

티타늄 메쉬를 이용한 수평적 치조제 증대술: 케이스 보고

배형철, 전수희, 홍인표, 송영우, 차재국, 백정원, 최성호

연세대학교 치과대학 치주과학교실, 치주조직재생연구소

Horizontal ridge augmentation with titanium mesh: case reports

Hyung-Chul Pae, Su-Hee Jeon, In-Pyo Hong, Young Woo Song, Jae-Kook Cha, Jeong-Won Paik, Seong-Ho Choi

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

Guided bone regeneration (GBR) is a surgical procedure to create and maintain the space for osseous regeneration using barrier membrane. Titanium mesh is the biocompatible membrane that ensures rigid space making. This case report presents ridge augmentation with titanium mesh with two different fixation methods. Case I: A 64-year old female patient had edentulous ridge on #25. Buccal and palatal dehiscence was observed after implant placement. GBR procedure was performed with a newly designed titanium mesh. Case II: A 58-year old female patient had edentulous ridge on maxillary anterior area (#12, 11, 21, 22). Staged GBR procedure was performed with a conventional titanium mesh and fixation pins. During the treatment, healing was uneventful without wound dehiscence, severe swelling and infection in both cases. New osseous tissue was formed successfully in both cases. Implant prosthesis was restored in the ideal position of the ridge. GBR using titanium mesh is a predictable procedure to augment deficient alveolar ridge. And selection of titanium mesh and fixation method is important. Rigid fixation could be considered at severe cases with long span. (THE JOURNAL OF KOREAN ACADEMY OF OSSEointegration 2019;11(1):46-52)

Key words: Bone regeneration, Dental implant, Dental restoration, Titanium

INTRODUCTION

골유도재생술은 골 결손부를 회복하여 이상적인 치조골의 외형을 얻고 임플란트 치료를 통한 구강내 수복에 사용될 수 있는 예지성 있는 술식이다. 골유도 재생술에는 골형성이 이루어질 수 있는 공간을 확보하기 위해 다양한 차단막이 사용되고 있는데, 흡수성 콜라겐 차단막이나 티타늄, PTFE, polymer 등의 비흡수성 차단막 모두 양호한 결과를 보일 수 있다고 보고되고 있다^{2,3}. 임플란트의 성공률 측면에서는 물론 임상적으로, 방사선학적으로 예지성 있는 결과를 보인다^{2,3}.

하지만 흡수성 차단막은 비흡수성 차단막보다 견고성이 낮기 때문에 부피를 유지하는 능력이 부족할 수 밖에 없다⁴. 또한 흡수성 차단막을 사용할 경우 공간유지를 위해서는 그 하방으로 골이식재를 동반하여 적용하여야 하는데, 이렇게 쌓아올린 골이식재의 모양은 차단막, 판막, 또는 외부에서의 압력에 의해 무너질 수 있다는 한계가 있다⁵. 이렇게 되면 fixture의 노출된 부분이 남아있거나 처

음에 계획했던 치조골의 형태를 회복하지 못하게 된다.

이러한 문제를 해결하기 위해서는 계획했던 부피를 확실히 유지할 수 있는 도구가 필요하다. 티타늄 메쉬는 비흡수성 차단막 중에서도 견고성이 우수하기 때문에 확실한 공간유지능력을 가지고 있다^{4,6,7}. 또한 다공성 구조를 갖고 있기 때문에 혈행이 우수하고 판막의 치유도 양호하다는 장점이 있다^{4,6,7}.

티타늄 메쉬를 결손부에 견고히 위치시키기 위해서는 여러 가지 방법이 있다. 기성 방법으로는 메쉬를 결손부에 맞추어 다듬은 후 수술용 나사나 핀을 이용하여 차단막의 가장자리 부위에 고정할 수 있다. 새롭게 디자인된 메쉬의 고정 방법은 결손부에 적합한 형태의 메쉬를 선택한 뒤 식립된 임플란트 또는 텐팅 나사의 상방부에 메쉬를 고정하는 방법이다⁸. 이 증례 보고에서는 서로 다른 티타늄 메쉬의 고정 방법에 따른 적응증과 결과를 두 가지 증례를 통해 설명하고자 한다.

