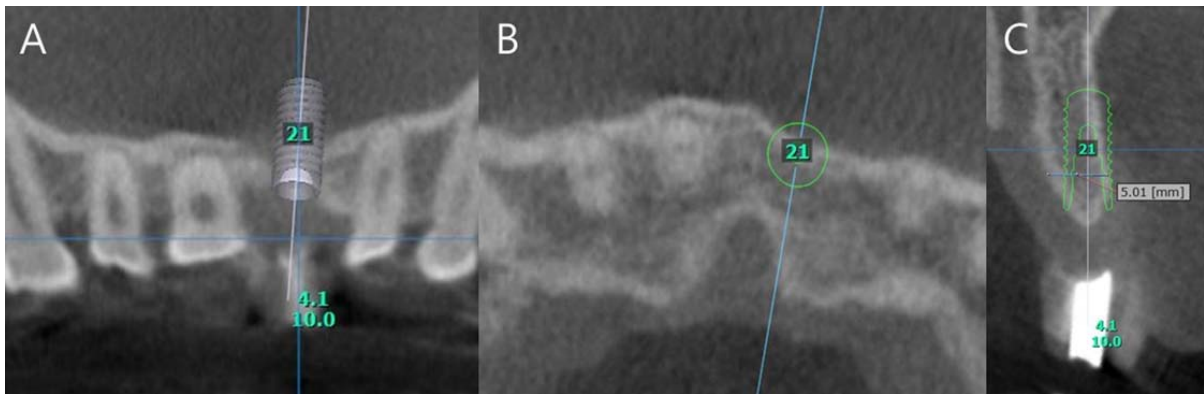


Fig. 2. Cone beam computed tomography at pre-op check up (A) re-formatted panoramic view, (B) occlusal view, (C) cross sectional view.

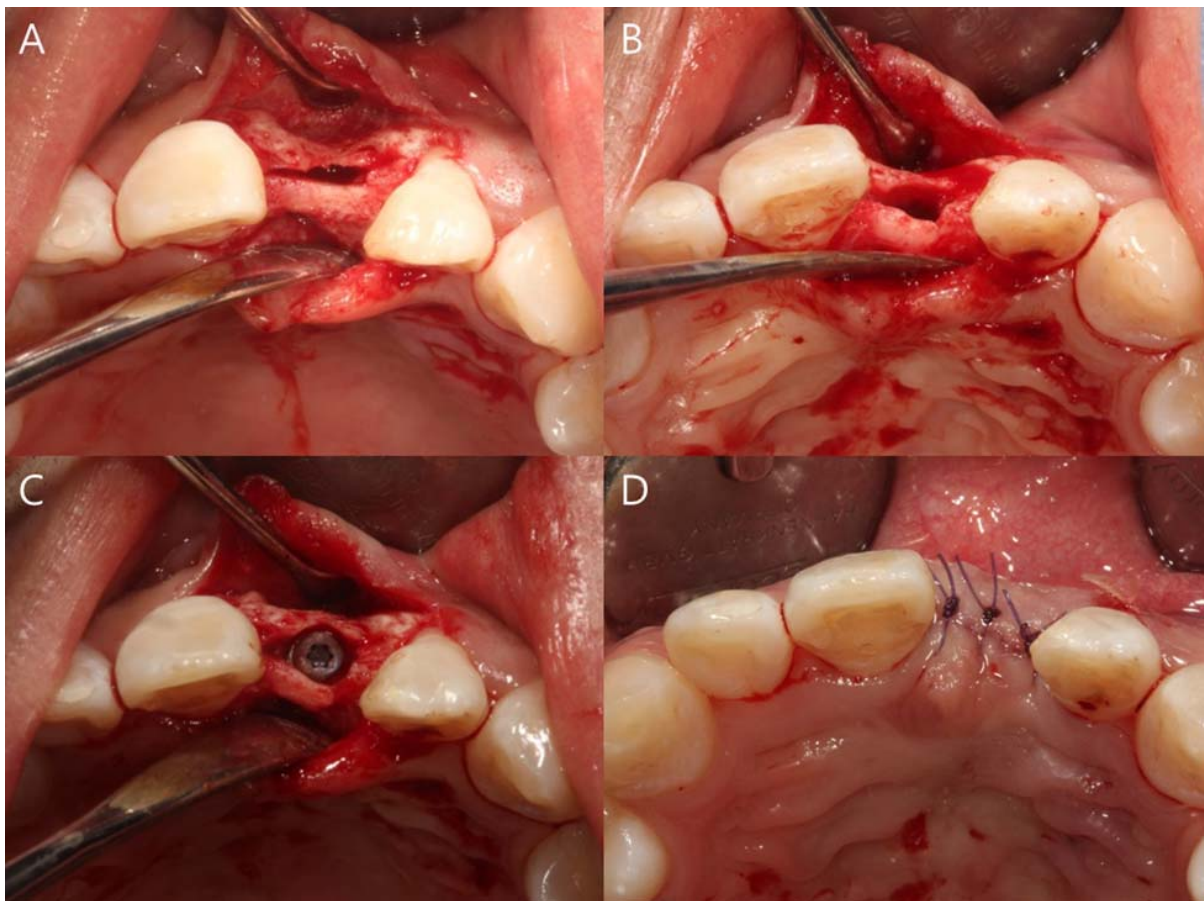


Fig. 3. Intraoral photographs at ridge splitting and implant placement (A) bone incision, (B) ridge splitting and expansion, (C) implant placement, (D) suture.

Switzerland)를 식립하였으며, 50 Ncm 의 초기고정을 얻었다. 식립 시 협측골의 두께는 약 2 mm 로 평가되었다.

이후 cover screw 를 연결하고 판막을 원위치 시킨 후 일차봉합을 시행하였다 (Fig. 3).

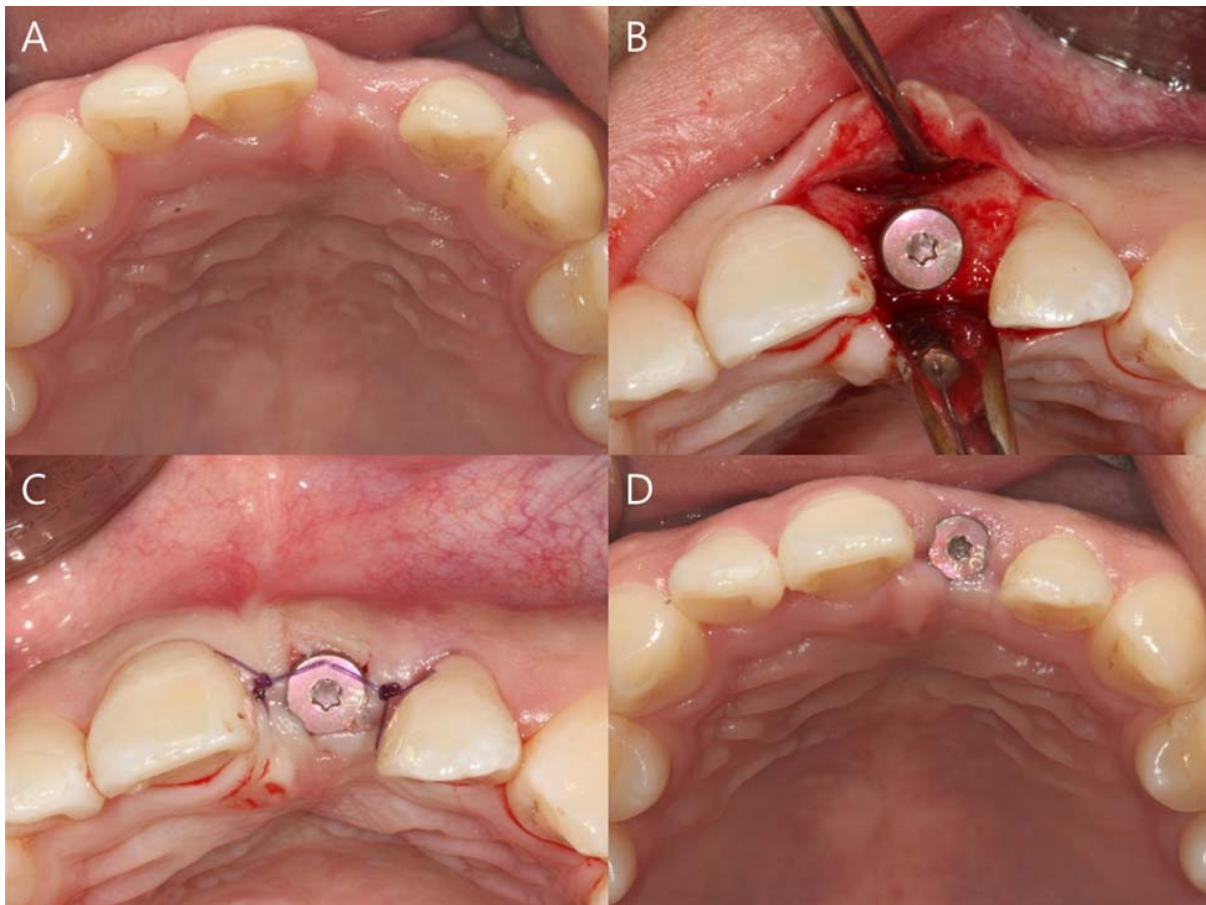


Fig. 4. Intraoral photographs after implant placement (A) at 4 months after 1st surgery, (B) occlusal view, (C) suture, (D) at 2 weeks after 2nd surgery.



Fig. 5. Intraoral photographs of final prosthesis (A) facial view, (B) occlusal view, (C) periapical view.

3) 술 후 평가

수술 1일, 4일 후 dressing 시행, 1주일 후 발사 시행하였으며, 정상적인 치유 과정을 확인할 수 있었다. 임플란트 식립 4개월 후 임플란트 2차 수술 시행하였으며, 판막거상시 협측 부위의 골 소실이 관찰되어 pouch roll

technique을 시행하여 연조직 증강을 도모하였다 (Fig. 4). 이후 1개월간의 임시보철물의 형태를 조정하여 연조직의 형태를 조정하였고 최종보철물 장착하였으며, 환자는 심미적으로 만족하였지만 이후 관찰기간 동안 협측 연조직의 부피가 다소 감소된 소견이 관찰되었다 (Fig. 5).

2. Case 2

1) 술 전 검사 및 치료계획

2014년 11월, 51세 남자 환자가 전반적으로 잇몸이 안 좋고 앞니 잇몸이 녹아내려 빠질 것 같다는 주소로 연세대학교 치과대학병원 치주과에 내원하였다. 특기할만한 전신 병력은 없었으며, 구강 검사 및 방사선 검사 결과 상악 우측 중절치의 치주 농양 및 전반적인 치주염 소견을 보였다 (Fig. 6). 상악 우측 중절치의 발치를 시행하였고, 다른 치아에 대해서는 환자가 발치를 원치 않아 국소적 항생제 도포를 시행하면서 유지 관찰하기로 하였다. 환자 개인 사정으로 인하여 발치 5개월 후 CBCT 를 촬영하였으며, 약 6 mm 의 치조제의 폭경이 관찰되었다 (Fig. 7). 직경 4.0 mm, 길이 10 mm 의 임플란트 위치 시 인접한 치조골에 의해 contain 되는 형태의 약 5 mm 의 열개형 결손부 발생이 예상되었으며, 골유도재생술을 동반한 임플란트 식립을 계획하였다.

2) 임플란트 식립 및 골유도재생술 시행

수술 부위에 침윤마취를 시행하고, 전충판막을 거상하여 치조골의 결손 형태를 확인하였다. 술전 계획하였던 식립 위치에 폭 4.0 mm, 길이 10 mm 의 임플란트 (TSIII; Osstem, Seoul, Korea)를 식립하였으며, 30 Ncm 의 초기고정을 얻었다 (Fig. 8). 술 전 예상되었던 약 5 mm 의 열개형 결손부가 발생되었으며, cover screw 를 연결하고 이종골 이식재 (Bio-Oss; Geistlich Biomaterials, Bern, Switzerland)와 흡수성 콜라겐 차폐막 (Bio-Gide; Geistlich Biomaterials, Bern, Switzerland)을 이용하여 결손부에 골유도재생술을 시행하였다. 이후 일차봉합을 얻기 위해 골막 이완 절개를 시행하고 판막을 치관 방향으로 위치시켜 장력 없이 일차봉합을 시행하였다 (Fig. 9).

