https://doi.org/10.14368/jdras.2023.39.4.276
ISSN 2384-4353 eISSN 2384-4272

Case Report

Regeneration of total tissue using alveolar ridge augmentation with soft tissue substitute on periodontally compromised extraction sites: case report

Yerim Oh, Jae-Kwan Lee, Heung-Sik Um, Beom-Seok Chang, Jong-bin Lee*
Department of Periodontology and Research Institute of Oral Sciences, Gangneung-Wonju National University College of Dentistry, Gangneung, Republic of Korea

After tooth extraction, alveolar bone is resorbed over time. Loss of alveolar bone and reduction of upper soft tissue poses difficulties in future implant placement and long-term survival of the implant. This case report focuses on increasing the soft and hard tissues at the implant placement site by using alveolar ridge augmentation and a xenogeneic collagen matrix as a soft tissue substitute in an extraction socket affected by periodontal disease. In each case, the width of the alveolar bone increased to 6 mm, 8 mm, and 4 mm, and regeneration of the interdental papilla around the implant was shown, as well as buccal keratinized gingiva of 4 mm, 6 mm, and 4 mm, respectively. Enlarged alveolar bone facilitates implant surgery, and interdental papillae and keratinized gingiva enable aesthetic prosthesis. This study performed alveolar ridge augmentation on patients with extraction sockets affected by periodontal disease and additionally used soft tissue substitutes to provide a better environment for implant placement and have positive effects for aesthetic and predictive implant surgery. **(J Dent Rehabil Appl Sci 2023;39(4):276-84)**

Key words: alveolar ridge augmentation; collagen matrix; keratinized mucosa; tissue regeneration; dental implant

서론

발치 후 발치와 부위 잔존 치조제의 너비와 높이는 변한다. Johnson[1]은 발치 후 치조제의 너비는 최대 3 mm까지, 높이는 2.5 - 7 mm까지 감소한다고 보고했으며, 변화는 첫 한 달 동안 가장 많이 관찰되며, 10 - 20주 사이에 추가적인 감소가 나타난다고 하였다. 치조돌기는 치아에 의존하는 조직으로, 치아를 둘러싼 속상골(bundle bone)의 소실로 인해 치조골의 흡수는 불가피하다.[2] 발치 후에는 수직적인 골소실이 설측보다 협측벽에서 두드러지게 나타나지만, 이러한 치조제의 변화는 예측하기 어렵고 하방에 있는 치조골 소실로 인해 연조직의 부피가 줄어들어 임플란트 식립 시의 어려움과 생존율에 영향을 줄 수 있다.

이러한 발치 후 골개조를 조정하기 위해 다양한 치조제 보존술/증강술(alveolar ridge preservation/augmentation)이 제안되었다. 1985년 Ashman과 Bruins[3]가 처음으로 소개한 발치와 보존술(Socket preservation)은 발치 후 치조골을 보존하기 위한 수술적 접근이다. 최근 임상에서는 발치와 벽 일부 또는 전체가 무너진 경우 치조제 증강술의 술식명으로 사용 중이며, 온전한 발치와의 치조제를 보존하기 위한 경우는 치조제 보존술로 구분한다. 이전의 많은 문헌들에서 치조제 보존술/증강술로 수직 및 수평적인 치조제 변형을 방지하는 데 긍정적 결과

*Correspondence to: Jong-Bin Lee
Assistant professor, Department of Periodontology and Research Institute of Oral Sciences, Gangneung-Wonju National University College of Dentistry, 7, Jukheon-gil, Gangneung, 25457, Republic of Korea
Tel: +82-33-640-2446, Fax: +82-33-642-6410, E-mail: periojbl333@gwnu.ac.kr
Received: October 16, 2023/Last Revision: November 8, 2023/Accepted: November 24, 2023

Copyright© 2023 The Korean Academy of Stomatognathic Function and Occlusion.
It is identical to Creative Commons Non-Commercial License.

를 보여주었으며, 제 4차 ITI 컨센서스 컨퍼런스에서도 일정한 수준으로 치조제 변형을 제한할 수 있다고 보고한 바 있다.[4] 충분한 경조직과 연조직은 유리한 위치에 임플란트를 식립할 수 있으며, 임플란트 생존율을 높이고 심미적인 보철을 가능하게 한다.

임플란트 주변의 각화치은의 적정 너비에 대해서는 여전히 논의가 필요하지만, 최소한 2 mm의 각화치은이 있어야 임플란트 주위 조직의 건강을 유지하는데 유리하다는 연구가 보고되었다.[5] 임플란트 주변의 연조직은 구강내 세균으로부터 임플란트 하부의 골조직을 보호하는 역할을 하며, 각화점막의 부족은 치태 축적, 조직의 염증, 치은 퇴축 등을 야기하며, 임플란트 생존율에 영향을 미치는 예후 인자로 제안된 바 있다.[6] Berglundh와 Lindhe[7]은 건강한 임플란트 주위 조직을 유지하기 위한 최소한의 연조직 두께는 지대주-고정체 접합부(abutment fixture junction)를 기준으로 2 mm의 두께를 제시하였다.

