

The Journal of Korean Academy of Osseointegration

AIMS AND SCOPE

The Journal of Korean Academy of Osseointegration is the official peer-reviewed, quarterly publication of The Korean Academy of Osseointegration (KAO). The Journal publishes original research papers, clinical observations, review articles, viewpoints, commentaries, technical note, case reports, and letters to the editor in subjects relating to clinical practice and related basic research on dental implant including other reconstructive procedures for maxillofacial areas. Eventually, the journal aims to contribute to academic advancement of dentistry and improvement of public oral and general health.

대한인공치아골유착학회지
2020년 6월 제12권 1호

The Journal of Korean Academy of Osseointegration
June 2020 Vol. 12 No. 1

발행인 이준석
위원장 이원섭
편집간사 이두형, 이소현

Publisher Juneseok Lee
Editor-in-Chief Wonsup Lee
Managing Editor Du-Hyeong Lee, So Hyoun Lee

발행일 2020년 6월 5일

Publication date June 5, 2020

발행처 대한인공치아골유착학회
(35233) 대전시 서구 둔산로 77
원광대학교 대전치과병원
전화. (02)764-9210
E-mail: kaoimplant@gmail.com
홈페이지: <http://www.kaoimplant.org>

PUBLISHED BY
The Korean Academy of Osseointegration
77, Dunsan-ro, Seo-gu, Daejeon 35233, Korea
Wonkwang University Daejeon Dental Hospital
Tel. 82-2-764-9210
E-mail: kaoimplant@gmail.com
Homepage: <http://www.kaoimplant.org>

편집제작 (주)메드랑
(05116)서울시 광진구 광나루로56길 85,
프라임센터 31층
전화. (02)325-2093, 팩스. (02)325-2095

PRINTED BY MEDrang Inc.
31st Floor, Prime Center,
85 Gwangnaru-ro 56-gil, Gwangjin-gu, Seoul 05116, Korea
Tel. 82-2-325-2093, Fax. 82-2-325-2095

목 차

- 1 골유도재생술에 이종골(MaxPore™)을 사용한 루나 S 임플란트의 임상적 평가
고미선, 정양훈, 이정진, 윤정호
- 8 Sealing socket healing abutment (SSA)를 이용한 상악 대구치 발치 후 즉시 임플란트 식립:
케이스 보고
홍인표, 전수희, 서영욱, 송영우, 차재국, 백정원, 정의원, 최성호
- 14 Hybrid digital workflow for optimal esthetics and gingival adaptation of
the pontic in monolithic zirconia restoration
Hang-Nga Mai, 이두형
- 18 항암치료를 받은 환자의 임플란트 치료와 관리에 대한 증례 및 고찰
이영만, 공윤수, 최동주
- 22 심하게 위축된 치조제에서 tenting screw를 사용하여 골유도재생술을 시행한
implant site development에 대한 증례 보고
이성배, 이보아, 김영택
- 32 골유도재생술을 동반한 임플란트 식립 후 유리치은이식술/근단변위판막술을 이용한
각화치은 증대술: 증례 보고
서영욱, 홍인표, 전수희, 송영우, 차재국, 백정원, 정의원, 최성호

CONTENTS

- 1 **Clinical evaluation of Luna S implant with guided bone regeneration using xenograft MaxPore™**
Mi-Seon Goh, Yang-Hun Jung, Jung-Jin Lee, Jeong-Ho Yun
- 8 **Immediate implant placement on maxillary molar using sealing socket healing abutment (SSA): case reports**
Inpyo Hong, Su-Hee Jeon, Young-Wook Seo, Young Woo Song, Jae-Kook Cha, Jeong-Won Paik, Ui-Won Jung, Seong-Ho Choi
- 14 **Hybrid digital workflow for optimal esthetics and gingival adaptation of the pontic in monolithic zirconia restoration**
Hang-Nga Mai, Du-Hyeong Lee
- 18 **Implant treatment and management for irradiated patients: cases and literature review**
Young Man Lee, Yoon Soo Gong, Dong Ju Choi
- 22 **Implant site development by guided bone regeneration with tenting screws in severely atrophic alveolar ridge: cases report**
Sung-Bae Lee, Bo-Ah Lee, Young-Taek Kim
- 32 **Free gingiva graft/apically positioned flap for keratinized gingiva augmentation following horizontal ridge augmentation: case report**
Young-Wook Seo, Inpyo Hong, Su-Hee Jeon, Young-Woo Song, Jae-Kook Cha, Jeong-Won Paik, Ui-Won Jung, Seong-Ho Choi

골유도재생술에 이종골(MaxPore™)을 사용한 루나 S 임플란트의 임상적 평가

고미선^{1,2}, 정양훈^{1,2}, 이정진^{3,4}, 윤정호^{1,2}

¹전북대학교 치과병원 치주과, ²전북대학교 치과대학 치주과학교실, 구강생체과학연구소, ³전북대학교 치과병원 보철과, ⁴전북대학교 치과대학 보철학교실, 구강생체과학연구소

Clinical evaluation of Luna S implant with guided bone regeneration using xenograft MaxPore™

Mi-Seon Goh^{1,2}, Yang-Hun Jung^{1,2}, Jung-Jin Lee^{3,4}, Jeong-Ho Yun^{1,2}

¹Department of Periodontics, Jeonbuk National University Dental Hospital, ²Department of Periodontology, College of Dentistry and Institute of Oral Bioscience, Jeonbuk National University, ³Department of Prosthodontics, Jeonbuk National University Dental Hospital, ⁴Department of Prosthodontics, College of Dentistry and Institute of Oral Bioscience, Jeonbuk National University, Jeonju, Korea

Finding alternatives for missing teeth has been a challenge. Dental professionals consider implants a viable replacement for natural teeth with a promising functional esthetic. However, the atrophic alveolar ridge is commonly observed after the extraction of teeth in severely compromised periodontal patients, causing difficulty placing dental implants. The aim of this case report is to describe the results of short-term clinical evaluation of Lunar S implant placement with simultaneous bone grafting using a xenograft, MaxPore™, and a resorbable membrane. In the first patient, tooth #15 was extracted due to root fracture and #16 was removed due to peri-implantitis. At the time of implant placement, the #15 area had sufficient alveolar width for implant placement, but the #16 area had three-wall bone defects around the implant after implant placement due to previous severe peri-implantitis. Thus, we performed guided bone regeneration (GBR) with xenograft and resorbable membrane in the #16 area. In the second patient, severe periodontitis existed in the whole dentition, and the #26 and #46 teeth were extracted. The #26 area had sufficient alveolar width for implant placement, but the #46 area had three-wall bone defects around the implant after implant placement. In the #46 area, GBR was done with xenograft and resorbable collagen membrane immediately after placement of the implant at this site. In these two clinical cases, wound healing of the operation sites was uneventful. All implants were clinically stable without inflammation or additional bone loss, and the patients reported no discomfort. Although short-term clinical evaluation is a limitation, the placement of Luna S implants to replace missing teeth could lead to good functional outcomes. In addition, successful bone regeneration can be achieved with a surgical method using xenograft and resorbable membrane. (THE JOURNAL OF KOREAN ACADEMY OF OSSEOINTEGRATION 2020;12(1):1-7)

Key words: Dental implant, Bone regeneration, Alveolar bone grafting, Xenograft, Membrane

INTRODUCTION

자연치아가 결손 되었을 때 대체할 수 있는 방법을 찾기 위한 노력은 오랜시간 인류의 과제였다. 1960년대 Branemark 교수가 금속 구조물이 살아있는 골 내에 유착된 것을 발견하고 골유착(osseointegration)의 개념을 발표하면서 치아를 대체하는 임플란트 치료가 시작되었다^{1,2}. 현재 치과계에서는 결손치 수복을 위한 임플란트의 사용은 자연치아를 대체하기 위한 기능적이고 심미적인 홀

륭한 대안으로 여겨지고 있고 있다³. 임플란트의 성공률에 대해서는 여러 저자에 의해 연구된 바 있으며, 다양한 시스템의 발달과 술식의 개발은 임플란트 성공률을 증진시키는데 도움을 주어 2000년대에 들어 발표된 임플란트 성공률을 다룬 문헌들을 살펴보면 여러 학자들이 95%를 상회하는 높은 성공률을 제시하고 있다⁴⁻⁶.

뛰어난 부식저항성과 생체적합성을 가진 티타늄은 인체 구조의 결손된 부위를 대체하기 위한 재료로 적합하였고 이는 임플란트의 주 재료로 사용되었다⁷. 직경, 길이, 나사선으로 표현되는 임플란트

Received January 10, 2020, Revised February 28, 2020, Accepted March 10, 2020

Copyright © 2020 Korean Academy of Osseointegration

교신저자: 윤정호, 54896, 전주시 백제대로 덕진구 567, 전북대학교 치과대학 치주과학교실

Corresponding Author: Jeong-Ho Yun, Department of Periodontology, College of Dentistry, Jeonbuk National University, 567 Baekje-daero, Deokjin-gu, Jeonju 54896, Korea, Tel: +82-63-250-2289, Fax: +82-63-250-2289, E-mail: grayheron@hanmail.net

디자인의 특징은 초기고정과 골유착 후에 임플란트가 잘 유지될 수 있는데 기여하는 중요한 요소이다⁸. 또한, 형태의 경우, 원통형 또는 나사형 임플란트가 있으며 그 중 어느 형태가 우수하다는 명확한 근거는 없는 상태이다⁸.

임플란트 골유착의 실패는 임플란트의 제거로 이어지기 때문에 임플란트가 개발된 이후로 골유착을 향상시키기 위해 임플란트 디자인과 표면처리는 계속 변화해 왔다. 현재는 전세계적으로 수많은 종류의 임플란트가 개발되어 사용되고 있으며, 국내에서도 여러 종류의 임플란트의 개발이 활발하게 진행되고 있다. 국내의 임플란트 개발의 역사는 1990년경부터 시작되었으며, 여러 회사의 다양한 종류의 임플란트가 환자에게 시술되고 있다.

이번 증례에서 사용된 루나 S 임플란트는 tapered-straight-tapered design으로 상부의 tapered 구간은 변연골에서 확실한 고정력을 부여하고, 중간부위 straight 구간은 식립 깊이 조절을 용이하게 하며 식립감을 보다 안정적으로 제공하고, 하부의 tapered 구간

은 최종 안착 시 식립감 및 drill과의 매칭을 높여 추가적인 하단부 고정을 가능하도록 하였다. 최근에 가장 많이 사용되는 tapered한 임플란트 디자인 형태에 변화를 주어 임플란트 식립과 고정이 더 용이하도록 고안한 형태이다.

본 증례에서는 대구치 부위에서 이중골과 흡수성 차단막을 이용한 골유도재생술(guided bone regeneration)과 동반하여 식립된 신흥 루나 S 임플란트의 단기간 임상적 평가를 시행한 2명의 환자 결과를 보고하고자 한다.

CASE REPORT

1. Case I

54세 남자 환자가 치아 발치 및 임플란트 상담을 주소로 전북대학교 치과병원 치주과에 내원하였다. 전신병력은 없는 상태로 #15 치아는 치근파절, #16 임플란트는 임플란트 주위염으로 발치 및 제



Figure 1. (A, B) Pre-operative clinical photographs at occlusal and labial view. (C) Pre-operative radiograph.

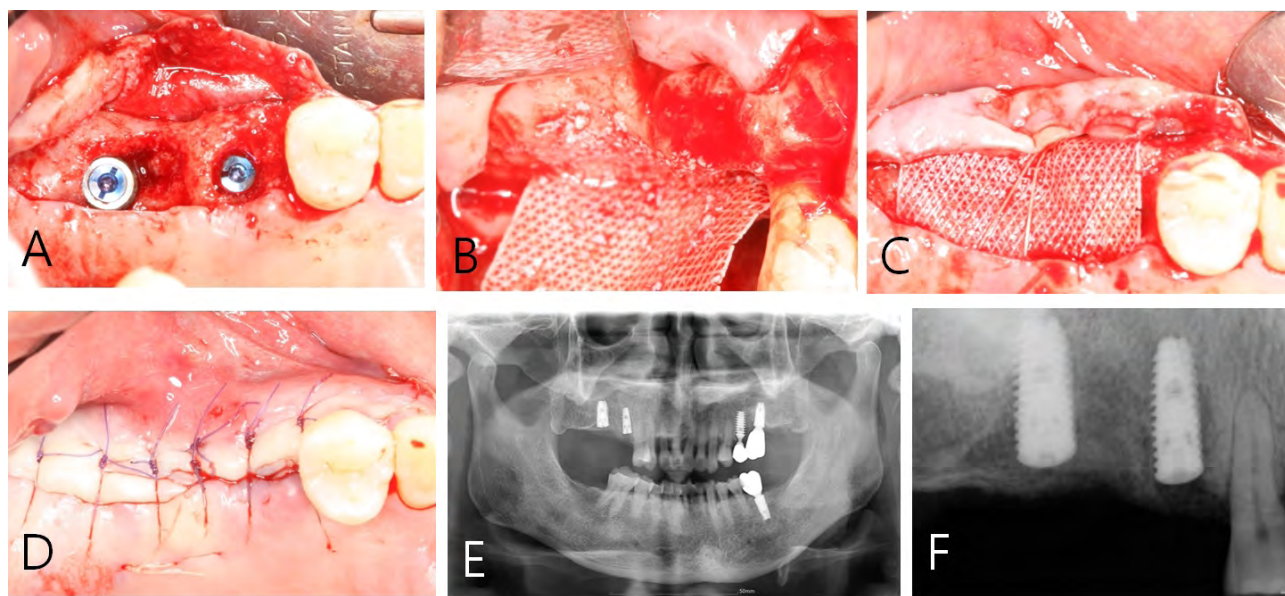


Figure 2. Guided bone regeneration (GBR) using xenograft (MaxPore™) and resorbable membrane. (A) Implant placement at #15 (Luna S $\Phi 4.0 \times 10$ mm), 3-wall bone defect after implant placement #16 (Luna S $\Phi 5.0 \times 10$ mm). (B) The application of xenograft for bone defect. (C) Covering with resorbable membrane (LT6™) and periosteal suture. (D) Horizontal mattress suture and interrupted suture with 5-0 monofilament. (E, F) Post-operative radiographs of panoramic and periapical view.

거가 필요한 상황이었다. 발치 및 임플란트 제거 3개월 후 임상 및 방사선 사진 촬영 검사에서 해당 부위는 양호한 상태로 치유되었고, 임플란트 식립이 가능하다고 판단되었다(Figure 1).

임플란트 식립을 위해 #15T blade 이용하여 #14 근심 선각 부위에 수직절개, #14 인접치를 포함한 열구내 절개 및 무치악 부위에 치조정 절개를 시행하였다. 전층판막을 거상한 후, #15 부위는 직경 4.0 mm, 길이 10 mm (Luna S, Shinheung, Seoul, Korea), #16 부위는 직경 5.0 mm, 길이 10 mm (Luna S, Shinheung)의 임플란트 매식체를 식립하였다(Figure 2A). 골유착 상태를 확인하기 위해 Osstell mentor (Osstell, Gothenburg, Sweden)를 사용하여 implant stability quotient (ISQ) 측정 결과 #15 부위는 결과 근심측에서 73, 협측에서 73, #16 부위는 근심측에서 74, 협측에서 75로 확인되었다.

임플란트 식립 후, #16 임플란트 근심에 형성된 3벽성 골 결손 부(3-wall bone defect)에 이중골(MaxPore™, Shinheung)과 흡수성 차단막(LT6™, Megagen, Daegu, Korea)을 적용 후, 5-0 흡수성 합성 봉합사(Coated Vicryl™, Ethicon, Johnson and Johnson, Somerville, USA)로 골막 봉합(periosteal suture)하여 차단막을 고정하였다(Figure 2B, C). 이후 4-0 흡수성 단일 섬유 봉합사(Monosyn®, B.Braunn, Tuttlingen, Germany)로 수평매트리스봉합(horizontal mattress suture) 및 단속봉합(interrupted suture) 시행하였다(Figure 2D). 임플란트 식립 후 방사선 사진 촬영 소견에서 특이사항

은 없었으며, 치유과정에서 별다른 이상소견은 발견되지 않았다(Figure 2E, F).

임플란트 수술 4개월 후 전층 판막을 거상하여 2차수술 시행하였다. 임플란트 주위로 안정적인 신생골 형성을 관찰되었고, ISQ를 측정한 결과 #15 부위는 근심측에서 75, 협측에서 73, #16 부위는 근심측에서 79, 협측에서 73으로 나타나서 임상적으로 골유착이 안정적임을 확인할 수 있었다. 치유지대주를 연결 후, 치근단 방사선 사진을 촬영하여 치유지대주 체결상태를 확인하였다(Figure 3).

2차 수술 3주 뒤 상부보철 위해 티타늄 재질의 맞춤형 지대주(customized abutment)를 제작 및 체결하고, splinted gold crown으로 최종 보철물을 완성하였다. 상부보철 완료 후, 3개월 뒤 내원하여 임상적 및 방사선 사진 촬영 검사 시에 염증소견 및 추가적인 골소실 양상 없이 안정적으로 유지되고 있었다. 환자 또한 별다른 불편감을 나타내지 않았다(Figure 4).

2. Case II

49세 남자 환자로 전북대학교 치과병원 치주과에서 오랜기간 동안 치주유지관리를 받고 있는 분이였으며, #26, 46 부위의 치주염으로 인하여 발치를 진행하였다. 발치 9개월 후 임상적 및 방사선 사진 촬영 검사시 해당 부위 상태 양호하여 임플란트 식립 계획하였다(Figure 5). #26 부위의 경우, #25 인접치를 포함한 열구내 절개 및 무치악 부위 치조정 절개를 시행한 후, 전층판막을 거상하

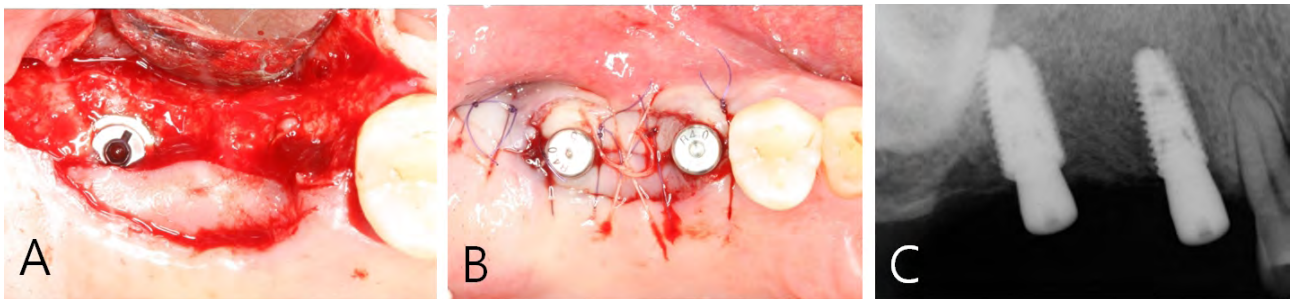


Figure 3. 2nd stage surgery. (A) After flap was reflected, new bone formation in the grafted site was clinically confirmed. (B) Healing abutment connection. (C) Post-operative radiograph.



Figure 4. (A, B) Clinical photographs 3 months after the setting of the final prosthesis. (C) Radiograph 3 months after final prosthesis. The surgical site was well maintained without inflammatory findings or clinical abnormalities.

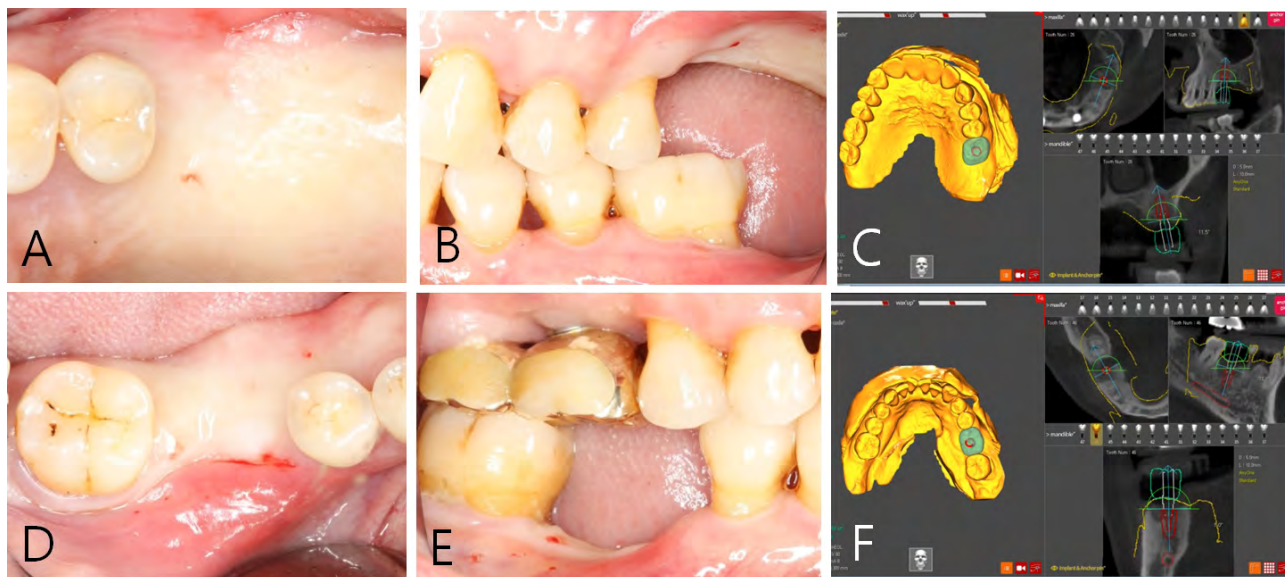


Figure 5. (A, B, D, E) Pre-operative clinical photographs on #26 and #46. (C, F) Planning for the optimal position of implant #26 and #46.

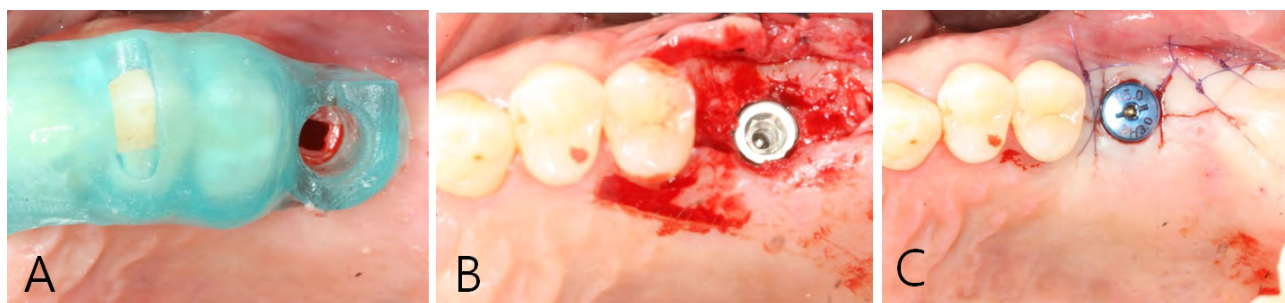


Figure 6. 1st stage surgical operation on #26. (A) Application of surgical stent. (B) Implant placement at #26 (Luna S $\Phi 5.0 \times 11.5$ mm). (C) Healing abutment connection.

였다. 미리 제작된 수술 가이드 stent를 이용하여 직경 5.0 mm, 길이 10 mm (Luna S, Shinheung) 임플란트 매식체를 식립 후, 골유착 상태를 확인하기 위해 측정된 ISQ 수치는 근심측에서 74, 협측에서 74로 확인되었다.

직경 5 mm, 높이 3 mm 치유지대주(healing abutment)를 연결하고, 5-0 흡수성 단일 섬유 봉합사(Monosyn®, B.Braunn)로 수평 매트리스봉합(horizontal mattress suture) 및 단속봉합(interrupted suture) 시행하였다(Figure 6).

임플란트 수술 3개월 후 전측 판막을 거상하여 2차 수술 시행하였다. ISQ 측정 결과 근심측에서 85, 협측에서 83으로 나타나서 골유착이 안정적인임을 확인할 수 있었다.

#46 부위의 경우에도 통상적인 절개 및 전측판막 형성 후, 수술 가이드 stent를 이용하여 직경 5.0 mm, 길이 10 mm (Luna S, Shinheung) 임플란트 매식체 식립을 시도하였으나, 식립 위치 확인시 근심 협측으로 임플란트가 치우쳐 추가적인 drilling에 의해 식립 각도 및 위치를 수정 후 최종 식립하였다. 임플란트 식립 직후

ISQ 측정시에 근심측에서 78, 협측에서 78로 확인되었다. 식립 부위에서 발치와 치유가 될 된 원심 설측에 3벽성 골 결손부(3-wall bone defect) 존재하여, 이종골(MaxPore™)과 흡수성 콜라겐 차단막(Remaix®, Matricel, Germany)을 재단하여 적용 후, 5-0 흡수성 합성 봉합사(Coated Vicryl™, Ethicon, Johnson and Johnson)로 골막 봉합(periosteal suture)하여 흡수성 콜라겐 차단막을 고정하였다. 이후 5-0 흡수성 단일 섬유 봉합사(Monosyn®, B.Braunn)로 수평매트리스봉합(horizontal mattress suture)과 단속봉합(interrupted suture)을 시행하였다(Figure 7A~C). 수술 후 치유과정에서 별다른 이상소견은 없었다.

