

골유도재생술을 이용한 수직적 치조제 증강술: 증례보고

¹연세대학교 치과대학 치주과학교실

²연세대학교 치과대학 보철과학교실

임현창¹, 엄유정¹, 김지환², 정의원¹, 김성태², 박영범², 김창성¹, 이재훈², 심준성², 문홍석², 최성호^{1*}

I. 서론

임프란트 식립을 위한 필수조건 중 하나는 적당한 길이와 직경의 임프란트를 식립 하기 위한 적절한 양의 골이 존재해야 한다는 것이다. 그러나 여러 가지 원인에 의하여 치조제의 결손이 발생하는 경우, 치조골의 폭이나 높이의 제한으로 인해 임프란트의 식립이 어려울 수 있다. 특히 외상이나 치주 질환, 근관 치료의 실패 등에 의해서 심한 치조제 결손이 발생할 수 있다. 이 중 수평적인 골결손은 임프란트 식립과 동시에 수복될 수 있는데, 특히 임프란트 주변의 골결손부가 임프란트 주위로 여러 개의 골벽을 형성하고 있을 때 비교적 쉽게 골결손부의 처치가 가능하다. 그러나 임프란트가 치조제의 외형에서 외부로 돌출되어 있거나 임프란트 주위 골벽의 형태가 불량할 때에는 단계적 접근이 필요할 수 있다.

수직적 골결손은 때로는 부가적인 골증강술 없이 수복 가능하기도 하지만 그 크기가 클 경우 회복을 요하게 된다. 수직적 결손을 회복시키지 않고 임프란트 식립 하였을 때 임프란트의 치관/매식체 비율이 불량해져 기계적인 결합이 발생할 수 있으며 치태 침착이 쉬워져 임프란트 주위염에 취약한 환경으로 만들 수 있다. 상악동이나 하치조신경과 같은 중요 해부학적 구조물이 근접해 있는

경우 역시 수직적 골증강이 필요할 수 있다. 이 경우 대안으로 짧은 임프란트를 고려할 수 있지만¹⁾, 아직 이에 대한 공통적 합의나 원칙 등이 확립되지 않은 상태이다.

위와 같은 경우 임프란트 식립 하기 전이나 식립과 동시에 상실된 치조골을 재생하는 술식이 필요하며 현재까지 여러가지 방법들이 개발되어 사용되어져 왔다. 이 중 골유도재생술은 조직유도재생술의 원리를 근간으로 하여^{2,3)} 차단막의 설치를 통해 외부과 격리된 공간을 형성하고 이 공간에 골 형성할 수 있는 세포들이 자리 잡을 수 있도록 하는 술식이다. 보철 수복 전 치조제 결손의 회복이나 임프란트 식립과 관련하여 다양하게 사용되고 있으며, 여러 문헌에서 예지성 있는 결과를 보고하고 있다^{4,5)}. 본 연구에서는 수직적 치조골 결손 부위를 비흡수성 차단막을 이용한 골유도재생술로 회복하고 임프란트 식립을 한 증례에 대해 보고하고자 한다.

II. 증례보고

47세 남자 환자가 좌측으로 씹을 때 불편하다는 주소로 개인 치과를 경유하여 연세대학교 치과병원 치주과에 내원하였다. 전신적으로 특이할 만한 병력은 없었으나 하루에 2개피 정도의 담배를 피우는 상태였다. 치과 병력으로는 1년 전에 개인치과에서 상악 우측 구치부에 임프란트를 식립한 상태였다. 임상적으로 #26,27 치아에 3도의 동요도와 10mm 이상의 깊은 탐침 치주낭 깊이를 보였으며, 방사선학적으로는 치근단 부위까지 이환된 양상이었다(Fig. 1). 이에 #26,27 치아의 발치를 결정하였고 상실 치아 부위는 임프란트로 수복하기로 하였다.