Received September 25, 2019, Revised October 13, 2019, Accepted November 15, 2019

© This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

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

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

CASE REPORT

1. Case 1

1) 술전 평가

본 증례의 63세 여자 환자는 왼쪽 위 치아가 흔들린다는 주소로 내원하였다. 의과적 병력으로는 고혈압으로 약물 복용 중이었으며 흡연력은 없었다. #27 치아는 발치된 지 10년 이상 지난 상태였다. 임상적 및 방사선학적 검사 상 #25 치아 3도 동요도, 타진반응에 양성, 치수생활력 음성, 깊은 탐침깊이를 보여 만성 치주염 및 치수 괴사로 발치 시행하였다. 환자의 경제적 사정으로 #27 치아는 수복하지 않기로 하였으며, #25 부위는 환자 사정으로 약 5개월 뒤에 임플란트를 식립하기로 하였다. 술전 CBCT 평가 시 #25 부위에 협측과 구개측으로 모두 골 결손부가 관찰되었고 임상적으로 협측 외형이 함몰된 것이 관찰되었다. 따라서 해당 부위에 티타늄 메쉬를 이용한 골유도재생술을 동반하여 임플란트 식립을 계획하였다 (Figure 1).

2) 수술 과정

국소마취 하에 골막을 포함한 전충판막을 거상한 후, #25 부위에 직경 4.5 mm, 길이 10 mm 크기의 임플란트 매식체를 (Dentium Superline III, Dentium Co., Seoul, Korea) 식립하였다. 식립토크는 10~20 N/cm이었으며 협측으로 8 mm 정도, 구개측으로 2 mm 정도 임플란트 매식체가 노출되었다. 결손부에 탈단백 돼지뼈 (THE Graft, Purgo Biologics, Seoul, Korea) 0.25 g 적용하였고, 매식체

상부에 고정용 콤포넌트를 이용하여 10 × 11 mm 크기의 티타늄 메쉬를 (Ossbuilder, Osstem Implant Co., Busan, Korea) 고정하여 골유도재생술을 시행하였다. 골막 절개를 동반하여 연조직의 긴장 없이 일차 봉합을 시행하였다 (Figure 2).

3) 술후 평가

수술 이후 치유과정에서 이상소견이나 염증반응은 없었고 창상이 벌어지거나 차단막의 노출 또한 없었다. 임플란트 식립 약 3.5개월 후에 2차 수술을 시행하였다. 차단막은 잘 유지되고 있었으며 그 하방으로 결손부가 회복되었고 양호한 신생골이 관찰되었다. CBCT 중첩 영상에서도 술전에 비해 술후에 풍용한 치조골이 회복된 것이 관찰되었다. 최종 보철물은 1차 수술로부터 약 6개월 후에 장착되었고, 풍용하고 자연스러운 치조골 외형과 자연스러운 형태의 보철물로 수복되었다 (Figure 3).

2. Case 2

1) 술전 평가

본 증례의 58세 여자 환자는 아래 치아들이 아프다는 주소로 내원하였다. 의과적 병력으로는 고혈압으로 약물 복용 중이었으며 흡연력은 없었다. #12, 11, 21, 22 치아는 개인 치과 의원에서 1주 전에 발치되어 결손 상태였다. 임상적 및 방사선학적 검사 상 전체적으로 만성 중증도의 치주염이 존재하였다. 임상 검사 및 CBCT 영상을 통해 평가했을 때, 상악 전치부 치조제는 수직적, 수평적 골 결손이 심하게 존재하였다. 따라서 전악에 걸친 비외과적 및 외과적