3) 술 후 평가

임플란트 일차 수술 1주일 후 발사 시행하였으며, 정상적인 치유 과정을 확인할 수 있었다. 임플란트 식립 3개월

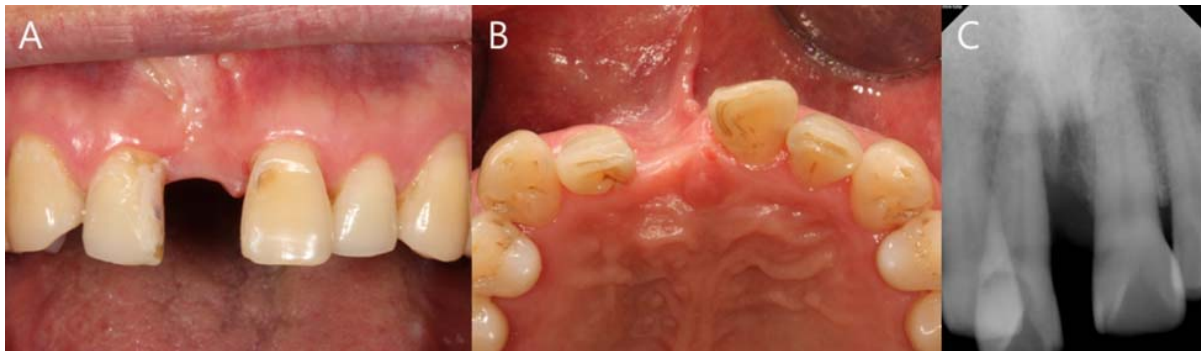


Fig. 6. Intraoral photographs and radiograph of maxillary right central incisor at pre-op check up (A) facial view, (B) occlusal view, (C) periapical view.

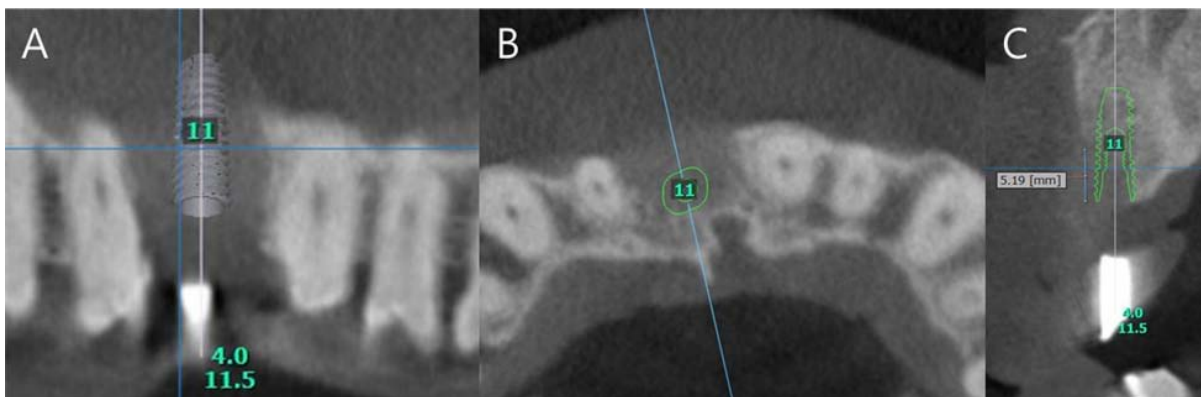


Fig. 7. Cone beam computed tomography at pre-op check up (A) re-formatted panoramic view, (B) occlusal view, (C) cross sectional view.

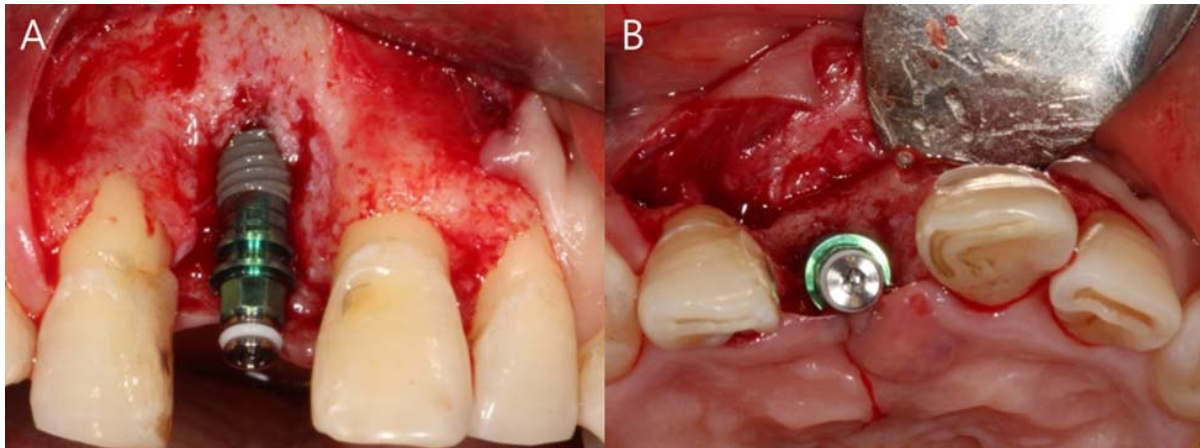


Fig. 8. Intraoral photographs at implant placement (A) facial view, (B) occlusal view.



Fig. 9. Intraoral photographs (A) facial view after bone graft, (B) facial view after membrane application, (C) suture

후 임플란트 2차 수술 시행하였으며, 판막 거상시 골조직으로 보이는 단단한 경조직이 관찰되었다. 치유 지대주를 연결하고 봉합하였으며, 1주일 후 발사 시행하였다 (Fig. 10). 2개월 후 최종 보철물이 장착되었고, 치관측으로의 수직적인 연조직의 부피가 부족하여 상악 좌측 중절치의 치은 형태와 비대칭적인 보철물 경계로 인한 다소 비심미적인 결과가 얻어지게 되었으나, 환자는 만족하였고 이후 정기적인 내원을 통한 검진을 권유받았다 (Fig. 11).

III. Discussion

임상적으로 매우 빈번하게 접할 수 있는 상악 전치부의 치조골 결손부의 경우, 특히 수평적인 골결손이 있을 때 이를 교정할 수 있는 여러가지 방법이 제시되어있다. 보다 기능적이고 심미적인 결과를 얻기 위해서는 증례에 대한 철저한 술전 분석을 바탕으로 한 치료계획 수립과 각 술식 방법에 따른 적응증과 장단점을 고려해야 하는 것이 매우 중요하다. 본 증례보고에서는 치조제분할술과 골유도재생술을 이용하여 수평적 골결손이 있는 상악전치부에서의 임플란트 식립을 진행하였다. 첫 번째 증례에서는

술전 평가에서 2004년 Misch 가 제안한 치조제분할술 술식의 적응증에서와 같이 치조능의 너비만 감소되어있는 상악골에서 3 mm 이상의 치조능의 폭과 비교적 concavity가 적은 형태의 10 mm 이상의 치조골 높이가 관찰되었고, 치조제분할술 술식을 이용하여 자가골로 이루어진 self-space-making defect 에서 높은 초기 고정력을 얻을 수 있었고 부가적인 골이식 없이 임플란트를 식립할 수 있었지만, 임플란트의 축이 다소 협축으로 기울어졌고, 식립 4개월 뒤 이차수술을 위해 판막 거상시 협축 골의 흡수가 관찰되었다. 이는 치조제분할술 술식의 단점 중 임플란트의 식립 방향 설정이 어렵다는 점에 해당하며, 협축으로 약 2 mm 로 얇게 남은 골판 부위에 부가적인 골이식을 시행하였더라면 골 흡수의 정도를 줄일 수 있었을 것으로 생각된다. 두 번째 증례에서는 상악 전치부에서 치주 농양으로 진단되어 발치를 시행한 후 6개월 후 판막 거상 시 심한 협축골 소실을 보이는 부위에 골유도재생술을 동반하여 임플란트를 동시 식립하였다. 열개형 결손부에서 비교적 쉽게 경조직 재건을 위한 술식을 진행할 수 있었고, 3개월 후 이차수술을 위해 판막 거상시 임플란트 주변으로 상당량의 개선된 경조직 형태를 관찰할 수 있었다. 하지만 판막을 치관 방향으로 당겨 위치시키

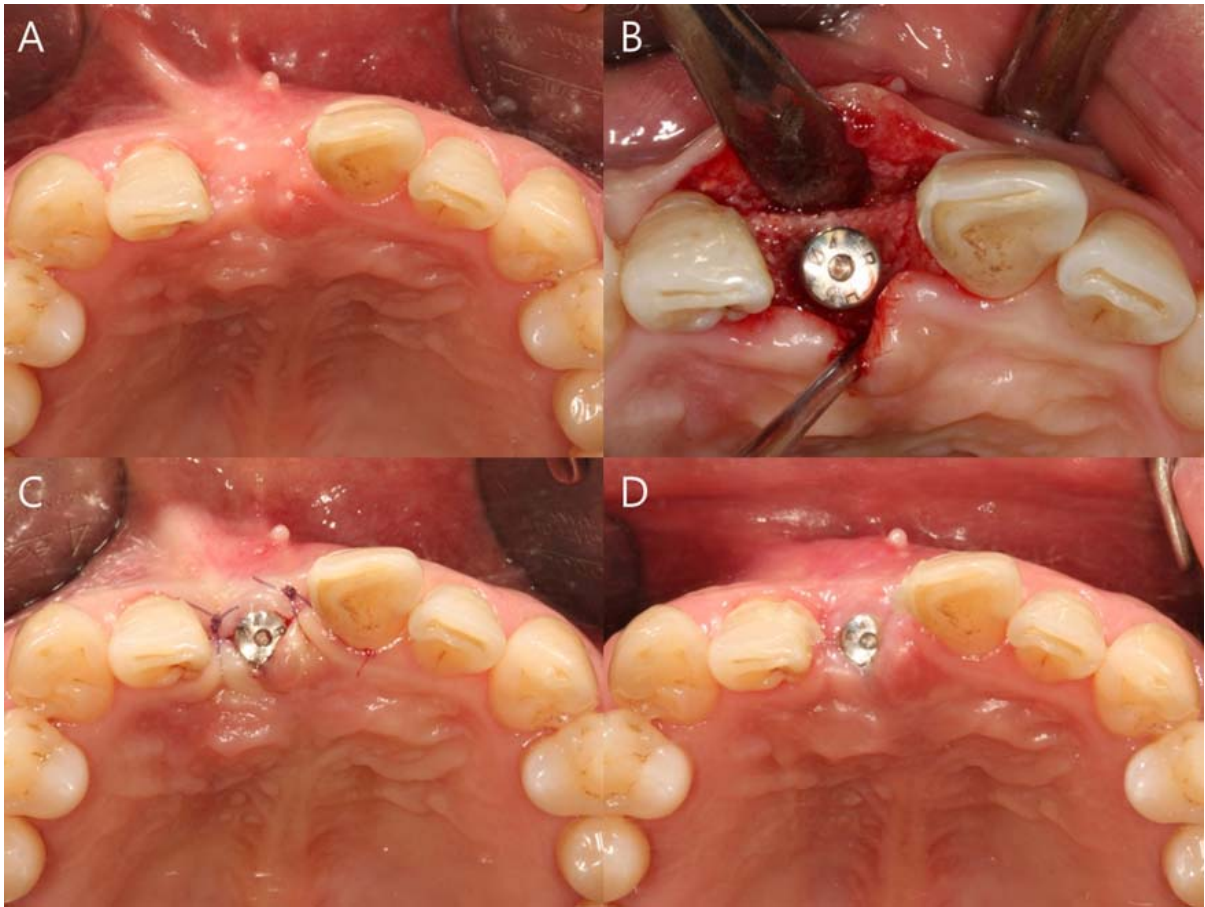


Fig. 10. Intraoral photographs after implant placement (A) at 3 months after 1st surgery, (B) occlusal view, (C) suture, (D) at 2 weeks after 2nd surgery.



Fig. 11. Intraoral photographs of final prosthesis (A) facial view, (B) occlusal view, (C) periapical view.