임플란트 수술 4개월 후 2차 수술 시행하였고, 전측 판막 거상 후 임플란트 주위에 양호한 신생골 형성이 관찰되었다. ISQ 측정시에 근심측에서 85, 협측에서 81로 임상적으로 안정적인 골유착이 확인되었다.

#26, 46 부위 모두 2차수술 3주뒤 상부보철 위해 티타늄의 맞춤형 지대주(customized abutment)을 제작 및 체결하고, single gold

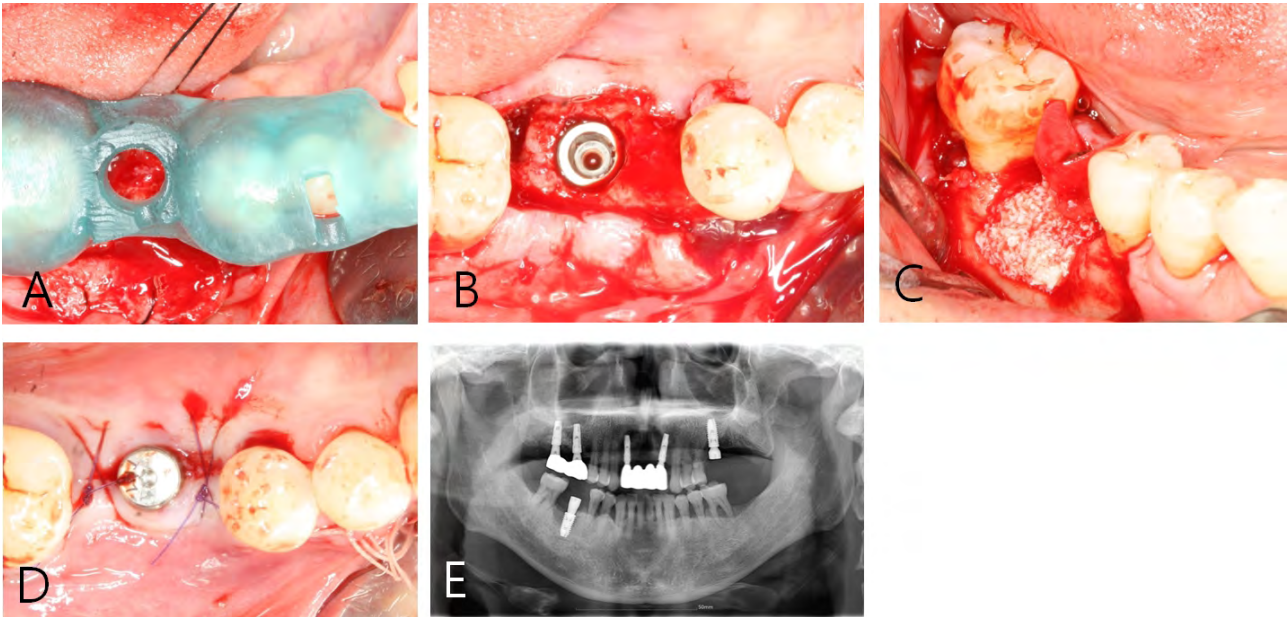


Figure 7. 1st stage surgical operation on #46. (A) Application of surgical stent, (B) Implant placement at #46 (Luna S $\Phi 5.0 \times 10$ mm). (C) GBR using xenograt and resorbable collagen membrane. (D) Healing abutment connection. (E) Panoramic radiograph after implant placement on #26 and #46.

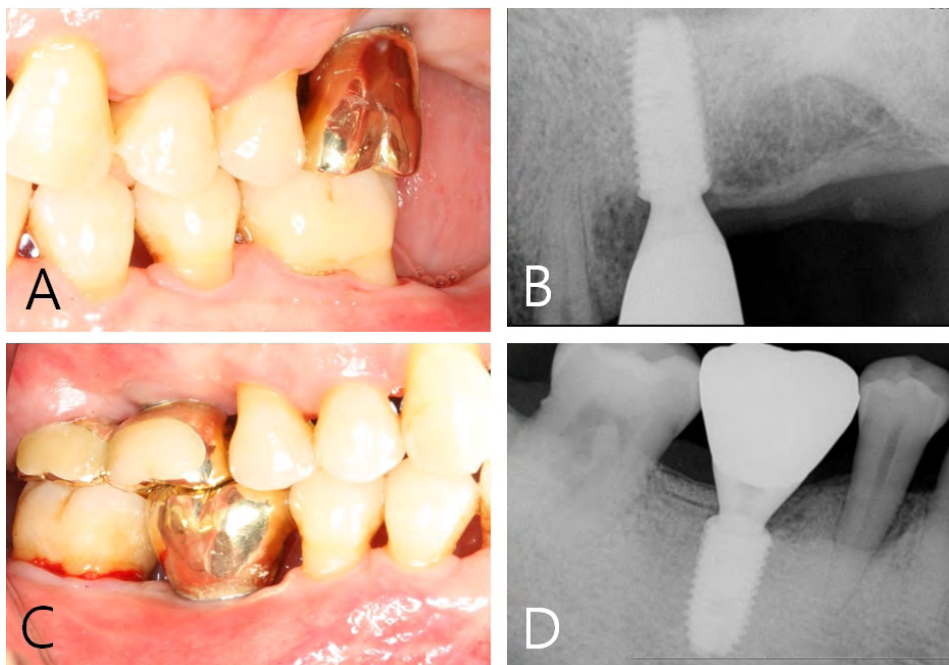


Figure 8. (A, C) Clinical photographs 6 months after the setting of the final prosthesis on #26 and #46. (B, D) Radiograph 6 month after the setting of the final prosthesis. The surgical site was well maintained without inflammatory findings or clinical abnormalities.

crown으로 최종 보철물을 완성하였다. 상부보철 완료 6개월 뒤 임상적, 방사선 사진 촬영 검사 시 특이사항 없었으며, 환자분의 불편감 및 보철적 이상 소견은 보이지 않았다. #46 부위의 경우 형성된 신생골의 안정적인 유지가 관찰되었고 #26, 46 부위 모두 염증소견 및 변연골 소실 또한 관찰되지 않고 임플란트는 안정적으로 유지

되고 있었다(Figure 8).

DISCUSSION

치조골은 치아 의존적인 조직으로 치아의 위치와 형태에 의해

치조골의 형태와 용적이 결정되며, 우식, 치주질환, 외상 등의 이유로 치아가 상실되었을 때, 치조골은 위축되고 감소된다⁹. 감소된 치조골의 양은 추후 임플란트 식립시 골이식을 필요하게 하는 원인이 될 수 있다.

현재 결손치 부위에 임플란트 식립은 예지성 있는 치료로 받아들여지고 있으며, 추가적인 골이식이 필요한 경우, 골유도재생술을 병행할 시 술식의 성공률 또한 높은 편이다¹⁰. 골유도재생술의 경우 다양한 골이식재와 차단막이 사용되고 있다. 본 증례에서는 이종골과 흡수성 차단막을 사용하였는데, 이종골은 골전도성(osteoconduction)이 우수하고, 합병증 발생이 적은 장점이 있는 반면 동종골보다 느리거나 의심스러운 흡수 속도를 가진다¹¹. MaxPore™의 경우 이종골 재료 중에 가장 널리 사용되는 소뼈를 사용한 이종골로 거대기공과 미세기공이 함께 존재하여 혈액과 성장인자가 빠르게 흡수되어 우수한 골질을 형성하는데 기여한다¹². 흡수성 차단막은 조작성이 편리하고, 연조직 치유를 촉진하며, 노출시에도 빠르게 흡수되어 합병증이 적은 장점이 있으나, 비흡수성 차단막보다 공간유지에 불리한 단점이 있다. 그러므로 흡수성 차단막의 적용시 골결손부위의 형태에 대한 평가가 필요하다¹³.

본 증례들은 상실된 구치부 치아를 수복하기 위해 임플란트 식립을 진행한 경우로, 수술시 발생한 임플란트 주위 골 결손 부위들은 치유가 될 된 발치와의 일부로 3벽성의 골 결손이 관찰되어 이종골과 흡수성 차단막을 통한 골유도재생술 시행에 의해 임상적으로 성공적인 결과가 얻어졌다.

임플란트 식립의 3차원적인 위치는 임플란트의 장기적 예후에 영향을 줄 수 있기 때문에, 본 증례 2의 경우 보철물의 위치와 형태를 고려한 이상적인 위치에 임플란트를 위치시키기 위해 술전에 제작된 surgical stent를 이용하여 수술을 진행하였다. #26의 경우 surgical stent의 위치에 순차적으로 임플란트 drill이 적용되어 술전에 계획된 3차원적으로 이상적인 위치에 임플란트가 식립되었다. 그러나 #46의 경우 surgical stent의 최종위치에 식립된 임플란트가 인접치와의 관계를 고려시 이상적인 위치에 놓여지지 않았음이 확인되어, 추가적인 drilling에 의해 식립 위치가 수정되었다. 증례 2를 통해 이상적인 위치에 임플란트를 식립하기 위한 노력으로 surgical stent를 사용하였지만, stent 자체가 가지는 부정확성에 의해 오류가 발생할 수 있음을 알 수 있다. 본 증례에 사용된 surgical guide의 경우, cone-beam computed tomography와 digital scanner에 의해 얻어진 데이터의 software (R2GATE diagnostic software, Megagen) 작업 및 술전 진단과정을 통해 computer-guided implant surgery 개념을 구현하기 위해 제작된 것으로, 진단과정에서 계획된 내용을 수술과정에서 구강내에 구현하고 수술적 편이성을 제공할 수 있는 장점이 있으나, 여러가지 원인 요소들에 의한 장치의 불안정성으로 인해 임플란트 식립시 부정확성이 발생할 수 있는 단점이 존재한다¹⁴. 그러나 각 증례별로, 발생 가능한 원인요

소를 배제하는 세심한 고려를 통해 장치의 제작을 진행한다면, 환자 and 술자 모두에게 보다 높은 만족감을 부여하고, 임플란트 수술을 더 편리하게 진행할 수 있을 것이다.

증례 1과 2 모두 단기간의 경과 관찰이라는 한계가 있으나, 보철물 장착 후 임상적, 방사선학적으로 확인 시에 염증 및 변연골 소실은 관찰되지 않았다. 또한 환자의 불편감 및 보철적 문제 발생 없이 안정적으로 유지되고 있었으며, 임플란트 수술 및 보철 후 환자의 만족감은 높았다. 두 증례 모두는 구치부 치아 결손부라는 것과 골유도재생술이 사용되었다는 공통점이 있다. 그러나 서로 다른 흡수성 차단막의 사용 및 각각 1회 수술법과 2회 수술법의 사용이라는 차이점도 존재하였다. 다소간의 수술적 차이가 존재하지만, 본 증례들을 통해 루나 S 임플란트를 이종골(MaxPore™)을 이용한 골유도재생술과 동반하여 사용시에 성공적인 임플란트 수술과 안정적인 예후가 예상될 수 있음이 확인되었다.

CONCLUSION

본 증례에서는 구치부 결손시 흔히 발생하는 3벽성의 임플란트 주위 골결손이 예상되는 부위에 이종골과 흡수성 차단막을 사용한 골유도재생술 적용과 함께 루나 S 임플란트 식립을 진행하였다. 단기간의 추적관찰에도 불구하고 임상적 및 방사선학적 결과는 양호하였다. 본 증례를 통해 구치부 결손 부위에 골유도재생술을 동반한 루나 S 임플란트 식립은 적절한 수복치료 방법으로 받아들일 수 있을 것으로 사료된다.

ACKNOWLEDGEMENTS

본 연구는 (주)신홍의 학술연구비 지원에 의하여 수행되었음.

REFERENCES

1. Brånemark P-I. Osseointegration and its experimental background. *J prosth Dent* 1983;50:399-410.
2. Brånemark P-I, Breine U, Adell R, Hansson B, Lindström J, Ohlsson Å. Intra-osseous anchorage of dental prostheses: I. Experimental studies. *Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery* 1969;3:81-100.
3. Adell R, Eriksson B, Lekholm U, Brånemark P-I, Jemt T. Long-term follow-up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 1990;5:347-59.
4. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson A. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac implants* 1986;1:11-25.
5. Lekholm U, Gröndahl K, Jemt T. Outcome of oral implant treatment in partially edentulous jaws followed 20 years in clinical function.

- Clinical Implant Dentistry and Related Research 2006;8:178-186.
6. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark P-I. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *International Journal of Oral Surgery* 1981;10:387-416.
 7. Van Noort R. Titanium: the implant material of today. *Journal of Materials Science* 1987;22:3801-3811.
 8. Ogle OE. Implant surface material, design, and osseointegration. *Dental Clinics* 2015;59:505-520.
 9. Araújo MG, Lindhe J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *Journal of Clinical Periodontology* 2005;32:212-218.
 10. Jung RE, Fenner N, Hämmerle CH, Zitzmann NU. Long-term outcome of implants placed with guided bone regeneration (GBR) using resorbable and non-resorbable membranes after 12–14 years. *Clinical Oral Implants Research* 2013;24:1065-1073.
 11. Skoglund A, Hising P, Young C. A clinical and histologic examination in humans of the osseous response to implanted natural bone mineral. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 1997;12:194-9.
 12. Lee DS, Pai Y, Chang S. Physicochemical characterization of Inter-Oss® and Bio-Oss® anorganic bovine bone grafting material for oral surgery—A comparative study. *Materials Chemistry and Physics* 2014;146:99-104.
 13. Fu J-H, Wang H-L. Horizontal bone augmentation: the decision tree. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry* 2011;31:429-436.
 14. D'haese J, Ackhurst J, Wismeijer D, De Bruyn H, Tahmaseb A. Current state of the art of computer-guided implant surgery. *Periodontology* 2000 2017;73:121-133.

Sealing socket healing abutment (SSA)를 이용한 상악 대구치 발치 후 즉시 임플란트 식립: 케이스 보고

홍인표, 전수희, 서영욱, 송영우, 차재국, 백정원, 정의원, 최성호

연세대학교 치과대학 치주과학교실, 치주조직재생연구소

Immediate implant placement on maxillary molar using sealing socket healing abutment (SSA): case reports

Inpyo Hong, Su-Hee Jeon, Young-Wook Seo, Young Woo Song, Jae-Kook Cha, Jeong-Won Paik, Ui-Won Jung, Seong-Ho Choi

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

There are clinical limitations on immediate implant placement on molar area due to discrepancy between fixture size and wide extraction socket. Sealing socket healing abutment (SSA) is healing abutment that mimics transmucosal profile of existing natural tooth using CAD/CAM technology. This case report presents a case of immediate implant placement on maxillary molar using SSA. A 74-year old female patient had horizontal root fracture on #16. Immediate implant placement using SSA was planned. Guide surgery was done and SSA was connected after bone graft on the gap defects. After 3 months, final prosthesis was delivered. After 6 months of surgery, 3D scan was done to confirm changes of the alveolar ridge. During the treatment, healing was uneventful without wound dehiscence or inflammation. There was no abnormal marginal bone loss or gingival recession after 6 months. Alveolar ridge dimension was well maintained compared to spontaneous healing of extraction socket. Immediate implant placement using SSA is a predictable procedure for molar area. SSA shows its advantage in clinical convenience and minimal invasiveness. SSA can be more useful and lead more predictable outcome with bone graft procedure. (THE JOURNAL OF KOREAN ACADEMY OF OSSEOINTEGRATION 2020;12(1):8-13)

Key words: Dental implant, Dental abutments, Computer aided design

INTRODUCTION

임플란트 즉시 식립은 잔존 골을 최대한 사용할 수 있으며, 수술의 횟수가 줄어들어 환자 만족도 측면에서 유리하며, 발치와의 회복과 골 유착 기간의 공유를 통한 전체적인 치료기간이 줄어든다는 장점이 있다. 많은 연구들에서 적절한 적응증 하에서 임플란트 즉시 식립의 성공률은 95% 이상으로, 통상적인 지연 식립과 큰 차이를 보이지 않음을 보고하고 있다¹. 10년 동안의 장기적인 생존율 관점에서도 단일 치아 즉시 식립 임플란트의 경우, 91.8%의 생존율이 보고되었다². 골 유착 및 인접한 골 높이 유지의 관점에서도 즉시 식립이 통상적인 식립과 비교하여 악영향을 미치는 것이 없

음이 많은 연구들을 통해 보여졌다³.

Vignoletti와 Sanz³, Blanco 등⁴은 리뷰 논문을 통해 임플란트 즉시 식립시 성공적인 결과를 위해 필요한 조건들을 제시하였다. 수술 전에 구강내 감염 및 연조직 질환이 선결되어야 하며, 치은 퇴축의 가능성을 줄이려면 두꺼운 협측 골벽과 두꺼운 잇몸의 표현형이 필요하다고 하였다. 또한, 수평적 흡수의 위험을 줄이기 위해서는 협측 골벽과 매식체 사이에 2 mm 이상의 적절한 간극이 필요하며, 이 간극에 골 이식을 진행하여야 한다고 하였다. 또한 수직적인 발치와 골 벽의 흡수를 고려하여 협측 치조제보다 최소한 1 mm 하방에 매식체를 식립하여야 한다고 하였다.

이러한 조건을 모두 만족하는 경우에서도, 특히 대구치의 경우,

Received April 29, 2020, Revised May 20, 2020, Accepted May 25, 2020

Copyright © 2020 Korean Academy of Osseointegration

교신저자: 최성호, 03722, 서울시 서대문구 연세로 50-1, 연세대학교 치과대학 치주조직재생연구소

Corresponding Author: Seong-Ho Choi, Department of Periodontology, Yonsei University College of Dentistry, 50-1 Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul 03722, Korea, Tel: +82-2-2228-3189, Fax: +82-2-392-0398, E-mail: shchoi726@yuhs.ac

발치와의 직경이 매식체의 직경보다 훨씬 크다는 점은 대구치 부위의 임플란트 즉시 식립에서 큰 장애물이 된다. 즉시 식립 후 생기게 되는 매식체와 발치와 내벽 사이 간극에 골 이식을 시행한 후 일차 봉합을 얻기 위해서는 골막 이완 절개 및 판막 변위를 동반한 수술적인 처치가 필요하다. 이러한 수술적인 처치는 환자의 술 후 불편감을 증가시키며, 조직에 가해지는 손상을 증가시킬 뿐 아니라 치조점막경계의 상방 변위를 유발하게 된다⁵.

보철적인 관점에서도 기존의 자연스러운 치조제의 형태를 유지하는 것은 심미적이고 기능적인 임플란트 보철의 중요한 요소이다. 자연스러운 치조제 형태 유지는 이상적인 출현 윤곽과 주변 치아와 조화로운 보철물 제작을 가능하게 한다. 이를 위해 치아 형태의 맞춤형 지대주를 제작하여 기존의 연조직 형태를 지지하여 연조직의 함몰을 방지하는 방식이 제안되었다⁶. 이를 통해 치조제와 연조직의 이상적인 형태를 유지할 수 있었으나, 복잡한 기공과정 및 수술 부위에서 기공물 조정이 필요하다는 한계가 있었다.

이를 보완하여 CAD/CAM을 적용한 구강 내 스캔과 CBCT 영상 기반 기존 치아의 점막이행부의 형태를 재현하여 치유 지대주로 제작하는 sealing socket healing abutment (SSA)가 제안되었다. 대구치 부위에서 임플란트 즉시 식립시 일차 봉합을 위한 수술적

인 처치의 단점을 보완하고, 이상적인 형태의 연조직 치유를 얻을 수 있었다. Finelle 등⁷은 임플란트 즉시 식립 및 SSA를 사용한 22개의 case들을 2년동안 추적 관찰하여 발표한 case series를 통해 모든 케이스에서 안정적인 결과를 보임을 보고하였다.

본 증례 보고에서는 SSA를 이용하여 우측 상악 제1대구치의 발치 후 임플란트 즉시 식립을 한 증례를 살펴보고, SSA의 효용성에 대한 논의를 하려한다.

CASE REPORT

1. 술전 평가

본 증례의 74세 여자 환자는 오른쪽 위 치아(#16)가 씹을 때 시큰거리게 불편하다는 주소로 내원하였다. 의과적 병력으로는 뇌경색 병력이 있어 항응고제 복용 중이었으며 이외의 병력은 없었다. 임상적 및 방사선학적 검사 상 #16 치아 협착 근심 치근의 수평 파절 관찰되었으며, 1도 동요도, 타진반응에 양성을 보여 #16 치아의 수평 치근 파절 진단 하 발치 후 임플란트 식립 계획 수립하였다 (Figure 1). 술전 CBCT 평가 시 협착과 구개측 골벽 전진하며, 염증에 이환된 양상 및 치근단 병소 관찰되지 않아 즉시 식립에 적절한

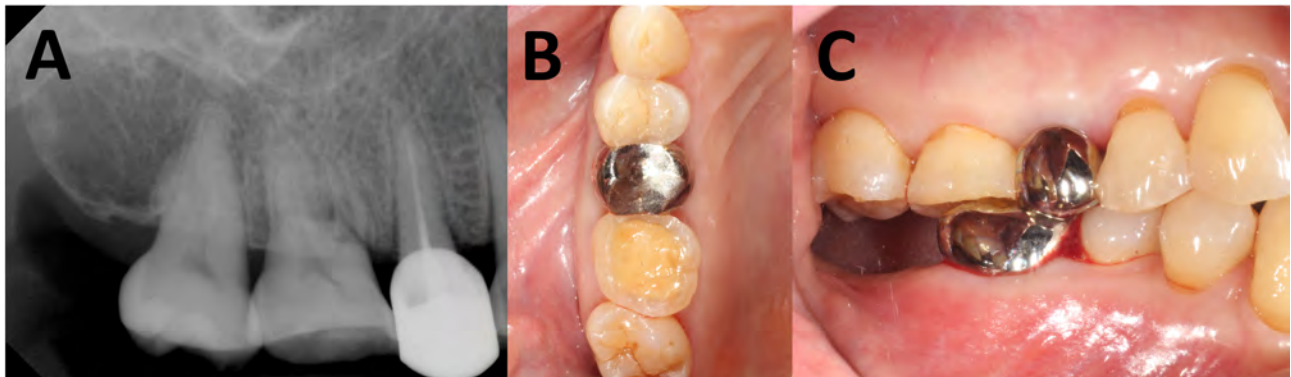


Figure 1. Pre-op examination of #16 horizontal root fracture. (A) Periapical X-ray. (B, C) Clinical evaluation.

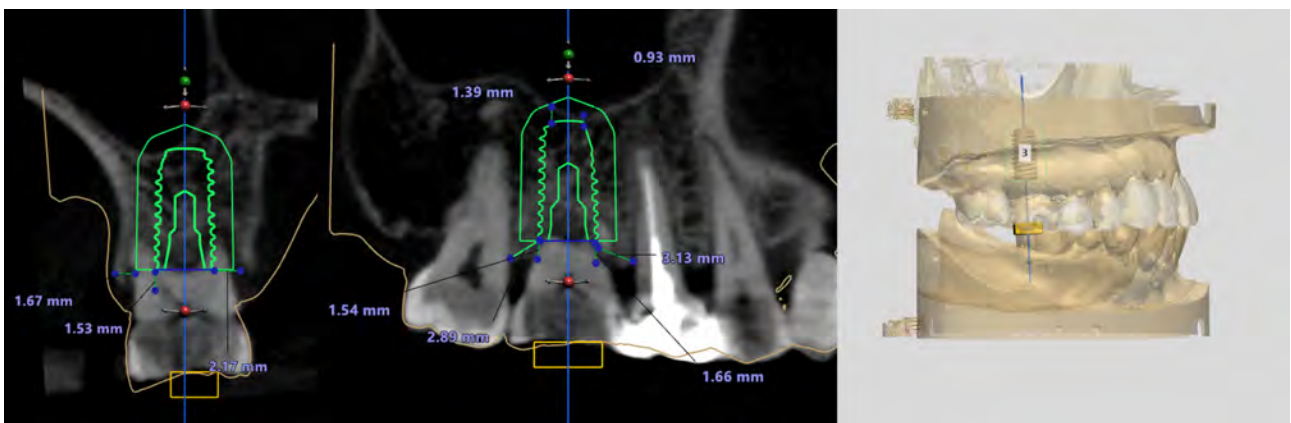


Figure 2. Implant position planning with superimposition of CBCT and 3D scan data.

상황으로 판단되었다. 대구치 부위인 점 고려하여 발치 후 SSA를 이용한 임플란트 즉시 식립 계획 수립하였다(Figure 2).