치조제 보존술/증강술은 의도적인 이차 치유를 하기 때문에 치조골과 연조직 재생에 한계가 있다는 의견이 있다. 일차 폐쇄의 중요성을 강조하며 임플란트를 식립할 수 있는 기능적인 골과 연조직 재생을 위해서는 치아가 존재했던 부분의 연조직 부족분을 해결할 필요가 있다. 일부 체계적 문헌 고찰에서도 치조제 보존술/증강술 그 자체만으로 각화조직 증대에 유의한 영향을 주지 못한다고 보고하였다.[8] 상부 연조직 피개를 위해서 Becker와 Becker[9]는 협측 판막을 치관으로 재위치시키는 방법을 소개하고, Rosenquist[10]는 협측 유경판막 회전술로 발치와 부위를 연조직으로 피개하는 방법들을 소개했다. 또한, 임플란트 주위 각화치은 증대를 위해 유리치은이식술이나 결합조직이식술 등 자가 조직 이식을 종종 시행한다. 유리치은이식술(Free gingival graft; FGG)은 각화 점막 너비 증가를 위한 수술법이며 결합조직이식술(Connective tissue graft; CTG)은 치근피개의 목적 등 연조직 증강을 위한 예지성 있는 수술이다. 그러나 이러한 방법들은 연조직 수술로 인한 환자들의 술 후 불편감을 초래하고, 제한적인 공여부의 양, 구개부의 잔흔, 이식 부위에서의 다른 질감과 색조로 인한 비심미적 결과 등 여러 가지 단점이 있다.[11]

자가조직을 이용한 수술에 대한 다른 대안들이 보고되고 있다. 이러한 대안으로는 무세포 진피 기질(acellular dermal matrix)과 이종 콜라겐 기질(xenogeneic collagen matrix) 등 생체재료가 연구되고 있다. 무세포 진피 기질은 탈세포화과정을 거친 동종 결합조직 이식체이며, 치유기간 후 큰 수축을 보이고 조직학적으로 완전히 통합되지 않음이 보고된 바 있다.[12] 이종 콜라겐 기질은 유리치은이식술이나 결합조직이식술의 자가조직 이식 대체제로 연구되고 있으며, 연조직 재생을 위해 디자인된 흡수성 3D-matrix이다. 가교(Cross linking)나 화학적 처치 없이 표준화된 제작방법으로 얻어진 Type l, Type lll collagen으로 제조되고, 치근피개와 각화점막 재생을 위해 사용될 수 있다.[13] 그러나 치조제 보존술/증강술에서 연조직 대체제를 추가적으로 이용한 연구는 아직 제한적 수준이다.

치아 발거 후 붕괴된 발치와를 가진 환자에서 연조직 대체제 중 이종 콜라겐 기질을 치조제 증강술과 함께 적용하여 임플란트 식립 부위의 연조직과 경조직 보존 및 증대를 모색하였고 치간유두의 재생과 각화치은을 얻었기에 보고하는 바이다.

증례보고

증례 1

44세 여성이 타 치과의원으로부터 상악 좌측 견치의 치근 외흡수 진행을 주소로 의뢰되었다. 전신 병력에는 특이사항이 없었으며, 초진 검사 시 해당 치아의 근심과 순측으로 6 mm의 치주낭이 관찰되었으며, 방사선 검사 결과 치근의 근심에서 외흡수가 관찰되었다(Fig. 1A, 2A). #23의 발거와 치조제 증강술을 계획하였다.

전악 치석제거를 선행하고, 한 달 후 #23을 발치하고 치조제 증강술을 시행하였다. 구개측에 수평 절개를 하고 치간 유두를 포함한 전층판막을 순측으로 거상하였다(Fig. 1B). 치근단 병소를 제거하였고 광범위한 수직적 골결손과 함께 순측 수평적 골결손과 순측 골판 소실이 확인되었다(Fig. 1C). 발치와에 콜라겐과 혼합한 합성골 이식재 [Osteon 3 collagen® (Biphasic calcium phosphate with collagen), Genoss Co. Ltd., Suwon, Korea]을 삽입하였고, 치조정 부위를 완전히 피개하기 위해 soft type stiffness를 가진 흡수성 콜라겐 차폐막(collagen membrane 2®, Genoss Co. Ltd.)으로 덮었다. 순측 골벽을 재건하기 위해 medium type stiffness를 가진 흡수성 콜라겐 차폐막(Collagen membrane P®, Genoss Co. Ltd.)을 발치와 순측을 피개하였다. 순측 골소실이 광범위하여 연조직의 붕괴와 지연치유를 보상하기 위해서 차폐막과 판막 사이에 연조직 이식이 필요한 상황이었으

며, 연조직 대체제(Collagen graft2®, Genos Co., Ltd.)을 순측에 삽입하였다(Fig. 1D). 이를 6-0 Vicryl (Ethicon, INC., a Johnson & Johnson company, Somerville, USA), 5-0 Black nylon (AILEE Co., Ltd., Busan, Korea)로 봉합하고 의도적으로 이차 치유(Open healing)를 유도하였다(Fig. 1E). 10일 후 발사 시 이차 치유 소견이 관찰되었으며, 순측으로 골이식재의 일부가 관찰되는 것 이외의 특이사항 없이 치유되었다.