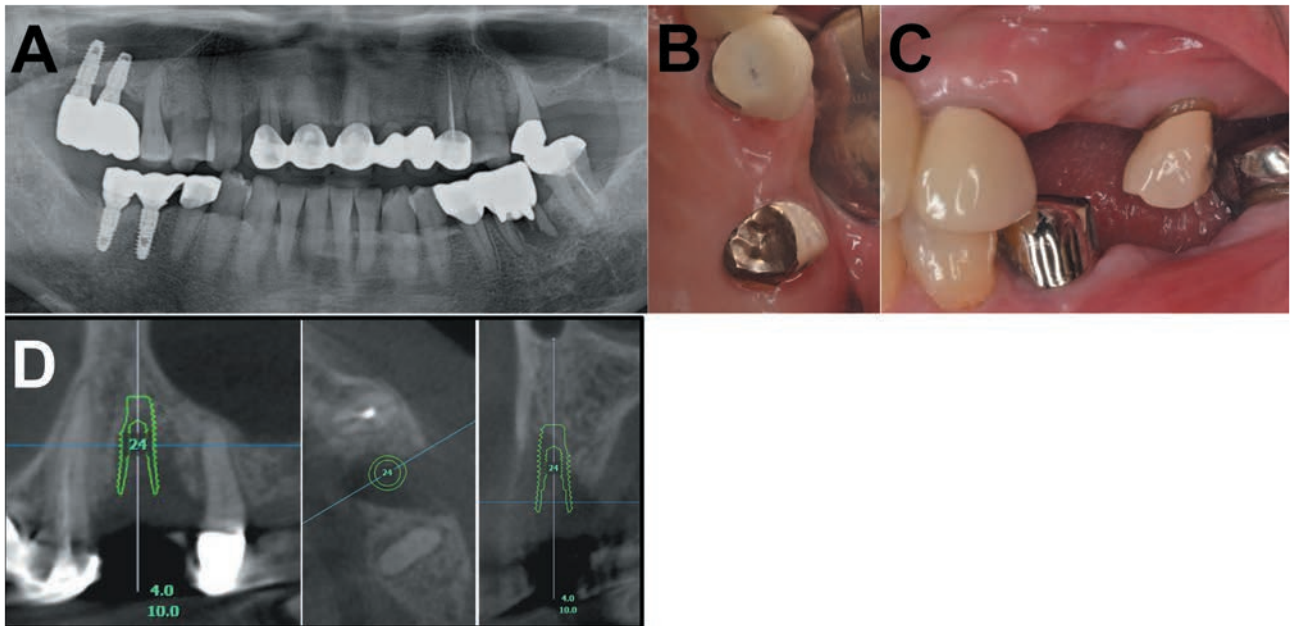


Figure 1. Preoperative evaluation of case 1. (A) Panoramic X-ray. (B, C) Clinical evaluation. (D) Implant position planning on CBCT images.