2. SSA 제작 과정

구강 내 스캔 데이터와 CBCT를 중첩하여 평가 후 임플란트 식

립 위치를 결정 하였으며, 이에 맞추어 surgical guide 프린팅을 시행하였다. 결정된 임플란트 식립 위치를 기준으로 제작한 PMMA 레진 임시 치아와 non-hex type의 기성 PEEK 지대주(Custom healing abutment, Osstem Co., Busan, Korea)를 접착하는 방식을 사용하여 SSA를 제작하였다. CAD/CAM 소프트웨어(exocad DentalCAD; exocad GmbH, Darmstadt, Germany)를 사용하여 현재 자연치의 크기에 맞추어 virtual crown을 형성 후 결정된 임플란트 식립 깊이를 고려, 위치된 5.0 mm 직경의 임플란트 매식체의 상방과 자연스러운 이행이 되도록 virtual crown의 하방 경계를 연장하였다. 디자인한 virtual crown을 PMMA 레진으로 제작한 이후 가운데 부분에 hole을 형성하였고, 이 hole에 기성 PEEK abutment를 위치시킨 뒤, virtual crown과 PEEK abutment의 간극을 PMMA 레진을 채워 중합시키는 방식으로 접착을 시행하였다. 온전한 치관 형태로 만들어진 SSA를 교합 평면에서 4 mm 이상 충분히 떨어지도록 교합면 삭제를 시행하고, 전체적으로 연마하여 마무리 하였다(Figure 3).



Figure 3. Fabricated sealing socket healing abutment.

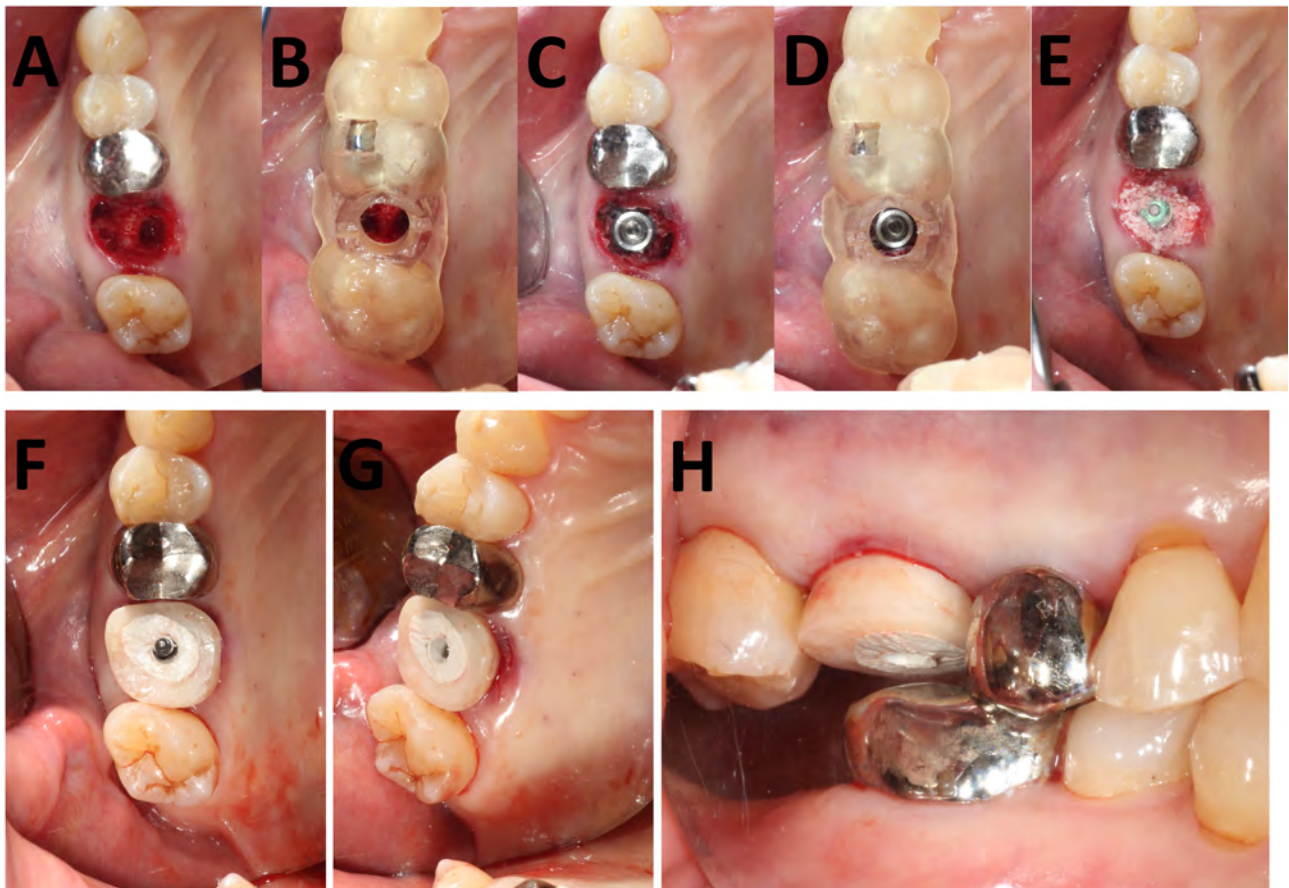


Figure 4. Surgical procedure. (A) Atraumatic extraction of #16. (B) Adaptation of surgical guide. (C) Fixture installation. (D) Confirmation of fixture position with surgical guide. (E) Bone graft with bovine deproteinized bone particulate on gap defect. (F-H) Connection of sealing socket healing abutment.

3. 수술 과정

국소마취 하에 외상을 최소화하기 위해 페리오토름을 이용하여 #16 치아 발치를 시행하였다. 발치와 소파를 시행 후 건전한 발치와의 골벽을 확인하였다. 제작한 surgical guide 장착 후, guide에 맞추어 순차적인 드릴링을 시행하였다. 계획한 위치대로 직경 5.0 mm, 길이 10 mm 크기의 임플란트 매식체(Osstem TS III, Osstem Co., Busan, Korea)를 식립하였다. 식립토크는 30~40 N/cm 이었고 식립 후 발치와 골벽과 매식체 사이의 환상형의 간극이 형성되었다. 생긴 간극에 탈단백우골유래 골이식재(Bio-oss, Geistlich, Wolhusen, Switzerland) 0.25 g 적용하였고, 매식체 상부에 SSA 체결하여 봉합없이 이식재 안정화를 도모하였다(Figure 4).

4. 술후 평가

수술 이후 치유과정에서 이상소견이나 염증반응은 없었고 주변 조직의 변화 또한 없었다. 임플란트 식립 약 3.5개월 후에 최종 보철물 수복 진행되었다. 풍용하고 자연스러운 치조제 외형과 자연스러운 형태의 보철물로 수복되었다(Figure 5). 술 전 스캔과 보철물 수복 3개월 후의 스캔을 중첩 프로그램(SMOP, Swissmeda, Baar, Switzerland)를 이용하여 중첩, 비교하였다. 치조제 외형의 변화는 전반적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 협측 치조제는 술 전에

비해 0.9 mm~1.0 mm 흡수되었고, 구개측은 0.7 mm의 흡수를 보였다(Figure 6).

DISCUSSION

본 증례에서는 SSA를 이용하여 효과적인 임플란트 즉시 식립 및 안정적인 결과를 얻을 수 있었다. 발치와의 크기가 커 일차 봉합을 얻기 힘든 대구치 부위의 임플란트 즉시 식립시, SSA의 사용은 창상의 피개 및 이식재의 안정화를 용이하게 한다. 또한 지대주의 형태 조절을 통해 적절한 점막이행부의 외형을 형성할 수 있어 이후 보철 진행에 장점을 보인다. 수술적인 관점에서는 편리하고, 최소 침습적인 방식으로 임플란트 즉시 식립을 진행 할 수 있다는 장점을 가진다.

성공적인 임플란트 치료를 위해 연조직의 형태 유지는 전치부와 같은 심미적인 부위에서 더욱 중요하다. 발치 후 발치와의 급속한 흡수와 함께 치간 유두는 급속하게 소실된다. 이를 보완하기 위해 임시보철물의 형태를 조절하면서 치은조직에 압력을 주어 몰딩하는 방식을 통해 연조직을 재건을 하는 보철적 접근이 통상적으로 사용된다⁸. 하지만 이러한 방식은 괴사나 통증을 막기 위해 여러 단계를 거쳐야 하며, 이로 인한 치료기간의 길어짐이 발생한다.



Figure 5. 3 Month after final prosthesis. (A) Occlusal view. (B) Palatal view. (C) Lateral view. (D) Periapical X-ray.

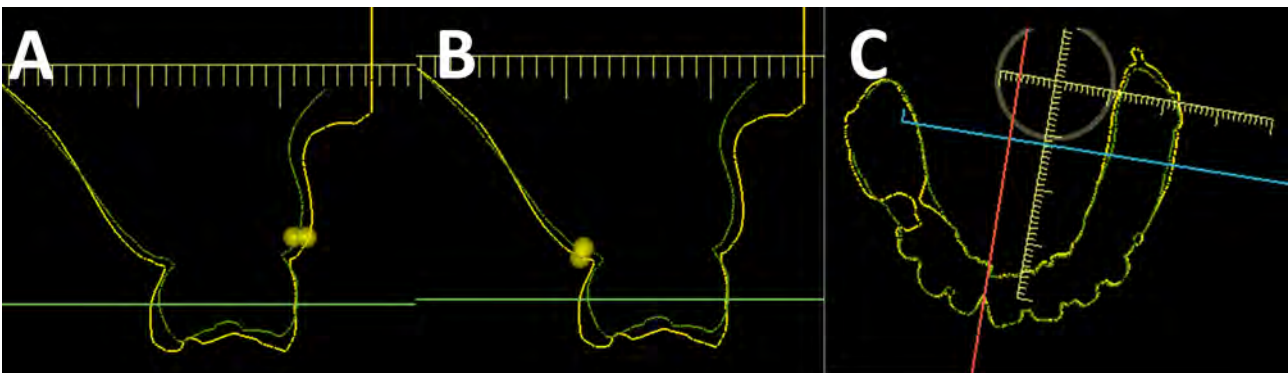


Figure 6. Superimposition of pre-op 3D scan and 3D scan at 3 month after final prosthesis. (A) Measurement of buccal change. (B) Measurement of palatal change. (C) Measurement of alveolar ridge change.

SSA를 적용하는 경우 이러한 접근에 비해 치료기간이 짧아진다는 장점을 얻을 수 있다. 또한 치은조직이 함몰된 이후에 재건하는 방식에 비해 본연의 치은조직의 함몰을 막아서 연조직 외형을 얻는 방식이므로 더욱 자연스럽고, 안정적인 결과를 예상할 수 있다.

본 증례에서는 가이드 수술을 통해 임플란트가 계획된 위치에 식립 될 수 있도록 하여, 제작한 SSA의 구강내 조정의 필요 및 부적합이 발생하지 않았다. Tahmaseb 등⁹의 체계적 문헌고찰에 따르면 가이드 수술은 평균적으로 상부에서 1.12 mm의 오차를 보인다. 이 수치가 임상적으로 유의한 수준의 오차는 아니지만, 본 증례의 경우에는 SSA를 사전 제작하였으므로, 정확한 위치에 임플란트가 식립되지 않을 시 SSA의 적합이 떨어질 수 있는 위험이 있었다. Finelle의 증례 보고에서는 식립 직후 스캔바디를 이용한 스캔 후 바로 SSA를 디자인 후 레진 블록과 결합된 어버트먼트를 밀링하는 방식으로 SSA를 제작하여, 본 증례 방식의 한계를 극복하였다⁷.

발치 후 치조제는 수평, 수직적으로 흡수가 일어나게 되는데, 즉시 식립의 경우 발치 후 치조제의 흡수는 추후 매식체의 노출을 야기 할 수 있다. 많은 연구들이 매식체와 발치와 내벽의 간극에 골 이식을 시행하는 것이 과도한 치조제의 흡수를 예방하여 성공적인 임플란트 즉시 식립의 결과를 보임을 보고하였다^{10,11}. 본 증례에서도 매식체 식립 후 생성되는 발치와 내벽의 간극에 골이식을 시행하여 치조제 흡수를 최소화 할 수 있었다. Barone 등¹²은 구치 발치 시 평균적으로 수평적으로는 3.6 mm, 수직적으로는 2.1 mm 치조 골 흡수가 일어남을 확인하였다. 본 증례에서는 술 전 스캔과 보철 진행 후 3개월 후의 3D 스캔 데이터 비교 분석을 통해 1 mm 미만의 수평적 치조제 흡수가 일어났음을 확인할 수 있었다. 3D 스캔의 경우 치조골을 확인 할 수 없고, 치조제 외형 변화만 확인 할 수 있다는 점에서 Barone의 연구와 직접적으로 비교하는데 한계가 있지만, 1 mm 미만의 치조제 변화는 본 증례에서 골 이식이 자연적으로 회복시킨 경우보다 유의미하게 수평적 골 흡수를 줄였음을 보여준다.

MacBeth 등¹³은 발치와 이식을 시행한 경우, 자연적으로 회복시킨 경우보다 수직적으로는 0.74 mm, 수평적으로는 1.2 mm 가량의 골 흡수를 줄일 수 있다고 하였다. 발치와 이식의 결과와 비교하더라도, 본 증례의 경우 3D 스캔 비교를 고려시 수평적으로 2 mm 이내의 골 흡수가 예상되므로 발치와 이식과 큰 차이 없는 치조제 보존의 효과를 얻을 수 있을 수 있다. 이를 통해 판막의 변위 및 별도의 봉합 없이 SSA만으로도 목표했던 이식재의 안정화 효과 및 골 이식의 결과를 얻을 수 있음을 확인할 수 있었다.

안정적인 치조제 보존의 결과 외에도 SSA는 임상적 편리함에서 여타 발치 후 임플란트 즉시 식립시 사용되는 테크닉들 보다 장점을 가진다. 발치와 벽이 건전하여 판막의 거상이 필요하지 않은 경우에서만 적절하게 사용할 수 있다는 한계점은 있지만, 적응증 하에서는 SSA 체결 외에는 다른 수술적 접근이 필요 없어 최소 침

습적이다. 또한 CAD/CAM 방식을 통해 맞춤형으로 제작을 하므로 봉합 없이 밀봉이 되어 하방 혈병과 이식재에 안정성을 주어 봉합사과정에 의한 혈류 차단 및 치간 유두부의 소실을 최소화 할 수 있다는 장점이 있다. 동시에 기존의 치유 지대주와 달리 주변 연조직에 지지를 제공하므로 연조직의 수축을 줄일 수 있는 장점을 확인할 수 있었다.

CONCLUSION

구치부 발치 후 임플란트 즉시 식립시, SSA는 임상적으로 매우 편리하며 최소 침습적인 방식이라는 장점을 가지며, 예지성 있는 결과 또한 보인다. 골 이식과 동반하여 SSA 적용 시 효용성을 최대화 시킬 수 있으며, 안정적인 치료 결과를 보일 수 있다.

REFERENCES

1. Chen ST, Buser D. Clinical and esthetic outcomes of implants placed in postextraction sites. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24 Suppl:186-217.
2. Covani U, Chiappe G, Bosco M, Orlando B, Quaranta A, Barone A. A 10-year evaluation of implants placed in fresh extraction sockets: a prospective cohort study. *J Periodontol* 2012;83:1226-1234.
3. Vignoletti F, Sanz M. Immediate implants at fresh extraction sockets: from myth to reality. *Periodontol* 2000 2014;66:132-152.
4. Blanco J, Carral C, Argibay O, Linares A. Implant placement in fresh extraction sockets. *Periodontol* 2000 2019;79:151-167.
5. Prosper L, Gherlone EF, Redaelli S, Quaranta M. Four-year follow-up of larger-diameter implants placed in fresh extraction sockets using a resorbable membrane or a resorbable alloplastic material. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 2003;18:856-864.
6. Sclar AG. Strategies for management of single-tooth extraction sites in aesthetic implant therapy. *J Oral Maxillofac Surg* 2004;62(9 Suppl 2):90-105.
7. Finelle G, Sanz-Martín I, Knafo B, Figué M, Popelut. Digitalized CAD/CAM protocol for the fabrication of customized sealing socket healing abutments in immediate implants in molar sites. *Int J Comput Dent*. 2019;22:187-204.
8. Wittneben JG, Buser D, Belser UC, Bragger U. Peri-implant soft tissue conditioning with provisional restorations in the esthetic zone: the dynamic compression technique. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2013;33:447-455.
9. Tahmaseb A, Wismeijer D, Coucke W, Derksen W. Computer technology applications in surgical implant dentistry: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014;29 Suppl:25-42.
10. Araújo MG, Linder E, Lindhe JJ. Bio-Oss® Collagen in the buccal gap at immediate implants: a 6-month study in the dog. *Clin Oral Impl Res* 2011;22:1-8.
11. Spinato S, Agnini A, Chiesi M, Agnini AM, Wang HL. Comparison between graft and no-graft in an immediate placed and immediate

- nonfunctional loaded implant. *Implant Dent* 2012;21:97-103.
12. Barone A, Toti P, Quaranta A, Alfonsi F, Cucchi A, Negri B, Di Felice R, Marchionni S, Calvo-Guirado JL, Covani U and others. Clinical and Histological changes after ridge preservation with two xenografts: preliminary results from a multicentre randomized controlled clinical trial. *J Clin Periodontol* 2017;44:204-214.
13. MacBeth N, Trullenque-Eriksson A, Donos N, Mardas N. Hard and soft tissue changes following alveolar ridge preservation: a systematic review. *Clin Oral Implants Res* 2017;28:982-1004.

Hybrid digital workflow for optimal esthetics and gingival adaptation of the pontic in monolithic zirconia restoration

Hang-Nga Mai¹, Du-Hyeong Lee^{1,2}

¹Institute for Translational Research in Dentistry, Kyungpook National University, ²Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Kyungpook National University, Daegu, Korea

When the gingival adaptation of monolithic zirconia pontic is inadequate, the post-insertion of porcelain is inevitable. This process is time-consuming, less predictable, and decreases the homogeneity of the monolithic zirconia restoration. In this report, a computer-aided design and computer-aided manufacturing (CAD/CAM) provisional restoration was fabricated and intraorally modified to optimize the gingival adaptation. Then, the pontic design was digitally transferred to the definitive restorations by hybrid digital workflow, using silicone replica, intraoral scanning, and computer-aided superimposition techniques. The process optimizes the gingival adaptation of the pontic, thereby significantly enhancing the esthetic and biological functions of monolithic zirconia restoration. (THE JOURNAL OF KOREAN ACADEMY OF OSSEOINTEGRATION 2020;12(1):14-17)

Key words: Monolithic zirconia, Pontic, Gingival adaptation, Provisional restoration, Image superimposition

INTRODUCTION

Pontics are the artificial teeth of a fixed dental restoration, that replace missing natural teeth¹. The ideal pontic design should fulfill the basic role of replacing the lost tooth, ensuring the mechanical stability of the restoration, achieving an esthetic appearance, and enabling adequate oral hygiene as well as compatibility with soft tissue^{2,3}. It is essential to reproduce proper gingival contact of the pontic in order to provide tissue guidance and stabilization^{2,4,5}.

Various pontic designs have been described in the literature, including sanitary, modified sanitary, ridge-lap, modified ridge-lap, ovate, and conical shapes^{3,6}. The pressure applied to the gingiva by the pontic should be well-controlled⁵. Hyperpressure to the ridge causes continuous gingival inflammation and difficulties in maintaining good oral hygiene^{6,7}. On the other hand, loose gingival contact restricts esthetics and incurs plaque accumulation under the pontic², which could be a major factor contributing to restoration failure^{3,6}.

When the gingival misfit of the pontic is observed on the day of delivery of the definitive restoration, the tissue surface of the pontic should be modified in the clinic. Although the misfit can

be eliminated by trimming excessive material or firing additional porcelain on the ridge-lap area⁸⁻¹⁰, the post-treatment is time-consuming and empirical, possibly leading to unpredictable results. Moreover, in monolithic zirconia restorations, porcelain addition disturbs its homogeneity and induces surface roughness^{7,9-11}.

The purpose of this article is to introduce a hybrid digital approach to produce a monolithic zirconia restoration with an optimal gingival adaptation of the pontic using computer-aided design/computer-aided manufacturing (CAD/CAM) provisional restoration and computer-aided superimposition techniques.

CASE REPORT

A 52-year-old woman presented with a chief complaint of dissatisfactory esthetics relating to her smile. Treatment with a six-unit monolithic zirconia restoration with modified ridge lap design of the pontics was indicated in the anterior region of the maxilla. After tooth preparation (Figure 1), a final impression was recorded using light- and heavy-body vinyl polysiloxane (Virtual light body and heavy body regular, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein).

Received April 29, 2020, Revised May 20, 2020, Accepted May 25, 2020
Copyright © 2020 Korean Academy of Osseointegration

Corresponding Author: Du-Hyeong Lee, Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Institute for Translational Research in Dentistry, Kyungpook National University, 2175 Dalgubeoldae-ro, Jung-gu, Daegu 41940, Korea, Tel: +82-53-600-7676, Fax: +82-53-427-0778, E-mail: deweylee@knu.ac.kr

A master cast was made from type IV dental stone (Esthetic-rock, dentona AG, Wipperfurth, Germany), and scanned by a dental desktop scanner (IDC S1, Amann Girrbach, Koblach, Austria). The digitized data were transmitted to a CAD software



Figure 1. Teeth preparation for zirconia restoration.

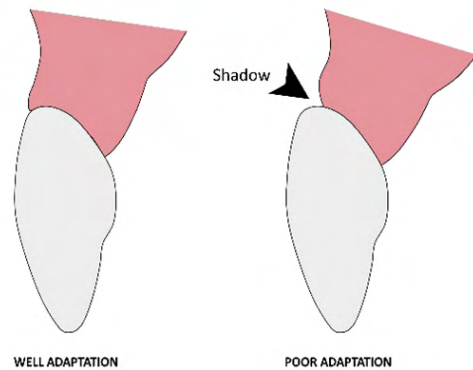
program (IDC D1, Amann Girrbach) where a provisional restoration was designed and fabricated using a five-axis milling machine (IDC MILL 5X, Amann Girrbach) and a polymethyl methacrylate resin block (Vipi Block Trilux, VIPI, Pirassununga, Brazil).

The provisional resin restoration was tried in the oral cavity, and the esthetics and adaptation were inspected. Loose gingival contact under the pontics was observed (Figure 2). The gap between the pontics and the gingiva was replicated by inserting light body impression material (Virtual Light Body Regular, Ivoclar Vivadent) in the space (Figure 3).

The corresponding edentulous ridge area was trimmed off in the master cast, with an extent of 10 to 15 mm, bucco-lingually², and the provisional restoration with a silicone replica was placed over the master cast. Dental stone material (Esthetic-rock, dentona AG, Wipperfurth-Hämmern, Germany) was inserted in the space between silicone and the trimmed ridge to modify the



A



B

Figure 2. Delivery of provisional restoration. (A) intraoral image, (B) schematic images illustrating the gingival adaptation of the pontics (arrowhead shows the shadows around the tissue surface).



A



B

Figure 3. (A) Insertion of light body silicone impression material under pontics and (B) silicone replicating the gap beneath the pontics.

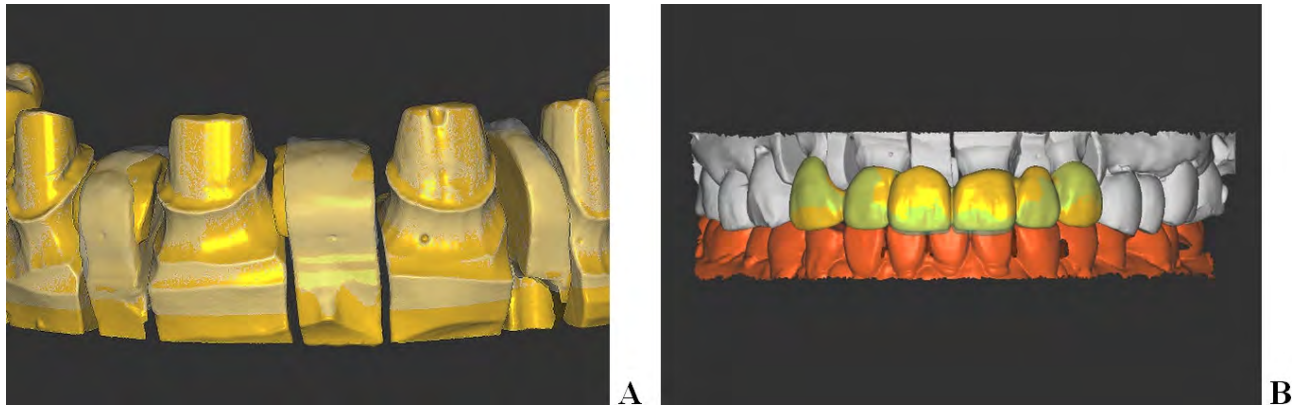


Figure 4. (A) Superimposed image of the digitized master casts before and after ridge modification and (B) design of the definitive restoration based on the modified provisional restoration.

