

변형 터널 테크닉을 사용한 치조골 증대술 증례보고

전재호*, 김수민*, 이최량, 서미현, 명 훈

서울대학교 치의학대학원 구강악안면외과

Augmentation of alveolar ridge using the modified tunnel technique: a case report

Jae-ho Jeon*, Sumin Kim*, Choi-Ryang Lee, Mi Hyun Seo, Hoon Myoung

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Seoul National University, Seoul, Korea

Several methods have been devised and used to increase the insufficient alveolar bone width and height, such as guided bone regeneration, alveolar ridge splitting, distraction osteogenesis, and maxillary sinus elevation. These techniques are difficult to perform unless a surgeon is highly skilled. Tunnel technique is a minimally invasive, relatively easy procedure that creates a space between soft tissue and bone by approaching the mesial part of the alveolar bone defect with a single vertical incision and applies bone graft material in it. In the present study, in order to simplify the conventional technique, the modified tunnel technique with the change of incision was introduced and applied on a case of severely atrophied alveolar bone in the maxillary molar area. A 67-year-old female patient was subjected to #27 tooth extraction. 8 weeks later, alveolar ridge augmentation was performed using the modified tunnel technique. After 24 weeks, implant placement and maxillary sinus elevation using a lateral approach were performed. At the time of the implant placement, it was confirmed by opening the bone grafted site through mucoperiosteal flap that the bone graft material was solidly ossified. The preoperative CT showed that the alveolar bone was increased vertically and horizontally, enough for implant placement. (THE JOURNAL OF KOREAN ACADEMY OF OSSEOINTEGRATION 2020;12(2):65-69)

Key words: Guided bone regeneration, Tunneling, Alveolar ridge augmentation

INTRODUCTION

폭이 좁고 높이가 부족한 치조골은 임플란트 식립을 어렵게 하는 대표적인 원인이다. 적절한 폭경 및 길이를 가진 임플란트를 식립하기 위해서는 충분한 폭과 높이의 치조골이 필요하며 만약 부족하다면 식립 전 혹은 식립과 동시에 치조골의 폭과 높이를 증대시켜야 한다. 수평적, 수직적 치조골 증대술은 임플란트 수술 관련하여 가장 난이도가 높은 술식이며, 숙련된 치과의사가 아니라면 매우 어려운 수술이다.

부족한 치조골 증대를 위한 다양한 외과적 접근 방법이 소개되었다. 일반적으로 치조정에 골막하 절개를 가하여 점막 골막 피판을 형성 후 골이식재를 적용하고 완전한 피개 및 점막의 1차 치유를 위해 점막 내면의 골막절개를 시행하여 점막조직을 신장시킨

후 봉합을 시행한다. 또는 치조제 분할술을 이용하여 치조제 폭을 확장하고 골사이에 골이식재를 적용하거나 골 신장술을 사용하여 치조제 높이를 증가시키기도 한다. 또한 상악 구치부의 경우 상악동 거상술을 시행하여 부족한 골높이를 해결할 수 있다. 하지만 상기의 방법들은 고도로 숙련된 외과의가 아니라면 술 후 점막의 1차 치유가 되지 않아 열개가 생기고 감염되어 결과적으로 골이식 실패를 종종 경험한다.

터널 테크닉은 1982년 Kent 등¹에 의해 처음 소개되었다. 치조골 결손부의 근심부에 단일 수직 절개로 접근하여 연조직과 뼈사이에 공간을 만들고 골이식재를 적용하는 최소 침습적 술식이다². 이 접근 방식은 기존의 치조정 절개 및 봉합하는 술식에 비해 골이식재료의 혈행 공급에 유리하며 골이식재의 노출, 감염 및 실패의 위험과 환자의 불편함을 최소화할 수 있었다³. 이후 Block과 Degen⁴,

Received November 29, 2020, Revised December 5, 2020, Accepted December 10, 2020

© 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: 명훈, 03080, 서울시 종로구 대학로 101, 서울대학교 치의학대학원 구강악안면외과

Corresponding Author: Hoon Myoung, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Seoul National University, 101 Daehak-ro, Jongno-gu, Seoul 03080, Korea, Tel: +82-2-2072-3059, Fax: +82-2-766-4948, E-mail: myoungh@snu.ac.kr

*These authors equally contributed to this work.