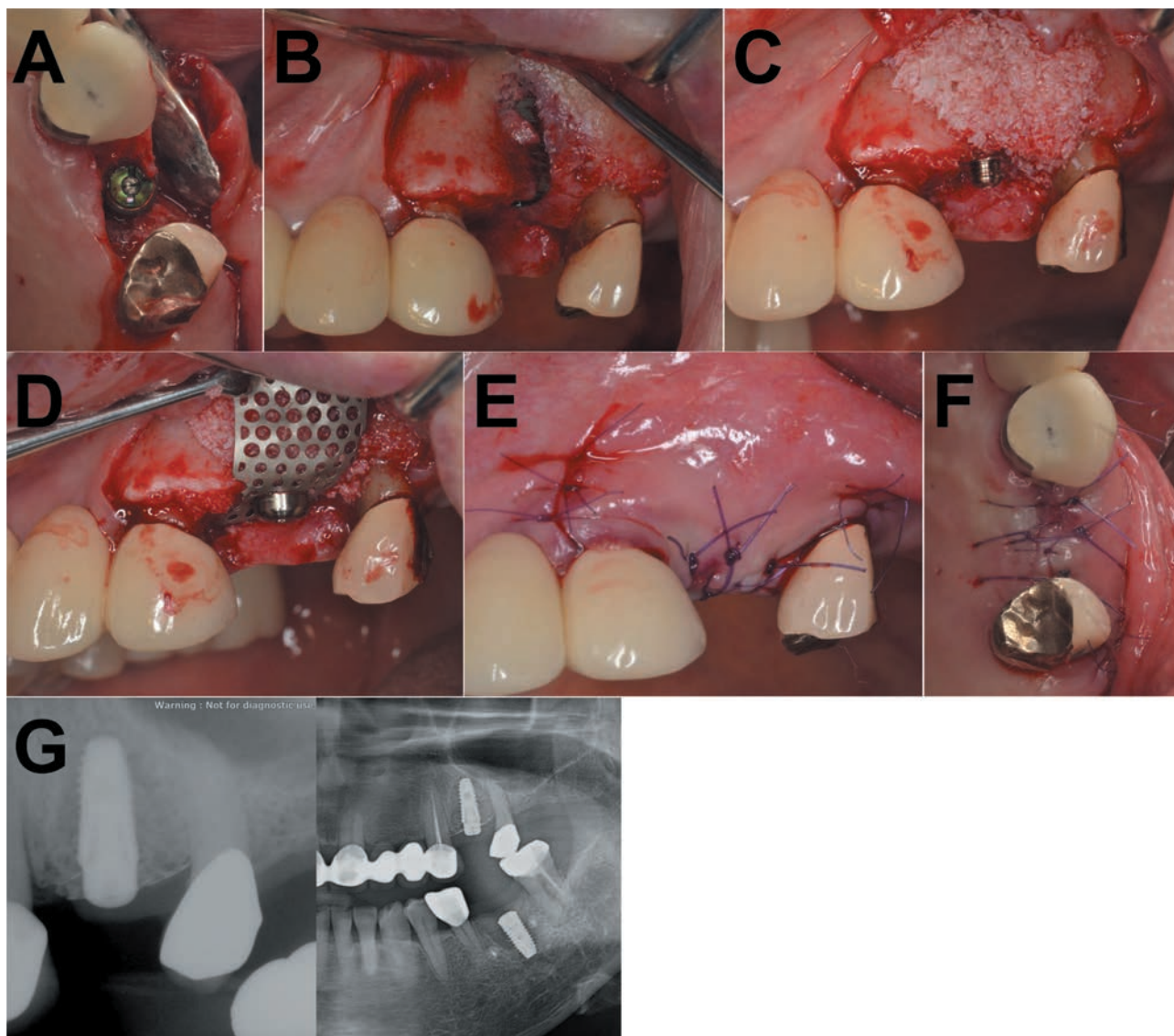


Figure 2. Surgical procedure of case 1. (A, B) Dehiscence defect on buccal and palatal area of fixture. (C) Application of particulated bone graft (deproteinized porcine bone mineral). (D) Fixation of titanium mesh on the fixture. (E, F) Suture. (G) Postoperative X-ray.

치주치료를 시행하였으며, 그 이후에 상악 전치부는 티타늄 메쉬를 이용한 치조제 증대 이후 임플란트를 식립하기로 하였다(Figure 4).

2) 수술 과정

국소마취 하에 골막을 포함한 전층판막을 거상한 후, 피질골에 라운드버를 이용하여 탈피질골화를 시행하였다. 결손부 크기에 맞추어 50 × 30 mm 크기의 티타늄 메쉬를(CTi membrane, Neobiotech, Seoul, Korea) 재단하여 맞추었다. 결손부에 탈단백 돼지뼈 (THE Graft, Purgio Biologics, Seoul, Korea) 0.75 g 적용하였고, 재단한 티타늄 메쉬의 순측 가장자리에 수술용 핀 2개를(Dentium bone tack, Dentium Co., Seoul, Korea) 적용하였고, 구개측은 차

단막을 플랩 하방으로 넣어 고정하였다. 골막 절개를 동반하여 연조직의 긴장 없이 일차 봉합을 시행하였다(Figure 5).

3) 술후 평가

수술 이후 치유과정에서 이상소견이나 염증반응은 없었고 창상이 벌어지거나 차단막의 노출 또한 없었다. 임상 검사 및 CBCT 영상을 통한 평가에서 충분한 부피와 골형성이 확보되었다고 판단하여 골유도재생술 6개월 후 차단막과 핀을 제거하고 #12, 22 부위에 직경 4.0 mm, 길이 10 mm의 임플란트 매식체를(Luna, Shinheung, Seoul, Korea) 식립하였다. 임상적으로는 신생골이 양호하게 형성되었다고 판단되었으며, 추가적인 조직학적 검사를 위해 임플란트 매식체를 식립하기 전, 트레핀 버를 이용하여 #12 부위에서