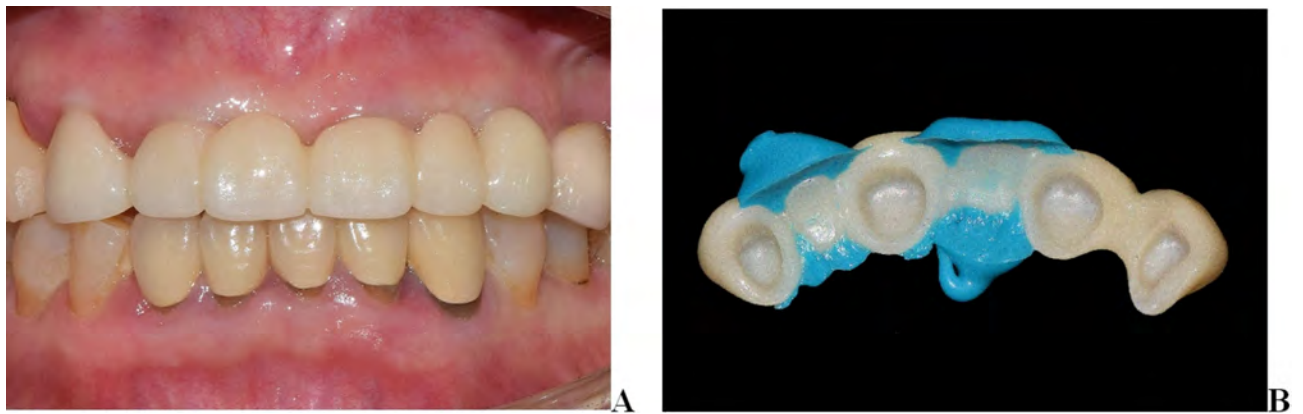


Figure 5. (A) Delivery of the monolithic zirconia restoration and (B) favorable gingival adaptation of the pontics.

master cast. The revised master cast was re-scanned, and the image was superimposed on the first scan image of the cast using the best-fit function in the software program (IDC D1, Amann Girrbach) (Figure 4A). Based on the new ridge form, the pontic design of the restoration was modified (Figure 4B). A monolithic zirconia restoration was fabricated using a five-axis milling machine (IDC MILL 5X, Amann Girrbach) and a monolithic zirconia block (Ceramill zolid, Amann Girrbach).

The fit of the pontic of the definitive restoration was evaluated before cementation using the silicone application. The gap under the pontic was successfully removed, and the patient was satisfied with the esthetics and adaptation of the zirconia restoration (Figure 5).

DISCUSSION

Provisional restorations play a strategic role in the fabrication

of definitive restorations in terms of esthetics and function¹². Especially when computer-aided techniques are applied, the beneficial effects of using provisional restorations are maximized^{12,13}. In the treatment with monolithic zirconia restoration, the virtual design drawn by the computer software program can be used for both the provisional and definitive restorations. Accordingly, the CAD/CAM provisional restoration becomes the direct reference for estimating the prognosis of the definitive restoration¹⁴⁻¹⁶. Moreover, the initial design can be shaped to accommodate the clinical requirements and patient satisfaction collected during the provisional restoration use. In this article, image superimposition and computer designing tools have been used to modify the tissue surface of the pontics of the provisional restoration, to ensure a perfect fit of the definitive restoration. The scanned files were registered using dental software. The workflow was straightforward and convenient for the dentist and dental technicians to fabricate pontics with contours fitting the underlying

ridge.

The importance of gingival adaptation of the pontic has been emphasized¹⁷⁻¹⁹. Unfavorable gingival adaptation may compromise the results of definitive restorations⁶. Although special attention is given in recording the impression of the alveolar mucosa, misfit of the pontic still occurs because of soft tissue change or laboratory mistakes^{4,14}. Recently, computer-aided technology has been used to record and transfer the impression of the tissue receptor site of the pontic to the master cast and to replicate it into the definitive restoration^{2,16}. The hybrid digital workflow in this article combines the conventional and digital approaches to represent the clinical appearance of the soft tissues. The condition of the soft tissues beneath the pontic was directly replicated to the master cast, thus reducing the errors and hampering the creation of an ideal gingival contact.

The hybrid workflows certainly shown the advantages of efficient recording and transfer of the clinical residual ridge information. When the workflow of the present article is applied in a monolithic zirconia restoration, the gingival adaptation is more predictable, thus, the post-modification may be eliminated. Further studies on the accuracy and precision of the scanning and image superimposition process will be needed to expand the application of this technique.

CONCLUSION

The CAD/CAM provisional resin restoration combined with the digital superimposition technique is an effective method to replicate the tissue receptor site of the pontic and transfer the information from the provisional to the definitive restoration. This approach creates the possibility of optimization of the gingival adaptation of the monolithic zirconia restoration in a feasible and straightforward manner.

REFERENCES

1. The glossary of prosthodontic terms: Ninth Edition. *J Prosthet Dent* 2017;117:e1-e105.
2. Bakshi M, Tarnow D, Bittner N. Changes in ridge dimension with pontics immediately placed at extraction sites: A pilot study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2018;38:541-547.

3. Edelhoff D, Spiekermann H, Yildirim M. A review of esthetic pontic design options. *Quintessence Int* 2002;33:736-746.
4. de Vasconcellos DK, Volpato CÂM, Zani IM, Bottino MA. Impression technique for ovate pontics. *J Prosthet Dent* 2011;105:59-61.
5. Kim TH, Cascione D, Knezevic A. Simulated tissue using a unique pontic design: A clinical report. *J Prosthet Dent* 2009;102:205-210.
6. Howard WW, Ueno H, Pruitt CO. Standards of pontic design. *J Prosthet Dent* 1982;47:493-495.
7. Geminiani A, Chochlidakis K, Hosney S, Corsentino G, Ercoli C. Effect of framework design and firing cycle on the success rate of bilayered zirconia crowns. *Quintessence Int* 2019;50:30-39.
8. Ferreira da Silva PN, Anami LC, Bottino MA, Souza R, de Melo RM, Saavedra G. A powdering technique for veneering zirconia and its effect on the flexural strength of ceramic bilayers. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2018;38:865-871.
9. Elsayed A, Meyer G, Wille S, Kern M. Influence of the yttrium content on the fracture strength of monolithic zirconia crowns after artificial aging. *Quintessence Int* 2019;50:344-348.
10. Kanat-Erturk B, Comlekoglu EM, Dundar-Comlekoglu M, Özcan M, Güngör MA. Effect of veneering methods on zirconia framework-veneer ceramic adhesion and fracture resistance of single crowns. *J Prosthodont* 2015;24:620-628.
11. Guth JF, Stawarczyk B, Edelhoff D, Liebermann A. Zirconia and its novel compositions: What do clinicians need to know? *Quintessence Int* 2019;50:512-520.
12. Revilla-León M, Meyers MJ, Zandinejad A, Özcan M. A review on chemical composition, mechanical properties, and manufacturing work flow of additively manufactured current polymers for interim dental restorations. *J Esthet Restor Dent* 2019;31:51-57.
13. Mai HN, Lee KB, Lee DH. Fit of interim crowns fabricated using photopolymer-jetting 3D printing. *J Prosthet Dent* 2017;118:208-215.
14. Monaco C, Ragazzini N, Scheda L, Evangelisti E. A fully digital approach to replicate functional and aesthetic parameters in implant-supported full-arch rehabilitation. *J Prosthodont Res* 2018;62:383-385.
15. Jurado CA, Tsujimoto A, Tanaka K, Watanabe H, Fischer NG, Barkmeier WW, et al. 3D printed coping for intraoral evaluation: a clinical report. *Quintessence Int* 2019;50:534-538.
16. Lee JH, Lee CH. Completely digital approach to an ovate pontic. *J Prosthet Dent* 2016;115:792-794.
17. Nayak A, Rajpoot N, Nayak R, Nayak R. Analysis of morphologic attributes in dental esthetics: A new concept. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2017;37:873-880.
18. Ke XP, Wang CW, Sun HQ, Yang Y, Luo XY, Liu TS. A quantitative research on clinical parameters of gingival contour for anterior teeth esthetic analysis and design. *J Esthet Restor Dent* 2018;30:532-537.
19. Liu CL. Use of a modified ovate pontic in areas of ridge defects: a report of two cases. *J Esthet Restor Dent* 2004;16:273-281.

항암치료를 받은 환자의 임플란트 치료와 관리에 대한 증례 및 고찰

이영만¹, 공윤수², 최동주³

¹은평치과의원, ²미보치과의원, ³라이프치과의원

Implant treatment and management for irradiated patients: cases and literature review

Young Man Lee¹, Yoon Soo Gong², Dong Ju Choi³

¹Eun-Pyeong Dental Clinic, ²Mi-Bo Dental Clinic, Seoul, ³Life Dental Clinic, Yangpyeong, Korea

The treatment of an implant after chemotherapy could be challenging for both the patient and the surgeon, due to deteriorated healing capability. However, for this reason, if restoring through implants is restricted, the patient's quality of life will have to drop dramatically. The authors have placed implants in patients who had been treated for carcinoma in the last 10 years. Seven patients who are still undergoing medical treatment have been observed. Of the 44 implants, 35 implants were newly placed. Three of the implants were removed and placed again. Nine implants were newly implanted after chemotherapy. It can be seen that the 3 removed implants were difficult to manage due to peri-implantitis before chemotherapy, and other implants did not show any special difference from before the anti-cancer treatment. Patients who have had carcinoma and have completed treatment are advised to place the implant after determining whether the patient has recovered sufficiently by setting a rest period of 6 months to 2 years, and setting a healing period of at least 6 months after implantation before initiating restorative procedure. It is also desirable to induce bone formation around the implant through progressive loading. (THE JOURNAL OF KOREAN ACADEMY OF OSSEOINTEGRATION 2020;12(1):18-21)

Key words: Chemotherapy, Cancer, Implant

INTRODUCTION

암으로 치료를 받는 사람들이 늘어나면서 이런 환자들에 대한 처치가 좀 더 섬세해져야 할 필요성이 증가하게 되었다. 일반적으로 암을 앓았거나 암으로 인한 항암치료를 시행 중인 환자들 중에 치아의 상태가 열악해서 이에 대한 치료가 절실히 되는 데 주로 치아의 상실이 동반되기 때문에 이에 대한 수복이 필요해 지는 상황이 많아지며 특히 임플란트를 통한 수복이 요구되는 일들이 많아지고 있다.

그러나 이런 환자들은 일반 환자들에 비해서 골 조직의 약화, 혈류의 제한, 연조직 치유의 지연, 골재생의 부족 등의 문제점들이 존재하게 된다.

더욱이 술자의 입장에서는 임플란트 시술 이후의 예후에 대해

불확실한 상황이 발생하는 것을 꺼리게 되어서 임플란트를 이용한 수복을 피하게 되는 원인이 되기도 한다.

이런 어려움에도 불구하고 항암치료를 받은 환자들은 오히려 구강내의 여러 조건이 악화되어 치아우식증과 치주질환의 이환율이 높아지게 된다. 따라서 임플란트 시술은 방사선치료나 항암치료를 받은 환자들에게 좀 더 편한 보철물을 제공 해 줌으로 이들의 삶의 질을 높이는데 매우 중요한 의미를 가지고 있다고 하겠다.

그러나 Granstrom의 연구²에서와 같이 방사선 조사를 받은 후에 식립되는 임플란트들은 정상적인 치조골에 식립되는 것에 비해서 실패 할 가능성이 높은 것으로 되어 있는데 특히 구강외의 골조직, 예를 들면 안구주위골이나 광골 등에 식립하는 경우에 실패를 많이 하고 있으며 상악이 하악보다는 생존률이 높다고 보고하여 하악에서 생존률이 높다는 다른 보고들과 약간의 차이를 보이고

Received May 1, 2020, Revised May 20, 2020, Accepted May 28, 2020

Copyright © 2020 Korean Academy of Osseointegration

교신저자: 최동주, 12556, 경기도 양평군 양평읍 역전길 24, 라이프치과

Corresponding Author: Dong Ju Choi, Life Dental Clinic, 24 Yeokjeon-gil, Yangpyeong-eup, Yangpyeong 12556, Korea, Tel: 82-31-775-8081, Fax: +82-31-775-8082, E-mail: djcdavid@hanmail.net

있다. 특히 그는 이 논문에서 구강내에 임플란트를 식립하여 환자의 결손부를 수복하는 것을 권장하기도 하였다. 특히 저자는 25년간의 관찰을 통해서 결론을 도출하면서 나이와 성별, 그리고 암의 종류와 크기가 성공률에 영향을 주지 않는다는 것을 주장하였다. 그중 특히 눈에 띄는 것은 흡연이 성공률에 미치는 영향이 거의 없다고 주장하는 것인데 이 부분은 다른 연구들과 너무 상충하는 것이기도 하다.

저자들은 항암치료를 받고나서 임플란트를 이용해 수복한 환자들을 관찰하면서 방사선 조사를 마친 후 임플란트 식립시 까지의 기간을 조절 한다던가 식립 후 보철까지 가는 과정에서 적절한 대처를 해 나가는 등의 좀 더 세심한 치료계획과 치료과정을 통해서 임플란트 시술을 한다면 임플란트를 이용한 시술을 선택하는 것이 무리가 없다는 것을 관찰 하였다.

CASE REPORT

1. 증례1 (63 y/M)

환자는 상악좌측 구치부에 이전에 식립했던 임플란트가 식립 초기부터 잦은 임플란트 주위염의 발생으로 인해 문제를 야기하였었는데 항암치료를 받고 난 후 1년 가량 불편함을 호소하다 동요도



Figure 1. 7, 22, 2019: The maxillary right side molar region implant treatment was completed prior to the onset of carcinoma. Regardless, they remained healthy. The maxillary left side implant was placed after chemotherapy with a treatment period of more than one year and has been in normal use for about 5 years now.



Figure 2. Post-op panoramic view after placing mandibular right 2nd molar area implant.

가 증가하여 이를 제거하게 되었다. 임플란트 제거 후 약 6개월의 치유기간을 추가로 두었고 임플란트를 식립한 다음 6개월 후에 보철물을 제작하였다. 초기 6개월 정도 레진계통의 부드러운 재료를 이용하여 보철물을 제작하여 단계적인 부하(progressive loading)를 가해 준 후에 지르코니아를 이용한 최종 보철물을 제작 해주었다(Figure 1, 2).

이후 심한 치아우식증으로 인해 치아파절과 진행된 치주염에 이환된 우측하악대구치의 치아를 발거하고 2개월 뒤에 임플란트를 식립 하였으며 식립 4개월 후에 보철물을 제작하여 사용하고 있다. 좀 더 장기적인 관찰을 해 봐야하지만 현재로서는 환자가 매우 만족하며 사용하고 있다(Figure 3).

2. 증례2 (64 y/M)

2009년 두경부에 발생한 암종을 외과적으로 절제하고 방사선 치료 및 항암제를 이용한 시술을 받은 환자이다. 항암 시술을 받기 전인 2005년부터 임플란트 시술을 받아왔던 환자이다. 항암 치료 후 우측 상악구치부의 치아들이 심한 염증 증상을 보이고 있어 이를 발거하고 임플란트를 식립하였다(Figure 4~6).



Figure 3. Uneventful alveolar bone formation and soft tissue healing around the implant was noted and the prosthesis was completed 5 months after the implant was placed.

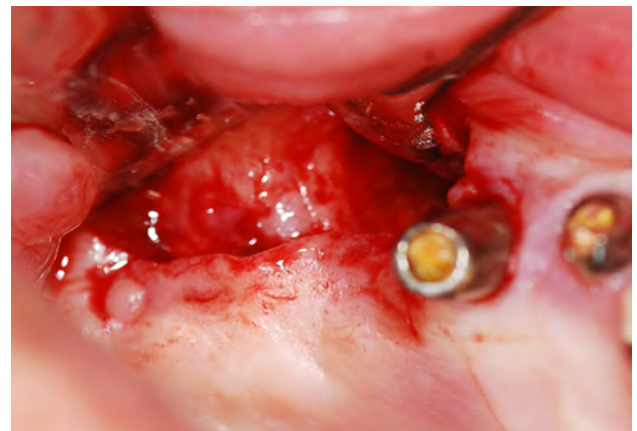


Figure 4. Implant surgery for the maxillary left 2nd molar area. Normal alveolar bone condition was observed.



Figure 5. The implant is placed on the maxillary left 2nd molar 3 years after initiation of chemotherapy. It seems that pre-existing implants did not have any effect from chemotherapy. Bone loss around maxillary right side posterior region implants were due to peri-implantitis, not the chemotherapy itself.

DISCUSSION

암 환자의 증가와 암환자의 완치 빈도가 높아짐에 따라서 항암 치료를 받고 있거나 항암치료를 마친 환자들이 치과를 방문하는 빈도가 높아지고 있다. 또는 치과 치료를 받던 중 암의 발생을 확인하게 되어서 술자를 당황하게 만들기도 한다.

암이 발생하면 이를 치료하기 위해서 외과적인 절제술과 함께 방사선치료와 항암제 투여를 복합적으로 사용하게 된다. 특히 두경부에 발생한 암을 절제하고 나면 환자는 음식을 섭취하는 면에서나 사회 생활을 하는 면에서 여러 가지 제약을 받게 된다. Schoen 등³은 두경부에 발생한 암종을 절제하고 보철적 수복을 했던 환자들을 대상으로 임플란트 시술의 결과와 이들에 대한 설문조사를 통해서 비록 임플란트가 제거되는 경우가 있던 것을 감안하더라도 이들에 대한 보철적 수복은 환자들의 삶의 질을 향상시키는데 매우 중요한 의미를 가지고 있게 된다고 결론 지었다.

이런 중요성에도 불구하고 방사선 치료를 병행하거나 항암제 투여를 병행하는 경우에는 골조직에 변화가 오게 된다. 결국 임플란트를 식립한 후에 성공적으로 골 유착이 일어나는 것이나 이미 심겨진 임플란트 주변에서 발생하는 골재개조(bone remodelling) 과정에서 정상적인 활동성 골과 연조직의 존재가 매우 중요하게 된다⁴.

방사선 조사를 받으면 조직에서는 치유에 대한 반응이 느리게 일어나게 된다. 이는 방사선조사에 의해서 골내의 미세혈류흐름이 파괴되고 골막에 존재하는 세포가 감소하며 조절기능이 저하되는 등의 치유에 관계되는 조건이 불리해 지기 때문인 것으로 해석된다^{5,6}.

이러한 병적인 골 생리현상에 대해서 Marx⁷는 방사선 조사가 산소분화를 낮추고(hypobaric), 세포의 수를 줄이고(hypocellular) 조직으로 가는 혈류를 감소시키게(hypovascular) 된다고 하였다. 이런 현상의 결과로 조직에서는 시간이 지나도 치유가 잘 일어나지 않는 만성치유부전이 발생하게 된다.



Figure 6. After 5 years of chemotherapy, the maxillary right side posterior region implant was extracted due to peri-implantitis. Adjacent implant was extracted as well due to poor prognosis and new implants were placed posterior to the extraction site.

임플란트의 식립은 방사선 치료를 시작하기 전에 시행할 수도 있는데 주로 수술과 동시에 이식되는 골에 시행하는 경우가 있다. 이때 식립된 임플란트가 방사선치료를 시행하는 도중에 주변의 골 조직이 패사가 일어나면서 실패로 돌아가는 것을 걱정하게 된다. 따라서 이런 위험성을 줄이기 위해서 방사선 치료가 완전히 마친 후에 임플란트를 식립하는 것을 선호하게 된다. 그러나 Sammartino 등⁸은 임플란트를 식립하는 시기는 생존률에 별다른 영향을 미치지 않는 것 같다고 보고하였다. 오히려 상악이나 하악이나의 위치적인 문제와 방사선 조사량이 더 중요한 변수가 된다고 보고 하였다.

임플란트의 성공률을 높이기 위하여 사용하는 고압산소요법(HBO)은 보조적인 치료 요법인데 Barrowman 등이 15년간 관찰한 바 약간의 긍정적인 효과 외에는 통계적으로 유의한 차이를 발견하지 못했다고 하였으나 임플란트를 식립하기 전에 약간의 긍정적인 효과를 기대하고 고압산소요법을 사용하기도 한다.

임플란트의 생존률에 가장 직접적이고 큰 영향을 주는 요인은 방사선 피폭량이 된다. 방사선 피폭량은 50 Gy (gray)를 기준으로 하여 이보다 많으면 고농도(high dose therapy) 치료가 되는 데 50 Gy 이상의 방사선을 흡수한 환자들은 그 이하의 방사선을 조사받은 사람들에 비해 실패율이 월등히 높아지는 것을 보게 된다.

방사선의 조사량과 함께 임플란트의 생존률에 영향을 미치는 것은 임플란트의 식립 부위이다. 많은 연구에서 보고된 것을 살펴보면 상악에 식립된 임플란트가 하악에 식립된 임플란트에 비해서 더 많은 문제점들이 발생하는 것을 볼 수 있으며 특히 이들이 단기간의 예후 보다는 5년 뒤, 10년 뒤에 문제가 생겨서 임플란트를 제거하게 되는 경우도 발생하는 것을 보게 된다. 그래서 3년 까지는 90% 이상이 되던 생존률이 10년 가까이 가면서 70% 대로 떨어진다고 보고하는 논문들이 눈에 띈다^{9,10}.

최근 10년간 암종을 치료한 후 임플란트를 식립한 환자들 중 치료를 지속하고 있는 환자 7명의 44개의 임플란트 중 기존에 식립되었던 35개의 임플란트가 있었으며 그 중 3개의 임플란트는 발거를

하고 다시 식립을 하였다. 9개의 임플란트가 새로 식립되었다. 지금까지 치조골의 상태가 양호하고 임플란트 주위염의 발생 없이 사용하고 있으며 기존의 임플란트들도 건강한 상태를 유지하고 있는 것을 볼 수 있다.

항암치료를 받고나서 신체내에서 여러 가지 생리학적 변화들로 인해 임플란트 시술이 불리하기는 하지만 상황에 대한 정확한 지식과 대처방법을 익힌다면 비교적 안전한 시술 방법으로 임플란트 시술을 선택할 수 있을 것이다.

CONCLUSION

저자들은 그동안 악안면영역과 그 외의 장기에 발생한 암종을 치료하고 나서 임플란트를 통한 수복을 해 왔던 환자들을 관찰하고 문헌을 고찰 한 것을 통해 다음과 같은 결론을 도출하였다.

1. 항암치료를 받았거나 방사선 치료를 받은 환자들의 경우 환자의 건강이 어느 정도 회복 되었다고 판단이 되는 경우라면 임플란트를 통한 결손부의 수복은 가능하며 환자의 삶의 질을 높이는 데 필요한 시술이 된다.

2. 두경부에 암종이 발생하여 제거를 한 후 이 부위에 직접 방사선 조사를 받은 경우는 가능한 2년 정도의 안정기를 거친 후에 임플란트를 식립한다. 암종의 발생 부위가 다른 부위에 발생한 경우 (대장암, 유방암 등)는 항암치료가 종료되고 6개월 이후에 환자의 건강 상태를 평가 하면서 시술을 한다.

3. 환자가 암종이 발생하기 전에 식립되어 안정을 찾고있는 임플란트는 방사선 조사와 항암치료를 시행 하였어도 별다른 영향을 받지 않는다. 다만 기존 임플란트에 임플란트 주위염이 심했던 경우에는 증상이 악화될 수 있다.

4. 임플란트 식립 후 보철물을 제작하기 까지의 안정기를 오래 (상악은 6개월 이상, 하악은 4개월 이상) 두어서 충분한 골 유착이 일어나도록 유도하고 보철물을 제작하는 경우 레진계통의 부드러운 재질로 된 것을 3개월 이상 사용하게 하여 점진적교합을 유도하

는 것이 좋겠다.