Hasson², George⁵ 등 추가적으로 이 테크닉의 효용성과 좋은 결과를 입증했다. 이번 연구에서는 기존의 터널 술식을 보다 간편화하기 위해 절개부위에 변화를 준 변형 터널 테크닉을 소개하고 상악 대구치부의 심하게 위축된 치조골에 시행한 증례를 보고하고자 한다.

CASE REPORT

1. Treatment sequence

67세 여자 환자가 서울대학병원 구강악안면외과에 #27 발치 및 #26, 27 임플란트 식립을 위해 내원하였다. 전신병력은 없었으며

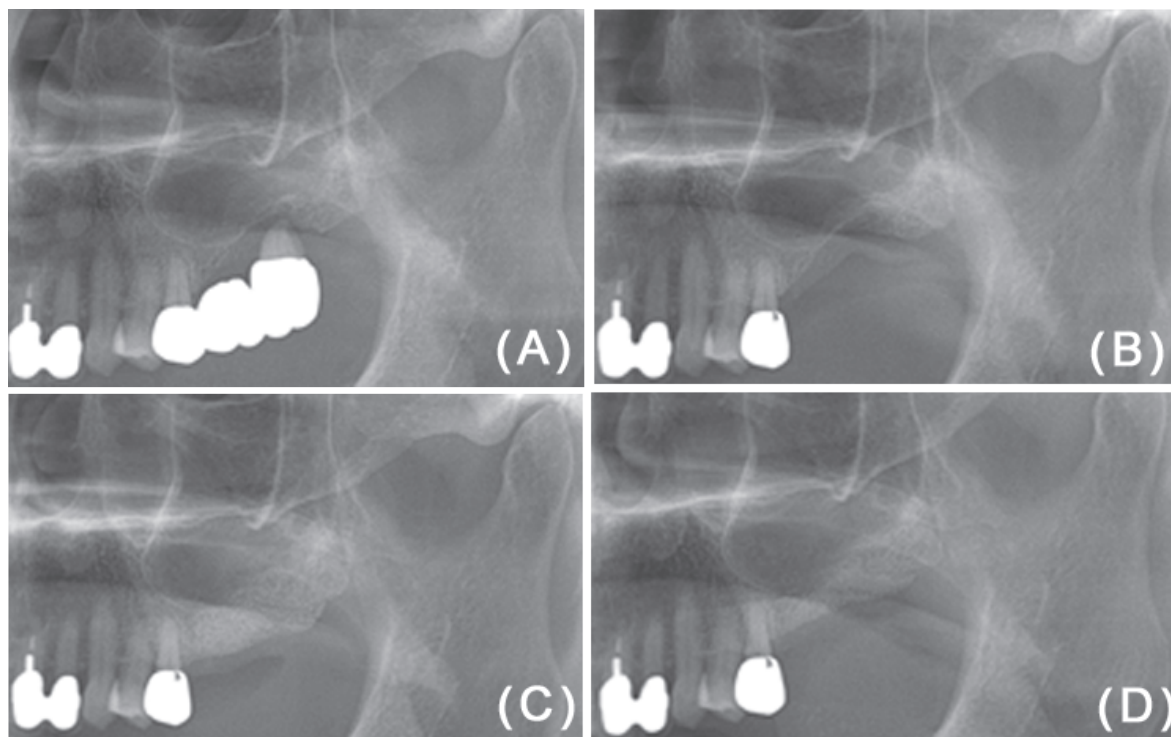


Figure 1. Parts of the panoramic radiographs of the patient in chronological order. (A) Initial visit, (B) 8 weeks after the tooth extraction, preoperative to the bone graft, (C) Right after the bone graft, (D) 3 months after the bone graft.