Corresponding author: **Seong-Ho Choi**

Department of Periodontology, College of Dentistry, Yonsei University, 134 Shinchon-dong, Seodaemun-gu, Seoul, 120-752, Korea

E-mail: shchoi726@yuhc.ac

Received September 4, 2009 Revised December 14, 2009 Accepted December 16, 2009

내원 당일 #26,27 치아는 발거하였으며 발치된 부위의 치유가 일어나는 동안 잔존 치열에 대한 치주 치료를 진행하였다. 4개월 후 임상 검사(Fig. 2)와 방사선 사진 검사(Fig. 3) 상, 발치 전 심한 염증 상태로 인한 Seibert class III의 심한 연조직, 경조직 결손을 관찰할 수 있었다. 이에 단계적으로 먼저 골유도재생술을 통한 수직적 골증강을 한 후 임플란트 식립을 하기로 계획하였다. 방사선 사진 상에서 골증강량이 많을 것을 예상할 수 있었기



Fig. 1. Orthopantomograph of initial visit.

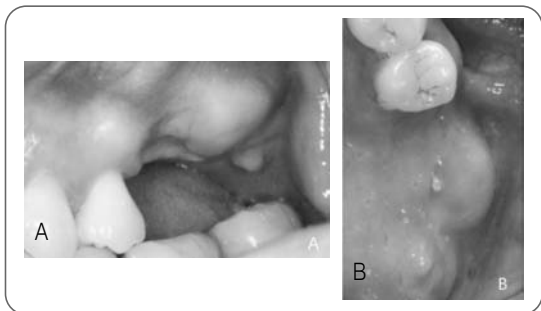


Fig. 2. Buccal(A) and occlusal view(B) of the ridge 4 months following extraction of the teeth. The exostoses are indicated.



Fig. 3. Orthopantomograph 4 months following extraction of the teeth.

때문에 치유와 골재생능을 촉진시키지 위해 합성골, 이종골, 동종골의 단독적인 사용보다는 자가골과 혼합 이식을 계획하였다. 구강 내 자가골 공여 부위로 하악 정중 결합 부위, 하악지 부위를 고려 할 수 있었지만 구강 내 다른 수술 부위를 만들지 않기 위하여 수술부위에 인접한 외골증(bony exostosis)의 골을 자가골 공여 부위로 선택하였다.

수술 한 시간 전에 예방적 항생제(Augmentin®, Ilsung pharmaceuticals CO. LTD, Seoul, Korea)를 복용하도록 지시하였다. 국소 마취 시행 후 치조정에서 약간 구개측에 치우쳐 사면 절개(beveled incision)을 시행하여 전층 판막을 거상하였다. 판막 거상 후 남아 있는 육아 조직을 모두 소파하였으며 치조골 상부에 존재하는 수직적, 수평적 골결손부 크기는 높이 약 5mm, 협설 7mm, 근원심 11mm였다. 공여부위로 선택한 외골증 부위의 골을 bone scraper와 bone rongeur를 이용해 채취하였다. 이후 비흡수성 차단막인 TR-Goretex membrane® (W.L.Gore & Associate, Inc., Arizona, USA)를 구개부 판막에 봉합사로 고정하였고 장력없는 봉합을 위해 감장 절개를 시행하였다. 채취된 자가골과 Freezed dried bone allograft(FDBA)인 Oragraft® (LifeNet Health, Virginia, USA)을 섞어 결손부에 이식하였고 차단막을 덮고 Pin(FRIOS Membrane Tack®, DENTSPLY Friadent, Mannheim, Germany)으로 고정하였다. 판막은 4-0 Monosyn®(B.Braun, Aesulap, INC., PA, USA), 5-0 Vicryl®(Johnson & Johnson, PA, USA), TR-Goretex suture®(W.L.Gore & Associate, Inc., Arizona, USA)를 이용해 일차 봉합하였다(Fig. 4, 5, 6).