이차 치유 부위를 지속적으로 경과 관찰하였다(Fig. 1F, 1G). 연조직 상피화와 인접치아의 치간 유두 재생이 온전해지는 것을 확인하고 치조제 증강술 9개월 후에 임플란트 1차 수술을 시행하였다. 임플란트 식립 전 잔존 치조제의 너비과 높이가 양호한 상태로 관찰되었으며(Fig. 1H, 2B), 전층 판막으로 거상하여 순구개측으로 약 6 mm너비의 충분히 증대된 치조골을 확인하였다. 이상적인 위치에 임플란트를 식립하고(Superline Φ 3.6 × 10 mm, Dentium, Seoul, Korea) 골혈 형성(drilling)으로 소실된 골이식재를 보상하기 위해 구개측에 추가적인 골유도재생술(Osteon 3 collagen®, Collagen membrane P®)을 시행하였다(Fig. 1I, 2C). 임플란트 1차 수술 5개월 후 임플란트 2차 수술 진행하였고(Fig. 2D) 임플란트 수술 1차 수술 7개월 후 맞춤형 지대주와 Veneered zirconia

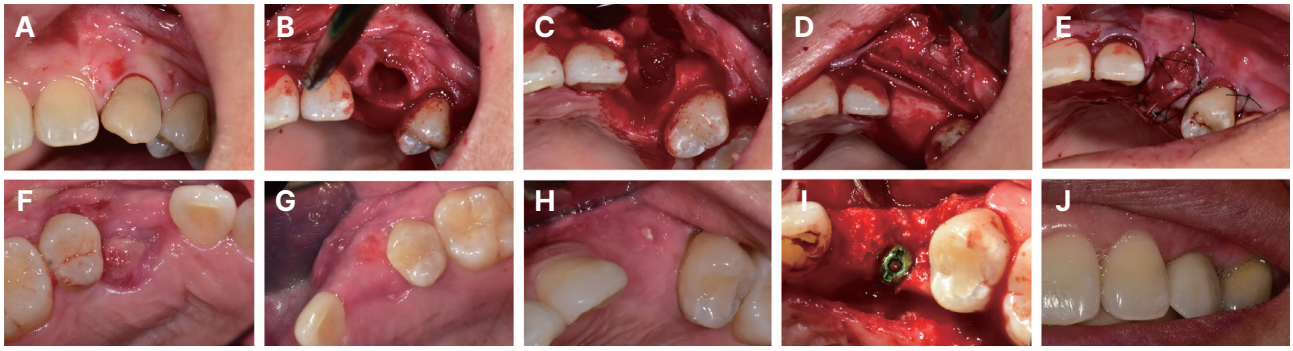


Fig. 1. Clinical photograph of case 1. (A) Preoperative. (B) After tooth #23 was extracted, a horizontal incision was made on the palatal side, and the full-thickness flap including the interdental papilla was lifted labially. (C) Buccal bone defects were observed after mucoperiosteal flap elevation. (D) Biphasic calcium phosphate with collagen was placed on the extraction socket. A soft stiffness type of resorbable collagen membrane was inserted into the crestal area and another medium stiffness type of resorbable collage membrane was overlaid on the labial side. A soft tissue substitute was inserted into the outermost part of the labial side. (E) The operative area was intentionally left open with hidden X suture and simple interrupted suture. (F) Post-operative 1 month, 2ndary healing stage was seen. (G) Post-operative 2 month, epithelization was completed. (H) Post-operative 9 month, 4 mm width of keratinized tissue and smooth surface was made. (I) About 6mm width of augmented bone was observed. (J) Clinical photograph after connection of the definitive prosthesis. Compared to before surgery, interdental papilla and 4 mm width of labial keratinized gingiva was regenerated

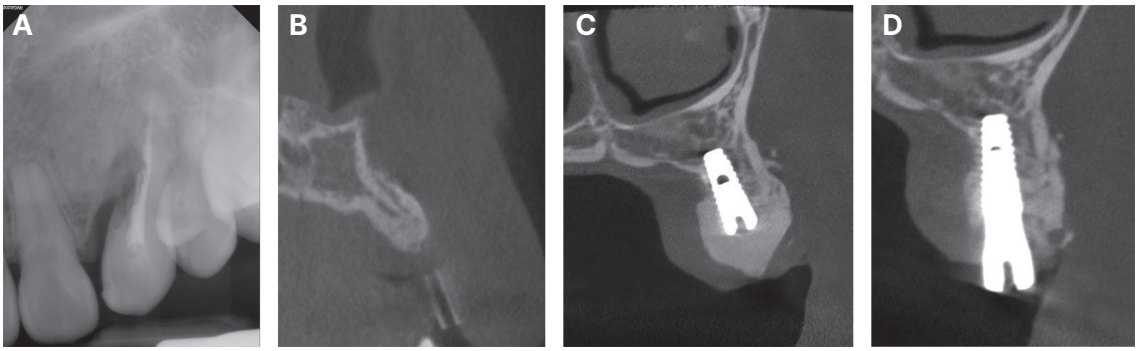


Fig. 2. Radiograph of case 1. (A) The initial periapical view of the left maxillary canine. External root resorption is seen in the middle third of the root. (B) Pre-implant site in cone-beam computed tomography image. About 6 mm width of augmented bone is observed. (C) After implant placement with guided bone regeneration, bone material around implant fixture is observed. (D) After implant second stage operation, the contour of bone graft is well maintained.

장착하였으며, #23 근원심 치간유두가 재생되고 4 mm의 협측 각화치은이 관찰된다(Fig. 1J).