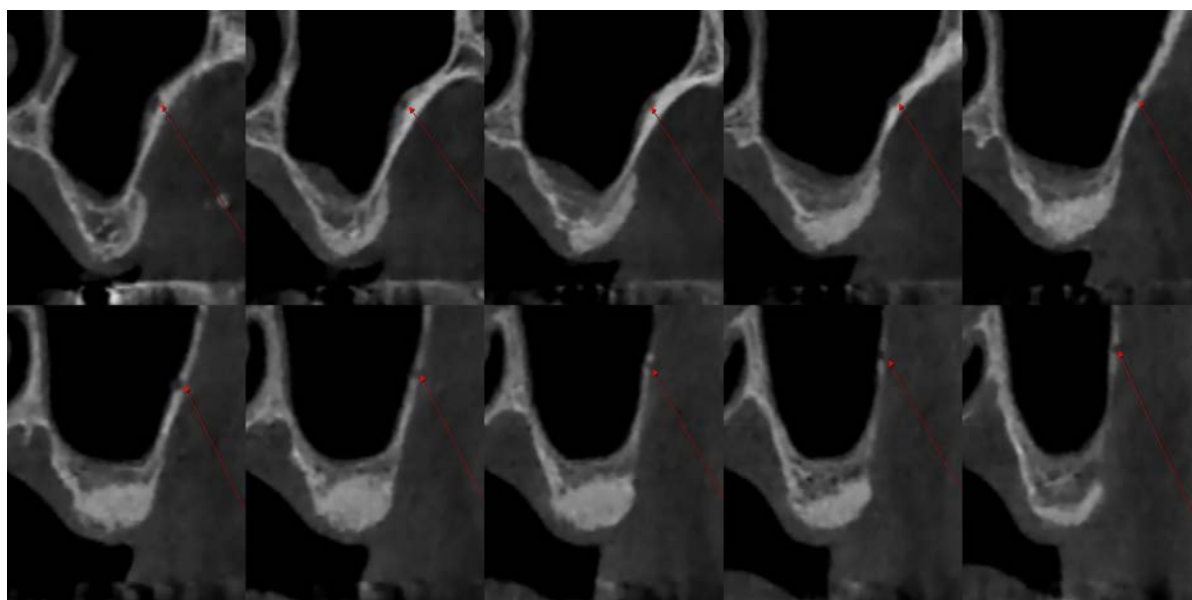


Figure 2. CBCT taken 4 months after the bone graft (#26–27 area, mesial to distal).

상악 좌측 제1대구치(#26)은 상실되어 있었고, 제2대구치(#27)의 주변골이 대부분 소실되어 있었다(Figure 1A). 상악동 거상술만으로도 임플란트 식립의 충분한 골높이를 확보할 수 있으나 수직적 골증대술을 시행할 경우 조금 더 치관쪽으로 임플란트 식립이 가능하여 추후 보철물의 예후를 더 좋게 할 것으로 예상하였다. #27 발치, 8주 뒤 수직적, 수평적 치조골 증대술, 24주 뒤 임플란트 식립과 동시에 측방접근 상악동 거상술을 계획하였다. 초진 1주 후 #27 치아를 발치하였고, 발치 후 8주 뒤 변형 터널 테크닉으로 #26, 27 부위에 튜브형 동종골 이식재(Sure-oss, hansbiomed, Daejeon, Korea) 1.5 cc를 적용하는 치조골 증대술을 시행하였다(Figure 1B,

C). 술 후 3개월 경과 파노라마를 촬영하였고(Figure 1D), 4개월 경과 컴퓨터 단층 촬영(CBCT)을 시행한 결과 적절한 수직적, 수평적 골증대가 된 것을 확인하였다(Figure 2). 골증대술 후 6개월 뒤 #26, 27 부위 임플란트 식립(TSIII, Osstem, Seoul, Korea) 및 측방접근 상악동 거상술을 동시에 시행하였다. 임플란트 식립시 점막골막 피판을 형성해 확인한 결과 골이식재가 단단하게 골화된 양상을 확인했으며 수직적, 수평적으로 적절한 치조골 증대가 되었음을 확인하였다. 각각의 임플란트는 20 Nm 이상의 식립토크를 얻을 수 있었다(Figure 3).

2. Surgical technique

치조골 증대술 과정은 잔존 최후방 치아인 #25 원심부에 환상 절개를 가하고 원심협측 부위에서 약 1 cm의 수직절개를 추가적으로 시행한다(Figure 4A). Molt periosteal elevator와 No. 9 periosteal elevator를 사용해 절개부위에서부터 골막하 박리를 시작한다. 협설측 및 근원심으로 골증대를 할 부위만큼 박리하여 공간을 만든다(Figure 4B). 박리를 다 진행한 후 No. 9 periosteal elevator의 두꺼운 면을 사용하여 점막 골막 피판을 들어올려 신장시킴으로써 골이식재가 들어갈 공간을 충분히 확보한다. 이후에 후방부부터 골이식재를 적용하여 비교적 촘촘하게 밀어 넣는다(Figure 4C). 좌측 손을 이용하여 모양을 만들어주고 수직절개를 가한 부위만 1차 봉합을 시행한다(Figure 4D).