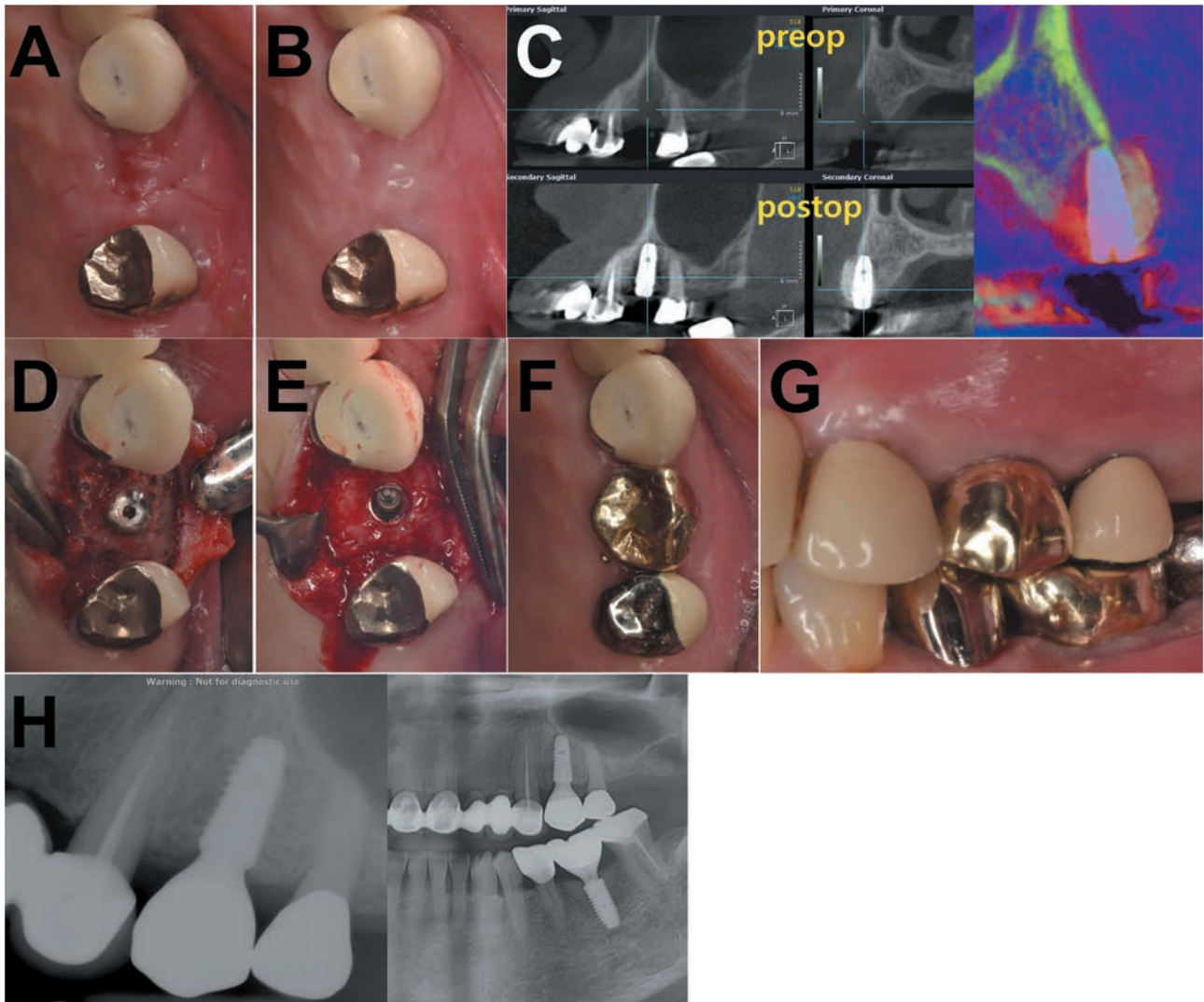


Figure 3. Postoperative evaluation of case 1. (A) 2 weeks. (B) 3.5 months. (C) Comparison of preoperative and postoperative CBCT images. (D) The titanium mesh under the flap during implant second surgery. (E) Regenerated alveolar ridge around the fixture. (F, G) Final prosthesis. (H) X-ray after the treatment.

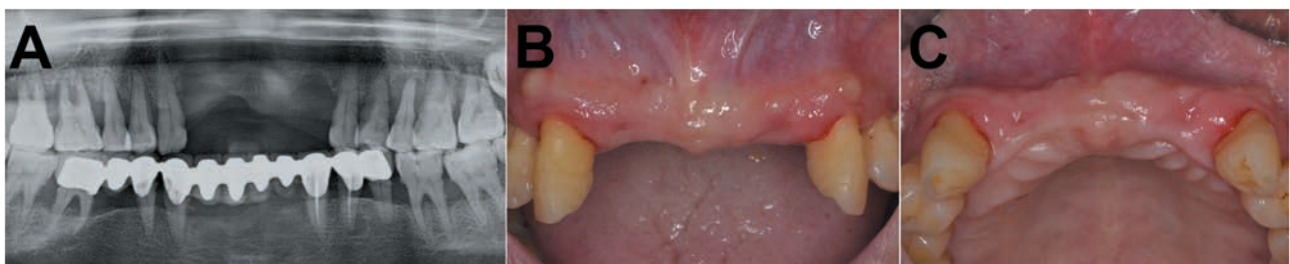


Figure 4. Preoperative evaluation of case 2. (A) Panoramic X-ray. (B, C) Clinical evaluation.

조직 표본을 채득하였다. 조직학적으로도 골이식재 주변으로 양호한 신생골이 형성된 것이 관찰되었다(Figure 6). 최종 보철물은 치조제 증대술로부터 약 10개월 후에 장착되었고, 자연스러운 형태의 치조골 외형과 보철물로 치료가 완료되었다(Figure 7).