게 되므로, 술 전과 비교 시 점막치은경계부가 치관 쪽으로 위치되었고, 수직적인 연조직의 부피 부족으로 인한 비대칭적인 보철물 경계가 다소 비심미적인 요소로 남게 되었다. 결과적으로 상악전치부에서 수평적인 치조골 결손이 있는 경우, 치조제분할술 술식은 이론적으로는 보다 양호한 골 재생의 효과를 얻을 수 있고, 덜 침습적이고 부

가적인 경조직 증강을 위한 술식이 필요없는 효과적인 방법으로 생각할 수 있지만, 협착골 파절이 빈번하고⁶⁾, 바람직하지 않은 임플란트 식립 방향⁷⁾, 부가적인 골 이식술이 보다 양호한 결과를 얻는 데 도움이 된다는 점⁸⁾ 등의 한계점이 분명히 존재한다. 이에 반해, 수평적 골결손에서 골유도재생술은 많은 연구를 통해 예지성이 높고 성공

적인 치료 방법임이 밝혀져 있고⁹⁻¹¹⁾, 임상적으로도 용이하게 바람직한 치조제의 형태를 재건하는데 이용할 수 있는 접근법으로 널리 이용되고 있으며, 흡수성이 낮은 골이식재를 이용한다면 장기간 부피를 유지하는데 도움을 주는 것으로 알려져 있다. 따라서 보다 합병증의 가능성을 줄이면서 예지성 있는 임플란트 치료를 위해서는 수평적 골결손이 있는 상악전치부에서 치조제분할술의 적용보다는 골유도재생술을 동반하여 임플란트를 식립하는 것이 더 바람직한 치료법으로 생각된다. 다만, 두 번째 증례에서와 같이 일차 봉합을 위하여 치관 변위 판막술이 동반되는 경우가 많고, 따라서 점막치은경계부의 위치가 변하게 되어 비심미적인 요소가 남게 될 수 있는데, 최근에 관심이 집중되고 있는 발치와 동시에 골이식을 시행하거나, 무리하게 치관측으로 판막을 위치시키지 않는 open membrane technique¹²⁾ 등의 적용도 고려해야 보아야 할 점으로 생각된다.

IV. Conclusion

치조제분할술은 수평적 골결손이 있는 상악전치부에서 임플란트 식립을 가능하게 하는 효과적인 방법 중 하나이지만, 술식의 장점을 극대화 하기 위해서는 제한적인 적응증에서 적절히 선택되어 사용되어야 할 것으로 생각되며, 보다 일반적으로 널리 쓰이고 예지성이 있는 골유도재생술을 활용하는 것이 보다 바람직한 접근법으로 사료된다.

Reference

- Schneider R. Prosthetic concerns about atrophic alveolar ridges. *Postgrad Dent* 1999;6:3-7.
- Buser D, Martin W, Belser UC. Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: anatomic and surgical considerations. *The International journal of oral & maxillofacial implants* 2004;19 Suppl:43-61.
- Hammerle CH, Jung RE, Feloutzis A. A systematic review of the survival of implants in bone sites augmented with barrier membranes (guided bone regeneration) in partially edentulous patients. *J Clin Periodontol* 2002;29 Suppl 3:226-231; discussion 232-223.
- Simion M, Baldoni M, Zaffe D. Jawbone enlargement using immediate implant placement associated with a split-crest technique and guided tissue regeneration. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1992;12:462-473.
- Misch CM. Implant site development using ridge splitting techniques. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2004;16:65-74, vi.
- Chiapasco M, Zaniboni M, Boisco M. Augmentation procedures for the rehabilitation of deficient edentulous ridges with oral implants. *Clin Oral Implants Res* 2006;17 Suppl 2:136-159.
- Chiapasco M, Casentini P, Zaniboni M. Bone augmentation procedures in implant dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24 Suppl:237-259.
- Han JY, Shin SI, Herr Y, Kwon YH, Chung JH. The effects of bone grafting material and a collagen membrane in the ridge splitting technique: an experimental study in dogs. *Clin Oral Implants Res* 2011;22:1391-1398.
- Seibert J, Nyman S. Localized ridge augmentation in dogs: a pilot study using membranes and hydroxyapatite. *J Periodontol* 1990;61:157-165.
- Mayfield L, Nobreus N, Attstrom R, Linde A. Guided bone regeneration in dental implant treatment using a bioabsorbable membrane. *Clin Oral Implants Res* 1997;8:10-17.
- Simion M, Misitano U, Gionso L, Salvato A. Treatment of dehiscences and fenestrations around dental implants using resorbable and nonresorbable membranes associated with bone autografts: a comparative clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997;12:159-167.
- Bartee BK. Extraction site reconstruction for alveolar ridge preservation. Part 2: membrane-assisted surgical technique. *J Oral Implantol* 2001;27:194-197.

임플란트 주위 각화치은 형성을 위한 치은이식술 증례보고

김근서¹, 박신영¹, 김영균², 이양진³, 이효정¹

분당서울대학교병원 치과 치주과¹, 구강악안면외과², 보철과³.

Gingival graft for development keratinized gingiva adjacent to dental implant: A case report

Keun Suh Kim¹, Shin-Young Park¹, Young Kyun Kim², Yang Jin Yi³, Hyo Jung Lee¹

Department of Periodontology¹, Department of Oral and Maxillofacial Surgery², Department of Prosthesis,
Section of Dentistry³, Seoul National University Bundang Hospital, Seongnam-si, Gyeonggi-do, Korea.

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

ABSTRACT

The purpose of this case report was to show the role of keratinized gingiva around dental implants. Some studies represented that appropriate width and thickness of keratinized gingiva which is adjacent to implant play a important role in implant successes. Other studies on the relationship between implants and keratinized gingiva proved the results that supportive postimplant therapy was more important than keratinized tissue augmentation around implants. In this case, #11, #21 implants fixture of 33-year-old male patient has exposed and had trouble in maintaining oral hygiene around implants. After several times of apically repositional flap and connective tissue graft, sufficient amount of keratinized gingiva could be adjacent to #21, 11 implants. There was no significant change in gingiva and bone level for three years.

Key words: dental implant, keratinized gingiva, gingival graft

I. Introduction

최근 임플란트 장기적인 관리와 유지에 대한 관심과 그 중요성이 더욱 강조되고 있다. 특히 각화치은의 역할에 대해서는 논란이 많은데, 임플란트 주변의 양적으로나 위치적으로 부적절한 각화치은은 임플란트 주변 치은의 건강한 유지나 주변 골 소실, 임플란트의 유지와 관련이 크지 않다는 연구가 있었으며^{1,2)}, 반면에 각화치은이 존재하는 것이 주변 조직의 안정성이나 골 소실의 감소, 장기적인 임플란트 유지의 도움이 되기 때문에 이를 형성하고 유지해주는 것이 필요하다는 연구 결과도 많았다³⁾.

본 증례보고에서는 실제 임플란트 주위 각화치은의 부적절한 위치와 양 때문에 임플란트 fixture가 노출되고 치은 퇴축이 일어난 환자에서 임상적으로 각화치은의 형태와 위치를 회복시키는 치료를 진행하고 그 경과를 관찰하여 임플란트 주위 각화치은의 역할을 확인하고자 하였다.

II. Case Report

33세 남성은 2000년 외상으로 인해 결손된 #11, #21 위치에 임플란트 식립하였으나, 임플란트 식립 1년 후 #21i는 실패로 제거하였다. 2008년 본원 구강외과에서 재식립하였으나 fixture 순측 부위 노출과 치은의 수축 및 치태 축적을 포함한 위생 관리 어려움이 지속되어 치주과로 의뢰되었다 (Fig. 1). 이에 치료계획은 apically repositioned flap 을 이용하여 치은의 외형을 재형성하고자 하였다.

각화치은 이동을 위해 우선적으로 apically repositioned flap을 진행하였다 (Fig. 2). 순측으로 일부 남아 있는 각화치은을 반으로 절개하고 이를 넓힌 형태로 박리하여 최

대한 임플란트 쪽으로 접합시키는 형태로 판막을 형성하였다. 임플란트 쪽으로 접합시켜 임플란트 fixture의 노출을 막고 간격을 줄여 치태 축적을 방지하는 형태로 판막을 설계하였다. Apically repositioned flap 3주 후 fixture 주변으로의 각화치은의 이동은 여전히 부족하였다 (Fig. 3).

8주 후 결합조직이식술 (Connective Tissue Graft; CTG)를 진행하였다 (Fig. 4). 초진 시 보다 임플란트와 치은 조직 간의 간격은 줄었고 형태는 회복되었으나 임플란트 피개나 부착 정도는 부족하였다. 환자의 동의하에 fixture의 부착을 증가시키기 위하여 상부 보철물을 제거하여 결합조직이식체로 screw를 덮는 수술을 진행하였다 (Fig. 5).

2개월 후에 2차 수술을 진행하였고 healing abutment를 연결하였다. 보철과로 의뢰되어 이후 보철물 제작 진행하였으며 순측으로 치은이 부족한 부위는 pink porcelain을 이용하였다 (Fig. 6).

약 3년간 환자 내원하지 않았으며, 2014년 #11i, 21i 주변에 염증이 있는 것 같다는 소견으로 local dental clinic에서 의뢰되어 내원하였다. 크게 불편한 것은 없으나 #11i, 21i에서 가끔 bleeding 있고 잘 붓고, 냄새도 조금 나며 간혹 통증이 나타난다고 하였다. #11i, 21i에 대한 탐침 결과, 탐침 깊이는 4mm 이하였으며 탐침 시 출혈은 나타나지 않았다. 전반적으로 각화치은은 3년 전과 비교하여 임플란트 주변에서 잘 유지되고 있었으며 치근단 방사선 사진 촬영 결과 임플란트 주변의 골소실은 3년 전 보다 크게 진행되지 않은 것으로 보인다 (Fig. 7).

III. Discussion

임플란트 주변의 각화치은에 대해서는 여전히 많은 논란이 있다. 각화치은이 존재하며 그 폭이 임플란트의 생

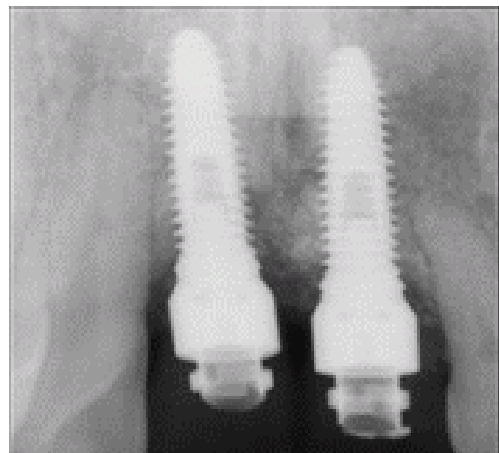


Fig. 1. Intraoral photo of first visit in department of periodontology (left) and periapical view of #11i, #21i (right).

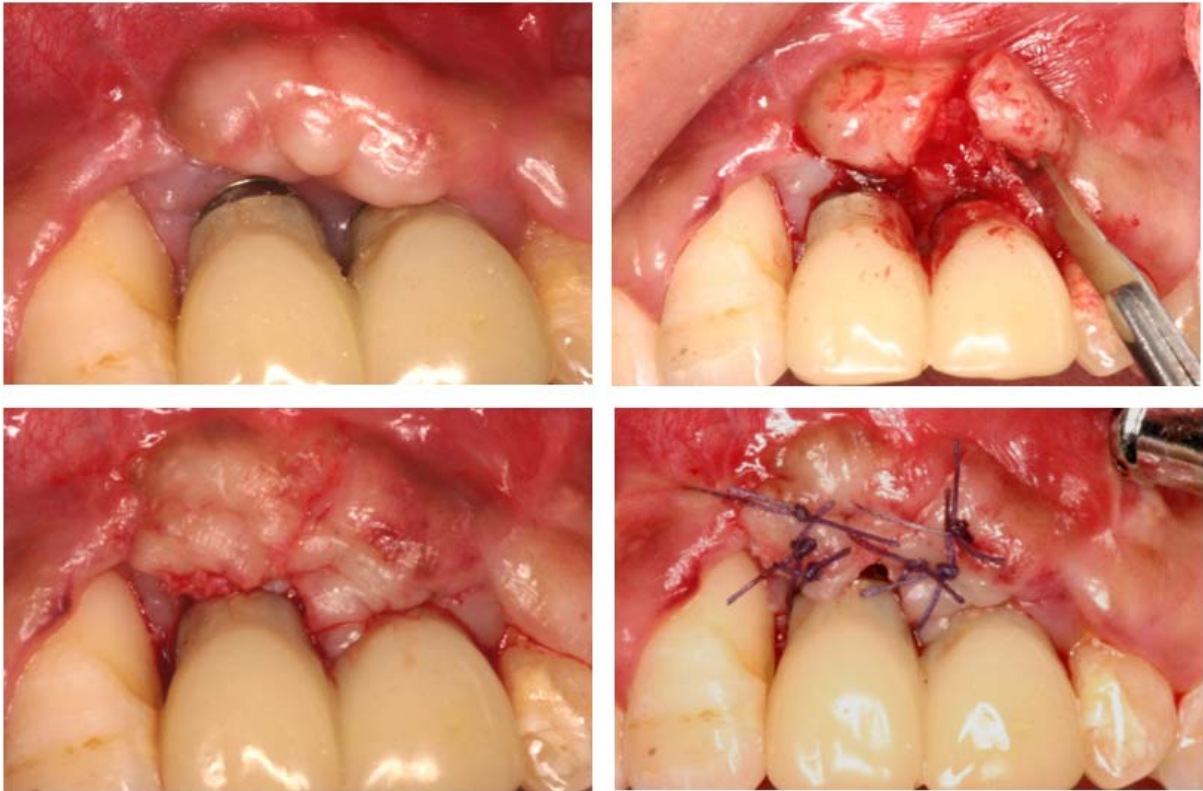


Fig. 2. Apically repositional flap for moving keratinized gingiva and reducing exposure of implant fixture.