골유도재생술 후 치유는 별다른 합병증 없이 진행되었으며(Fig. 7), 컴퓨터 단층 사진에서 이식된 골이 기존 골과 잘 융화되고 있는 모습을 관찰할 수 있었다(Fig. 8). 술 후 4~6개월이 지났을 때 임플란트 식립을 계획하였으나 환자분의 사정 상 8개월이 경과된 시점에서 임플란트 식립이 이루어졌다. 임플란트 식립을 위해 판막을 거상하고 차단막을 제거하였을 때 골생성이 잘되었음을 관찰할 수 있었으나 전체 골결손의 중앙부의 치유는 완전하지 않았다. 술전과 비교하였을 때 수직적으로 약

4mm 정도의 골재생이 일어난 것으로 판단되었다. 이식된 부위의 조직학적 양상을 관찰하기 위하여 I₂₆ 위치는 외경 4mm의 trephine bur를 이용하여 골창을 형성하였고 I₂₇ 위치는 통상적인 drilling과 osteotome을 사용하여 골창을 형성하였다. 이후 직경 4.8mm, 길이 10mm의 임

프란트(Implantium®, Dentium, Seoul, Korea)를 식립하였다(Fig 9, 10).

Trephine으로 채취된 bone core는 탈회과정을 거쳐 조직학적 시편으로 제작되었고 Hematoxyline-Eosin(H-E) 염색을 하여 광학 현미경으로 관찰을 하였다. 시편에

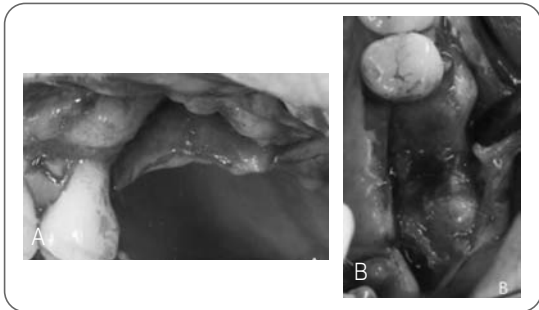


Fig. 4. Intraoperative view of the facial(A) and occlusal surface(B). After flap reflection, severe bone defect was observed.



Fig. 7. Facial view 3 months following guided bone regeneration.

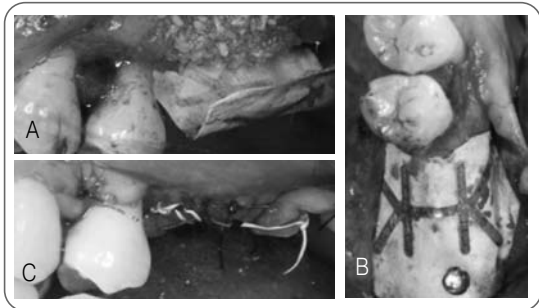


Fig. 5. Intraoperative view of the facial(A,C) and occlusal surface(B) during GBR procedure. Autogenous bone from exostosis and FDBA was mixed and grafted. TR-Goretex membrane was adapted and stabilized with suture and pin. Primary flap closure was achieved.

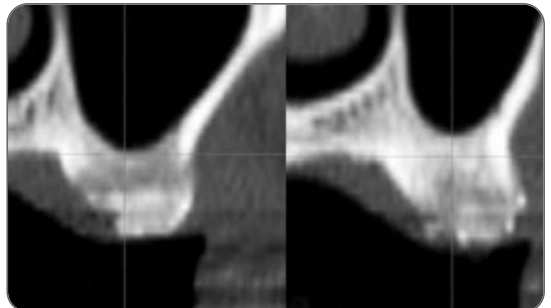


Fig. 8. Computed Tomograph 5 months following guided bone regeneration.



Fig. 6. Orthopantomograph after guided bone regeneration.

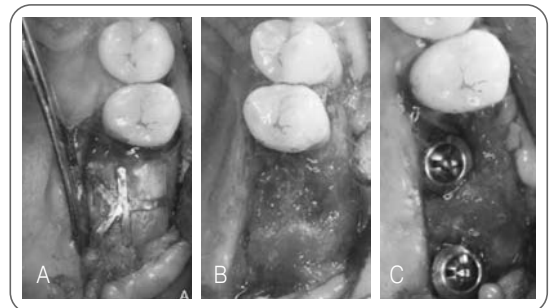


Fig. 9. Intraoperative occlusal view of the site of implant placement after 8month(A-C). TR-Goretex membrane was removed and sufficient amount of regenerated bone volume was observed. Ø4.8 x 10mm implants were installed.