DISCUSSION

두 가지 증례 모두 티타늄 메쉬를 통해 골 결손부의 양호한 회복이 이루어졌다. 첫 번째 증례는 단일 치아 부위를 수복한 케이스

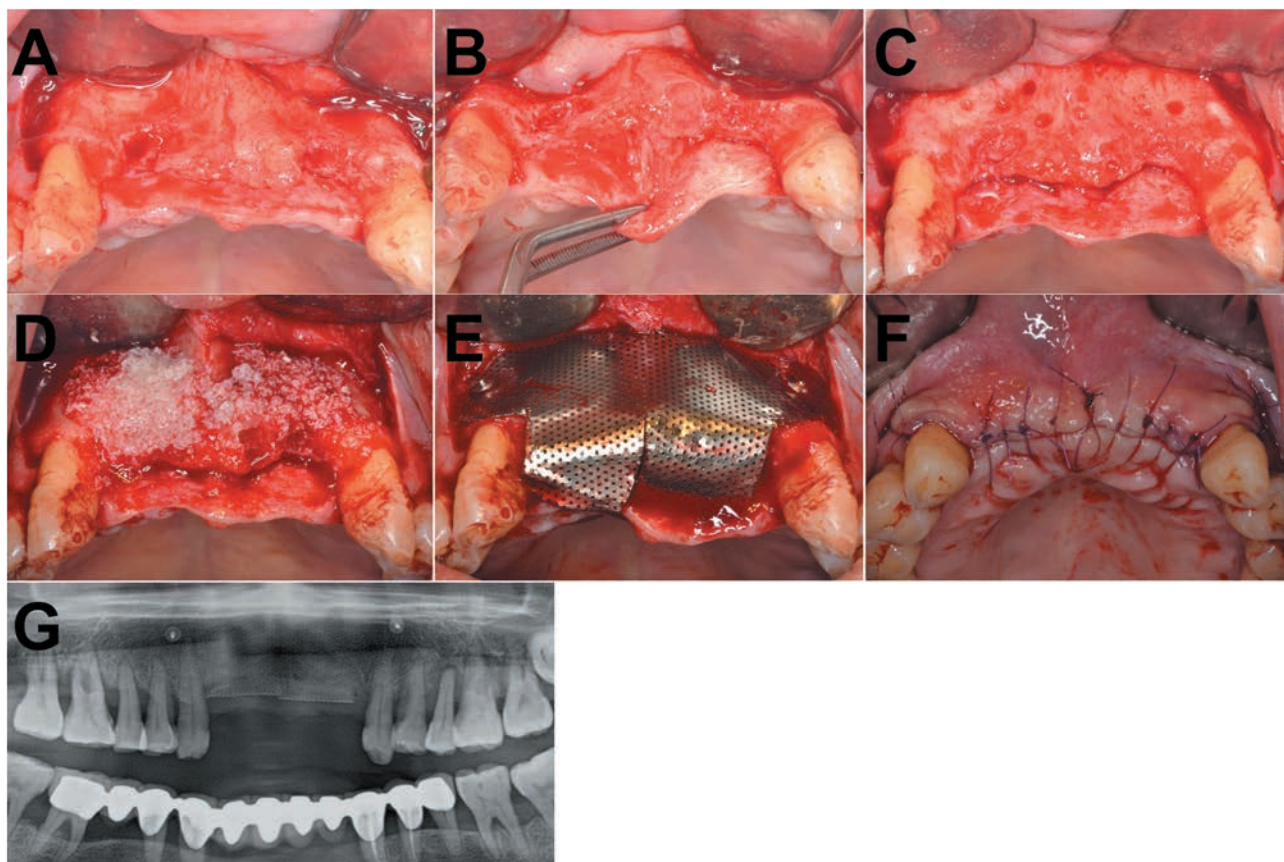


Figure 5. Surgical procedure of case 2. (A, B) Vertical and horizontal bone defect. (C) Decortication. (D) Application of particulated bone graft (deproteinized porcine bone mineral). (E) Fixation of titanium mesh with two surgical pins. (F) Suture. (G) Postoperative X-ray.

로, 임플란트 매식체 식립과 동시에 매식체의 상방에 고정용 콤포넌트를 이용하여 차단막을 고정하였다. 두 번째 증례는 상악 전치부의 넓은 부위였기 때문에 보다 확실한 고정을 얻기 위해 양쪽 순측 가장자리에 수술용 핀을 적용함으로써 차단막을 견고하게 고정하였다. 모든 증례에서 수술 직후 염증반응이 있거나, 창상이 벌어지거나, 또는 차단막이 노출되는 등의 합병증은 없었으며, 모두 골유도재생술 이후 양호한 신생골을 얻을 수 있었다.

두 번째 증례에서는 첫 번째 증례와 다르게 근단부에 핀을 이용하여 차단막을 견고히 고정시켰다. 넓은 부위를 첫 번째 케이스와 같이 상부에서만 고정시키거나 추가적인 고정을 시행하지 않는다면, 비흡수성 차단막인 티타늄 메쉬의 근단부에서는 고정이 이루어지지 않을 것이고, 차단막의 미세동요도가 발생할 수 있다. 실제로, Carpio 등의 연구에서는 수술용 핀을 이용하여 흡수성 또는 비흡수성 차단막을 고정한 경우, 고정하지 않은 경우보다 수술 후의 합병증이 줄어드는 것으로 나타났다. 판막 하방에서의 차폐막의 미세동요도가 골이식재의 안정성과 혈병의 유지를 방해할 수 있다고 하였다. 또한 이전의 많은 연구에서 차단막에 추가적으로 고정용 핀을 사용했을 때 수술부위의 부분적인 붕괴를 막고 안정성을 향상시킨다고 하였다^{10,11}.