5. Overdenture와 같은 가철식 보철물은 임플란트의 수명을 짧게 만들 수 있기 때문에 부득이한 경우가 아니면 피하는 것이 바람직하겠다.

REFERENCES

1. Barrowman RA, Wilson PR, Wiesenfeld D. Oral rehabilitation with dental implants after cancer treatment. *Aust Dent J* 2011;56:160-165.
2. Granstrom G. Osseointegration in irradiated cancer patients: An analysis with respect to implant failure. *J Oral Maxillofac Surg* 2005;63:579-585.
3. Schoen PJ, Raghoobar GM, Bouma J, Rintsema H, Burlage FR, Roodenburg JNL, et al. Prosthodontic rehabilitation of oral function in head-neck cancer patient with dental implants placed simultaneously during ablative tumour surgery: An assessment of treatment outcomes and quality of life. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2008;37:8-16.
4. Nishimura RD, Roumanas E, Beumer J III, Moy PK, Shimizu KT. Restoration of irradiated patient using osseointegrated implants: Current perspectives. *J Prosthet Dent* 1998;79:641-647.
5. Mericske SR, Perren R, Raveh J. Life table analysis and clinical evaluation of oral implants supporting prosthesis after resection of malignant tumors. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14:673-680.
6. Collela G, Cannavale R, Pentenero M, Gandolfo S. Oral implants in irradiated patients: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007;22:616-622.
7. Marx RE. Osteoradionecrosis: a new concept of its pathophysiology. *J Oral Maxillofac Surg* 1983;41:283-288.
8. Sammartino G, Marenzi G, Cioffi L, Tete S, Mortellaro C. Implant therapy in irradiated patients. *J Craniofac Surg* 2011;22:443-445.
9. Buddula A, Assad DA, Salinas TJ, Garces YI, Volz JE, Weaver AL. Survival of dental implants in irradiated head and neck cancer patient: a retrospective analysis. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012;14:716-722.
10. Yerit KC, Posch M, Seemann M, Hainich S, Dörtbudak O, Yurhani D, et al. Implant survival in mandibles of irradiated oral cancer patients. *Clin Oral Implants Res* 2006;17:337-344.

심하게 위축된 치조제에서 tenting screw를 사용하여 골유도재생술을 시행한 implant site development에 대한 증례 보고

이성배, 이보아, 김영택

국민건강보험 일산병원 치주과

Implant site development by guided bone regeneration with tenting screws in severely atrophic alveolar ridge: cases report

Sung-Bae Lee, Bo-Ah Lee, Young-Taek Kim

Department of Periodontology, National Health Insurance Service Ilsan Hospital, Goyang, Korea

When performing guided bone regeneration(GBR) in severely resorbed ridge, tenting screws could provide structural support to barrier membrane and prevent collapse of particle bone grafts due to wound pressure. The aim of this cases report is to present three cases in which ridge augmentation using tenting screws was done to achieve adequate available bone for implant placement in severely atrophic alveolar ridge. After reflection of full thickness flap following horizontal and vertical incisions, decortication was performed on exposed alveolar ridge. Tenting screws were inserted in a desired direction to augment ridge. Particulated bone graft materials were placed around the screws and in bony defects. Resorbable barrier membrane covered the augmented bone defects. If necessary, the membrane was fixed with suture or fixation pins. Flap was coronally advanced by periosteal releasing incision and sutured with tension-free suture. Suture was removed in 2 weeks. After healing period of at least 4 months, tenting screws were removed. The ridge was augmented enough to place implants. This report showed successful outcome of GBR with tenting screw in severely resorbed ridge. (THE JOURNAL OF KOREAN ACADEMY OF OSSEOINTEGRATION 2020;12(1):22-31)

Key words: Bone screws, Guided bone regeneration, Atrophic ridge, Ridge augmentation

INTRODUCTION

골결손이 있는 치조제에서 기능적인 임플란트 식립을 위해서는 적절한 경조직의 형성이 필수적이다. Implant site development를 위한 골증대술에는 Distraction osteogenesis, Ridge splitting, Block bone graft, Guided bone regeneration (GBR)과 같은 다양한 방법이 소개되었다¹. 그 중 골유도재생술은 술식이 간편하여 임상에서 흔히 사용되는 방법 중 하나이다².

GBR은 차폐막을 사용하여 원하는 공간에 연조직 세포의 성장을 배제하고 골형성에 관련된 세포만 선택적으로 이주하도록 하는 방법이다. GBR 술식의 초기에는 비흡수성 차폐막이 주로 사용되었으나 최근에는 흡수성 차폐막이 주로 사용된다. 흡수성 차폐막은 치유기간동안 차폐막 노출이 발생할 가능성이 적으나 단독으로 사

용시 골이 새로 형성될 공간유지능이 떨어진다. GBR에서 공간유지는 치료결과에 영향을 미치는 중요한 요인 중 하나이기 때문에³ 공간의 구조적 유지를 위해 차폐막 하방에 골이식재의 충전이 동반되게 되었다. 일반적으로 블록형 골이식재보다 3차원적으로 형태 형성이 용이한 입자형 골이식재가 주로 사용된다⁴.

그러나 심하게 위축된 치조골에서는 재형성할 골의 부피가 크고 연조직의 양이 적기 때문에, 창상 봉합시 연조직의 압력으로 입자골의 형태가 붕괴될 가능성이 있다. 이를 극복하기 위한 여러 방법 중 하나로 Tenting screw를 부가적으로 식립하는 것을 고려해 볼 수 있다. Tenting screw를 이용한 방법은 1990년대 초 GBR의 초창기부터 차폐막의 하방의 공간을 형성하기 위해 사용되었던 한 방법으로⁵, 골 결손부에 Tent pole 역할을 하는 Screw를 식립하여 연조직의 압력을 지지하는 개념이다. 많은 보고들이 이 방법으로

Received May 9, 2020, Revised May 20, 2020, Accepted May 28, 2020

Copyright © 2020 Korean Academy of Osseointegration

교신저자: 김영택, 10444, 경기도 고양시 일산로 100, 국민건강보험 일산병원 치주과

Corresponding Author: Young-Taek Kim, Department of Periodontology, National Health Insurance Service Ilsan Hospital, 100 Ilsan-ro, Ilsandong-gu, Goyang 10444, Korea, Tel: +82-31-900-0625, Fax: +82-0303-3448-7138, E-mail: youngtaek@nhimc.or.kr

성공적인 GBR 결과를 보여주고 있다⁶⁻¹¹.

본 증례 보고에서는 수평적 또는 수직적으로 심하게 위축된 치조제에서 Tenting screw를 동반한 GBR로 성공적인 Implant site development를 달성한 증례들을 보고하고자 한다.

CASE REPORT

첫번째 증례는 37세 남자로, 3개월전에 당한 교통사고로 상실된 치아의 수복을 위하여 내원하였다. 특기할 의과적 병력이 없었고, #11,21,22,23,24의 치아상실 및 이와 동반된 치조제 위축이 관찰되었으며, #12에 3급 치관파절도 확인되었다(Figure 1). 최종 치료계획으로 #11,22,24에 임플란트 식립을 통한 보철수복, #12에 근관치료 후 crown 수복, 하악 전치부에 부분 치열교정을 계획하였다.

수술 전 CBCT 분석에서 치아 상실 부위, 특히 #22 부위에서 치조제의 폭은 1.8 mm 정도로 측정되어(Figure 2) 임플란트 식립을 위해서는 골증대술이 필요하였다. 수술 부위가 광범위하고 잔존골에서 안정적인 임플란트 초기고정을 얻기 어려울 것으로 보여 GBR을 먼저 시행하는 단계적 접근법을 선택하였다.

수평절개와 양쪽의 수직절개를 형성하여 협측 전충판막을 거상 후 노출된 피질골에 decortication을 시행하였다. 상악 좌측 전방부에 3개의 Tenting screw (Dual Top®, Jeil medical, Seoul, Korea; Ø2 × 6 mm)를 잔존 치조제를 관통하여 협설 방향으로 식립하였

다(Figure 3a). Screw 주변으로 이중골(Bio-Oss®, Geistlich, Wolhusen, Switzerland; 1.0 g)을 위치시킨 후(Figure 3b) 흡수성차폐막(Bio-Gide®, Geistlich, Wolhusen, Switzerland; 20 × 30 mm)으로 덮었고 골막봉합을 이용하여 차폐막을 고정하였다(Figure 3c). 골막이완절개를 통해 판막을 신장시켜 봉합하였다(Figure 3d, e).

4개월 후 골이식재는 잘 유지되어 CBCT 상에서 최대 4.6 mm의 골폭 증가가 관찰되었고, 임상적으로도 확연한 치조제 폭의 증대가 확인되었다(Figure 4). 수평절개 및 열구내 절개를 통해 협측

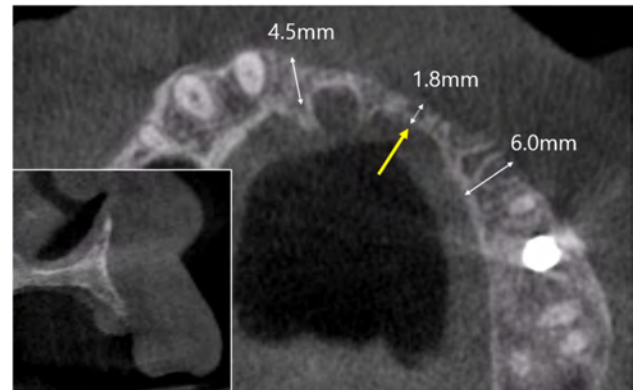


Figure 2. Cone-beam CT image for evaluating horizontal ridge width of missing teeth area. In box, cross sectional view of the area indicated by yellow arrow.

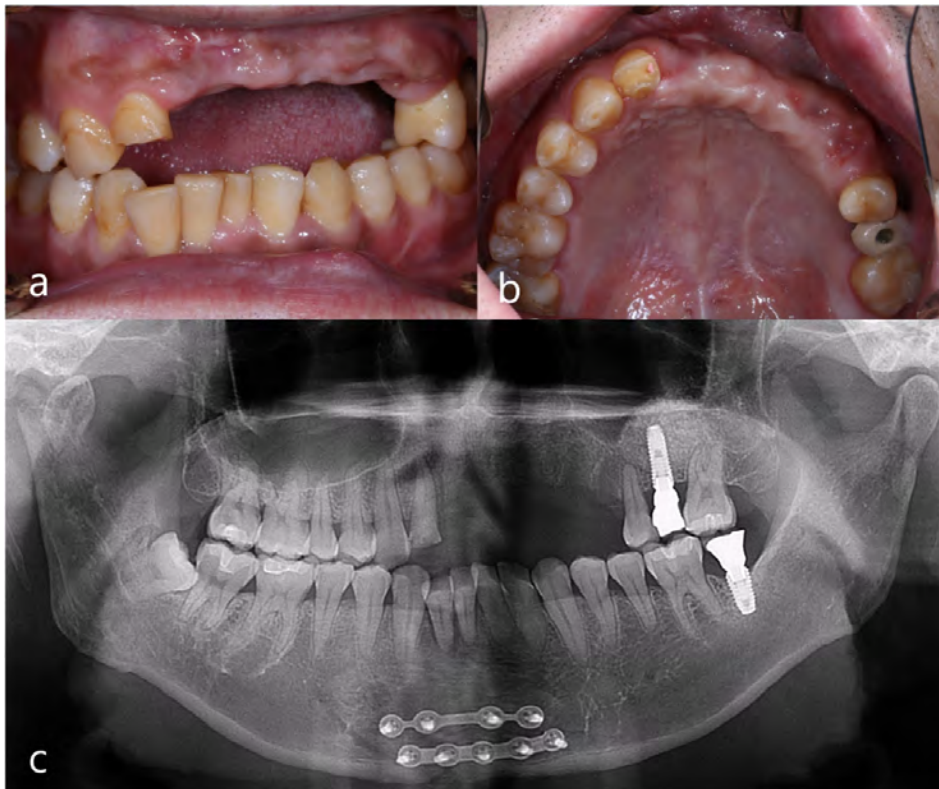


Figure 1. Initial examination. (a, b) Clinical photographs, (c) Radiograph.

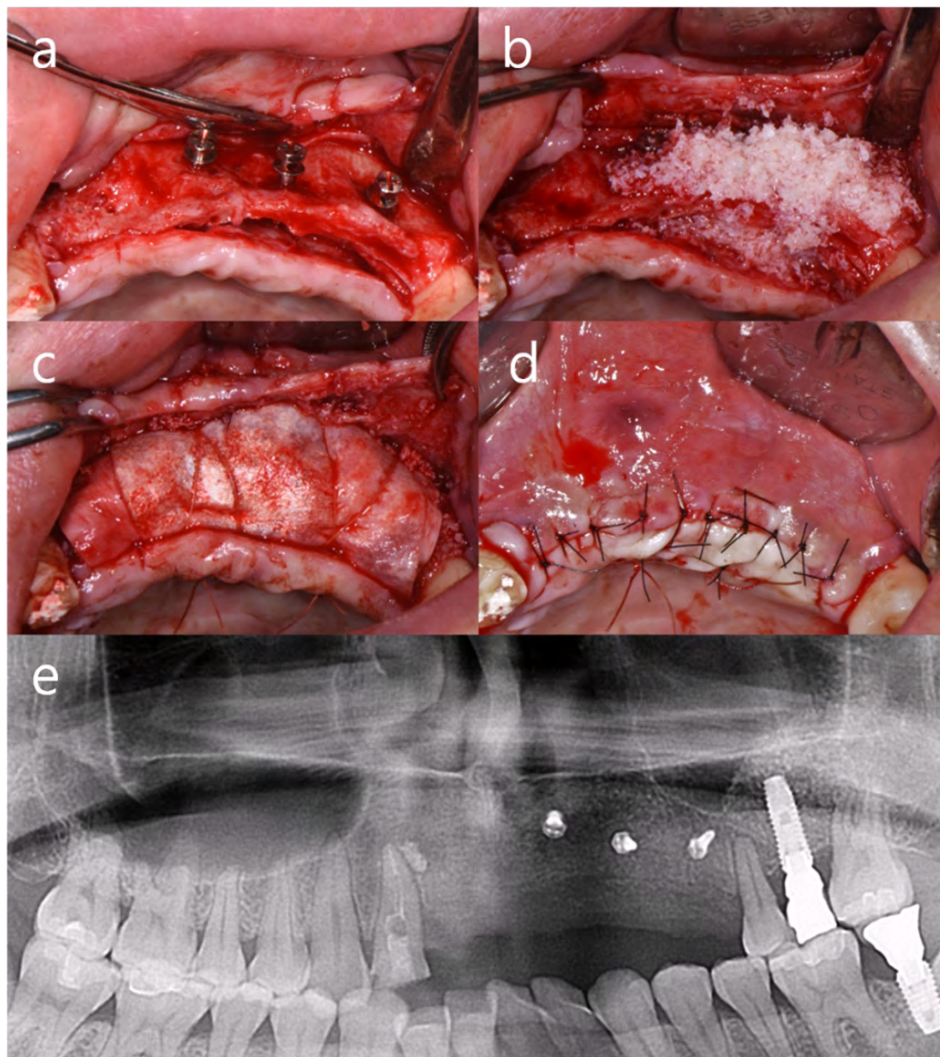


Figure 3. GBR procedure. (a) Three tenting screws were inserted in labio-palatal direction after decortication, (b) Xenogeneic bone grafts were placed around the screws, (c) Resorbable membrane covered the grafts and was fixed with periosteal suture, (d) Suture, (e) Radiograph after GBR.



Figure 4. 4-month healing after GBR. (a, b) Clinical photographs before and after GBR, (c) Augmented ridge width on #22 area.

판막을 형성하였고, Tenting screw를 모두 노출시켜 제거하였다 (Figure 5a~c). GBR 부위에 비교적 단단한 골이 형성되었음을 확인하였다. 수술용 Stent를 사용하여(Figure 5d) 3개의 임플란트(SuperLine®, Dentium, Seoul, Korea; Ø4.0 × 10 mm-#11,22, Ø4.5 × 10 mm-#24)를 적절한 위치에 식립하였고 초기 고정은 양호하였다(Figure 5e). 치유지대주를 체결한 후 단순 봉합을 통해 판막을

봉합하였다(Figure 5f, g).

4개월 후 최종 인상을 채득하여 임시수복을 진행하였으며(Figure 6), 하악 전치부의 치아배열이 완성되면 최종보철물을 제작할 예정에 있다.

두번째 증례는 만성 치주염으로 본원에 정기적으로 내원하던 44세 남자 환자로, 의문스러운 예후를 가진 상악 전치부를 발치하

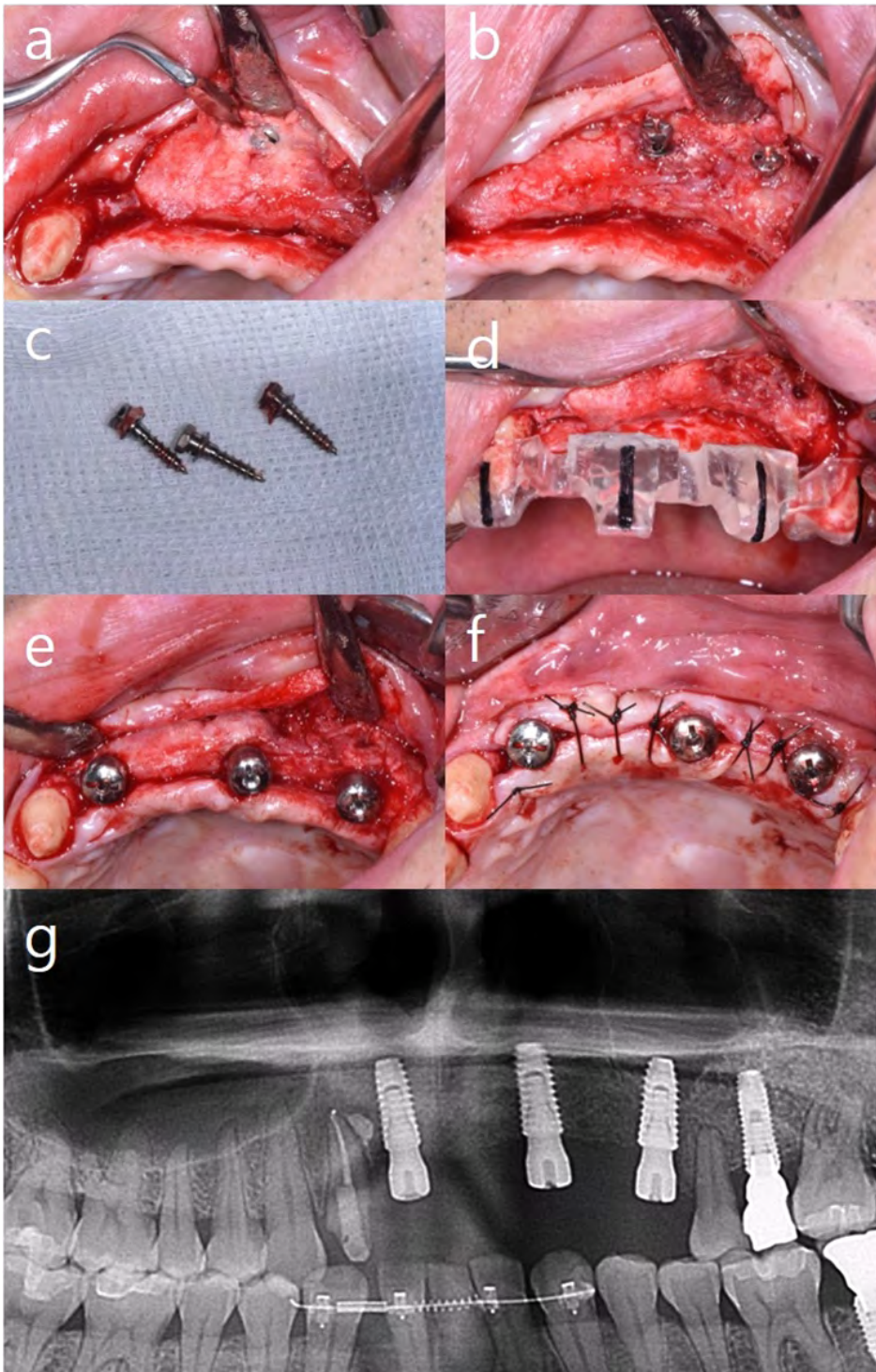


Figure 5. Implant surgery. (a, b) Tenting screws were exposed after flap reflection, (c) Removed tenting screws, (d) Surgical stent was applied for deciding implant location, (e) After implant installation and healing abutment engagement, (f) Suture, (g) Radiograph after implant surgery.

기로 계획하면서(Figure 7a) #12,13,22에 임플란트를 식립하여 보철 수복하기로 결정하였다. 환자는 병력으로 고혈압, 고지혈증, 사구체신염을 가지고 있었으나 치과적 수술은 가능하였다. 계획에 따라 스플린트된 #13,12,21,22를 발치하였다(Figure 7b). 약 4개월의 치유 후 촬영한 CBCT에서 치조제의 심한 수직 및 수평적 결손이

있어 GBR을 먼저 시행하기로 하였다(Figure 7c~e).

수평절개와 양쪽에 수직절개를 형성하여 판막을 거상한 후(Figure 8a) 협측골에 decortication을 시행하였다(Figure 8b). 임플란트 식립이 계획된 #12,13,22부위에 Tenting screws (Membrane screw, Dentium, Seoul, Korea; Ø1.5 × 10 mm or Tent screw,



Figure 6. Temporary prosthesis.

Neo Biotech, Seoul, Korea; $\varnothing 1.5 \times 7$ mm)를 협설방향으로 식립하였다(Figure 8c). Screw 주변으로 이중골(Bio-Oss®, Geistlich, Wolhusen, Switzerland; 1.0 g)을 위치시켰으며(Figure 8d, e) 흡수성 차폐막(Collagen membrane®, Genoss, Suwon, Korea; 20×30 mm)으로 덮은 후(Figure 8f) 핀(Membrane pin, Dentium, Seoul, Korea)으로 고정하였다. 골막이완절개로 판막을 신장시킨 후 봉합하였다(Figure 8g, h).

1년 2개월 후 양호한 치조제 확인되어 임플란트 식립을 진행하였다. 수평절개와 양쪽의 수직절개 후 판막을 거상하였고, Tenting screw와 Membrane fixation pin을 노출시켜 제거하였다(Figure 9a~e). 수술용 Stent를 이용하여 임플란트 식립 위치를 정하였고(Figure 9f), 골삭제 후 3개의 임플란트(Implantium®, Dentium,

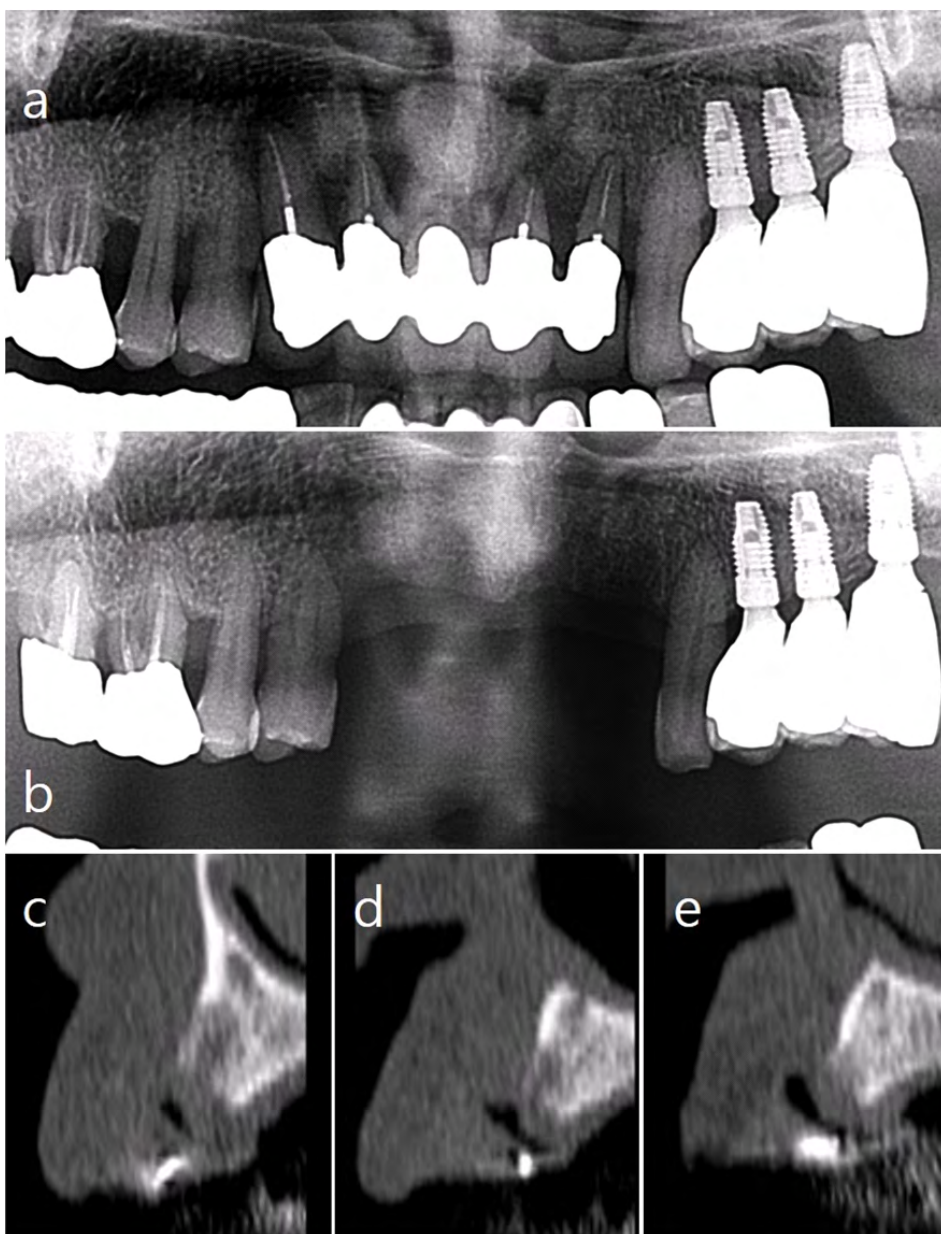


Figure 7. Preoperative radiographs. (a) Before extraction of anterior teeth, (b) After extraction of anterior teeth, (c~e) Cross sectional cone-beam CT images of #13,12,22, serially.