Fig. 3. 3 weeks after apically repositional flap.

존율에 영향을 주지 않는다는 연구도 있었다⁴⁾. 이 연구 결과에 따르면 치조골 수준, 각화치은 그리고 임플란트의 형태가 임플란트 주위의 점막 퇴축과 무관하며 각화치은 폭을 증가시키고 보존하기 위해 특정한 술식을 시행하는 것을 추천하기 위한 이론적 근거가 부족하다고 하였다. 이러한 연구 결과와 반대가 되는 결과를 보인 경우도 많다. 2 mm 이상의 각화치은 폭과 두께가 유지되는 경우의 임플란트가 장기적으로 잘 유지되었으며^{5,6)} 골 소실도 적

게 나타나는 것을 확인할 수 있었다^{7,8)}. 결론적으로 좁고 얇은 임플란트 주변의 각화치은은 많은 양의 치은퇴축이 나타날 수 있다⁹⁾.

본 증례에서도 유사한 결과를 확인하였다. 첫 내원 시 각화치은 자체는 존재하였으나 #11i, 21i 주위에서 적절한 폭과 두께를 유지 하지 못하였으며, 오랜 기간 그 형태가 고정된 상태로 내원하였다. 이에 골이식을 진행하고 임플란트를 재식립하였으나 임플란트 주변으로 각화치은이 밀접하게 형성되지 못하고 fixture가 보철물 하방으로 노출되는 양상이 지속되었다. 이는 각화치은 자체는 존재하였으나 적절한 폭과 두께가 임플란트 주변에서 제대로 유지되지 않았던 것이 원인으로 이에 따라 임플란트 주변에 골이 소실되고 임플란트가 노출되는 일련의 과정이 나타난 것으로 볼 수 있으며 이는 여러 연구 결과와도 유사하다고 하겠다. 이 후에 이루어진 각화치은의 형태를 회복하기 위한 apically repositional flap과 2번에 걸친 결합 조직 이식술을 통해 이전 보다는 개선된 임플란트 주변의 각화치은의 형태와 폭과 두께를 얻을 수 있었고 이 후 3년 후 내원 시에 큰 불편감 없이 임플란트 주변의 치은 퇴축이 더 진행되지 않고 골 소실도 더 발생하지 않은 점 역시 기존 연구의 결과들을 통해 확인할 수 있는 부분이었다.

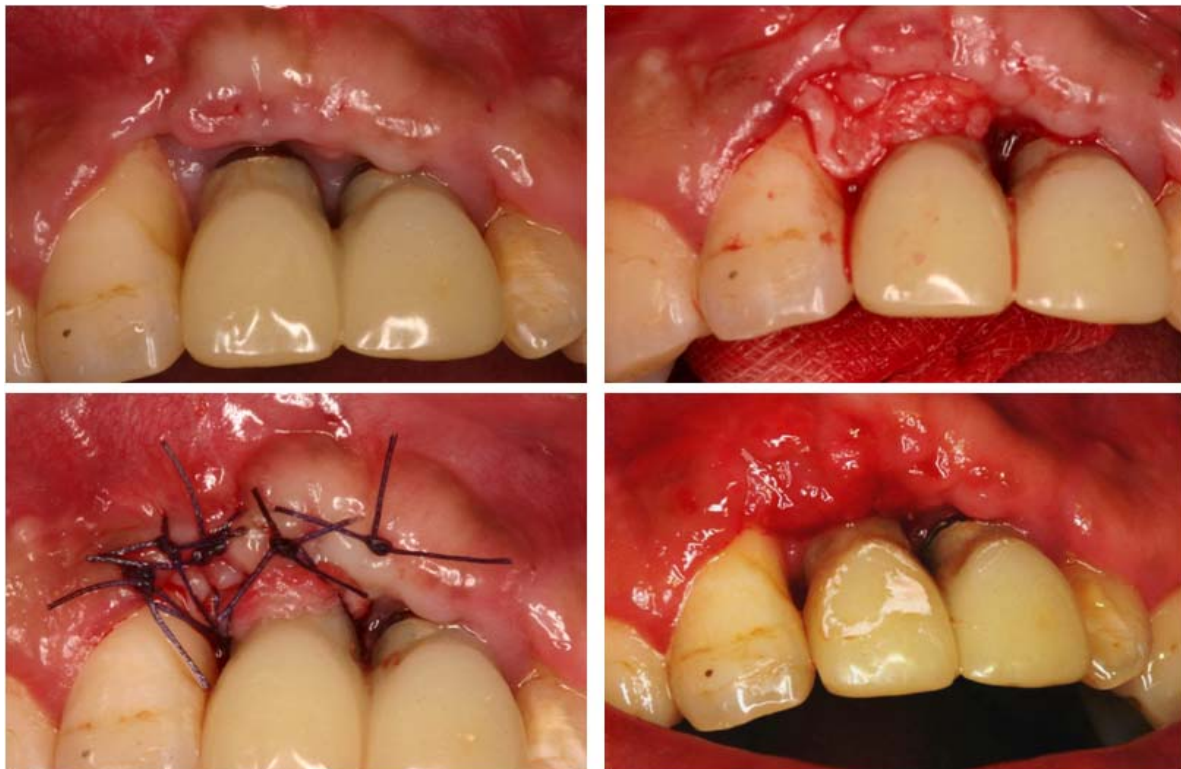


Fig. 4. Secondary surgical treatment, Connective tissue graft.

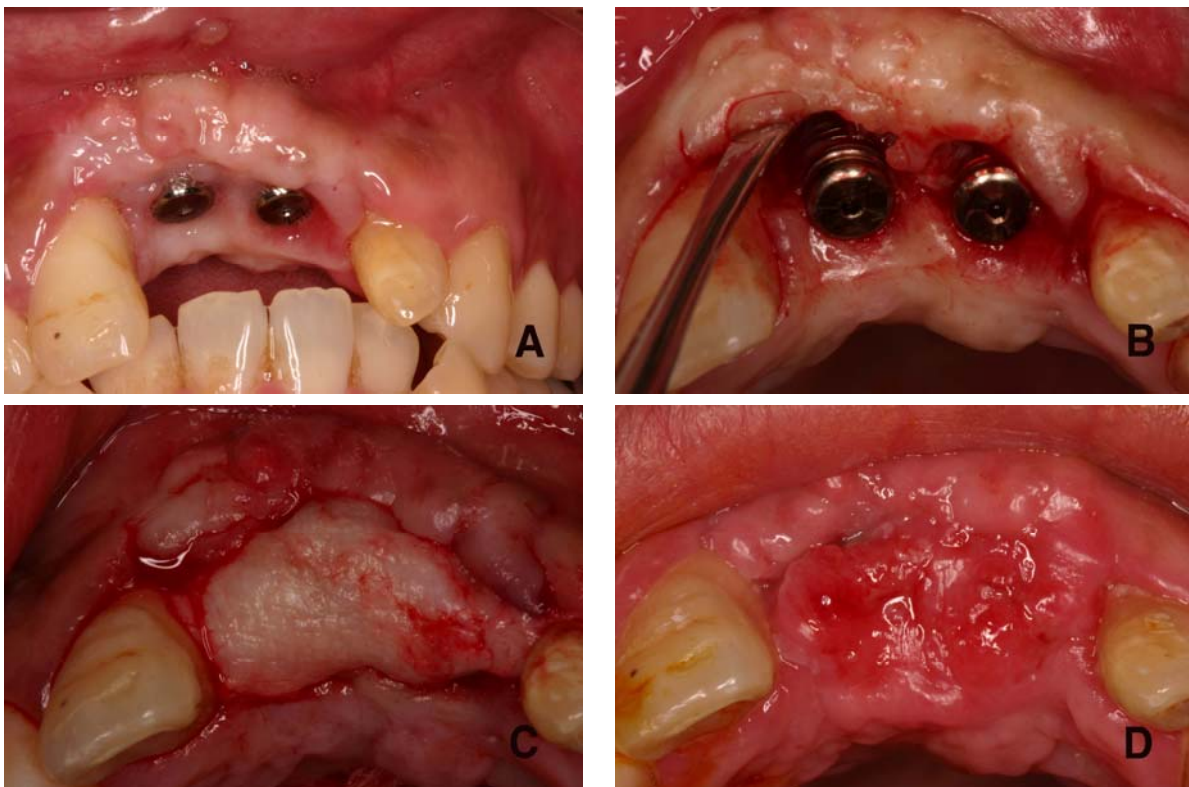


Fig. 5. At the third time of surgical treatment. A. Removal of implant crown. B. Exposure of implant fixture. C. Connective Tissue Graft. D. Healing state of recipient site.

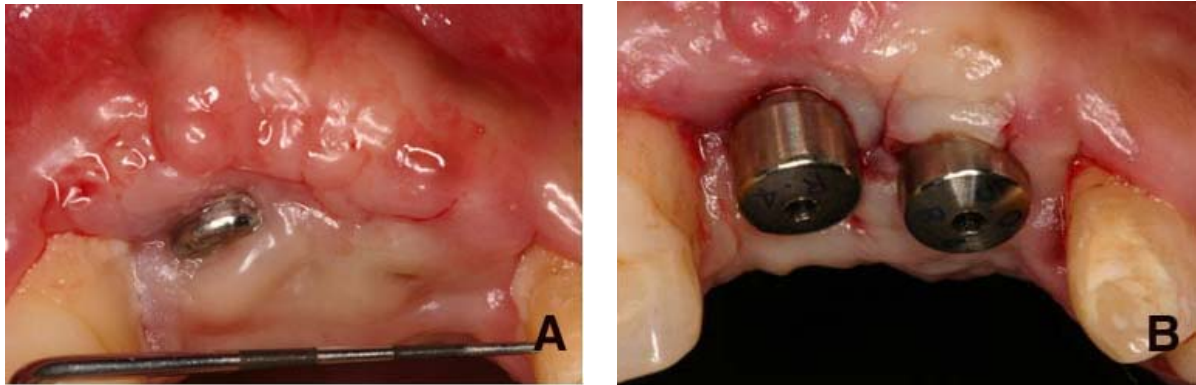


Fig. 6. Before secondary operation. A. some parts of cover screw has exposed. B. Connecting healing abutment.



Fig. 7. After 3-years visiting, keratinized gingiva around implants and periapical view.

장기적으로 임플란트 주변 치은의 건강을 유지하는데 있어서 더 중요하게 작용하는 것은 지속적인 유지 관리 프로그램의 적용이며, 이는 주변의 각화치은과는 무관하게 나타나는 결과임이 연구를 통해서 밝혀졌다¹⁰⁾.

결론적으로 임플란트 주변으로 각화치은의 적절한 폭과 두께가 유지되지 않는다면 치은퇴축이 일어나고 골소실이 발생할 수 있으며, 임플란트 주위염과 임플란트 탈락의 원인이 될 수는 있으나 정기적인 유지 관리를 잘 수행한다면 각화치은의 폭, 두께와는 무관하게 그 상태를 유지하는 것이 가능하다.

정기적인 유지관리 측면에서 각화치은이 임플란트 주변에 충분히 존재한다면 그렇지 않은 경우에 비해 위생관리의 과정이 용이하고 세균의 침범을 막아 임플란트 주위염이나 주위점막염의 발생 가능성을 낮추는데 유리할 것으로 생각된다.

References

1. Wennstrom JL, Derks J. Is there a need for keratinized mucosa around implants to maintain health and tissue stability? Clin Oral Implants Res. 2012;23 (Suppl 6):136-46.
2. Chung DM, Oh TJ, Shotwell JL, Misch CE, Wang, HL. Significance of keratinized mucosa in maintenance of dental implants with different surfaces. J Periodontol. 2006;77:1410-20.
3. Kim BS, Kim YK, Yun PY, Yi YJ, Lee HJ, Kim SG. et al. Evaluation of peri-implant tissue response according to the presence of keratinized mucosa. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2009;107:e24-8.