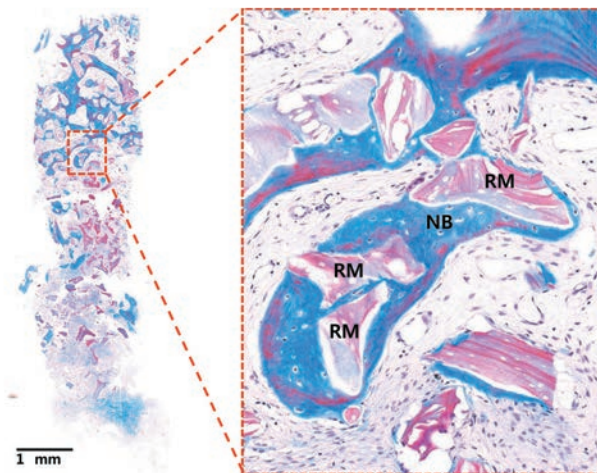


Figure 6. Trephine biopsy on #12 area of case 2 (Masson Trichrome, bar = 1 mm).

새로 개발된 티타늄 메쉬는 임플란트 매식체 또는 텐팅 나사의 상방부에 고정용 콤포넌트를 이용하여 고정될 수 있도록 고안되었다⁸. 따라서 추가적인 고정이 필요하지 않고 간단하게 티타늄 메쉬를 적용할 수 있다는 장점이 있기 때문에 첫 번째 케이스와 같이