증례 2

48세 남성이 상악 우측 대구치부위의 불편감을 주소로 내원하였다. 전신 병력에는 특이사항이 없었고, 임상 검사 및 방사선 검사 결과 상악 우측 제1대구치(#16)의 치근단까지의 골소실과 제2대구치(#17)의 중증도 이상의 치주염이 확인되었다(Fig. 3A, 4A). 이에 따라 #16과 17을 발거하고 치조제 증강술을 계획하였다.

#16,17 발거 후 전층 판막을 거상하였으며, #16 부위에서 협측과 구개측 골벽의 소실이 확인되었다(Fig. 3A). #16,17 발치와 부위에 콜라겐과 혼합된 이종골 이식재[Bio-oss collagen® (Deproteinized bovine bone mineral with collagen), Geistlich Parma AG, Wolhusen, Switzerland]를 적용한 후, 흡수성 콜라겐 차폐막(Bio-gide compressed®, Geistlich Parma AG)으로 덮었다(Fig. 3B). 구치부 치주판막술을 동반하여 절개 길이가 길어지고 판막 거상량이 많아졌으며 #16 발거 부위 치조골 소실양이 크고 제거된 상부 연조직의 양도 많았다. 이차 치유를 하더라도 재생되는 연조직의 양이 얇고 부족할 것으로 예상되어 치조제 증강술과 함께 연조직 대체제(Mucograft®, Geistlich Parma AG)를 적용하였다(Fig. 3C, 4B). 4-0 Biotex (Purgo Biologics, Seongnam, Korea)로 Hidden X suture와 simple interrupted suture 시행하였으며, 이차 치유를 의도하였다(Fig. 3D). 10일 후 발사 시 이차 치유를 확인하였으며, 경과 관찰하였다(Fig. 3E, 3F, 3G). 10개월 후 임플란트 식립을 위해 전층 판막을 거상한 결과 너비 8 mm의 증대된 치조골이 관찰되었다(Fig. 3H). 임플란트를 이상적인 위치에 식립하였고(Superline Φ 5.0 × 10 mm, Dentium) 골혈 형성(drilling) 시 소실된 이

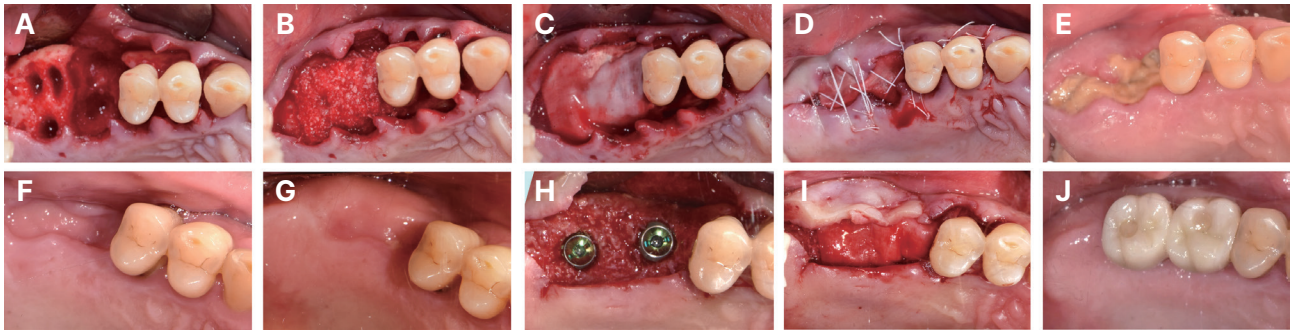


Fig. 3. Clinical photograph of case 2. (A) After full-thickness flap elevation, buccal plate of #16 extraction socket was absent. (B) Deproteinized bovine bone mineral with collagen was placed on the extraction socket. (C) A resorbable collagen membrane was laid on the bone graft material, and a soft tissue substitute was overlaid on the outermost part of the crestal area. (D) The operative area was intentionally left open with hidden X suture. (E) Post-operation 10 day, secondary intention healing was observed. (F) Post-operation 1 month, epithelization was completed. (G) Post-operative 10 month, about 8mm width augmented bone was seen. (H) Implants were placed on the augmented bone of #16,17 area. (I) Concerned about buccal and palatal plate perforation, additional guided bone regeneration with deproteinized bovine bone mineral and a resorbable collagen membrane was performed. (J) Clinical photograph after connection of the definitive prosthesis. Compared to before surgery, sufficient amount of augmented bone and 6mm width of buccal keratinized gingiva was seen on the buccal side.

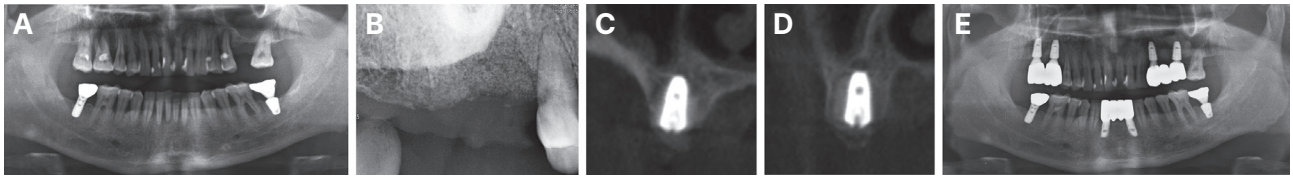


Fig. 4. Radiograph of case 2. (A) Pre-operative panoramic view at the first visit. (B) Soft tissue substitute and underlying bone graft material are seen on #16,17 area after alveolar ridge augmentation. (C, D) Implants are placed on #16,17 area, respectively. (E) Panoramic view after connection of the definitive prosthesis.