4. Cairo F, Pagliaro U, Nieri M. soft tissue management at implant sites. *J Clin Periodontol*. 2008;35 (8 Suppl):163–7.
5. Berglundh T, Lindhe J. Dimension of the periimplant mucosa. Biological width revisited. *J Clin Periodontol*. 1996;23:971–3.
6. Adibrad M, Shahabuei M, Sahabi M. Significance of the width of keratinized mucosa on the health status of the supporting tissue around implants supporting overdentures. *J Oral Implantol*. 2009; 35:232–7.
7. Vervaeke S, Dierens M, Besseler J. The Influence of Initial Soft Tissue Thickness on Peri-Implant Bone Remodeling. *Clinical implant dentistry and related research*. 2014;16:238–47.
8. Bengazi F, Wennstrom JL, Lekholm U. Recession of the soft tissue margin at oral implants. A 2-year longitudinal prospective study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2014;16:238–47.
9. Zigdon H, Machtei EE. The dimensions of keratinized mucosa around implants affect clinical and immunological parameters. *Clin Oral Implants Res*. 2008;19:387–92.
10. Frisch E, Ziebolz D, Vach K, Ratka-Krüger P. The Effect of Keratinized Mucosa Width on Peri-Implant Outcome under Supportive Postimplant Therapy. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2015;17 Suppl 1:e236–44.
11. Greenstein G, Cavallaro J. The clinical significance of keratinized gingiva around dental implants. *Compend Contin Educ Dent*. 2011;32:24–31.
12. Lin GH, Chan HL, Wang HL. The significance of keratinized mucosa on implant health: a systematic review. *J Periodontol*. 2013; ;84: 1755–67.
13. Thoma DS, Buranawat B, Hammerle CHF, Held U, Jung RE. Efficacy of soft tissue augmentation around dental implants and in partially edentulous areas: A systematic review. *J Clin Periodontol* 2014;41(Suppl. 15):S77–S91

상악동 거상술 부위에 식립한 임플란트의 실패 후 골유도재생술을 통한 치조제 재건과 재식립: 증례보고

강주현, 차재국, 이종석, 정의원, 최성호

연세대학교 치과대학 치주과학교실, 치주조직재생연구소

Implant replacement and GBR for the treatment of failed implants on augmented sinus area: A case report

Joo Hyun Kang, Jae Kook Cha, Jung-Seok Lee, Ui-Won Jung, Seong-Ho Choi

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

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

Department of Periodontology, College of Dentistry, Yonsei University, 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

This was a case of peri-implantitis on augmented sinus area which resulted in removal of fixtures and graft materials. After thorough debridement, maxillary alveolar bone was reconstructed using a combination of autogenous bone from mandibular ramus and micromacroporous biphasic calcium phosphate. Re-implantation was followed by consolidation period of 3 months. 6 years after re-implantation, reconstructed site shows favorable healing and bone level height without further progression of bone loss. This study presents a successful outcome of the compromised alveolar bone status after peri-implantitis occurrence on the sinus augmented area.

Key words: sinus augmentation, peri-implantitis, reconstruction

I. Introduction

임플란트가 널리 보급됨에 따라 임플란트 주위 질환도 더불어 발생률이 증가하고 있는 추세이다. 임플란트 주위염은 골유착된 임플란트 주위의 연조직과 경조직을 침범하여 지지골의 상실을 초래하는 염증과정으로 정의된다¹⁾. 골유착이 과하게 상실되거나 임플란트의 근단측 1/3까지 골소실이 진행되어 심한 동요도를 보이는 임플란트는 정상기능의 회복이 거의 불가능하므로 제거되어야 한다. 임플란트 제거 후, 재생술식을 통해 결손된 골조직을 다시 재생시키고 새 임플란트 식립을 고려할 수 있다.

상악동거상술 (sinus augmentation)은 상악 구치부 무치악 부위에 골량이 부족할 때에 임플란트 식립을 가능하게 하는 술식으로 측방접근법과 치조정 접근법 두 가지의 술식이 보편적이다²⁾. 상악동 증대술의 합병증은 불안정한 창상 치유, 혈종, 부골, 일시적인 상악동염이 대부분이며 술후 지연 합병증으로는 이식재의 상실, 임플란트의 상실 또는 실패 등이 있다^{3,4)}.

본 증례는 우측 상악동 골이식과 임플란트 식립 후 1년 10개월 만에 임플란트 주위염이 이식부에 발생한 예로서 결국 임플란트를 제거하고 골유도재생술로 결손된 골조직을 재건 후 임플란트 재식립을 시행하였다. 상악동 거상술 후 임플란트를 식립한 경우 이에 실패 시 거상술을 동반하지 않은 경우에 비해 재건하기 어렵고, 이에 관한 증례 보고가 드문 바, 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

II. Case report

본 증례의 47세 남자 환자는 2005년 전체적인 잇몸검사를 주소로 연세대학교 치과대학병원 치주과에 내원하였고, 임상적 및 방사선학적 검사를 통해 전반적인 만성 치주염과 #16, 26, 27 치아의 상실로 진단하였으며 치주치료와 함께 임플란트 식립을 계획하였다. 병력상 고혈압을 제외한 내과적 및 상악동 질환의 기왕력은 없었으며 상악 우측 구치부에서 5 mm 이하의 잔존 치조골량을 보아 우측 상악동 거상술을 통한 이식 후 단계적으로 임플란트를 식립하기로 계획하였다 (Fig. 1a,b,c).

국소마취 하에 골막을 포함한 전측판막을 형성 후 골창을 형성하고, 상악동 점막을 거상한 후, micromacroporous biphasic calcium phosphate (MBCP; Biomatlante, Vigneux de Bretagne, France)와 irradiated cortical bone (ICB; Rocky Mountain Tissue Bank, Aurora, CO)를 혼합하여 골이식을 시행하였다. 골막 절개를 동반하여 연조직의 긴장 없이 일차 봉합을 시행하였다. 수술 과정 중에는 상악동 점막 천공 등의 합병증은 발생하지 않았다 (Fig. 2a).

상악동 거상술 4개월 후 만성 치주염으로 인한 골소실 진행과 동요도 증가로 인하여 #17 치아를 추가적으로 발치하였고 그 후로부터 2개월 후 #16, 17 부위에 Brånemark System® (Nobel Biocare, Göteborg, Sweden) 임플란트 식립을 시행하였다 (Fig. 2b). 18개월 후에 최종

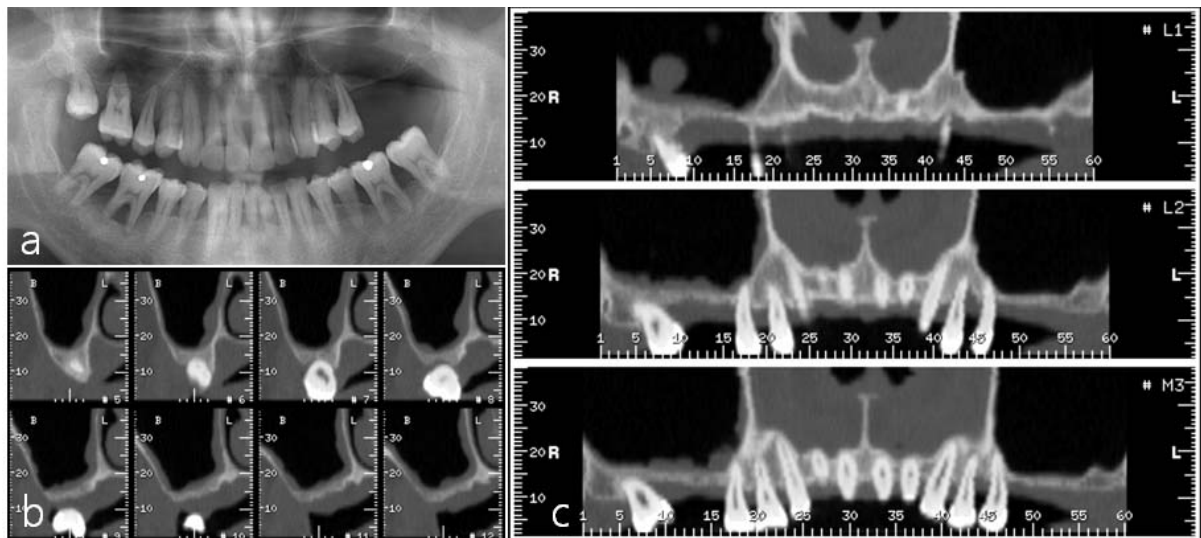


Fig. 1. Radiographic images a. pre-operative panoramic radiograph, b. micro computed tomographic images of right upper molars area (cross sectional view), c. micro computed tomographic images after extraction of hopeless teeth.

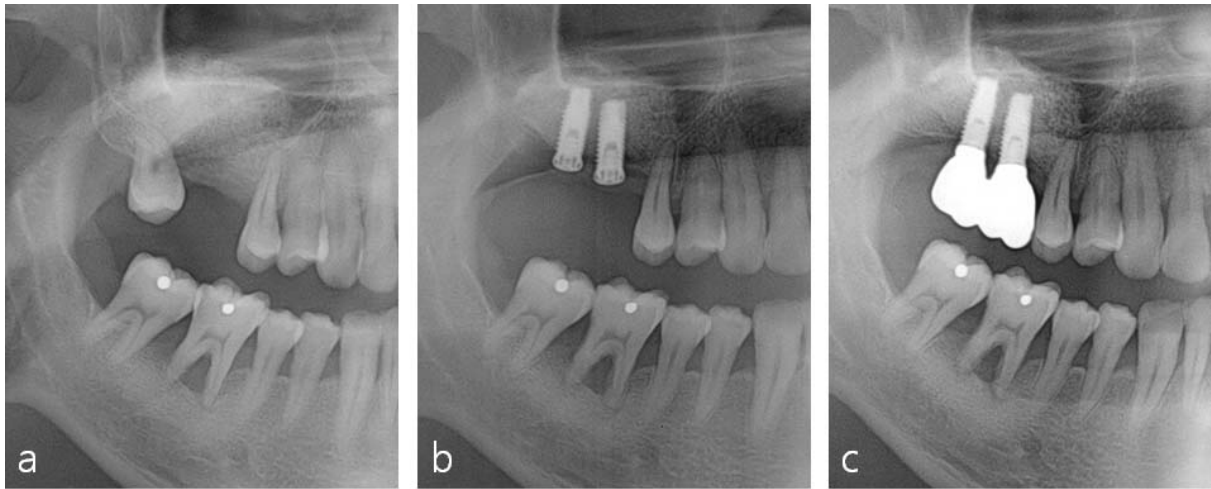


Fig. 2. Radiographic images a. post-operative panoramic radiograph after sinus augmentation, b. post-operative panoramic radiograph after implant placement, c. post-operative panoramic radiograph after bridge delivery.

보철물 수복을 완료하였다 (Fig. 2c).

수복 완료 후 2년 간 장기 미내원으로 경과관찰이 불가능하다가 ‘한달 전부터 오른쪽 임플란트 부위 잇몸이 부었다’는 주소로 재내원하였으며, 파노라마 사진상 #16, 17 임플란트의 근원심측으로 약 3.5 mm 정도의 골흡수가 관찰되었으며 (Fig. 3a), 동요도는 보이지 않았다. 검사 시 #16, 17 임플란트 부위에 전반적으로 9 mm의 탐침 깊이가 측정되었다 (Fig. 3b). 이에 임플란트 주위염으로 진단 후 외과적 처치를 계획하였다. 외과적 수술 전 비외과적 처치를 선행하여 스케일링과 2% minocycline hydrochloride (Periocline; Sunstar Inc., Osaka, Japan)을 적용하였다. 2주 후 내원 시 국소마취를 시행한 후 수

평절개만을 가하여 #16, 17 임플란트 주위의 판막을 거상한 뒤 염증 조직 제거과정에서 sinus augmentation material이 흘러나왔고 임플란트의 동요도가 (++)로 증가하였다. 협측과 구개측 모두 apical involvement 상태를 보였고 환자의 동의 하에 임플란트를 제거하였다 (Fig. 3c). Fixture 제거 후 염증조직과 residual material 을 모두 제거하고 fixture 자리에 periocline을 도포 후 판막을 이차 봉합 하였다. 제거 4일 이후 소독과 8일 후 발사를 시행했으며 한달 후 경과 관찰 시 염증의 잔존 소견 없었으며 연조직의 결손 양상이 관찰되었다.