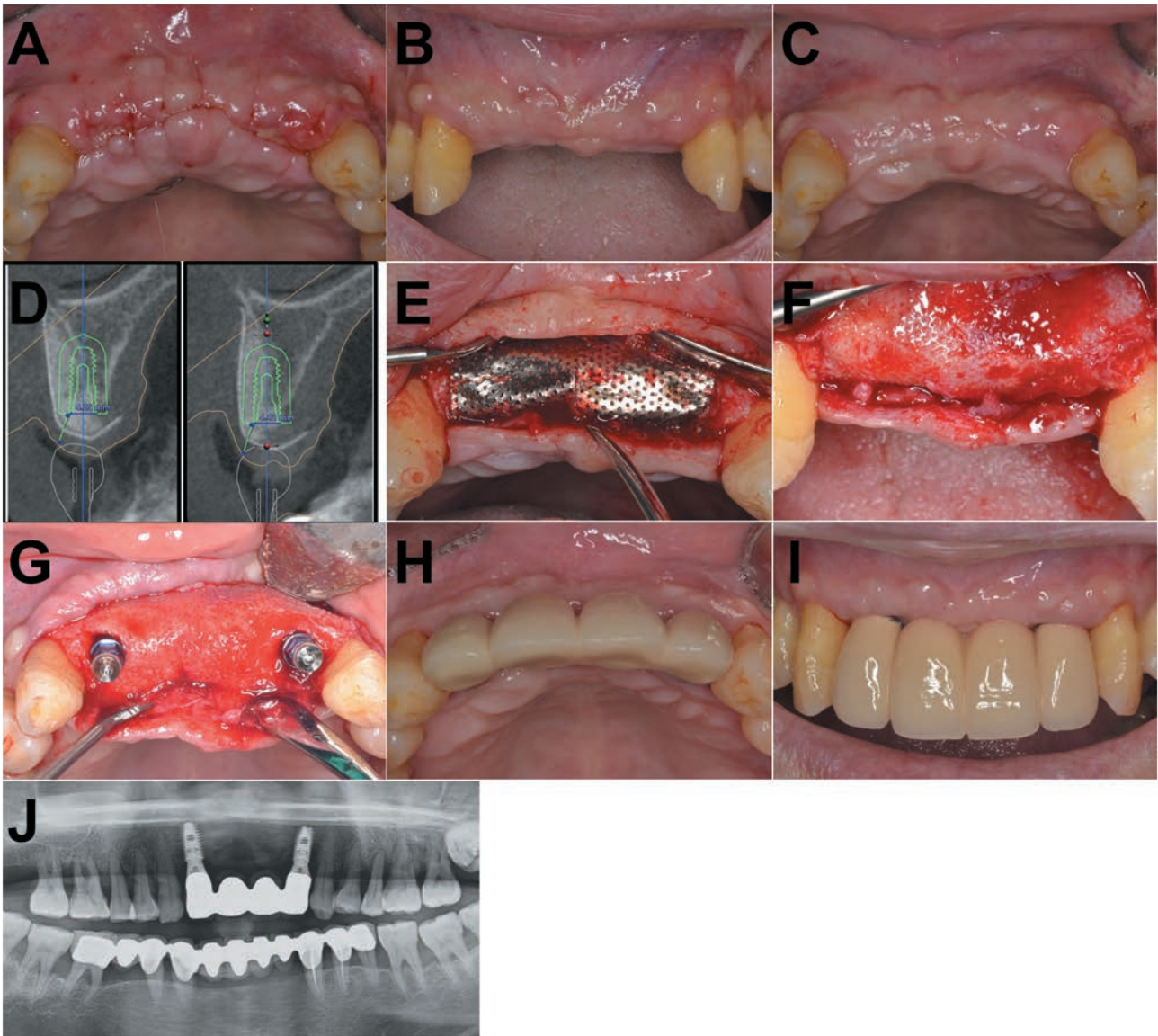


Figure 7. Postoperative evaluation of case 2. (A) 2 weeks. (B, C) 6 months. (D) Implant position planning on CBCT images after guided bone regeneration. (E) The titanium mesh under the flap during implant second surgery. (F) Regenerated alveolar ridge. (G) After placement of implant fixture (#12,22). (H, I) Final prosthesis. (J) X-ray after the treatment.

단일 치아 부위를 수복하는 임플란트 주변 골 결손부에는 적합하다고 보인다. 하지만 기성 방법과 달리 치조제 상부에서만 고정되는 방식이기 때문에, 근단부에 추가적인 수술용 핀을 사용하지 않는다면 차폐막의 근단부는 동요도가 있을 수 있다는 한계점이 있다. 콜라겐 차폐막과 달리 티타늄 메쉬는 그 자체로 견고성이 높기 때문에 근단부에서의 움직임 자체가 메쉬 전체의 움직임으로 이어지고 수술 부위 전체의 혈병의 유지를 깨뜨릴 수 있다. 따라서 두 번째 케이스와 같은 수복부위가 넓은 증례에서는 견고한 고정을 얻으려고 시도하였다.

CONCLUSION

티타늄 메쉬를 이용한 치조골 증대술은 예지성 있는 술식이다. 보다 확실한 공간확보가 필요한 증례에서 사용된다면 충분한 신생골을 얻을 수 있다. 결손부 형태에 적합한 메쉬와 그 고정 방법에 대한 적절한 선택이 필요할 것으로 보인다. 특히 광범위한 부위에서는 미세동요도를 일으키지 않는 보다 확실한 고정 방법을 고려해보아야 한다.

REFERENCES

1. Hämmerle CH, Karring T. Guided bone regeneration at oral implant sites. *Periodontol* 2000 1998;17:151-175.
2. Chiapasco M, Zaniboni M. Clinical outcomes of GBR procedures to correct peri-implant dehiscences and fenestrations: a systematic review. *Clin Oral Implants Res* 2009;20:113-123.
3. 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. *Clin Oral Implants Res* 2013;24:1065-1073.
4. Lizio G, Corinaldesi G, Marchetti C. Alveolar ridge reconstruction with titanium mesh: a three-dimensional evaluation of factors affecting bone augmentation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014;29:1354-1363.
5. Pae HC, Kang JH, Cha JK, Lee JS, Paik JW, Jung UW, et al. 3D-printed polycaprolactone scaffold mixed with β -tricalcium phosphate as a bone regenerative material in rabbit calvarial defects. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2019;107:1254-1263.
6. Rocuzzo M, Ramieri G, Bunino M, Berrone S. Autogenous bone graft alone or associated with titanium mesh for vertical alveolar ridge augmentation: a controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res* 2007;18:286-294.
7. Her S, Kang T, Fien MJ. Titanium mesh as an alternative to a membrane for ridge augmentation. *J Oral Maxillofac Surg* 2012;70:803-810.
8. Lim HC, Lee JS, Choi SH, Jung UW. The effect of overlaying titanium mesh with collagen membrane for ridge preservation. *J Periodontal Implant Sci* 2015;45:128-135.
9. Carpio L, Loza J, Lynch S, Genco R. Guided bone regeneration around endosseous implants with anorganic bovine bone mineral. A randomized controlled trial comparing bioabsorbable versus non-resorbable barriers. *Journal of Periodontol* 2000;71:1743-1749.
10. Mir-Mari J, Wui H, Jung RE, Hammerle CH, Benic GI. Influence of blinded wound closure on the volume stability of different GBR materials: an in vitro cone-beam computed tomographic examination. *Clin Oral Implants Res* 2016;27:258-265.
11. Wessing B, Lettner S, Zechner W. Guided bone regeneration with collagen membranes and particulate graft materials: a systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2018;33:87-100.