서 신생골과 이식된 골편이 혼재되어 있는 것이 관찰되었으며, 골 주위로 염증세포들이 보였다. 신생골 주위에 밀집되어 있는 골아세포와 내부의 골세포가 관찰되었다 (Fig. 11).

1차 수술 이후 4개월이 지나 치유 지대주를 연결하였다. 이후 촬영한 임상 검사와 방사선 사진 상 변연골 흡수 등의 특이할 만한 합병증은 관찰되지 않았다(Fig.12,13). 발사후 환자는 임플란트 보철을 위해 보철과로 의뢰되었다.

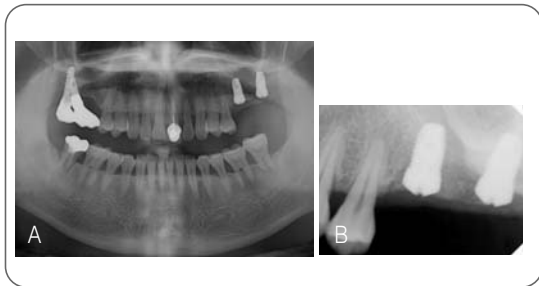


Fig. 10. Orthopantomograph(A) and periapical radiograph(B) after implants placement.

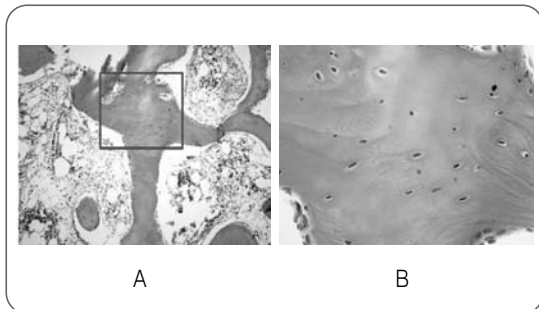


Fig. 11. Histologic view of harvested bone core using trephine bur (A:magnification x16, B:magnification x100, H-E staining).



Fig. 12. Facial and occlusal view after healing abutment connection.



Fig. 13. Periapical radiograph after healing abutment connection.

III. 고찰

수직적 골증대는 단순한 수직적 골높이의 증강 뿐 아니라 수평적인 증강까지 동시에 이루어져야 하는 3차원적 재건 과정이다. 따라서 골재생이 이루어질 공간을 안정적으로 확보하는 것이 매우 중요한데 이 공간은 조직유도재생술의 원리를 응용한 비흡수성 혹은 흡수성 차단막의 사용을 통하여 이루어질 수 있다. Jovanovic 등은 동물 실험에서 비흡수성 차단막 만을 사용한 수직적 골증대를 시도하였을 때 평균 $2.7 \pm 0.47\text{mm}$ 결손부 높이에서 $1.82 \pm 1.04\text{mm}$ 수직적 골증대를 얻었다고 보고한 바 있으며⁶⁾, Simion 등은 사람에게서 임플란트 식립과 동시에 비흡수성 차단막 만으로 수직 골증대를 하였을 때 4mm까지의 증강을 보고한 바 있다⁷⁾. 차단막의 사용과 더불어 자가골, 이종골, 동종골 등의 이식재가 사용되기도 하는데, Tinti 등은 차단막의 사용과 함께 자가골편을 이식하였을 때 한 증례에서 7mm까지의 골재생이 있었다고 하였고⁸⁾, Simion 등은 자가골을 차단막과 함께 사용했을 때 평균 $3.85 \pm 1.23\text{mm}$, 자가골, 이종골을 차단막과 함께 사용했을 때 $3.15 \pm 1.12\text{mm}$ 의 수직 골증강이 있었다고 한 바 있다⁹⁾. 이번 증례에서는 자가골과 동종골을 혼합하여 이식하였으며 약 4mm 가량의 골재생을 얻을 수 있었고, 이 결과는 앞선 임상 실험들과 유사한 수준이었다.