#16, 17 임플란트의 제거 6개월 후 임상적으로 치은의 부종 및 배농 등의 염증 소견 없었으며 환자의 불편감도

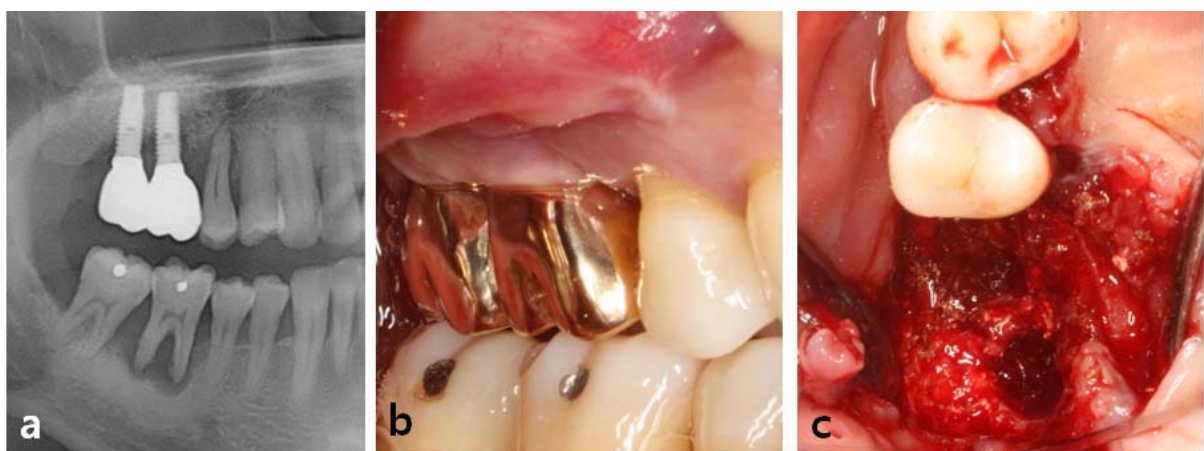


Fig. 3. Radiographic image and clinical photographs after 2 years of implant restoration a. panoramic view, b. buccal view, c. occlusal view after fixture removal.

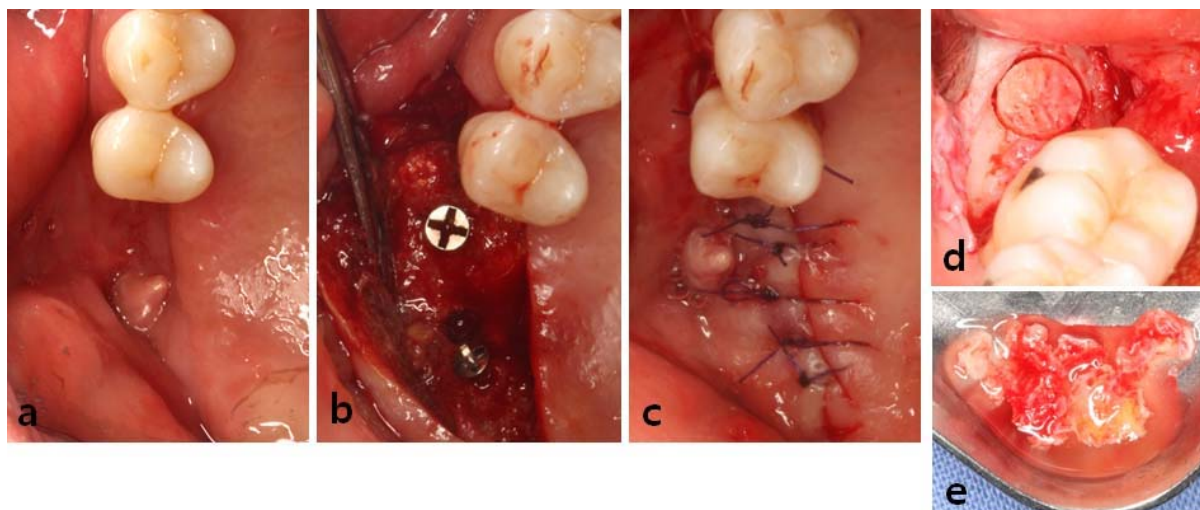


Fig. 4. Clinical photographs a. pre-operative view, b. intra-operative view of screw placement for tenting effect, c. flap closure, d. bone graft donor site (mandibular ramus), e. obtained bone.

없었다 (Fig. 4a). 이에 임플란트 재식립을 위한 골유도재 생술을 계획하여 하악지에서 6 mm trephine bur로 자가 골을 채득 후 bone crusher로 분쇄한 후 MBCP와 혼합하여 적용하였으며, 차폐막은 Collagide (Oscotec Inc., Seoul, Korea)를 사용 하고 10 mm 길이의 pin을 적용하여 3 mm tenting을 시행하였다 (Fig. 4b-e, Fig. 5a). 이후 염증 증상 없이 치유 되었으며 3개월 후 계획한 위치에 직경 5 mm, 길이 11 mm의 임플란트 (Astra Tech AB, Molndal, Sweden) 두 개를 식립하였다 (Fig. 5b). 골 이식 직후 방사선 사진과 비교하여 #16, 17 임플란트 근

원심부위에 약간의 수직적 골 흡수가 발생하였으나, 결과적으로 골유도재생술을 통해 결손부의 재건이 이루어졌음을 확인할 수 있었다. 식립 후 6년까지 임상적, 방사선학적 특이 사항 없이 잘 유지되었다 (Fig. 5c).

III. Discussion

임플란트가 치아 결손 부위의 수복에 있어 예지성 있는 치료가 되어 온 것은 보편적인 실정이지만 여전히 소수의

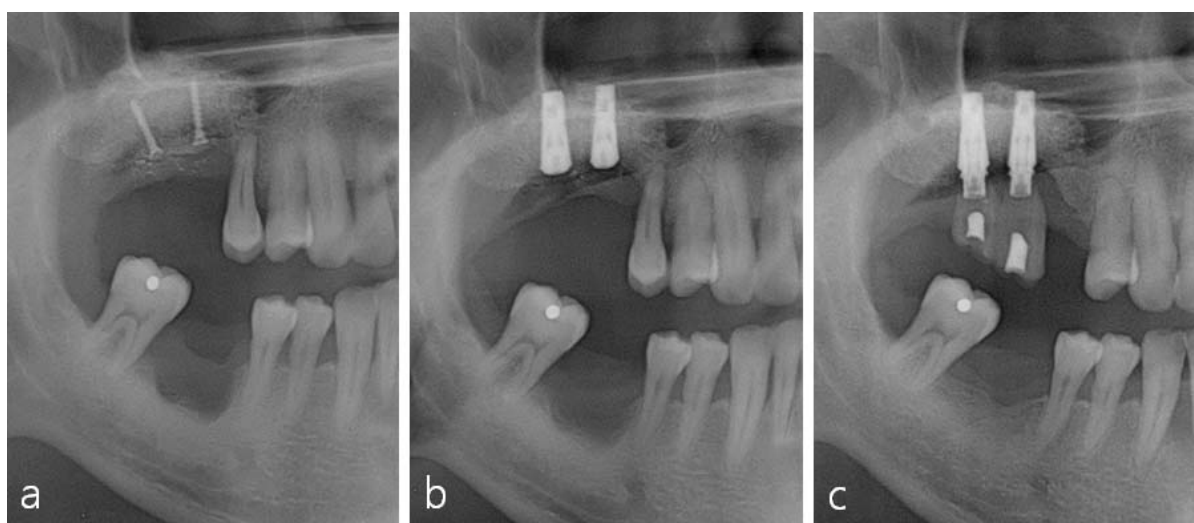


Fig. 5. Radiographic images a. post-operative panoramic radiograph after GBR, b. post-operative panoramic radiograph after implant placement, c. 6 years post-operative panoramic radiograph.

환자에서는 임플란트 실패가 발생하고 있다. 임플란트의 실패율을 감소시키기 위해 실패 원인을 규명하고 위험 인자에 대한 연구하는 노력은 현재까지도 지속되고 있다. 임플란트의 실패를 유발하는 원인으로 Duyck 등⁵⁾은 임플란트 주위 조직의 감염과 교합력의 과부하, 굽힘 모멘트, 비기능적 습관과 같은 교합 요소를 들었으며 Esposito 등⁶⁾은 감염, 불완전한 치유 그리고 과부하가 임플란트 상실의 주된 역학적인 요소라고 하였다.

치조제 증대술 (ridge augmentation)은 임플란트 식립 시 이미 손상되어 있거나 소실이 많이 된 치조제의 재건을 위해 널리 사용되고 있는 술식으로, 그 종류에는 골유도재생술 (guided bone regeneration), 블록골 이식술 (block bone graft), 치조제 분할술 (ridge splitting) 그리고 견인골 신장술 (distraction osteogenesis) 등이 있다. 성공적인 술식을 위해 Wang 등은 일차봉합, 재혈관화, 공간의 유지 그리고 혈병의 안정화 등을 중요한 요인으로 제시하였다⁷⁾. 특히 수직적, 수평적 결손과 같은 광범위한 치조제 증대술이 필요한 부위에서는 이식 부위의 공간을 유지하는 것이 가장 중요한 요인이라고 할 수 있다. 따라서 구치부와 같이 저작력에 견뎌야 하는 부위나 수평적 혹은 수직적 골 증강에 효과적으로 사용할 수 있는 술식으로는 자가 블록골을 사용하는 방법이 널리 사용되며 이는 자가 블록골의 구조적 안정성과 골유도능을 효과적으로 이용할 수 있기 때문이다⁸⁻¹⁰⁾.

자가골은 골형성, 골전도, 골유도 능력을 모두 보유하는 유일한 이식재이며, 많은 양의 이식이 필요한 부위에서 특히 이상적이라고 할 수 있다. 이는 자가골이 신생혈관의 증식, 골생성 세포의 함유, 성장 인자 방출 등의 이점을 가지고 있어 골재생 능력이 가장 뛰어난 재료이기 때문이다¹¹⁾. 또한 면역거부반응을 일으키지 않고 생체적합력이 높아 빠른 치유를 보여주는 장점도 있다. 그러나 채취량이 제한적이고 공여부에 이차 결손을 야기할 수 있다는 점과, 흡수율 (5~25%)에 대한 지식을 유념하고 있어야 한다¹²⁾. 자가골은 대체로 이식 후 6개월 이내에 흡수되기 시작하여 18개월에 걸쳐 지속적으로 흡수되는 것으로 알려져 있다¹³⁾. 그러나 자가골은 공여부에 따라 골흡수량의 정도가 달라질 수 있으며 여러 연구에서 구강 내의 골, 그 중에서도 하악지나 하악 골체부와 같은 막내막성골 이식재를 사용하는 것이 이식재의 흡수가 작아 치료의 예측 가능성이 높다고 보고된 바 있다^{14,15)}.

이번 증례에서 자가골의 공여부로 선택한 하악 골체부는 구강 내에서 쉽고 빠르게 막내막성골을 얻을 수 있는 부위이다. 이식한 골의 형태안정성이 우수하며 외부 반흔이 없고, 구강 외 채취에 비해 환자의 불편감이 훨씬 적다. 술식적 이점으로는 공여부와 수혜부가 인접해 있어 외과적 접근이 용이하다는 것과, 출혈 경향이 적고 술 후 압박 드레싱이 용이한 부위이기 때문에 치유 과정이 양호하다는 점이 있다^{16,17)}. 또한 골절단술을 시행할 시 피질

골 수준을 넘어서지 않기 때문에 하치조 신경의 손상을 최소화할 수 있다.

본 증례는 40대 후반의 남성에서 상악동증대술과 임플란트 식립 시행 후 4년 만에 잇몸이 붓고 고름이 나온다는 증상을 보였으며, 이러한 증상은 최종보철물을 장착한 지 2년째에 나타났다. 임플란트 치주염으로 진단 후 판막을 거상해본 결과 골이식재의 불완전한 골유착을 확인할 수 있었다.

본 환자의 #16, 17 부위 임플란트의 제거 후 재식립을 고려하였을 때 제시되었던 어려움으로는, 골융해되지 못한 이식재 뿐만 아니라 소량으로 존재했던 자가골의 소실로 인하여 광범위한 재건이 요구되었기 때문이다. 낮아진 상악 치조제의 고경을 높이기 위해 선택된 이식재는 하악지에서 채취한 자가골과 MBCP의 혼합을 선택하였으며 흡수율을 줄이기 위해 흡수성 차단막을 사용하였고 스크루를 이용하여 tenting 효과를 주었다. 그 결과 골이식 후 양호한 골융합을 보였고 눈에 띄는 골 흡수는 없었으며 임플란트 식립 후 6년여 기간 동안 잘 유지된 것을 관찰할 수 있었다.