식재를 보상하기 위해 골유도재생술(Bio-oss®, Bio-gide compressed®)을 시행하였다(Fig. 3I, 4C, 4D). 임플란트 1차 수술 5개월 후 2차 수술 시행하였으며, 최종 보철물은 1차 수술 7개월 후에 장착되었다(Fig. 3J, 4E). 임상 검사 시 협측으로 수평 및 수직 증대된 치조골 및 임플란트 주변 6 mm의 각화조직이 확인되었다.

증례 3

69세 남자 환자로 하악 전치부 발치 및 임플란트를 주소로 내원하였다. 전신 병력으로는 특이사항 없었으며, 임상 검사상 하악 전치부의 총생(crowding)이 관찰되고, 방사선 검사에서 치근단 부위까지 골소실이 관찰되었다(Fig. 5A, 6A). 하악 전치부 발거 후 치조제 증강술을 계획하였다.

발치 후 치간 유두를 보존하기 위해 설측에 절개선을 가하고 치간 유두를 전층 판막에 포함시켜 순측으로 거상하였으며, #31 부위 협측 골판 소실이 관찰되었다(Fig. 5B). 발거 부위에 콜라겐과 혼합한 합성골 이식재(Osteon 3 collagen®)를 적용하고(Fig. 5C) 흡수성 콜라겐 차폐막(Collagen membrane P®)으로 골이식재 상부에 덮었다. 이차 치유를 통한 연조직 재생을 목적으로 연조직 대체제(Collagen graft®)를 흡수성 콜라겐 차폐막 상부에 덮고 봉합하였다(Fig. 5D). 치유 과정 중 치간 유두의 형태와 외형, 인접치와의 조화가 유지되고 있었다(Fig. 5E, 5F).

치조제 증강술 3개월 후 #32,42 부위에 임플란트 1차 수술을 시행하였다(Implantium Φ3.8 × 10 mm, Dentium) (Fig. 5G, 6B, 6C). 약간 설측에 수평절개를 하고 전층 판막을 거상하였으며 약 4 mm 너비의 증대된 골이 관

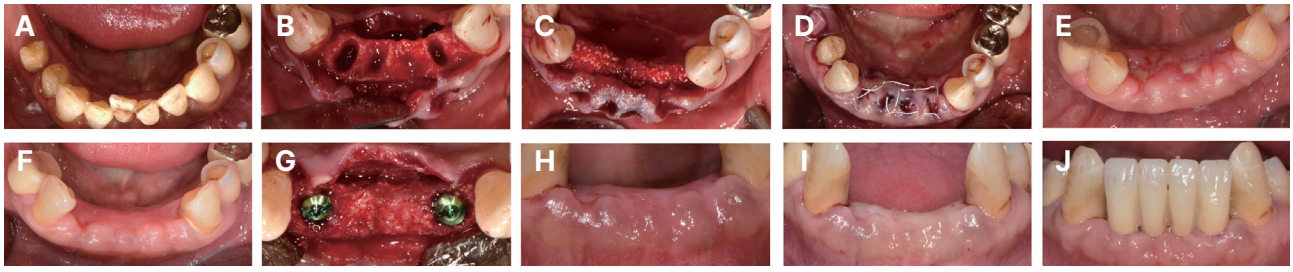


Fig. 5. Clinical photograph of case 3. (A) Pre-operative. Crowding on lower anterior teeth is observed. (B) A horizontal incision is made on lingual side, and full thickness flap including interdental papilla was elevated labially. Horizontal bone resorption was observed on #31 buccal plate. (C) Biphasic calcium phosphate with collagen was inserted on the extraction socket. (D) A resorbable collagen membrane was placed on the bone graft material and soft tissue substitute was overlaid on the outermost part of crestal area. The operative area was left open with simple interrupted suture. (E) Post-operation 2 week, secondary intention healing was observed. (F) Post-operation 1 month, epithelization was completed and a conical shape of interdental papilla was maintained. (G) Post-operation 3 month, implants were placed on #32,42 area, respectively. About 4mm width of augmented bone was seen. (H),(I) Post-implant placement 2 month and 3 month, blunted shape of interdental papilla was maintained, respectively. (J) Clinical photograph after connection of the definitive prosthesis. Interdental papilla and 4 mm width of labial keratinized gingiva was observed.

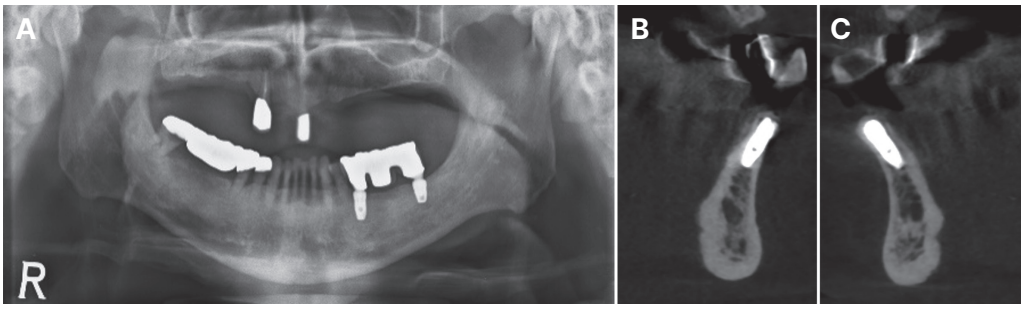


Fig. 6. Radiograph of Case 3. (A) Pre-operative panoramic view at the first visit. Crowding and alveolar bone loss are seen on lower anterior teeth. (B, C) CBCT image acquisition after implant first stage operation on #32,42, respectively. Implant fixture is surrounded with augmented bone and placed directly into bone.