DISCUSSION

치조골 증대술시 변형 터널 테크닉의 사용은 치조정 절개를 하는 기존 방식의 골유도재생술의 대안이 될 수 있다. 점막골막 피판의 1차 치유 실패 및 열개는 골증대술에서 가장 치명적인 합병증이다. 이는 곧 골이식재의 노출 및 감염으로 이어져 결과적으로 골증대술이 실패하게 된다. 터널 테크닉의 가장 큰 장점은 치조정 절개를 하지 않음으로써 점막골막 피판의 혈행이 우수하여 골조직 재생에 도움이 되고 봉합이 쉽고 합병증을 줄일 수 있다는 점이다³. 또한 최소 침습적이며 수술법이 간단하기 때문에 환자가 느끼는 술 후 불편감도 적고 회복도 빠르다.

터널 테크닉에서 어떤 종류의 골이식재를 사용해야 하는지에 대한 연구는 아직 진행 중이다. Kent 등¹은 80년대 초 처음 터널 테크닉을 소개하면서 hydroxyapatite (HA)를 사용하였다. 하지만 이후 HA 입자가 불안정하고 인접 조직으로 확산되어 골재생을 막는 섬유질 캡슐이 형성된다는 사실이 밝혀졌다⁶⁻⁸. 이후 여러 골이식재들이 연구되고 소개되면서 터널 테크닉에도 적용되었다. Block과 Degen은 터널 테크닉에 human mineralized cancellous bone을 사용하여 성공적인 결과를 발표했고⁴, 이종골을 사용하여 효과적인 골증대를 이루어 낸 문헌은 최근까지도 발표되고 있다^{2,9,10}. 결과적

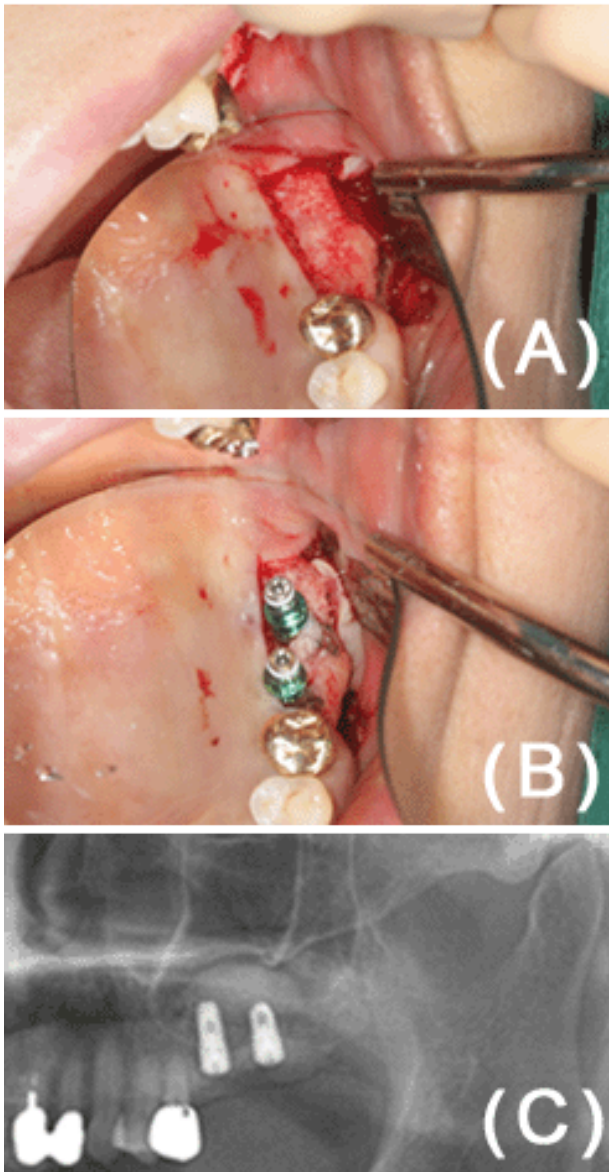


Figure 3. Intraoperative photographs (A, B) and postoperative radiograph (C). (A) Flap reflection, (B) Implant placement, (C) A part of the postoperative panoramic radiograph.