IV. Conclusion

본 증례에서는 상악동 거상술과 임플란트 식립 후에 발생한 임플란트 주위염으로 인해 임플란트와 융합되지 못한 골이식재를 제거 후 광범위한 치조골 결손과 치아상실을 보이는 환자에서 골유도재생술로 치조제를 재건하여 임플란트를 식립하였다. 임플란트 식립 후 6년이 지난 현재 뚜렷한 임상 증상이나 임플란트 주위의 골 소실 없이 안정적으로 기능하고 있다. 이러한 점을 미루어볼 때 상악동 거상술 후 임플란트의 식립에 실패 후 자가골과 MBCP의 혼합 골이식재로 골유도재생술을 통해 예지성 있는 결과를 얻을 수 있었고, 장기적인 관찰이 필요할 것으로 사료된다.

References

1. Albrektsson T, Isidor F. Consensus report of session IV. In: Lang NP, Karring T (eds). Proceedings of the 1st European Workshop on Periodontology. London: Quintessence 1994:365-9.
2. von Arx T, Buser D. Horizontal ridge augmentation using autogenous block grafts and the guided bone regeneration technique with collagen membranes: a clinical study with 42 patients. Clin Oral Implants Res 2006;17:359-66.
3. Barbosa DZ, de Assis WF, Shirato FB, Moura CC,

- Silva CJ, Dechichi P. Autogenous bone graft with or without perforation of the receptor bed: histologic study in rabbit calvaria. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24:463–8.
4. Duyck J, Naert I. Failure of oral implants: aetiology, symptoms and influencing factors. *Clin Oral Invest* 1998;2:102–14.
5. 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.
6. Khoury F. Augmentation of the sinus floor with mandibular bone block and simultaneous implantation: A 6-year clinical investigation. *Int J Oral maxillofac Implant* 1999;14:557–64.
7. Marx RE. Clinical application of bone biology to mandibular reconstruction. *Clin Plast Surg* 1994; 21:377–92.
8. Marx RE, Carlson ER, Eichstaedt RM, Schimmele SR, Strauss JE, 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. McAllister BS, Haghighat K. Bone augmentation techniques. *J Periodontol* 2007;78:377–96.
10. Alberius P, Dahlin C, Linde A. Role of osteopromotion in experimental bone grafting to the skull: a study in adult rats using a membrane technique. *J Oral Maxillofac Surg* 1992;50: 829– 34.
11. Pikos MA. Mandibular block autografts for alveolar ridge augmentation. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2005;13:91–107.
12. Proussaefs P, Lozada J. The use of intraorally harvested autogenous block grafts for vertical alveolar ridge augmentation: a human study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2005;25:351–63.
13. Raghoobar GM, Brouwer TJ, Reintsema H, Van Oort RP. Augmentation of the maxillary sinus floor with autogenous bone for the placement of endosseous implants: A preliminary report. *J Oral Maxillofac Surg* 1993;51:1198–203.
14. Raghoobar GM, Vissink A, Reintsema H, Batenburg RH. Bone grafting of the floor of the maxillary sinus for the placement of endosseous implants. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1997;35: 119–25.
15. Wang HL, Boyapati L. "PASS" principles for predictable bone regeneration. *Implant Dent* 2006;15:8–17.
16. Roche YA, Schwartz HC. The mandibular body bone (MBB) graft: an alternative source of membranous bone. *J Craniomaxillofac Surg* 1993;21:199–201.
17. Zimmermann R, Jakubietz R, Jakubietz M, Strasser E, Schlegel A, Wiltfang J, et al. Different preparation methods to obtain platelet components as a source of growth factors for local application. *Transfusion* 2001;41: 1217–24.

Supracrestal 임플란트 식립과 동시에 시행한 치조능 증대술: 증례보고

김홍석, 김수관

조선대학교 치과병원 구강악안면외과

Supracrestal placement of dental implant and simultaneous ridge augmentation: Two case reports

Hong-Seok Kim, Su-Gwan Kim

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

Implants were placed at the mandibular posterior molar area via supracrestal approach and vertical ridge augmentations were performed at the defected alveolar ridge simultaneously. Xenograft material (Bio-Oss) and autogenous tooth bone graft powder were used respectively. Good bony healing appearances were obtained and the implants were placed successfully.

Key words: supracrestal placement, ridge augmentation, xenograft, autogenous tooth bone

I. Introduction

구강악안면 영역의 외상, 치주질환에 의한 치주조직 파괴, 종양절제, 장기간의 무치악 상태의 유지에 따른 치조골의 위축 등의 결과로 발생하는 치조골의 결손은 임플란트 식립 시 해결되어야 하는 문제로서 수직적, 수평적으로 충분한 양의 골량의 확보는 임플란트의 장기간의 예후를

결정하는 요인 중 하나이다¹⁾. 골량 확보를 위해 많은 방법들이 사용되고 있으며 대표적으로 골유도재생술 (guided bone regeneration), 치조제 확장술 (ridge splitting), 치조능 증대술 (ridge augmentation), 치조골 신장술 (alveolar distraction osteogenesis), 자가 온레이 블록골 이식술 (autogenous onlay block bone graft), 혈관화 골이식술 (vascularized bone graft) 등이 있다²⁾. 또한 골재생술의 경우 골아세포와 주위 혈관조직의 비계로 작용하는 골이식재를 사용하여 골형성의 증가를 기대하는데³⁾, 이를 위해 자가골, 동종골, 이종골 또는 합성골이 사용되고 있다.

본 연구에서는 위축된 하악 치조골에 임플란트를 식립 시 치조능 상방으로 매식체가 노출되도록 식립함과 동시에 골이식재를 이용하여 치조능 증대술을 시행하였다. 자가치조골이식재와 이종골을 이용한 두 증례에서 양호한 결과를 보여 이를 보고하는 바이다.

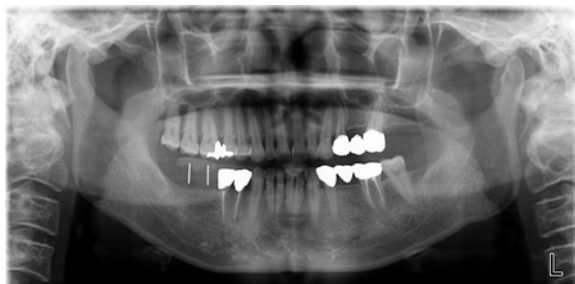


Fig. 1. Preoperative panoramic view.

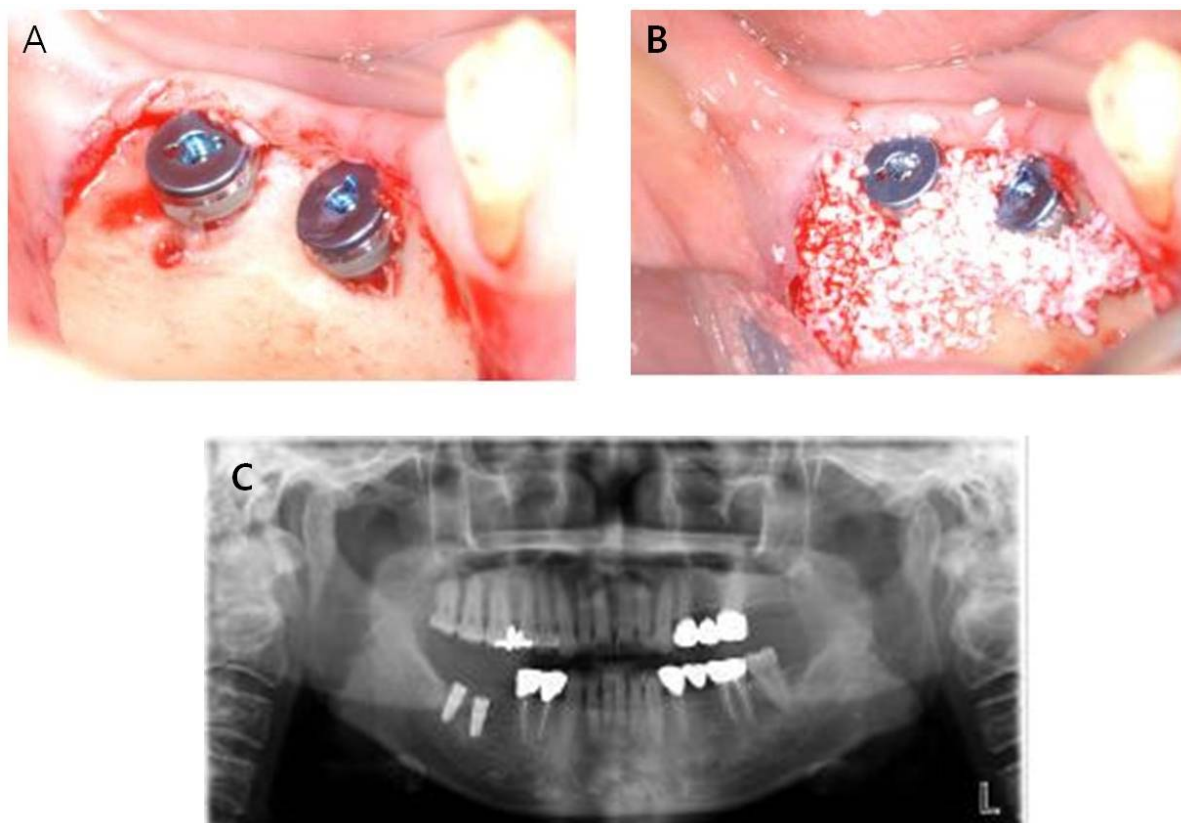


Fig. 2. Implant placement surgery (A) supracrestal placement of implants (Xive) on #46,47, (B) ridge augmentation with Bio-Oss graft, (C) post-operative panoramic view.

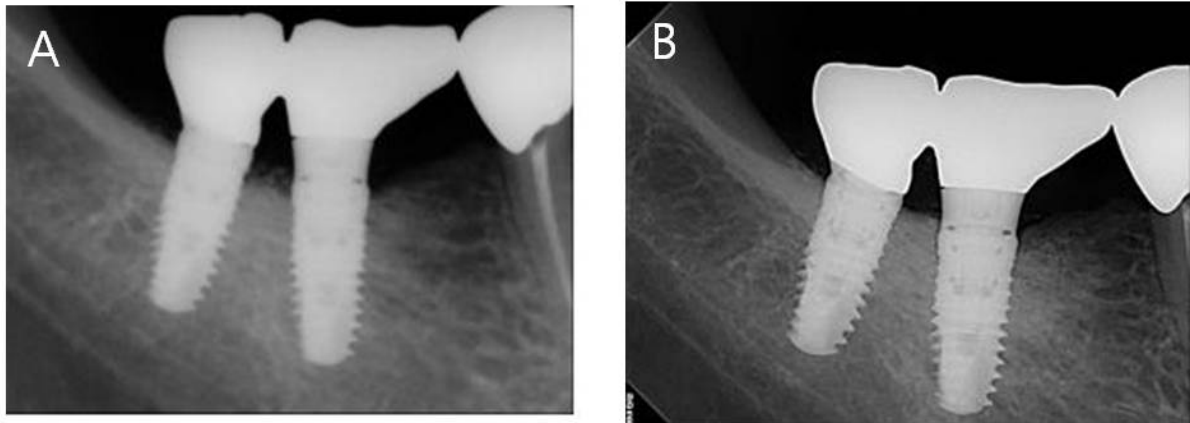


Fig. 3. Periapical radiography (A) after final prosthetic delivery, (B) 10 years after the delivery.

II. Case report

1. Case 1

52세 여자 환자가 우측 하악 제1, 2대구치의 상실 부위에 대한 보철 수복을 주소로 내원하였으며 (Fig. 1), 치료에 영향을 주는 특별한 병력은 없었다. 혈, 설측의 골량은 충분하였으나 제2대구치 부위 치조골 상방으로부터 하치조 신경관까지 거리는 약 12 mm 정도로 신경 손상을 방지하기 위한 안전거리가 약간 불충분하여 수직적으로 골증대술이 필요한 상황이었다.

국소마취하에 하악 제1, 2대구치 상실 부위에 4.5×11 mm 임플란트 (Xive, Dentsply)를 head가 치조골 상방으로 2 mm 노출되도록 식립하였으며, bovine 이종골인 Bio-Oss powder (Geistlich)를 이용하여 치조능 증대술을 시행하였다 (Fig. 2).

1차 수술 4개월 후 국소마취하 임플란트 2차 수술을 진행하였으며, 이로부터 3개월 후 상부 보철물이 장착되었다. 현재 10년 동안 추적 관찰 중으로 특기할 만한 임플란트 주변 골소실은 관찰되지 않고 있다 (Fig. 3).