찰되었으며 이상적인 위치에 임플란트를 식립하였다. 임플란트 1차 수술 2, 3개월 후에도 올록볼록한 형태의 치간유 두는 보존되어 있음을 관찰하였다(Fig. 5H, 5I). 임플란트 1차 수술 3개월 후 임플란트 2차 수술 시행하였으며 임플란트 1차 수술 4.5개월 후 상부 보철물이 장착되었다(Fig. 5J). 최종적으로 인접치아의 치간유두와 조화되는 외형과 4 mm의 순측 각화치은이 관찰되었다.

고찰

발치 후 발치와에서는 다양한 경조직과 연조직의 변화가 나타나며, 잔존 치조제의 외형은 수축하게 된다. 특히, 협측 치조골은 발치 후 3개월 이내에 평균 50%가 흡수되며, 치조정은 구개측/설측으로 이동하게 된다.[14] 이러한 치조제 변화로 인해 부적절한 위치로의 임플란트 식립이 발생하고, 이로 인해 비심미적인 임플란트 보철 및 여러 가지 임플란트 합병증이 발생할 수 있다. 따라서, 임상의들은 치아 발치 후의 생물학적 변화에 대한 깊은 이해가 필요하며 발치 부위의 경조직과 연조직 재생을 반드시 고려해야 한다. 치조제 증강술은 약간의 수평적 골소실이 나타나지만, 발치 후 자연치유를 유도한 부위에 비해 더 나은 수평적, 수직적 치조제 부피 유지를 보인다.[15]

치조제 증강술의 효용성은 판막 거상 여부, 일차 피개(primary closure) 여부, 골이식재 종류 등에 따라 보고된다. 골이식재와 흡수성 차폐막을 이용한 치조제 증강술은 체계적 문헌에서 좋은 결과를 보여주었지만, 감염 등으로 인한 차폐막의 조기노출은 각화치은 두께와 너비의 감소를 비롯한 여러 가지 합병증을 보고하였다.[15] 치조제 증강술에서 전층 판막 거상 시 여러 가지 장점이 있다. 염증조직을 제거하기에 용이하고, 파괴된 발치와 벽의 경계를 확인할 수 있으며, 수술 부위로의 기구 접근성이 향상되고 시야확보가 가능하다. 한편, 판막 거상 여부에 따른 치유 과정에 미치는 영향은 논란의 여지가 있다. 판막을 거상하지 않는 방법은 수평적 골흡수가 적고, 각화치은의 너비가 잘 유지되었지만, 이차 치유를 유도해야 하므로 막의 노출의 문제가 있다. 하지만, 장기간 연구에 따르면 판막거상 및 일차 피개 여부간 유의한 차이가 없다고 보고가 있다.[16] 치조제 보존술/증강술의 수술방법과 재료는 여러 가지가 있는데, 골이식재의 경우 탈단백 우골이 가장 많이 사용되는 것으로 보고된 바 있지만,[2] 수술방법과 재료에 대한 명확한 임상지침은 아직 부재하다.

치조제 증강술만으로는 충분한 연조직 재생과 치조제 수축을 완전히 보상하기 어려우므로,[17] 추가적인 연조직 수술이 필요한 경우가 있다. 자가조직을 이용하는 FGG, CTG를 대신하여 최근에는 연조직 대체제 중 이종 콜라겐 기질을 활용하는 연구가 활발히 진행되고 있다. 우리 연구에서 사용한 이종 콜라겐 기질은 2개의 층으로 구성되는데 상부는 compact layer로 이차 치유 상황에서 골이식재를 보호하고 봉합을 용이하게 하며, 하부는 porous layer로 혈병 안정화, 조기 혈관화 및 세포 성장을 촉진하여 연조직 치유를 가속화시킨다.[18] 여러 문헌에서 이종 콜라겐 기질의 장점을 보고하였다. 공여부 수술을 피함으로써 수술시간이 더 짧고 자가이식과 유사한 임상결과를 제공하고, 심미적이면서 조직학적으로 유사한 점막을 생성하고 통증을 덜 유발하여 환자의 선호도 역시 좋다.[13] 이종 콜라겐 기질을 원형 형태로 제작한 collagen matrix seal (Mucograft seal®)은 발치와를 봉쇄시키기에 적합한 형태를 갖추고 있다. 이전 연구에 따르면 발치와를 채운 탈단백우골 상부에 collagen matrix seal을 덮는 방법은 ß-TCP을 이용한 치조제 보존술이나 발치 후 자연적인 치유법에 비해 치조제 부피 감소가 적었다.[19] 그러나 현재까지 치조제 보존술/증강술에서 연조직 대체제를 상부에 추가적으로 적용한 연구는 보고되지 않았다.