이번 증례에서는 자가골편을 수술 부위에 인접한 외골 증 부위에서 채취하였다. 또한 자가골과 함께 FDBA를

혼합하여 이식하였는데 FDDB는 여러 문헌에서 우수한 골 재생 효과가 있다고 보고되고 있다^{10,11}. 특히 Feuille 등은 본 증례에서 사용한 것과 같은 FDDB, 비흡수성 차단막과 함께 사용했을 때 평균 $3.2 \pm 1.0\text{mm}$ 의 골증강을 얻었다고 했으며 trephine bur로 생검을 하였을 때 신생골의 비율이 약 47%에 달했다고 하였다²⁰. 본 증례에서 채취된 골편에서도 활발히 골형성이 일어나는 증거가 보였다. 조직학적 시편에서 FDDB 입자와 신생골이 혼재되어 관찰되었는데 신생골의 외면에서 골형성세포들이 밀집되어 있고 내부에서는 lacuna 안에 골세포들이 갇혀 있는 것이 관찰되어 골유도재생술 후 8개월이 지난 시점에도 골 형성이 일어나고 있음을 알 수 있었다. 하지만 이러한 신생골이 H-E염색만으로 FDDB 이식의 결과인지 아니면 기존 자가골 혼합이식의 영향인지를 구별하는 것은 불가능하므로 염색법에 따른 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다. 또한 이식된 골과 신생골 주위에 비교적 많은 염증 세포들이 관찰되었다. 이것에 대하여 2가지 정도의 이유를 추측해볼 수 있었는데, FDDB 입자가 흡수되는 과정에서 염증 세포들의 이주가 활발하게 일어났을 가능성과 혹은 결손부 자체의 염증 상태의 잔존 가능성이다. 그러나 임프란트 식립 후 2차 수술에 이르기까지 골흡수와 같은 특이할 만한 합병증 없이, 골유도재생술로 인해 형성된 골이 잘 유지되는 것으로 관찰되었다.

수직적 골증강은 임상가들에게 매우 도전적인 과제로^{13,14}, 모든 증례에서 예지성 있는 결과를 가져오기 힘들다. 또한 수직적 골증강법은 수직적 높이 뿐만 아니라 예상되는 치조정의 폭 자체를 재형성해야 하기 때문에 골형성을 활발히 자극할 수 있는 방법을 선택하는 것이 필요하여, 많은 논문에서 수직적 골증강에 자가골 사용을 채택하고 있다. 자가골은 일반적으로 gold standard라고 불리우는데, 이는 자가골의 피질골 부위는 오랫동안 흡수되지 않고 남아 있으면서 구조를 유지할 수 있도록 해주며 해면골 부위는 다양한 성장 인자의 함유로 치유를 촉진하기 때문이다. 그러나 모든 증례에서 자가골을 채취하여 사용할 수 있는 것이 아니며 그 양 또한 제한적인 것이 사실이다. 최근 rhBMP-2나 PDGF와 같은 성장 인

자의 개발이 활발히 이루어지고 있으며 적절한 운반체가 개발된다면 수직적 골결손 회복에 사용 가능할 것으로 보인다.

수직적 골재생에 대해서 Rocchietta 등은 여러 논문들을 종합하여 보았을 때, 골유도재생술을 사용하여 수직골 증대를 하였을 때 임프란트 생존율은 92.1%~100%이라고 보고하였고 성공율에 있어서는 다소 차이가 있었다고 하였다. 또한 골유도재생술로 얻을 수 있는 수직적 골량은 약 2~8mm라고 하며 이 부위에 임프란트가 식립되었을 때 1~7년의 추적 관찰 동안 1.27~2.0mm의 골흡수가 있었다고 하였다¹⁵. 본 환자는 임프란트 2차 수술 직후 촬영한 방사선 사진 상에서 골흡수와 같은 특이할 만한 합병증이 발생하지 않았으나, 추후 임프란트 보철이 완료된 후 변연골 흡수 양상 등의 장기적 관찰이 필요할 것으로 보인다.