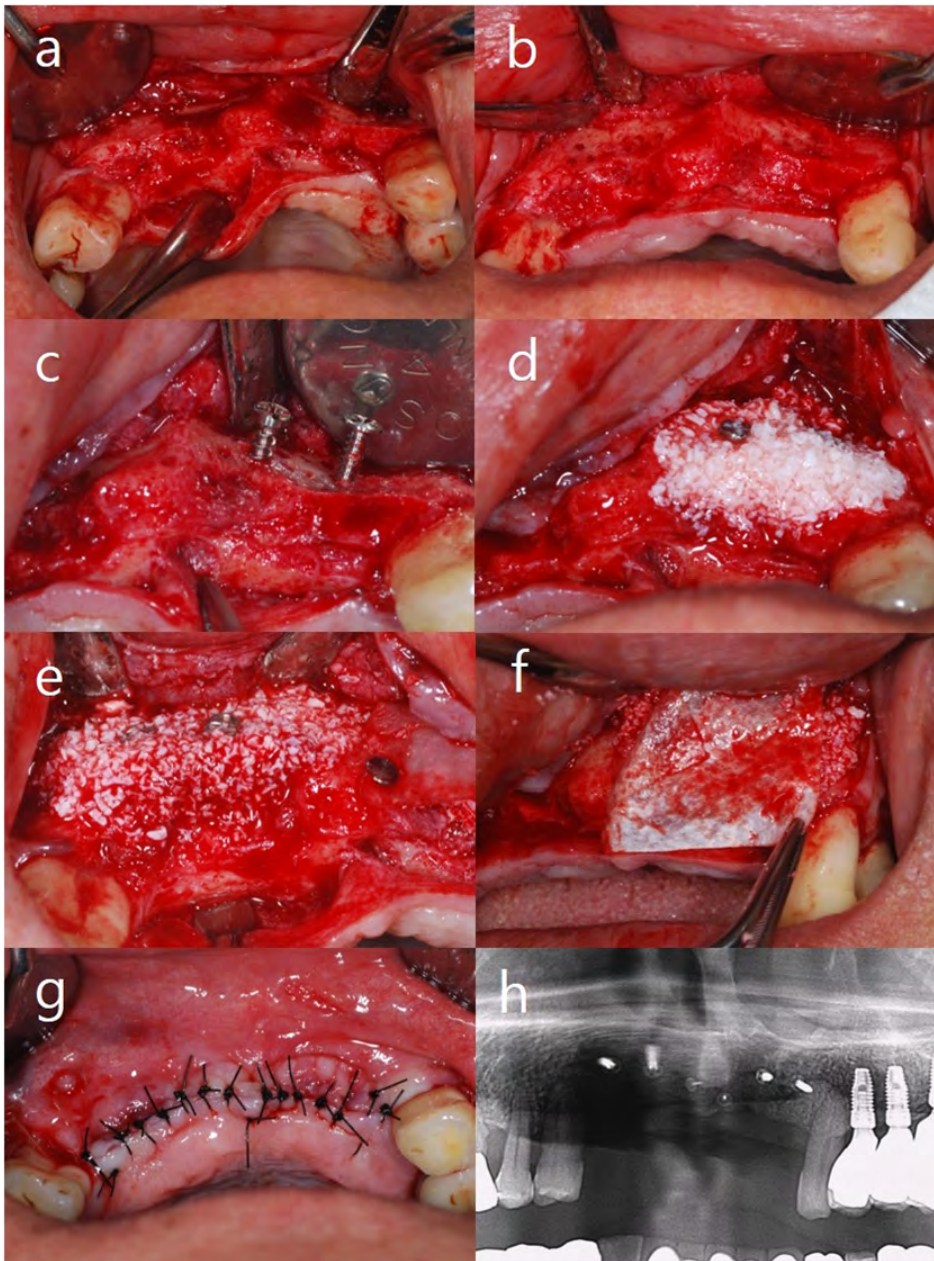


Figure 8. GBR procedure. (a) Flap elevation, (b) Decortication, (c) Two tenting screws were inserted on #22 area, (d) Xenogeneic bone graft was placed on #22 area, (e) Another two tenting screws were inserted and xenogeneic bone was placed on #12,13 area, (f) Resorbable membranes covered the graft material, (g) Suture, (h) Radiograph after GBR.

Seoul, Korea; $\varnothing 3.8 \times 10$ mm)를 식립하였다. #22 임플란트 주변 치조정에 추가적인 골이식(ICB®, Rocky Mountain Tissue Bank, Aurora, CO, USA; 0.25 g)을 하였으며(Figure 9g) Pontic 부위는 적절한 치조제의 부피 형성 위해 GBR (Collagen Membrane® and Osteon II®, Genoss, Suwon, Korea; 10×20 mm and 0.25 g)을 추가로 시행하였다(Figure 9h). 골막이완절개로 판막 신장 후 봉합하였다(Figure 9i).

6개월 후 최종 인상채득을 하여 최종보철물을 제작하였다(Figure 10). 이후 4년간 별 다른 문제없이 유지되고 있다.

세번째 증례는 기저질환으로 통풍이 있는 65세 남자 환자로, 임

플란트 식립 예정인 #45,46 부위에 수직 치조제 증대술을 위해 개 인치과에서 의뢰되었다. 10년 전에 #45,46,47에 임플란트를 식립하였으나, 3개월 전에 #45와 #46의 임플란트를 제거한 상태였다(Figure 11).

수평절개를 통해 전충판막을 거상한 후 새로운 경조직의 형성이 거의 되지 않은 골 결손부를 관찰하였다. 차폐막을 수직 및 수평적으로 지지하기 위하여 Tenting screw (Mini-screw, Jeil medical, Seoul, Korea; $\varnothing 2 \times 8$ mm)를 대각선 방향으로 식립하였다(Figure 12a). 골결손부와 Screw 주변에 이중골(Bio-Oss®, Geistlich, Wolhusen, Switzerland; 0.5 g)을 위치시킨 후 흡수성 차폐막(Ossix®

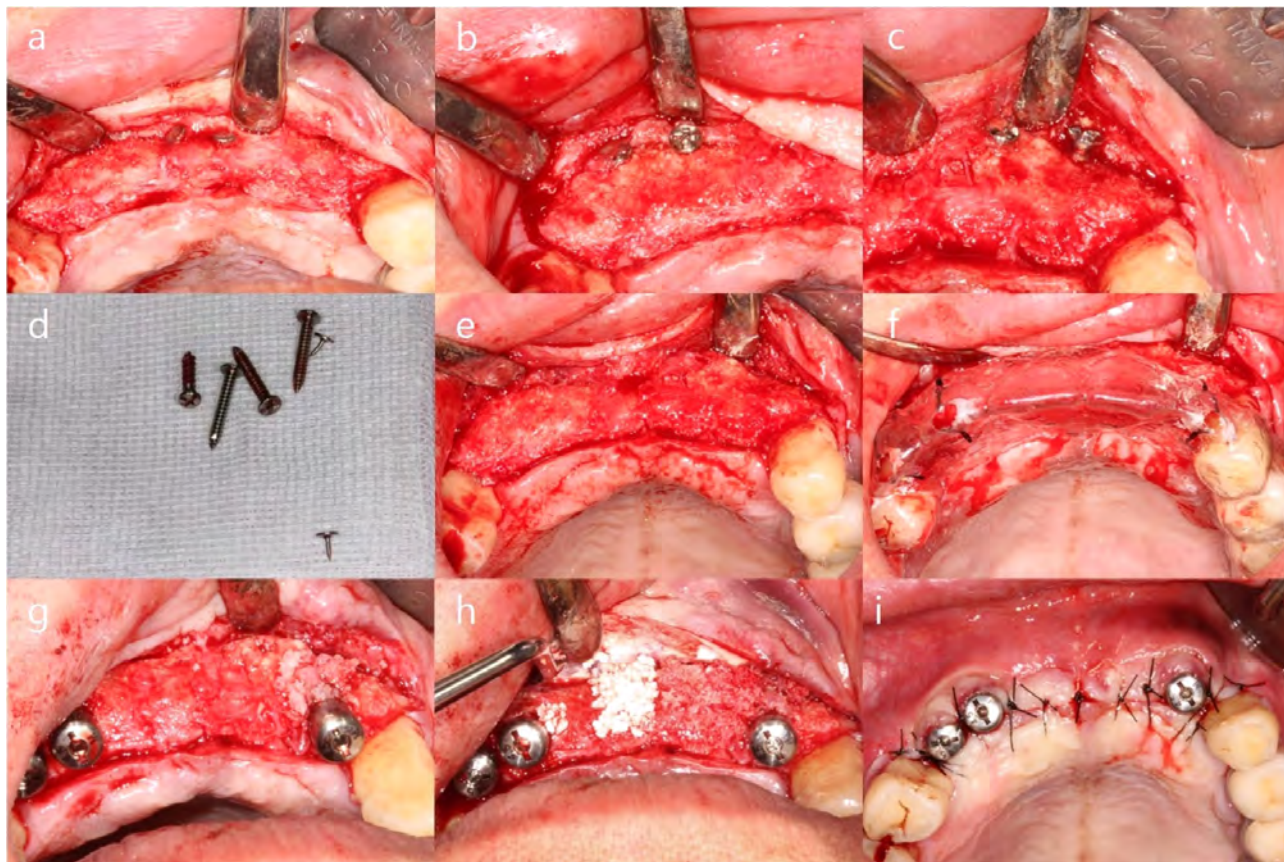


Figure 9. Implant surgery. (a) Membrane pins were exposed after flap elevation, (b, c) Tenting screws were exposed after flap elevation, (d) Removed fixation pins and tenting screws, (e) Augmented alveolar ridge was shown, (f) Surgical stent was placed for determining implant location, (g) Allogenic bone was placed on peri-implant area of #22, (h) GBR was done on pontic area, (i) Suture.



Figure 10. Radiograph after delivery of final prosthesis.

plus, Purgo biologics inc., Seongnam, Korea; 25 × 30 mm)을 덮어 봉합하였다(Figure 12b~d).

6개월 후 방사선 이미지상 양호한 골 치유 관찰되었으며, 6 mm 정도의 수직적인 골증대가 있었을 것으로 보였다(Figure 13a). Screw 제거를 위한 이차 수술 시에 양호한 골질을 확인하였다(Figure 13b, c). 이후 임플란트 식립을 위해 개인치과로 의뢰하였다.

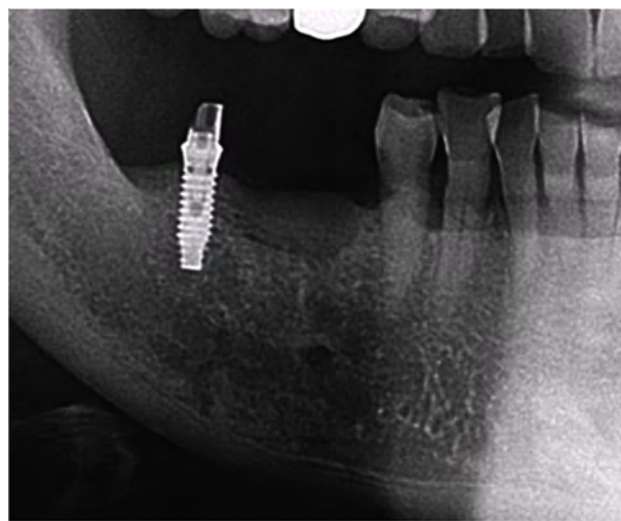


Figure 11. Radiograph at initial examination.

DISCUSSION

본 보고는 심한 치조골 결손부에서 Tenting screw를 부가적으

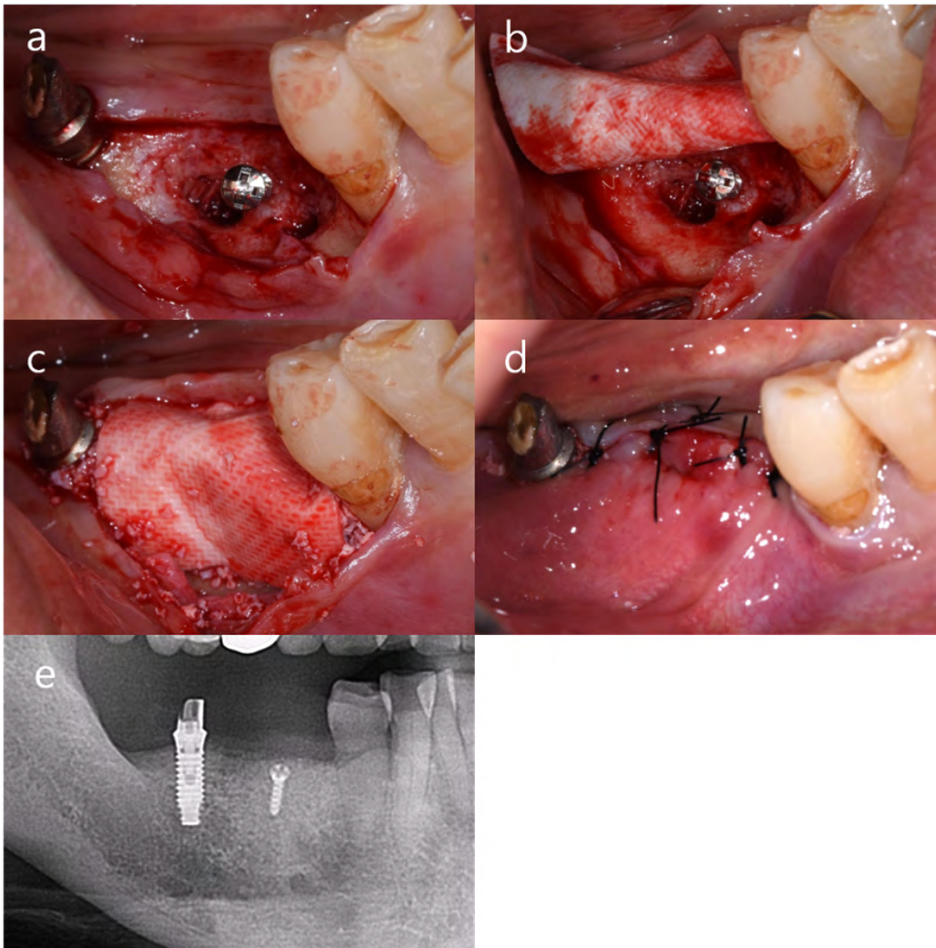


Figure 12. GBR procedure. (a) A tenting screw was inserted in diagonal direction, (b) Resorbable membrane was placed below lingual flap, (c) Xenogeneic bone was grafted and the membrane covered the graft, (d) Suture, (e) Radiograph after GBR.



Figure 13. Second surgery for screw removal. (a) Radiograph after removal of the screw. Alveolar bone was vertically augmented about 6 mm, (b) A tenting screw was exposed after flap reflection, (c) The screw was removed.

로 사용하여 GBR을 통해 임플란트 식립이 가능한 양의 골이 형성됨을 보여주었다.

입자형 골이식재와 흡수성 차폐막을 이용한 GBR은 현대에 흔하게 시행되는 술식이지만, 심한 치조골 결손부에서는 한계가 있을 수 있다. 돼지를 이용한 한 동물 실험에서, 1벽성 골결손부에 입자형 골이식재와 흡수성 차폐막으로 GBR을 시행한 후, 봉합 직전과 직후의 골이식재 형태를 CBCT를 통해 비교하였다. 봉합 직전과 직후에 골이식재의 수평적인 폭의 감소가 확인되었고, 치조정에 가

까울수록 감소량이 더 많았다. 이를 통해 심하게 위축된 결손부에서는 골이식재의 유지를 위한 경조직의 형태가 불리하고, 봉합시 연조직이 하부 골이식재에 압력을 가하여, 입자형 골이식재는 그 형태가 무너지기 쉽다고 결론지었다¹².

심하게 위축된 치조제에서 차폐막의 공간 유지능을 보강하기 위해 Staged approach를 기본으로 하는 여러가지 방법이 소개되었다. Tenting screws⁶, Pins¹³, Titanium mesh¹⁴ Collagenized bone graft¹⁵ 등. 본 증례 보고에서는 그 중 Tenting screw를 사용한

증례들을 보여주었다. Tenting screw는 시간이 짧게 걸리고, 술식이 간단하며, 공여부가 필요 없어 수술 부위를 줄일 수 있는 추가 장점이 있다¹⁰.

첫번째 증례는 주로 수평적인 골소실이 발생했다. 교통사고 당시의 외력으로 협측 치조골판의 골절이 발생하여 대부분 흡수되었을 것으로 생각된다. 광범위한 치아 상실 부위 중에서도 특히 #22 부위는 치조제의 폭이 얇았는데, 이 곳은 임플란트가 식립될 위치로 수평적으로 잘 형성된 골이 필요하였다. 한 Systematic review에서는 Tenting screw를 이용한 GBR은 Short span의 치조제 폭을 증대시킬 때 가장 적합하다고 하였다¹⁶. 이에 따라 상악 좌측 전방부 위주로 Tenting screw를 협설측 방향으로 식립하여 GBR을 시행하였다. 최종적으로 원하던 부위에서 최대 4.6 mm의 골폭의 증가를 확인할 수 있었다. 다른 증례 보고들에서도 같은 방법으로 성공적인 치조제 폭의 증대를 달성했다^{7,10,11}.

두번째 증례는 만성적인 염증으로 인해 발치를 시행한 경우로, 발치 후 4달이 지났으나 충분히 치조골의 형태가 회복되지 않았다. 따라서 부족한 골폭을 포함하여 발치와에서 수직적인 결손부 회복이 필요했다. 치조제의 가능한 수직 증대량은 인접치의 골수준 정도가 최대이기 때문에¹⁷, 만성 치주염으로 전반적인 골수준이 낮아진 환자에서 많은 양의 수직적 증대는 어려울 것으로 생각되었다. 하지만 부위가 상악 전치부이기 때문에, 가능한 범위 내에서라도 최대한의 수직적 증대도 동반되어야 보철물의 치관 길이를 줄임으로써 좀 더 심미적인 수복이 가능하다고 생각하였다.

본 증례에서 적절히 치유되지 않은 발치와는 2벽성과 3벽성의 형태가 복합된 형태로 골이식재의 유지에는 유리하였다. 여기에 부가적으로 차폐막 고정용 핀을 사용하여 골이식재가 안정적으로 유지되어 최대한의 수직골이 형성되도록 하였다. Tenting screw는 첫번째 증례처럼 양쪽에서 임플란트가 식립될 작은 범위에 적용하여 치조제 폭을 증대시키는 데에 사용하였다. GBR을 하지 않았던 상악 정중부는 추후 임플란트 수술 때 단순히 치조제 부피 증가를 목적으로 추가적인 GBR을 시행하여 좀 더 나은 보철물의 형태를 얻을 수 있도록 하였다.

세번째 증례는 수직과 수평적인 결손이 복합된 형태였으나, 어느정도 골 이식재가 잘 유지될 수는 있는 형태를 보여서 좋은 예후가 기대되었다. 결손부의 중앙에서 차폐막의 봉괴를 막아줄 구조가 부족해 보여 1개의 Tenting screw를 식립하여 차폐막을 지지하도록 하였다. Tenting screw 제거 시에 충분한 골이 확인되었고, 방사선 사진으로도 양호한 골의 형성이 확인되었다. 본 증례는 임플란트 식립은 타병원에서 진행하기로 계획되어 있었다. 만약 임플란트 식립도 본원에서 진행하는 증례였다면, Tenting screw없이 임플란트 식립과 GBR을 동시에 시행하여 임플란트를 Tent pole로서 사용했을 수도 있을 것이다. 임플란트를 골수준에서 의도적으로 돌출되도록 식립하여 임플란트 자체를 Tent pole로 사용하는 Tent pole

technique으로 수직적인 치조제 증대를 달성한 여러 연구가 보고되고 있다¹⁸⁻²⁰.

CONCLUSION

본 증례발표에서는 심하게 위축된 치조제에서 일반적인 GBR에 Tenting screw를 부가적으로 식립하여 충분한 만큼의 치조제 증대를 달성하였다. Tenting screw의 제거가 필요하기 때문에 Staged approach를 고려한 경우에 이 방법을 사용한다면, 심하게 위축된 치조제에서도 성공적인 치조제 증대로 임플란트 식립이 가능할 것이다.

REFERENCES

- Chiapasco M, Casentini P, Zaniboni M. Bone augmentation procedures in implant dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24 Suppl:237-259.
- Elgali I, Omar O, Dahlin C, Thomsen P. Guided bone regeneration: materials and biological mechanisms revisited. *Eur J Oral Sci* 2017;125:315-337.
- Wang HL, Boyapati L. "PASS" principles for predictable bone regeneration. *Implant Dent* 2006;15:8-17.
- Yamada M, Egusa H. Current bone substitutes for implant dentistry. *J Prosthodont Res* 2018;62:152-161.
- Buser D, Bragger U, Lang NP, Nyman S. Regeneration and enlargement of jaw bone using guided tissue regeneration. *Clin Oral Implants Res* 1990;1:22-32.
- Buser D, Dula K, Belser U, Hirt HP, Berthold H. Localized ridge augmentation using guided bone regeneration. 1. Surgical procedure in the maxilla. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1993;13:29-45.
- Fugazzotto PA. Ridge augmentation with titanium screws and guided tissue regeneration: technique and report of a case. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993;8:335-339.
- Langer B, Langer L, Sullivan RM. Vertical ridge augmentation procedure using guided bone regeneration, demineralized freeze-dried bone allograft, and miniscrews: 4- to 13-year observations on loaded implants. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2010;30:227-235.
- Le B, Rohrer MD, Prasad HS. Screw "tent-pole" grafting technique for reconstruction of large vertical alveolar ridge defects using human mineralized allograft for implant site preparation. *J Oral Maxillofac Surg* 2010;68:428-435.
- Chasioti E, Chiang TF, Drew HJ. Maintaining space in localized ridge augmentation using guided bone regeneration with tenting screw technology. *Quintessence Int* 2013;44:763-771.
- Deeb GR, Tran D, Carrico CK, Block E, Laskin DM, Deeb JG. How Effective Is the Tent Screw Pole Technique Compared to Other Forms of Horizontal Ridge Augmentation? *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2017;75:2093-2098.
- Mertens C, Braun S, Krisam J, Hoffmann J. The influence of wound closure on graft stability: An in vitro comparison of different bone

- grafting techniques for the treatment of one-wall horizontal bone defects. *Clin Implant Dent Relat Res* 2019;21:284-291.
13. Urban IA, Nagursky H, Lozada JL. Horizontal ridge augmentation with a resorbable membrane and particulated autogenous bone with or without anorganic bovine bone-derived mineral: a prospective case series in 22 patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011;26:404-414.
 14. von Arx T, Hardt N, Wallkamm B. The TIME technique: a new method for localized alveolar ridge augmentation prior to placement of dental implants. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 1996;11.
 15. Mir-Mari J, Benic GI, Valmaseda-Castellon E, Hammerle CHF, Jung RE. Influence of wound closure on the volume stability of particulate and non-particulate GBR materials: an in vitro cone-beam computed tomographic examination. Part II. *Clin Oral Implants Res* 2017;28:631-639.
 16. Pourdanesh F, Esmaeelinejad M, Aghdashi F. Clinical outcomes of dental implants after use of tenting for bony augmentation: a systematic review. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2017;55:999-1007.
 17. Rocchietta I, Ferrantino L, Simion M. Vertical ridge augmentation in the esthetic zone. *Periodontol 2000* 2018;77:241-255.
 18. Simion M, Trisi P, Piattelli A. Vertical ridge augmentation using a membrane technique associated with osseointegrated implants. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1994;14:496-511.
 19. Tinti C, Parma-Benfenati S, Polizzi G. Vertical ridge augmentation: what is the limit? *Int J Periodontics Restorative Dent* 1996;16:220-229.
 20. Marx RE, Shellenberger T, Wimsatt J, Correa P. Severely resorbed mandible: predictable reconstruction with soft tissue matrix expansion (tent pole) grafts. *J Oral Maxillofac Surg* 2002;60:878-888; discussion 888-879.