이번 증례 보고에서는 협측골판이 부재한 환자들에서 치조골의 증대가 필요하여 판막을 거상 한 후 치조제 증강술을 시행하였으며, 치조제 수축을 보상하고 치간 유두를 보존하며 임플란트 주변 각화치은 증대를 위해 연조직 대체제로 이종 콜라겐 기질을 사용하였다. 치조제 증강술을 시행하고 3개월 이상의 치유 기간을 가진 후 임플란트를 식립하였다.[20] 첫번째 증례에서는 #23부위 협측골판의 흡수가 나타난 경우로 임플란트 식립하기에 협설측으로 좁은 치조골 너비가 관찰되었다. 협측골 증대를 위해 콜라겐과 혼합한 합성골 이식재와 두 종류의 흡수성 콜라겐 차례막과 연조직대체제를 적용한 결과, 임플란트 식립 시에 협설측으로 약 6 mm 너비의 치조골을 확인할 수 있었으며, 결손부 없이 연속적이고 온전한 연조직 재생과 치간유두 및 4 mm의 협측 각화치은을 확인할 수 있었다. 두번째 증례는 발거된 #16 부위 협측골판이 흡수된 상태로 예지성있는 임플란트 식립을 위해서는 치조골 증강술이 필요하였다. 콜라겐과 혼합한 이종골 이식재와 흡수성 콜라겐 차폐막을 이용한 치조골 증강술을 시행하였고, 인접치아에 치주판막술을 함께 시행하여 절개범위가 넓어져 이차 치유 중 충분한 연조직 재생을 위해 연조직 대체제를 적용하였다. 임플란트 식립 시에

#16,17 부위 협구개측으로 약 8 mm 너비의 치조골 및 연속적인 연조직 외형 관찰되었다. 세번째 증례는 #31 협측골판 흡수된 경우로, 합성골과 흡수성 콜라겐 차폐막을 이용한 치조제 증강술 후 연조직 재생을 동반한 치간 유두 보존을 위해 연조직 대체제를 적용하였다. 치유기간 및 임플란트 보철 완성 후에 자연스러운 치간 유두 외형이 관찰되었다.

모든 증례에서 각화치은과 치조골 증대되었고 치간유두의 외형이 보존되었으며, 경과관찰 기간 동안 유지됨을 확인할 수 있었다. 연조직 대체제 이용 시 심각한 부작용은 없었으며, 모두 양호한 치유양상이 관찰되었다. 발치 후 연조직과 경조직의 결손이 예상되는 경우에 치조제 증강술에 추가적으로 연조직 대체제를 함께 적용할 경우 다음과 같은 이점이 관찰된다. 심한 협측 수직 수평적 골결손이 있는 발치와에서 이차 치유의 과정을 거쳐 부드럽고 연속적인 연조직 재생을 도모하여 임플란트 수술 시에 적절한 위치에 자유로운 절개와 봉합을 용이하게 한다. 또한, 임플란트 주변 2 mm 이상의 각화치은을 확보할 수 있으며, 수술 전과 비슷한 치간 유두의 형태를 유지하여 심미적인 결과를 만들 수 있다.

치조제 증강술에 추가적으로 연조직 대체제를 적용한 것에 대하여 정확한 임상 지표를 측정하지 못했다는 한계점이 있다. 추후 경조직, 연조직 증강효과를 비교한 연구, CBCT와 구강스캐너를 이용한 수치 비교 연구가 필요하다. 이번 연구는 제한적 수준의 치조제 증강술의 연조직 재생에 대한 체계적 연구를 위한 기반이 되었다고 생각하며, 앞으로는 환자 및 증례 수를 확보하여 전향적 후향적 연구가 필요할 것이다.

결론

이번 증례보고를 통해 치조제 증강술 시 추가적인 연조직 대체제의 사용은 임플란트 주변 각화치은 증대와 수술 전과 비슷한 치간 유두 외형을 기대할 수 있으며, 임플란트 수술을 용이하게 할 수 있는 새로운 수술방법이 될 수 있음을 제시하고자 한다.

ORCID

Yerim Oh https://orcid.org/0009-0004-4014-1075
Jae-Kwan Lee https://orcid.org/0000-0003-1710-1580
Heung-Sik Um https://orcid.org/0000-0002-7986-1019
Beom-Seok Chang https://orcid.org/0000-0002-5280-3249
Jong-bin Lee https://orcid.org/0000-0002-6800-4337