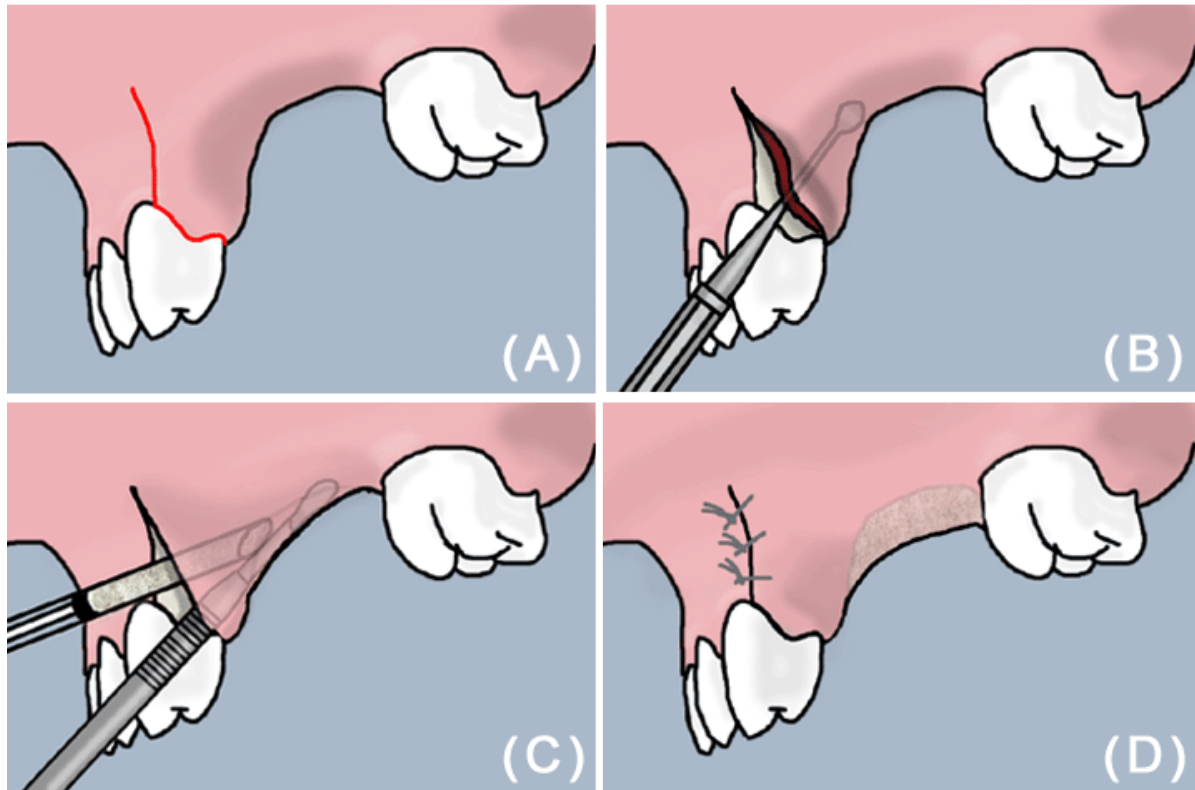


Figure 4. Steps of the modified tunnel technique, (A) Incision, (B) Subperiosteal flap elevation, (C) Bone material insertion, (D) Suture.

으로 어떤 골이식재가 가장 좋은 결과를 나타내는지에 대한 연구는 아직 부족한 실정이다. 이번 증례에서는 동종골 이식재가 사용되었으며 만족할 만한 결과를 보여주었다.

지금까지 발표된 터널 테크닉은 잔존 최후방 치아의 원심면 선상에서 부착치은을 남겨놓고 점막치은에만 약 1~2 cm의 절개를 사용하였다. 이러한 절개법을 시행했을 경우 치조정의 설측 혹은 구개측을 박리하기가 어렵고 절개부위에 추가적인 찢김이 발생할 가능성이 높다. 따라서 저자는 최후방 치아의 원심 환상절개 및 치아의 변연 치은에서부터 내려오는 절개를 고안하여 치조정의 설측 및 구개측 및 설측 박리를 보다 쉽게 할 수 있었으며 골이식재를 적용시 더 편하고 빠르게 할 수 있었다(Figure 5).

변형 터널테크닉의 한계점은 다음과 같다.

- 위축된 치조골은 대부분 치조정에서부터 협측으로 부착치은이 부족한 경우가 많다. 따라서 변형 터널 테크닉으로 치조골 증대술을 시행할 경우 임플란트 식립시와 보철물 제작시 부착치은이 부족한 경우가 생긴다. 필요시 근단변위 피판술 혹은 유리치은 이식술이 추가적으로 고려되어야 한다.
- 하악 소구치 부위의 경우 협측 하방의 골막 박리량이 과다하면 이공이 노출되고 골이식재가 이공 주변으로 퍼질 수 있기 때문에 반드시 이공 상연으로부터 약 10 mm 상방까지만 골막하 박리를 진행해야 한다.