골유도재생술을 동반한 임플란트 식립 후 유리치은이식술/근단변위판막술을 이용한 각화치은 증대술: 증례 보고

서영욱*, 홍인표*, 전수희, 송영우, 차재국, 백정원, 정의원, 최성호

연세대학교 치과대학 치주과학교실, 치주조직재생연구소

Free gingiva graft/apically positioned flap for keratinized gingiva augmentation following horizontal ridge augmentation: case report

Young-Wook Seo*, Inpyo Hong*, Su-Hee Jeon, Young-Woo Song, Jae-Kook Cha, Jeong-Won Paik, Ui-Won Jung, Seong-Ho Choi

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

Insufficient thickness of keratinized gingiva and shallow oral vestibule around dental implants may hamper hygienic control of patients. Lack of oral hygienic control can cause peri-implant disease. To secure sufficient keratinized gingiva around implant, apically positioning flap with or without free gingival graft can be choice of treatment. (Case 1) A 66 year-old female patient was planned to place implant on upper left first premolar and first molar area, and prosthetically reconstructed with i24 = 26. In clinical and radiographic analysis, 1 to 2 mm of narrow keratinized gingiva and insufficient alveolar bone dimension was found. Implant placement was done with guided bone regeneration(GBR). In second surgery, apically positioning flap with free gingival graft was done simultaneously. The width of keratinized gingiva was increased to 3 to 4 mm and well maintained, (Case 2) A 74 year-old female patient was planned to place implant on lower right second premolar and first molar area. In clinical and radiographic analysis, insufficient alveolar bone dimension and 1 to 2 mm of narrow keratinized gingiva was found. Implant placement was done with guided bone regeneration (GBR). In second surgery, apically positioning flap was done simultaneously without additional graft. The width of keratinized gingiva was increased to 3 to 4 mm and well maintained. Both apically positioning flap with and without free gingival graft showed stable and sufficient gaining of keratinized gingiva around implant fixture. Loss of keratinized tissue due to alveolar bone resorption and flap releasing in GBR procedure was recovered by apically positioning flap. Sufficient keratinized gingiva over 2 mm width was secured before final prosthesis. Both apically positioned flap with and without free gingiva graft can be adequate treatment for lack of keratinized gingiva. Using free gingival graft have advantage in predictability of outcome, and apically positioning flap without graft have advantage in patient morbidity. Considering clinical situation, both treatment can be adequate choice for securing keratinized gingiva. (THE JOURNAL OF KOREAN ACADEMY OF OSSEOINTEGRATION 2020;12(1):32-41)

Key words: Free gingiva graft/apically positioned flap, Keratinized gingiva augmentation, Guided bone regeneration

INTRODUCTION

상실치를 대체하기 위한 임플란트 식립은 치과의사에게 익숙한 치료방법이다. 지난 30여년간 임플란트의 성공은 임플란트의 생존률, 보철물의 안정성, 방사선허적 골 소실, 임플란트 주위 연조직 감염의 부재 측면에서 평가되어왔다. 임플란트의 장기적 안정성 평

가에서 임플란트 주위 적절한 폭경의 각화/부착 치은의 중요성은 오랜 기간 논쟁의 대상이었다. 각화치은의 부족함 자체가 임플란트 주위염의 위험 요소로 보기에 근거가 부족하다고 결론을 내린 연구가 있는 반면¹, Rocuzzo 등²은 하악 구치부 부분무치악 부위의 임플란트에 대한 10년 후향적 연구를 통해 임플란트 주위 적절한 폭경의 각화 치은의 존재는 경조직과 연조직의 더 높은 안정성,

Received May 22, 2020, Revised May 28, 2020, Accepted June 1, 2020

Copyright © 2020 Korean Academy of Osseointegration

교신저자: 최성호, 03722, 서울시 서대문구 연세로 50-1, 연세대학교 치과대학 치주과학교실

Corresponding Author: Seong-Ho Choi, Department of Periodontology, Yonsei University College of Dentistry, 50-1 Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul 03722, Korea, Tel: +82-2-2228-3189, Fax: +82-2-392-0398, E-mail: shchoi726@yuhs.ac

*These authors equally contributed to this work.

더 적은 치태 침착과 연조직 퇴축, 그리고 임플란트 주위 점막염의 더 낮은 유병률에 기여한다고 하였다.

각화 치은은 건강한 사람의 자연치에서 연령과 위치에 따라 1~9 mm로 다양하게 분포하고, 이는 임플란트 주위에서도 마찬가지이다. Lang 등³은 32명의 건강한 대상의 치아를 6주간 관찰한 연구에서, 2 mm 이하의 각화 치은을 가지는 경우 2 mm 이상을 가지는 경우보다 염증과 치은 삼출물의 양이 더 많았으며 각화치은의 폭경이 감소할수록 높은 치은 지수를 보였다. 이에 적절한 치주 건강을 유지하기 위한 최소한의 각화 치은 폭경은 2 mm 이상이 적절하다고 제시하였다. 이와 유사하게 임플란트 주위에서도 적절한 각화치은의 폭경에 대한 다양한 연구들이 있었으며, 여러 임상적 상황에서 임플란트 주위 각화 치은의 중요성에 대한 증거들이 늘어나는 추세이다. Lin 등⁴은 체계적 문헌 고찰을 통해 부족한 각화치은은 치태침착, 치은퇴축, 부착소실과 연관되어 있음을 보고하였고, 이는 임플란트주위 점막염과 임플란트 주위염의 진행과 연관될 수 있다. 또한, 임상적 상황에서 불충분한 양의 각화치은은 얇은

구강전정 깊이와 연관되어 있으며, 이는 구강위생 관리를 어렵게하고 이상적인 보철적 재건을 방해하는 요소가 된다⁵.

임플란트 식립시 잔존치조제의 각화치은이 좁은 경우 성공적인 임플란트 치료를 위해 각화치은을 확보하기위한 각화치은 증강술이 필요하다. 임플란트 주위 각화 조직의 폭경이 불충분할 때, 각화치은의 증강과 구강전정의 깊이를 증가시키기 위해 사용되는 술식은 이차 상피화를 이용한 부분층 근단변위판막술, 자가조직 이식을 동반한 근단변위판막술, 동종조직 이식을 동반한 근단변위 판막술 등이 있다. Lim 등⁵은 하악 구치부에서 다양한 구강전정성형 방법에 대한 후향적 관찰을 통해 유리치은이식을 동반한 근단변위판막술이 술 후 안정적으로 각화치은의 증강을 유지함을 확인하였다. 하지만 유리치은이식술은 자가조직 이식과정에 따른 공여부의 불편이 동반되며, 이를 극복하기 위해 이차 상피화를 이용한 근단변위 판막술이 종종 사용된다. Thoma 등⁶은 systematic review를 통해 이차 상피화를 이용한 부분층 근단변위판막술은 이식을 동반하는 경우에 비해 각화치은의 확보량 및 술 후 수축률 등에서는 한계

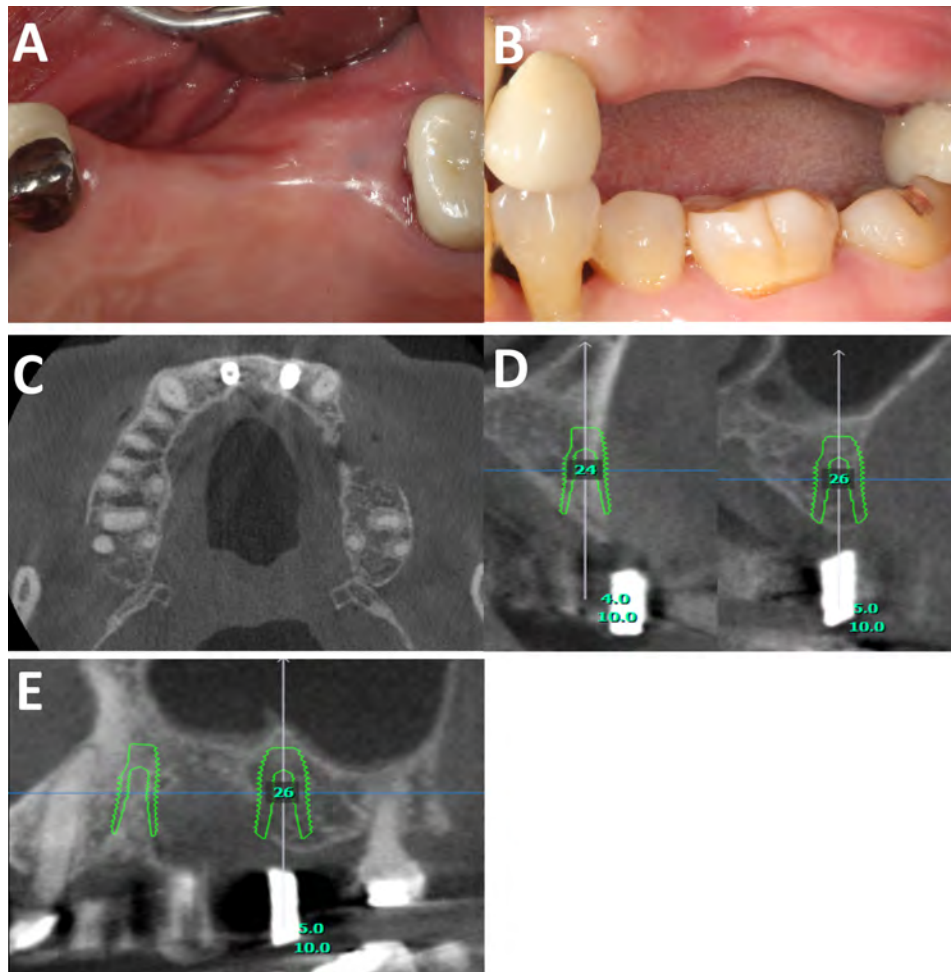


Figure 1. Pre-op analysis. (A) Clinical photo of case 1 (occlusal view). (B) Clinical photo (lateral view). (C) CBCT (occlusal view). (D) CBCT (cross-sectional view). (E) CBCT (panoramic view).

가 있지만, 공여부가 필요없고 이환율이 적으며, 술식에 소요되는 시간이 짧다는 장점이 있다고 하였다. 각화치은 증강을 위한 각각의 방법의 장단점을 고려하여 임상 상황에 맞게 사용할 수 있다.

본 증례 보고에서는 골유도 재생술을 동반한 임플란트 식립 후 2차 수술시 임플란트 주위로 충분한 각화 치은을 부여하기 위해 근단변위판막술 단독 혹은 유리치은이식술을 동반한 근단변위판막술을 시행한 증례를 보고하고자 한다.

CASE REPORT

1. 증례 1

1) 술전 평가

첫 번째 증례의 66세 여자 환자는 상악 좌측 제2소구치 발거 및 무치악부의 임플란트 식립을 주소로 내원하였다. 특기할 만한 전신적 기왕력은 없었다. 상악 좌측 제1소구치, 상악 좌측 제1대구치는

약 18년전 발거 후 #23=25=27 브릿지 사용중이었다. 임상적 및 방사선학적 검사상 상악 좌측 제2소구치, 상악 좌측 제1대구치 부위에 수직적, 수평적 치조골 흡수 소견 관찰되었고, 상악 좌측 제2소구치는 만성 국소적 진행성 치주염 진단 하 발치 후 상악 좌측 제1소구치, 상악 좌측 제1대구치 부위에 임플란트 식립 및 보철 계획 수립하였다. 또한 잔존 치조골의 협설측 폭경의 부족을 해결하기 위한 골유도 재생술 및 각화 치은의 폭경 증강을 위해 유리치은이식술을 동반한 근단변위판막술을 계획하였다. 최종 보철수복은 임플란트 고정성 보철(i24=i26)로 계획하였다.

2) 임플란트 식립 및 치조골 증대술

임플란트 식립 전 CBCT 평가 및 임상 사진에서 치조정 중심으로 수직적 수평적으로 얇은 치조골 관찰되었다(Figure 1). 이에 따라 상악 좌측 제1소구치 및 상악 좌측 제1대구치 부위에 임플란트 식립 및 치조골 증대술 계획하였다. 상악 좌측 구치부의 절개 후 판막 거상시 상악 좌측 제2소구치 부위를 중심으로 광범위한 골결손

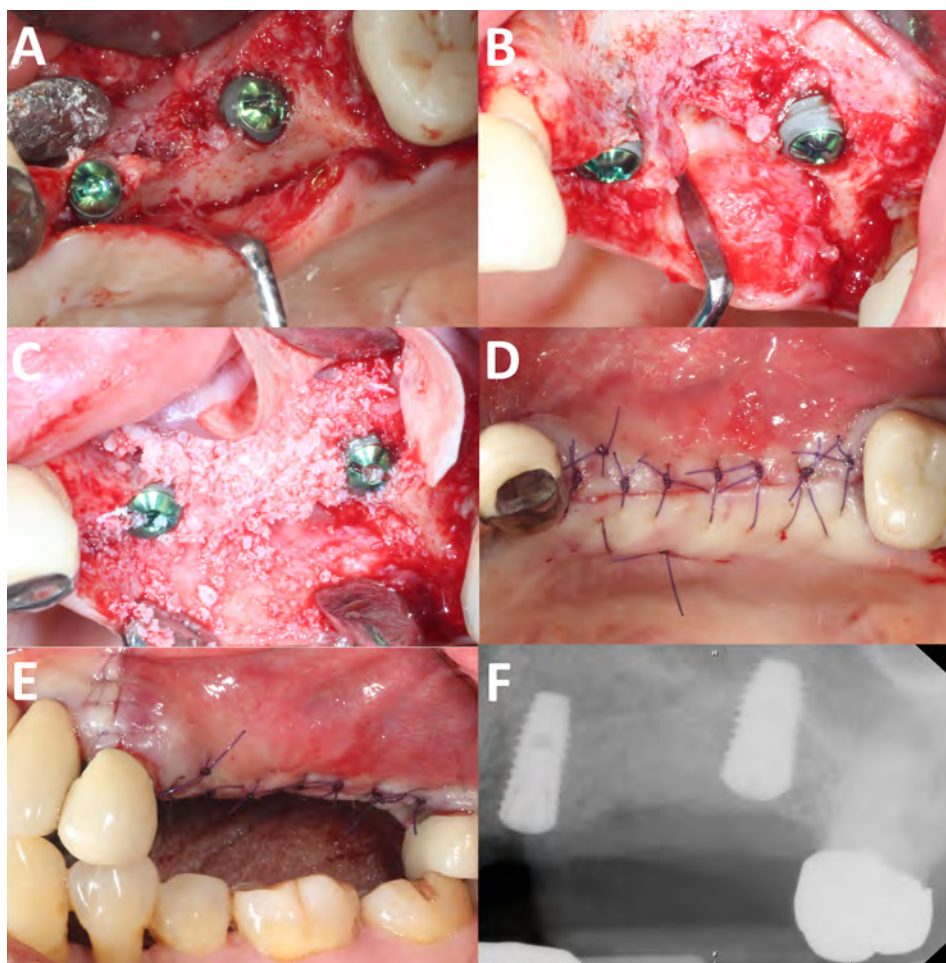


Figure 2. Implant 1st surgery procedure of case 1. (A, B) Full thickness flap elevation and implants (dentium superline III) installation. (C) Bone graft material (the graft 0.5 g) and collagen membrane (collagen membrane P) graft. (D, E) Primary closure using suture (occlusal view, lateral view). (F) Periapical X-ray (fixture installation).

이 확인되었다. 상악 좌측 제1소구치, 상악 좌측 제1대구치 부위에 2개의 매식체(Superline III®, Dentium, Seoul, Korea; Φ #24: 4.0 × 10 mm, #26: 5.0 × 10 mm) 식립하였다. 제1소구치 부위의 얇은 협측벽, 구개측 열개 부위 및 제1대구치 근심 협측 열개 부위, 그리고 제2소구치 부위의 광범위한 결손 부위에 골유도 재생술을 시행하였다. 제2대구치 근심측에서 bone rongeur로 채득한 자가골과 이중골 입자형 이식재(The graft, Purgo Biologics, Seongnam, Korea) 0.5 g을 혼합하여 적용 후 흡수성 콜라겐 차폐막(Collagen membrane P, Genoss, Suwon, Korea)로 피개 후 협측 수직절개 및 이완절개와 수평매트리스 봉합을 통해 일차 봉합을 시행하였다(Figure 2).

3) 유리치은이식술을 동반한 근단변위판막술

임플란트 식립 및 치조골 증대술 4개월 후 임상 소견에서 적절한 부피의 치조골이 증대된, 양호한 치유상태를 관찰 할 수 있었다. 치유 지대주를 연결하기 전 각화치은 협측 경계 1 mm 구개측에서

수평절개 및 협측 수직절개 시행하여 부분층 판막 형성하고 흡수성 단일 섬유 봉합사(Monosyn 6.0®, B. Braun, Tuttlingen, Germany)를 이용해 봉합하여 근단변위판막술을 시행하였다. 기존 식립된 임플란트의 위치 확인 후 치유 지대주를 연결하였다. 유리치은의 공여부는 반대측인 상악 우측 소구치부의 구개부위에서 길이 18 mm, 폭경 4 mm 크기로 채취하여 수여부에 이식하였다. 이후 봉합을 통해 이식편을 고정하고 치주포대(COE-PAK, GC America INC, Alsip, IL, USA)를 적용하였다(Figure 3).

4) 술 후 평가

임플란트 2차 수술시 시행한 유리치은이식술 2주 후 발사 시행하였다. 임상 사진에서 각화치은의 폭은 3~4 mm 가량으로 측정되었고, 공여부에 이식편이 적절히 생착되는 것을 확인할 수 있었다. 술전과 비교시 약 3~4 mm 증가된 각화치은의 폭경 및 깊어진 구강전정을 관찰 할 수 있었다(Figure 4). 치유기간동안 특기할만한 임상적 합병증 없었고, 이에 임플란트 고정성 보철을 진행하였다.

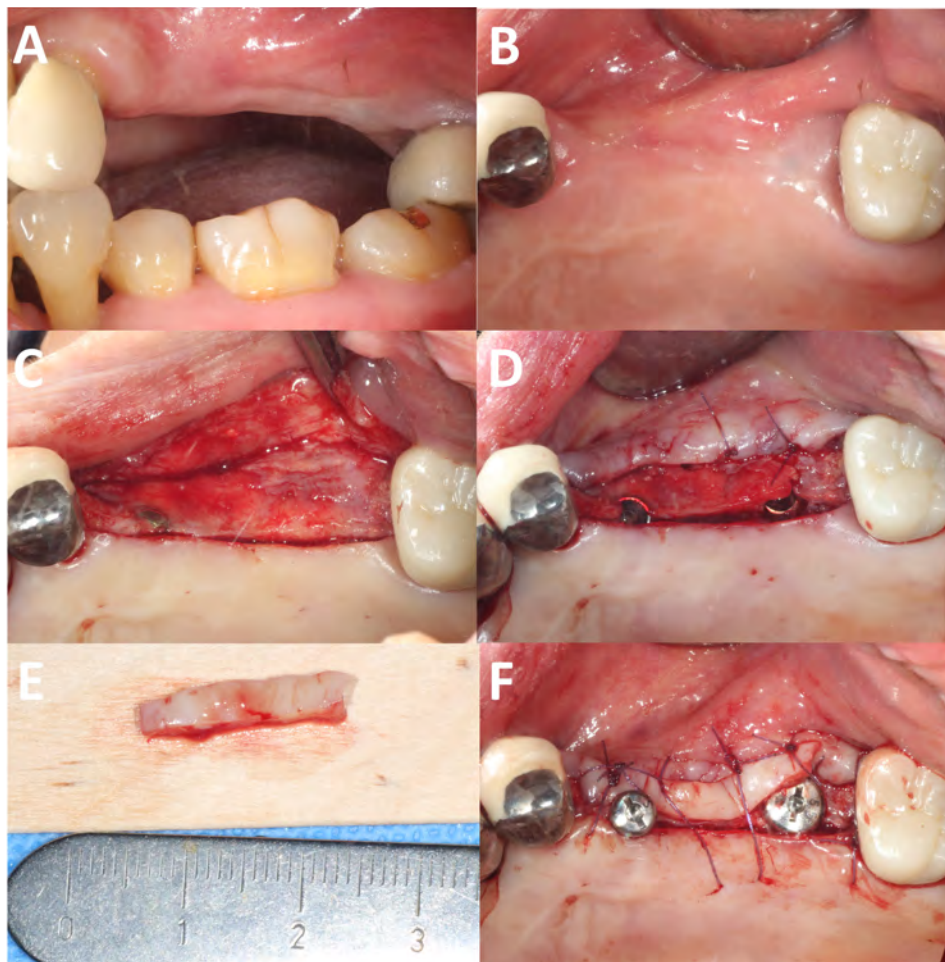


Figure 3. Free gingival graft with apically positioned flap at implant 2nd surgery procedure of case 1. (A, B) Clinical photos at pre-op state (lateral view, occlusal view). (C) Partial thickness flap elevation. (D) Recipient site preparation with apically positioned flap using periosteal suture. (E) Free gingiva taking from right palate. (F) Healing abutment connection and free gingiva graft.

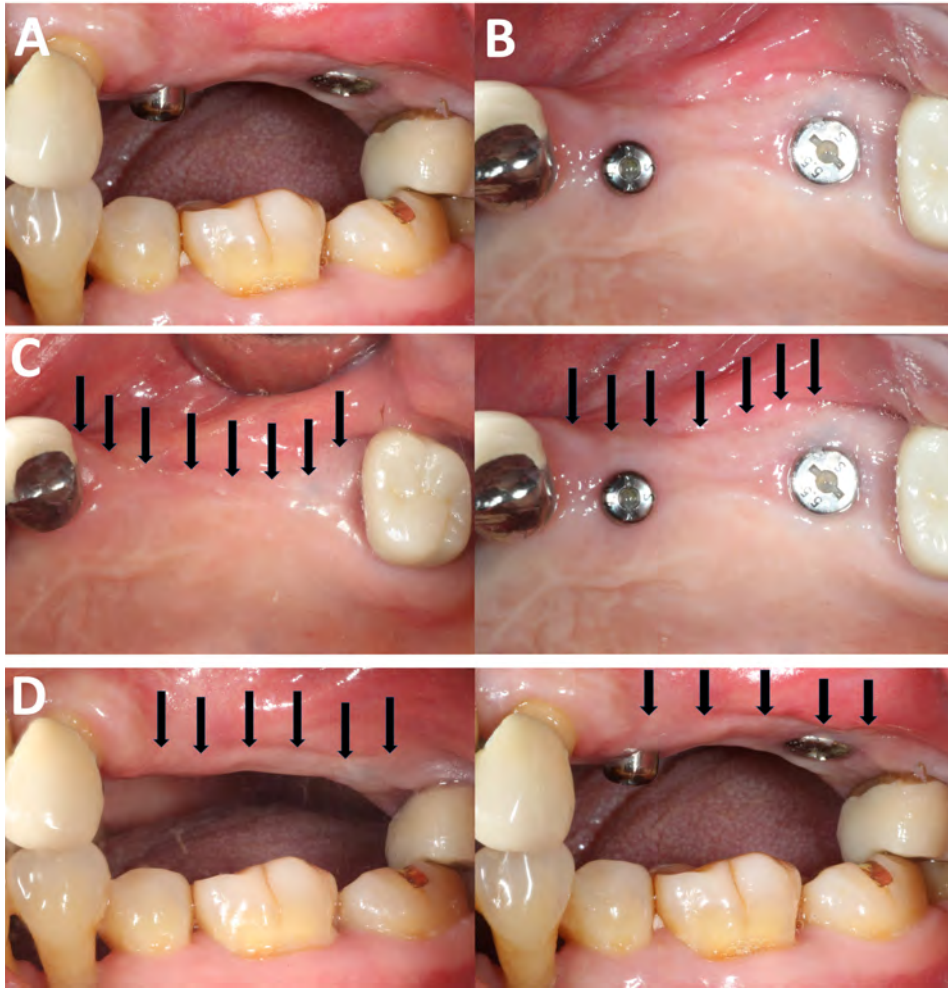


Figure 4. Clinical photographs of comparing the surgical site of case 1. (A, B) Pre-operative state. (C) Comparing pre-operative and post-operative state (occlusal view). (D) Comparing pre-operative and post-operative state (lateral view).

2. 증례 2

1) 술전 평가

두 번째 증례의 74세 여자 환자는 전반적으로 이가 불편하다는 주소로 본원 보철과에 내원 후 하악 우측 제2대구치의 발치 및 임플란트 식립을 주소로 의뢰되어 본과로 내원하였다. 특기할 만한 전신적 기왕력은 없었다. 약 30년전 하악 우측 제2소구치, 하악 우측 제1대구치 발거 후 #44=47 4-unit 브릿지 사용중이었다. 임상적 및 방사선학적 검사상 하악 우측 제2대구치의 수직적, 수평적 치조골 흡수 소견 관찰되었고 만성 국소적 진행성 치주염 진단 하 해당치가 발거 후 하악 우측 제2소구치, 하악 우측 제1대구치 부위에 임플란트 식립 및 보철 계획 수립하였다(Figure 5). 또한, 잔존 치조골의 협설측 폭경의 부족을 해결하기 위한 골유도 재생술과 각화치은 폭경 증대를 위한 근단변위판막술을 계획하였다. 최종 보철수복은 임플란트 고정성 보철로 계획하였다.