References

1. Johnson K. A study of the dimensional changes occurring in the maxilla following closed face immediate denture treatment. Aust Dent J 1969;14:370-6.
2. Araújo MG, Silva CO, Misawa M, Sukekava F. Alveolar socket healing: what can we learn? Periodontol 2000 2015;68:122-34.
3. Ashman A, Bruins P. Prevention of alveolar bone loss postextraction with HTR grafting material. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1985;60:146-53.
4. Darby I, Chen ST, Buser D. Ridge preservation techniques for implant therapy. Int J Oral Maxillofac Implants 2009;24 Suppl:260-71.
5. Lang NP, Löe H. The relationship between the width of keratinized gingiva and gingival health. J Periodontol 1972;43:623-7.
6. Lin GH, Chan HL, Wang HL. The significance of keratinized mucosa on implant health: a systematic review. J Periodontol 2013;84:1755-67.
7. Berglundh T, Lindhe J. Dimension of the periimplant mucosa. Biological width revisited. J Clin Periodontol 1996;23:971-3.
8. 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.
9. Becker W, Becker BE. Guided tissue regeneration for implants placed into extraction sockets and for implant dehiscences; surgical techniques and case report. Int J Periodontics Restorative Dent 1990;10:376-91.
10. Rosenquist B. A comparison of various methods of soft tissue management following the immediate placement of implants into extraction sockets. Int J Oral Maxillofac Implants 1997;12:43-51.
11. Schmitt CM, Moest T, Lutz R, Wehrhan F, Neukam FW, Schlegel KA. Long-term outcomes after vestibuloplasty with a porcine collagen matrix (Mucograft®) versus the free gingival graft: a comparative prospective clinical trial. Clin Oral Implants Res

2016;27:e125-33.
12. Basegmez C, Karabuda ZC, Demirel K, Yalcin S. The comparison of acellular dermal matrix allografts with free gingival grafts in the augmentation of peri-implant attached mucosa: a randomised controlled trial. Eur J Oral Implantol 2013;6:145-52.
13. Sanz M, Lorenzo R, Aranda JJ, Martin C, Orsini M. Clinical evaluation of a new collagen matrix (Mucograft prototype) to enhance the width of keratinized tissue in patients with fixed prosthetic restorations: a randomized prospective clinical trial. J Clin Periodontol 2009;36:868-76.
14. Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos L, Karring T. Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. Int J Periodontics Restorative Dent 2003;23:313-23.
15. Iasella JM, Greenwell H, Miller RL, Hill M, Drisko C, Bohra AA, Scheetz JP. Ridge preservation with freeze-dried bone allograft and a collagen membrane compared to extraction alone for implant site development: A clinical and histologic study in humans. J Periodontol 2003;74:990-9.
16. Araújo MG, Lindhe J. Ridge alterations following tooth extraction with and without flap elevation: an experimental study in the dog. Clin Oral Implants Res 2009;20:545-9.
17. Thalmair T, Fickl S, Schneider D, Hinze M, Wachtel H. Dimensional alterations of extraction sites after different alveolar ridge preservation techniques - a volumetric study. J Clin Periodontol 2013;40:721-7.
18. Ghanaati S, Schlee M, Webber MJ, Willershausen I, Barbeck M, Balic E, Görlach C, Stupp SI, Sader RA, Kirkpatrick CJ. Evaluation of the tissue reaction to a new bilayered collagen matrix in vivo and its translation to the clinic. Biomed Mater 2011;6:015010.
19. Jung RE, Philipp A, Annen BM, Signorelli L, Thoma DS, Hämmerle CH, Attin T, Schmidlin P. Radiographic evaluation of different techniques for ridge preservation after tooth extraction: a randomized controlled clinical trial. J Clin Periodontol 2013;40:90-8.
20. De Risi V, Clementini M, Vittorini G, Mannocci A, De Sanctis M. Alveolar ridge preservation techniques: A systematic review and meta-analysis of histological and histomorphometrical data. Clin Oral Implants Res 2015;26:50-68.

치주질환 원인의 심한 골소실을 동반한 발치와에 대한 치조제 증강술과 연조직 대체제를 이용한 조직 재생 효과: 증례보고

오예림 전공의, **이재관** 교수, **엄흥식** 교수, **장범석** 교수, **이종빈*** 조교수
강릉원주대학교 치과대학 치주과학교실 및 구강과학연구소

발치 후 시간이 지남에 따라 치조골이 흡수되는 것은 자연스러운 현상이다. 치조골 소실과 상부 연조직의 감소는 추후 임플란트 식립 및 임플란트의 장기 생존 가능성에 어려움을 준다. 이번 증례보고는 치주질환에 이환된 발치와에 치조제 증강술과 연조직 대체제 중 이종 콜라겐 기질을 함께 이용하여 임플란트 식립 부위의 연조직과 경조직을 증가시키는 데 중점을 둔다. 각각의 증례에서 치조골의 너비가 6 mm, 8 mm, 4 mm로 증가하였고, 임플란트 주변으로 치간 유두의 재생과 각각 4 mm, 6 mm, 4 mm의 협측 각화치은을 보여준다. 증대된 치조골은 임플란트 수술을 용이하게 하며 치간 유두와 각화치은은 심미적인 보철이 가능하게 한다. 이 연구는 치주질환이 이환된 발치와를 가진 환자에게 치조제 증강술을 시행하고 연조직 대체제를 추가로 사용함으로써 임플란트 식립을 위한 보다 나은 환경을 제공하고 심미적이고 예지성 있는 임플란트 수술을 위한 긍정적인 효과를 보여준다.

(구강회복응용과학지 2023;39(4):276-84)

주요어: 치조제 증강술; 콜라겐 기질; 각화점막; 조직재생; 치과 임플란트

*교신저자: 이종빈
(25457)강원도 강릉시 죽헌길 7 강릉원주대학교 치과대학 치주과학교실 및 구강과학연구소
Tel: 033-640-2446 | Fax: 033-642-6410 | E-mail: periojbl333@gwnu.ac.kr
접수일: 2023년 10월 16일 | 수정일: 2023년 11월 8일 | 채택일: 2023년 11월 24일