IV. 결론

임프란트 식립 전 시행한 골유도재생술은 수직적 골결손을 해결할 수 있는 효과적인 방법이다.

REFERENCES

1. Arlin ML. Short dental implants as a treatment option: results from an observational study in a single private practice. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006;21:769-776.
2. Gottlow J et al. New attachment formation as the result of controlled tissue regeneration. *J Clin Periodontol* 1984;11:494-503.
3. Nyman S. Bone regeneration using the principle of guided tissue regeneration. *J Clin Periodontol* 1991;18:494-498.
4. Christensen DK et al. Simultaneous or staged installation with guided bone augmentation of transmucosal titanium implants. A 3-year prospective cohort study. *Clin Oral Implants Res* 2003;14:680-

686.

5. Corrente G et al. Long-term evaluation of osseointegrated implants in regenerated and nonregenerated bone. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2000;20:390-397.

6. Jovanovic SA et al. Supracrestal bone formation around dental implants: an experimental dog study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995;10:23-31.

7. Simion M et al. Vertical ridge augmentation using a membrane technique associated with osseointegrated implants. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1994;14:496-511.

8. Tinti C et al. Vertical ridge augmentation: what is the limit? *Int J Periodontics Restorative Dent* 1996;16:220-229.

9. Simion M et al. Vertical ridge augmentation by expanded-polytetrafluoroethylene membrane and a combination of intraoral autogenous bone graft and deproteinized anorganic bovine bone (Bio Oss). *Clin Oral Implants Res* 2007;18:620-629.

10. Nevins M, Mellonig JT. Enhancement of the damaged edentulous ridge to receive dental implants: a combination of allograft and the GORE-TEX membrane. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1992;12:96-111.

11. Shanaman RH. A retrospective study of 237 sites treated consecutively with guided tissue regeneration. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1994;14:292-301.

12. Feuille F et al. Clinical and histologic evaluation of bone-replacement grafts in the treatment of localized alveolar ridge defects. Part 1: Mineralized freeze-dried bone allograft. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2003;23:29-35.

13. Simion M et al. Vertical ridge augmentation with guided bone regeneration in association with dental implants: an experimental study in dogs. *Clin Oral Implants Res* 2007;18:86-94.

14. Tinti C, Parma-Benfenati S. Vertical ridge augmentation: surgical protocol and retrospective evaluation of 48 consecutively inserted implants. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1998;18:434-443.

15. Rocchietta I et al. Clinical outcomes of vertical bone augmentation to enable dental implant placement: a systematic review. *J Clin Periodontol* 2008;35:203-215.

Vertical ridge augmentation with guided bone regeneration: A case report

Hyun-Chang Lim¹, Yoo-Jung Um¹, Jee-Hwan Kim², Ui-Won Jung¹, Sung-Tae Kim², Young-Bum Park²,
Chang-Sung Kim¹, Jae-Hoon Lee², June-Sung Shim², Hong-Seok Moon², Seong-Ho Choi^{1*}

¹Department of Periodontology, College of Dentistry, Yonsei University

²Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Yonsei University

In most cases, insufficient alveolar ridge sites often require bone augmentation procedures to restore an adequate bone volume for implant placement. Guided bone regeneration(GBR) is one of the augmentation procedures and well-documented therapeutic method.

In the present case, severe vertical bone deficiency was noted on maxillary posterior region. Prior to implant placement, Guided bone regeneration(GBR) procedure with non-absorbable membrane and autogenous/allogenic bone was performed. Trepine biopsy was performed and implants were installed 8 month post-operatively. The biopsy specimens showed newly formed bone with active bone formation. Four month later, healing abutments were connected and the patient was consulted to department of prosthodontics for implant crown restoration.

Within the limitation of this case, Guided bone regeneration(GBR) is an effective treatment method for vertical augmentation prior to implant placement in severe vertical bone deficient site. [*THE JOURNAL OF THE KOREAN ACADEMY OF IMPLANT DENTISTRY* 2009;28(2):60-66]

Keyword : Dental implant, Guided bone regeneration, Vertical augmentation