2) 임플란트 식립 및 치조골 증대술

하악 우측 제2대구치 발거 3개월 후 임플란트 식립 전 방사선 사진 및 임상 사진에서 치조정 중심으로 수직적 수평적으로 얇은 치조골 관찰되었다. 하악 우측 무치악부 판막 거상 후 하악 우측 제2소구치, 하악 우측 제1대구치 부위에 2개의 임플란트 매식체(Superline III®, Dentium, Seoul, Korea; Φ #45: 4.5 × 8 mm, #46: 5.0 × 8 mm) 식립하였다. 협측 피질골에 탈피질골화 시행 후 제2소구치, 제1대구치 부위의 임플란트 매식체 협측 열개 부위에 이종골 입자형 이식재(The graft, Purgo Biologics, Seongnam, Korea) 0.5 g과 흡수성 콜라겐 차폐막(Collagen membrane P, Genoss, Suwon, Korea)으로 골유도 재생술 시행하였다. 조직의 긴장을 해소하기 위해 협측 판막에 이완절개 시행하고 일차 봉합 시행하였다(Figure 6).

3) 임플란트 이차수술 및 근단변위판막술

임플란트 매식체 식립 및 골유도 재생술 4개월 후 임상사진에

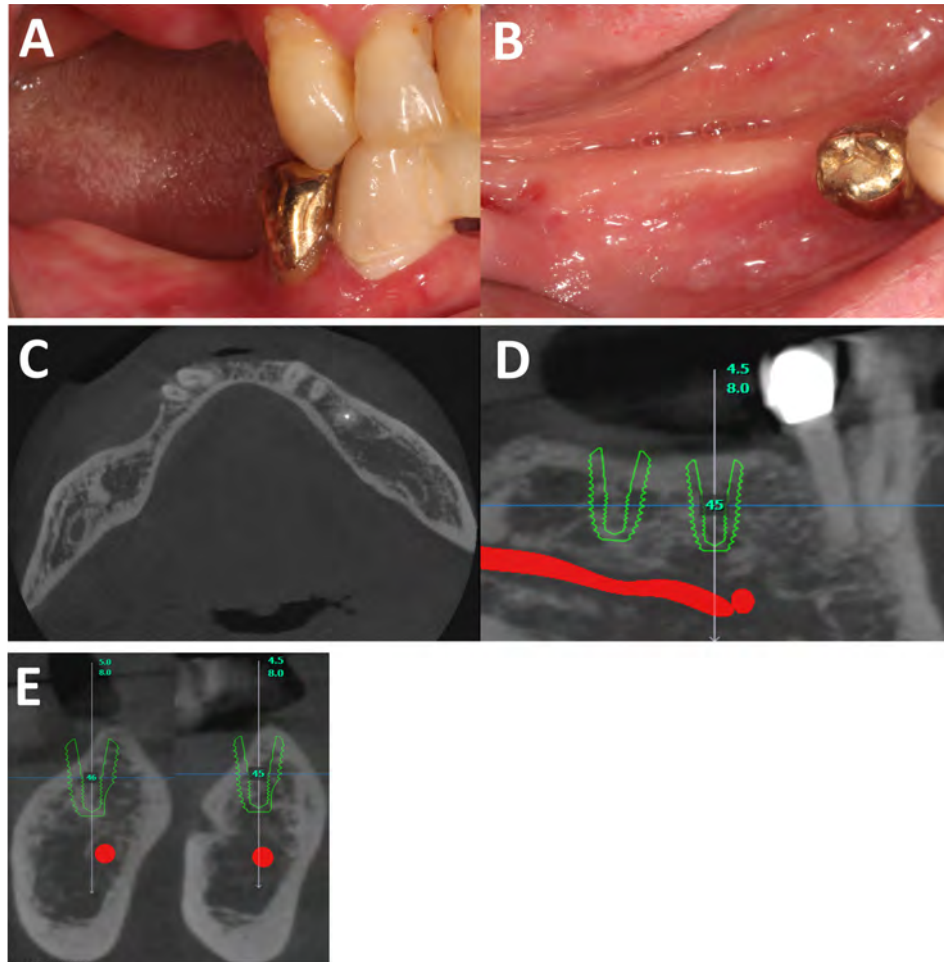


Figure 5. Pre-op analysis. (A) Clinical photo of case 2 (lateral view). (B) Clinical photo (occlusal view). (C) CBCT (occlusal view). (D) CBCT (panoramic view). (E) CBCT (cross-sectional view).

서 구강전정의 깊이가 얇고 치조정을 중심으로 협측의 각화 치은이 2 mm 미만인 것을 확인할 수 있다. 따라서 임플란트 주위 적절한 폭경의 각화 치은을 유지하기 위한 부분층 근단변위판막술을 시행하였다. 하악 우측 제1 소구치 원심부위부터 제2대구치 부위에서 수직 절개 후 판막 거상하였으며 협측 근단측으로 4~5 mm 가량 변위시킨 뒤 봉합 시행하였다(Figure 7).

4) 술 후 평가

임플란트 2차 수술시 시행한 근단변위판막술 2주 후 발사 시행하였다. 임상 사진에서 각화치은의 폭은 3~4 mm 가량으로 측정되었고, 구강 전정도 2 mm 가량 증가한 것을 관찰할 수 있었다. 이후 주변 조직과의 색조 및 질감 등의 측면에서 조화로운 치유가 확인되었다(Figure 8). 술 후 치유기간동안 특기할만한 임상적 합병증 없었고, 이에 임플란트 고정성 보철을 진행하였다.

DISCUSSION

본 증례 보고에서는 수평적 골흡수가 심한 무치악부에서 적절한 골 폭경을 확보하기 위하여 임플란트 식립시 골유도재생술을 함께 시행하였다. 이후 이차수술시 충분한 폭경의 각화치은을 얻기 위해 근단변위판막술 단독 혹은 유리치은 이식술을 동반한 근단변위판막술을 시행하여 각화 치은 폭경의 증가와 함께 적절한 깊이의 구강전정을 형성을 도모하였다. 그 결과 술 전과 비교하여 적절한 치조제의 폭경과 함께 임플란트 주위의 3~4 mm 증가된 각화치은과 적절한 깊이의 구강전정을 가지는 건강한 치주조직을 회복할 수 있었다.

자연치의 상실 후 발치와는 발치와 벽이 흡수되고 리모델링되며 연조직의 위축이 동반된다. Barone 등⁷은 구치부 발치 후 4개월 후의 치조제 변화를 관찰하여 자연치유시 평균 수평적으로 3.6 mm, 협측에서 수직적으로 2.1 mm 정도 흡수되고, 각화 치은의 폭경은 0.73 mm 감소함을 보고하였다. 이처럼 두 증례 모두 발치 후

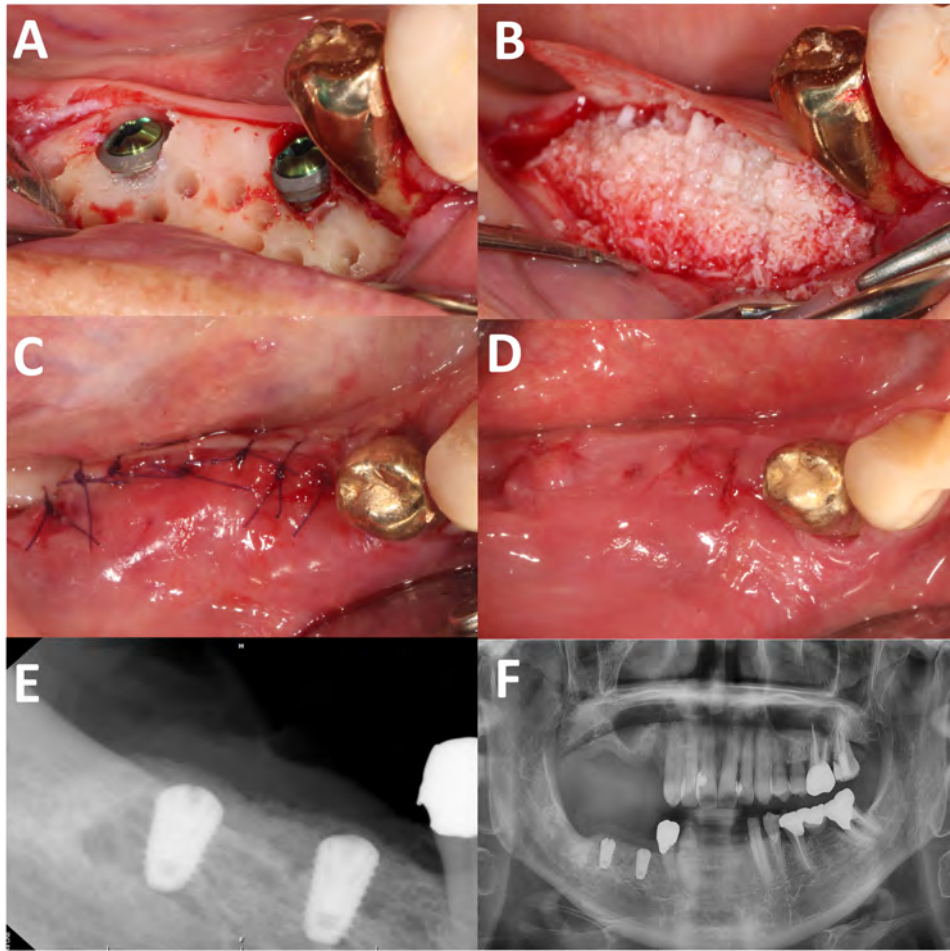


Figure 6. Implant 1st surgery procedure of case 2. (A) Full thickness flap elevation and implants (dentium superline III) installation with Decortification. (B) Bone graft material (the graft 0.5 g) and collagen membrane (collagen membrane P) graft. (C) Primary closure using suture (occlusal view). (D) Stich-out 12 days after the surgery (occlusal view). (E) Periapical X-ray (fixture installation). (F) Panorama X-ray (fixture installation).

치조제는 수직적, 수평적으로 흡수되었고, 각화치은 역시 좁게 관찰되었다. 따라서 임플란트 매식체 식립시 입자형 이종골 이식재를 사용한 골유도재생술을 함께 시행하였다. 본 증례에서는 입자형 이종골 이식재와 흡수성 차폐막을 사용하였다. 자가골은 골형성능이 있어, 치조골 이식시 사용되는 경우가 많았으나, 채취량이 제한적이고, 공여부의 불편감을 유발한다는 단점이 있다. 최근의 체계적 문헌고찰을 보면, 임플란트 식립과 함께 수평적 골이식시 이종골 이식재와 차폐막을 이용하는 방법이 가장 흔히 사용되는 방법이며, 장기적으로도 안정적인 결과를 확인 할 수 있었다⁸. 본 증례에서도 이차수술시 수직적, 수평적으로 증가된 폭경의 치조골을 확인할 수 있었다.

골유도재생술시 골이식 과정에서 치조제의 부피는 늘어나고, 늘어난 부피만큼의 치조제에서 일차봉합을 얻기 위해서는 이완절개가 필요하다. 하지만 이완절개시 판막이 치관측으로 이동하고, 이 과정에서 각화치은의 폭경은 감소되며 구강전정이 약아지는 단점이 있다. 또한, 회복과정에서의 창상 수축도 이러한 현상을 심화

시키는 요소이다. 이를 보완하기 위해 임플란트 이차수술시 근단변위 판막술이 적용될 수 있다.

임플란트 주위 각화치은의 중요성과 적절한 폭경의 필요성에 대한 문제는 여전히 많은 논란의 대상이다. Wennström 등⁹은 각화치은의 유무에 따른 임플란트 주위 연조직의 건강에 대한 체계적 문헌고찰을 통해 부족한 임플란트 주위 각화치은 자체가 임플란트 주위염의 위험 요소로 고려하기에는 근거가 부족하다고 하였다. 구강위생이 잘 관리되어 치태조절이 적절히 이루어진다면 임플란트 주위 각화 조직 없이도 연조직의 건강을 유지할 수 있으며, 구강위생 관리의 부족은 부적절한 보철물의 형태와 같은 다양한 요소들의 결과이므로, 각화치은의 부족 자체가 이와 연관이 있다고 보기에는 무리가 있다고 하였다.

각화치은이 부족한 상태로 임플란트 보철이 진행되어 이장점막이 보철의 경계를 이루는 경우, 양치질 자체가 환자의 통증을 일으키는 요소가 될 수 있다. 또한 이런 경우, 보철물-치은 경계와 구강전정의 거리가 충분치 않아 치태 침착이 더욱 용이하게 된다. 즉,

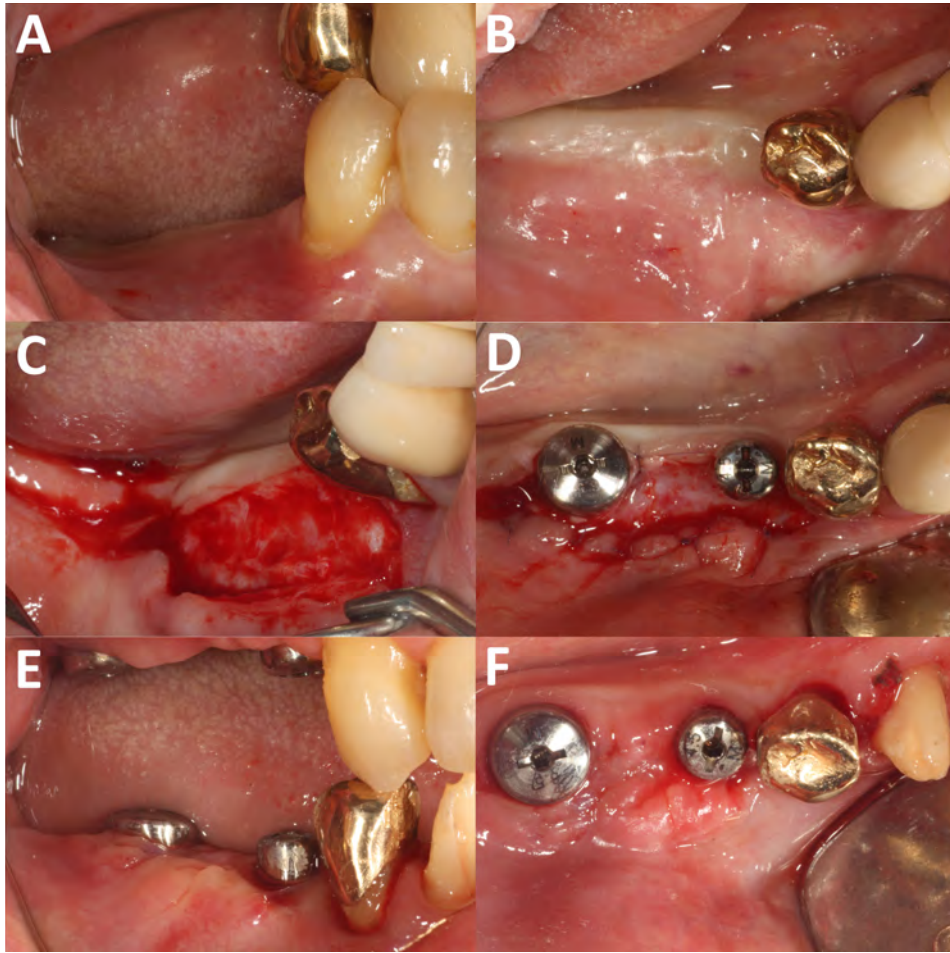


Figure 7. Apically positioned flap at implant 2nd surgery procedure of case 2. (A, B) Clinical photos at pre-op state (lateral view, occlusal view). (C) Partial thickness flap elevation. (D) Apically positioned flap using periosteal suture after healing abutment connection. (E, F) Stich-out 12 days after the surgery (lateral view, occlusal view).

각화치은의 부족은 구강위생 관리를 어렵게 할 뿐 아니라, 부적절한 구강위생 관리에 더욱 취약한 임플란트 주변 환경을 유발하게 된다. 또한 각화치은이 확보되는 경우, 임플란트 주위 점막의 퇴축은 유의하게 줄어든다⁴. 부착을 유지함을 통해 임플란트 주위 질환에 대한 저항성 확보에 기여할 수 있다. 이러한 이유들을 고려하면, 술식 시 존재하는 각화 조직을 보존하려는 노력은 중요하며, 각화치은이 부족한 경우 이를 확보하기 위한 술식을 진행할 수 있다.

임플란트 주위의 부족한 각화 치은을 증대하기 위한 대표적인 방법으로 유리치은 이식술을 동반한 근단변위판막술과 이식재 없이 이차 상피화를 이용한 근단변위판막술이 있다. 최근에는 콜라겐 이식재들의 발달로, 유리치은 이식에서 공여부의 불편감을 보완하기 위해 콜라겐 대체재를 이용하는 방법들도 제시되고 있다. 유리치은이식술의 경우 자가조직 이식편을 얻기 위한 공여부의 채취과정 등에 의해 환자의 불편감과 합병증의 위험이 증가되는 한계가 있다. 하지만, 유리치은 이식을 동반한 근단변위 판막술은 타 술식들에 비해 술식의 결과가 안정적이고, 많은 양의 각화치은을 확보 할

수 있다는 장점이 있다. Lim 등⁵은 1년간의 후향적 관찰 연구를 통해 유리치은이식술의 술 후 재건된 조직의 1년 유지율은 70.64%로 근단변위판막술을 단독으로 시행한 경우의 35.32%, 콜라겐 기질을 사용한 경우인 39.73%에 비해 유의하게 높은 결과를 보여주었다. 각화 조직의 양적 변화에서도 유리치은이식술은 술 전 0.77 mm에서 술 후 1년 4.10 mm로 유지되어, 근단변위판막술을 단독으로 시행한 경우의 1.41 mm에서 2.11 mm, 콜라겐 기질을 사용한 경우인 1.17 mm에서 3.73 mm이 비해 유의하게 높은 결과를 보여주었다. 이외에도, 주변 조직과의 색조의 조화, 외형 및 질감에서도 더 나은 결과를 보여주었다. 장기적으로도, 유리치은이식을 이용한 경우 술 후 1년과 비교하여 확보된 각화치은이 10~25년 후에도 오직 0.7 mm의 추가 수축만을 보이는 안정적인 결과를 보임을 확인할 수 있었다⁶.

이차 상피화를 동반한 근단변위판막술은 창상 수축 과정에서 증강된 각화치은의 수축이 유리치은이식술에 비해 심한 단점이 있지만, 자가조직 채득을 위한 공여부의 부가적인 술식이 필요하지

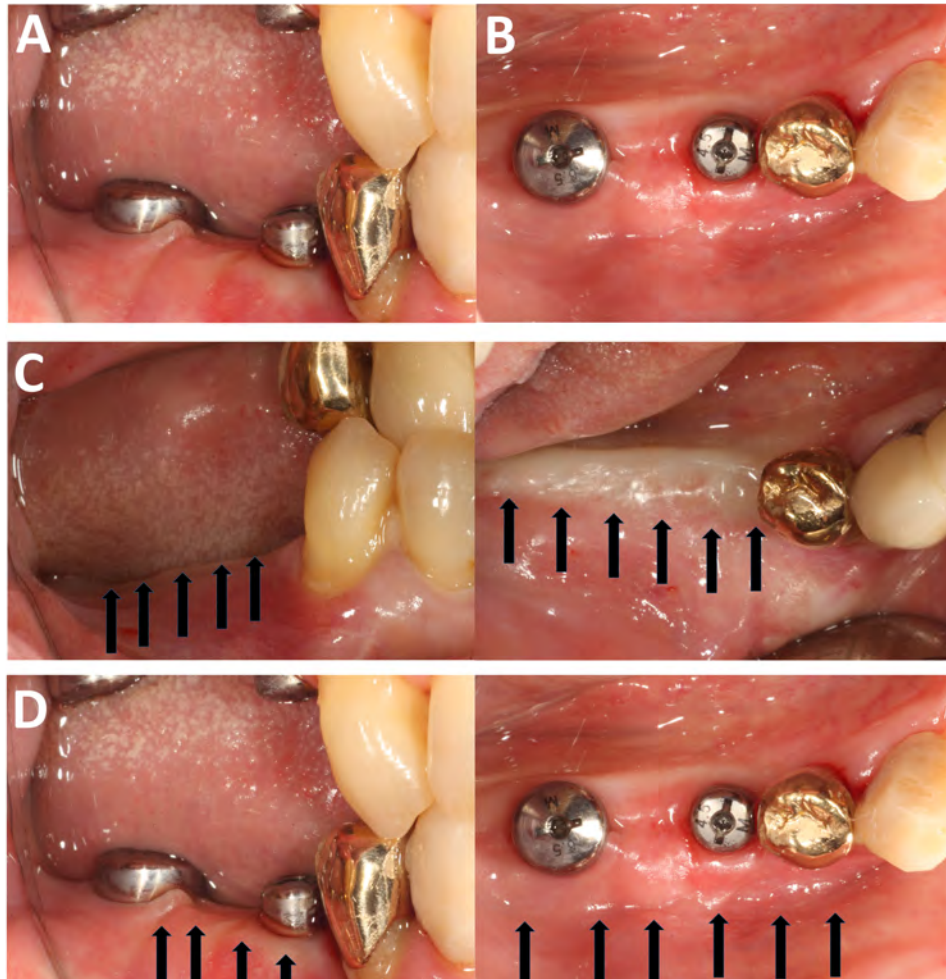


Figure 8. Clinical photographs of comparing the surgical site of case 2. (A, B) Pre-operative state (lateral view, occlusal view). (C) Pre-operative state (lateral view, occlusal view). (D) Post-operative state (lateral view, occlusal view).

않다. 또한 유리치은이식술과 비교시 환자의 통증과 불편감이 유의하게 적은 장점이 있고, 술 후 덜 침습적이라서 출혈성 질환이 있는 환자에 있어 장점이 있어 임상에서 흔히 고려할 수 있는 술식이다⁶.

따라서 본 증례에서는 예지력 있는 결과를 얻기 위해 근단변위판막술 혹은 유리치은이식술을 동반한 근단변위판막술을 사용하였고, 두 경우 모두에서 3~4 mm 증가된 각화치은의 폭경과 깊이인 구강전정의 결과를 얻을 수 있었다.

CONCLUSIONS

이번 증례보고에서는 잔존치조제의 부피가 부족한 환자에서 임플란트 식립 및 치조골 증강술을 시행한 후 이차수술시 근단변위판막술 혹은 유리치은 이식을 동반한 근단변위판막술로 임플란트 주위 각화 치은의 충분한 폭경과 적절한 구강전정 깊이를 형성하여 심미적, 기능적, 임상적 측면에서 바람직한 임플란트 주위 치주조직을 형성하였다. 적절한 폭경의 각화치은을 가지는 환경의 제공

은 임플란트의 장기적인 예후 및 안정성에 영향을 끼칠 것으로 생각되며 이후 정기적인 검진과 유지치료를 통해 장기적인 예후 평가가 필요할 것이다.

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 6:136-146.
2. Rocuzzo M, Grasso G, Dalmaso P. Keratinized mucosa around implants in partially edentulous posterior mandible: 10-year results of a prospective comparative study. Clin Oral Implants Res 2016;27: 491-496.
3. Lang NP, Loe H. The relationship between the width of keratinized gingiva and gingival health. J Periodontol 1972;43:623-627.
4. Lin GH, Chan HL, Wang HL. The significance of keratinized mucosa on implant health: a systematic review. J Periodontol 2013;84:1755-1767.

5. Lim HC, An SC, Lee DW. A retrospective comparison of three modalities for vestibuloplasty in the posterior mandible: apically positioned flap only vs. free gingival graft vs. collagen matrix. *Clin Oral Investig* 2018;22:2121-2128.
6. Thoma DS, Buranawat B, Hammerle CH, 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:S77-91.
7. Barone A, Ricci M, Tonelli P, Santini S, Covani U. Tissue changes of extraction sockets in humans: a comparison of spontaneous healing vs. ridge preservation with secondary soft tissue healing. *Clin Oral Implants Res* 2013;24:1231-1237.
8. Sanz-Sanchez I, Ortiz-Vigon A, Sanz-Martin I, Figuero E, Sanz M. Effectiveness of Lateral Bone Augmentation on the Alveolar Crest Dimension: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Dent Res* 2015; 94(9 Suppl):128S-142S.
9. Agudio G, Nieri M, Rotundo R, Cortellini P, Pini Prato G. Free gingival grafts to increase keratinized tissue: a retrospective long-term evaluation (10 to 25 years) of outcomes. *J Periodontol* 2008;79:587-594.