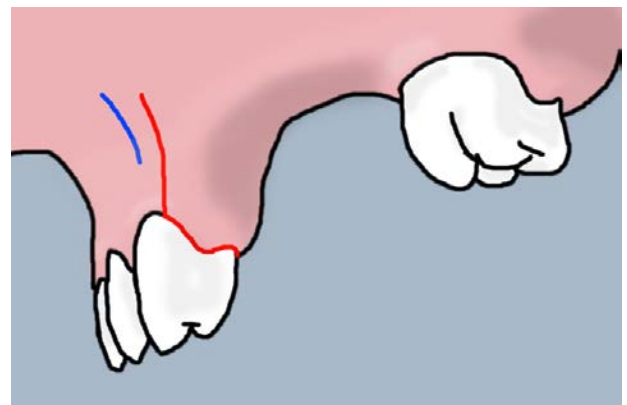


Figure 5. The incision of the conventional tunnel technique (blue line) and that of the modified tunnel technique (red line).

- 계획했던 골증대량의 120%의 골이식재를 적용해야 하며 골이식재가 더 들어갈 수 없을 만큼 치밀하게 골이식재를 적용해야 한다.
- 골증대술과 임플란트 식립을 동시에 할 수 없다.
- 터널 형성시 점막의 찢김을 방지하기위해 섬세한 기구조작이 필요하다.

CONCLUSION

변형 터널테크닉 골증대술은 숙련된 외과외과가 아니라도 비교적 쉽게 수직적, 수평적 골증대를 할 수 있는 술식이다. 비록 골 결손 부위를 직접 볼 수 없고, 임플란트 식립을 동시에 할 수는 없지만 1차 봉합 및 치유가 쉽고 환자에게도 술 후 불편감이 적고 빠른 회복을 기대할 수 있는 유용한 술식이다. 이번 증례에서도 만족할 만한 골증대가 이루어졌으며 추후 보다 많은 증례로 연구가 뒷받침되어야 할 것으로 사료된다.

REFERENCES

1. John N. Kent, Quinn JH, Zide MF, Israel M. Finger, Jarcho M, Rothstein SS. Correction of alveolar ridge deficiencies with nonresorbable hydroxylapatite. *J Am Dent Assoc* 1982;105:993-1001.
2. Hasson O, Aviv T. Augmentation of deficient lateral alveolar ridge using the subperiosteal tunneling dissection approach. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007;103:14-19. DOI: 10.1016/j.tripleo.2006.10.019.
3. Ponte A, Happe A, Khoury F. the Tunnel Technique. *Dentsply Friadent Identity* 2006:46-49.
4. Block MS, Degen M. Horizontal Ridge Augmentation Using Human Mineralized Particulate Bone : Preliminary Results. *J Oral Maxillofac Surg* 2004;62:67-72. DOI: 10.1016/j.joms.2004.05.209.
5. George R. Deeb, Graham H. Wilson, Caroline K. Carrico, Usman Zafar, Daniel M. Laskin JG. Is the Tunnel Technique More Effective Than Open Augmentation With a Titanium-Reinforced Polytetrafluoroethylene Membrane for Horizontal Ridge Augmentation? *J Oral Maxillofac Surg* 2016;74:1752-1756.
6. Kent JN. Reconstruction of the alveolar ridge with hydroxyapatite. *Dent Clin North Am* 1986;30:231-257.
7. Smiler, Dennis; Soltan, Muna; Lee JW. A Histomorphogenic Analysis of Bone Grafts Augmented With Adult Stem Cells. *Implant Dent* 2007;16:42-53.
8. Rothstein SS, Paris DA, Zacek MP. Use of Hydroxylapatite for the Augmentation of Deficient Alveolar Ridges. *J Oral Maxillofac Surg* 1984;42:224-230.
9. Jingxu Li, Feng Xuan, Byung-Ho Choi, Seung-Mi Jeong. Minimally Invasive Ridge Augmentation Using Xenogenous Bone Blocks in an Atrophied Posterior Mandible: A Clinical and Histological Study. *Implant Dent* 2013;22:112-116. DOI: 10.1097/ID.0b013e3182805bec.
10. Lee EA. Subperiosteal Minimally Invasive Aesthetic Ridge Augmentation Technique (SMART): A New Standard for Bone Reconstruction of the Jaws. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2017;37:165-173. DOI: 10.11607/prd.3171.