2. Case 2

44세 남자 환자가 우측 하악 제2대구치의 동요 및 저작통을 주소로 내원하였으며, 심한 치주염으로 인하여 발거 후 보철 수복이 필요한 상황이었다 (Fig. 4). 치과 진료에 영향을 주는 전신병력은 없어 내원당일 국소마취하 해당 치아를 발거하였으며, 발거된 치아는 자가치아골이식재로 처리하여 추후 임플란트 식립시 골이식재로 사용하기로 하였다. 3개월 후 시행한 전산화 단층촬영 (computed tomography, CT) 영상에서 상기 부위의 골량을 분석한 결과 혈, 설측 골량은 충분하였으나 치조골 상방으로부터



Fig. 4. Preoperative panoramic view.

하치조 신경관까지 거리는 약 12 mm 정도로 측정되어 치조골의 수직 골증대술을 계획하였다.

CT 촬영 2주 후 국소마취하 상기 부위의 피판을 거상한 후 4.7×12 mm 임플란트 (One Q, Dentis)를 치조골 상방으로 head가 2 mm 노출되도록 식립하였다. Osstell Mentor (Integration Diagnostics AB)로 측정한 초기 안정성은 61 ISQ (implant stability quotient) 값을 보였으며, 이 후 앞서 처리한 자가치아골이식재를 이용하여 치조능 증대술을 시행하고 창상을 1차 봉합하였다 (Fig. 5).

1차 수술 4개월 후 국소마취하 임플란트 2차 수술을 진행하였으며, 이때 측정한 안정성은 58 ISQ 값을 보였다. 이로부터 2개월 후에는 임플란트에 상부 보철물이 장착되었다 (Fig. 6).

III. Discussion

Adell 등⁴⁾은 임플란트 식립 후 발생하는 임플란트 주위 골 소실은 첫 해 평균 1.5 mm이며, 그 후 매년 0.1 mm 씩 소실된다고 보고하였다. Oh 등⁵⁾은 이러한 초기 골 소실을 유발하는 것으로서 외과적 외상, 과도한 교합력, 임

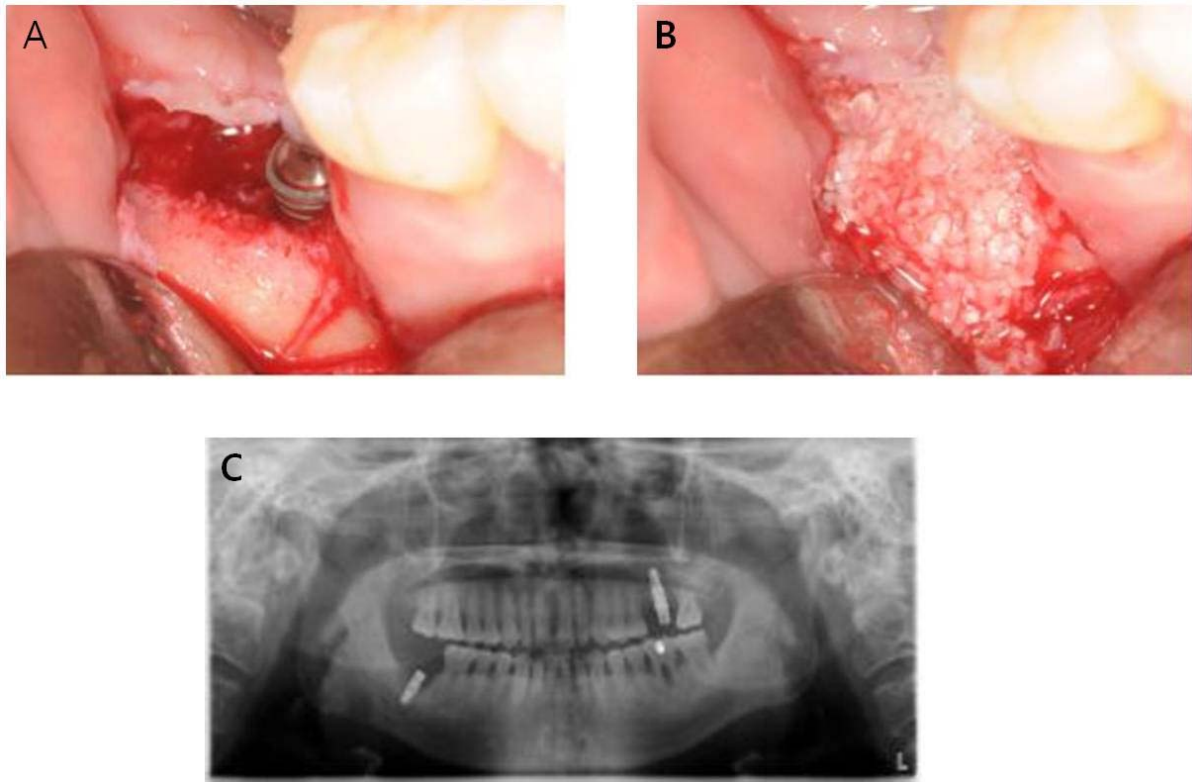


Fig. 5. Implant placement surgery (A) supracrestal placement of implant (One Q) on #47, (B) ridge augmentation with autogenous tooth bone graft, (C) post-operative panoramic view.

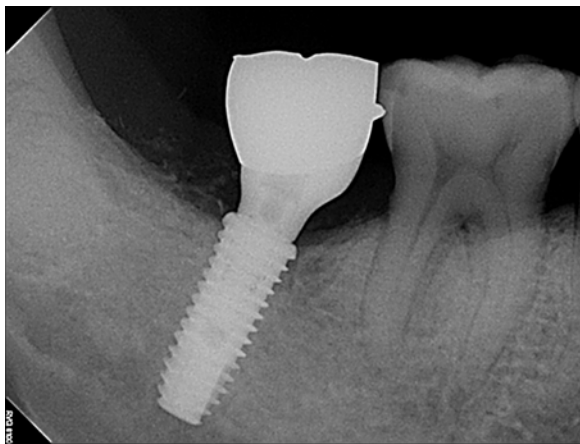


Fig. 6. Periapical radiography 1 year after final prosthetic delivery.

플란트 주위염, microgap, 생물학적 폭경, crest module 과 같은 요인들을 고찰하였는데, 생물학적 폭경의 재형성 으로 인해 임플란트 식립 첫 해에 큰 골 소실이 발생하지 만 이것뿐만이 아니라 과부하나 치조정 부위의 응력 집중 도 그 원인이 될 수 있다고 하였다. 그리고 생물학적 폭경

의 크기나 위치는 microgap의 위치, crest module 형태 등에 의해 결정된다고 하였다. 이러한 연구를 토대로 임 플란트 주위 골 소실을 줄이기 위하여 임플란트와 지대주 연결 부위에서 발생하는 microgap이 치조골 상방에 위치 하도록 임플란트를 식립 하는 방법 (supracrestal placement)이 소개되었는데, 이러한 supracrestal 식립 방법은 좀 더 긴 임플란트를 사용할 수 있어 보철물-임플 란트 비율에서도 유리한 것으로 알려져 있다.

치조골의 결손을 회복하기 위한 여러 가지 방법 중에서 치조능 증대술은 치조능 상방이나 협측에 골이식을 시행 하여 치조능의 수직적 혹은 수평적 골량을 증가시키는 술 식을 말한다. 하지만 일종의 온레이 방식의 골이식이기 때문에 이식 후 이식재의 흡수가 많이 나타날 수 있으며 이식 부위를 피개하여 봉합한 상부 연조직에 열개가 발생 할 가능성이 높다⁶⁾. 이러한 골이식부 열개를 방지하기 위 해서는 골이식부를 피개하는 피판에 장력이 작용하지 않 아야 하는데 이를 위해서 피판의 골막에 이완 절개를 시 행해야 한다. 하지만 이러한 시도에도 불구하고 봉합부의 열개가 발생할 수 있는데 이 경우 피판의 재봉합 및 항생 요법이나 구강 세정을 시도하여 경과를 관찰해야 하며, 골이식부에 감염이 발생하여 조절되지 않을 경우에는 골 이식재의 일부 또는 전부를 제거해야 한다⁷⁾.

골재생에 사용되는 다양한 골이식재 중에서 자가골은 우수한 골형성 능력으로 인하여 가장 이상적인 이식재로 평가받고 있으나 공여부의 2차 수술, 잠재적인 흡수, 크기의 부적합, 불충분한 양으로 인해 임상 적용에 한계를 보이고 있으며⁸⁾, 이로 인해 자가골을 대신하여 동종골, 이종골, 합성골이 이식재로서 널리 사용되고 있다. 그러나 자가골 이식재의 이러한 단점들을 극복하기 위한 한 가지 방법으로서 발치된 치아를 자가치아골이식재로 제조하여 사용하는 방법이 개발되었다. 자가치아골이식재는 이식 후 골유도와 골전도에 의해 우수하고 신속한 골치유를 보이며 골이식재를 피개한 연조직에 열개가 발생하여 이식재가 노출되더라도 감염에 대한 저항성이 우수하고 이차치유가 잘 이루어지는 것으로 보고되고 있다⁹⁾.

IV. Conclusion

본 증례들에서는 위축된 하악 대구치 부위에 supracrestal 방식으로 임플란트를 식립 후 각각 이종골과 자가치아골이식재를 이용하여 치조능 증대술을 함께 시행하였다. 임플란트 식립 후 추적 관찰 기간은 각각 10년과 3년으로서 두 증례 모두 골재생 및 기능 측면에서 양호한 결과를 보이고 있다. 치조능 증대술에 사용되는 이식재의 종류에 따른 골재생 능력의 비교 연구는 더 많은 증례 관찰을 통해 이루어질 수 있을 것으로 사료된다.

Reference

1. Branemark PI, Zarb GA, Parr GR, Albrektsson T. Tissue-integrated prostheses: osseointegration in clinical dentistry. Chicago: Quintessence, 1985.
2. Chiapasco M, Zaniboni M, Boisco M. Augmentation procedures for the rehabilitation of deficient edentulous ridges with oral implants. Clin Oral Implants Res 2006;17:136-159.
3. Simion M, Jovanovic SA, Trisi P, Scarano A, Piattelli A. Vertical ridge augmentation around dental implants using a membrane technique and autogenous bone or allografts in humans. Int J Periodont Rest Dent 1998;18:8-23.
4. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Branemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Int J Oral Surg 1981;10:387-416.

5. Oh TJ, Yoon J, Misch CE, Wang HL. The causes of early implant bone loss: myth or science? J Periodontol 2002;73:322-33.
6. Kim YK, Kim SG, Um IW. Vertical and horizontal ridge augmentation using autogenous tooth bone graft materials: case report. Maxillofac Plast Recon Surg 2011;33:166-70.
7. Chiapasco M, Zaniboni M. Failures in jaw reconstructive surgery with autogenous onlay bone grafts for pre-implant purposes: incidence, prevention and management of complications. Oral Maxillofac Surg Clinics of North America 2011; 23:1-15.
8. Ellis E. Biology of bone grafting: an overview. Oral Maxillofac Surg 1993;2:1-15.
9. Kim Y, Lee J. The evaluation of postoperative safety of autogenous teeth bone graft. J Korean Acad Implant Dent 2009;28:29-35.

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 위첨자 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

Abstract는 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 위첨자로 기록한다.

예시: ~~보고되었다⁷⁾.

저자명이 기록된 경우에서 저자 명 다음에 위첨자로 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 학회 지나 다른 매체에 출판, 매도, 인쇄할 수 있는 권리를 가진다.

7. 원고 접수처

편집이사 이은영 ley926@chungbuk.ac.kr

편집이사 이진한 dentist@empas.com

대한인공치아골유착학회지

THE JOURNAL OF KOREAN ACADEMY OF OSSEOINTEGRATION

2016년 8권 1호

2016년 6월 25일 인쇄

2016년 6월 30일 발행

발행인 : 김수관

편집인 : 이은영, 이진한

발행처 : 대한인공치아골유착학회

서울특별시 중구 수표로6길 41, 402호

Tel : 02) 931-0117 / Fax : 02) 931-0711

E-mail: kao@kaoimplant.org

학회홈페이지: <http://www.kaoimplant.org>

원고접수처 : 편집이사 이은영 ley926@chungbuk.ac.kr

편집이사 이진한 dentist@empas.com

편집위원장 : 임영준 Young-Jun Lim

편집위원 : 김태형 Tae Hyung Kim

지영덕 Yeong Deok Ji

이은영 Eun-Young Lee

이진한 Jin-Han Lee

권영선 Young Sun kwon

인쇄처: yespod. 대전광역시 동구 태전로 37번지.

Tel: 042-254-8248, E-mail: yes9282@naver.com
