

다양한 골유도 재생술을 동반한 임플란트 식립술

김영택¹, 홍지연¹, 김성태¹, 김창성¹, 조규성¹, 김종관¹, 최성호¹

¹ 연세대학교 치과대학병원 치주과

Implantation with various guided bone regeneration techniques

Young-Taek Kim¹, Ji-Youn Hong¹, Sung-Tae Kim¹, Chang-Sung Kim¹,
Kyoo-Sung Cho¹, Chong-Kwan Kim¹, Seong-Ho Choi¹

¹Department of Periodontology, Research Institute for Periodontal Regeneration, College of Dentistry, Yonsei University

Abstract

Implant is currently one of the most frequently applied treatments for missing teeth restoration cases throughout the world. However, it is not usual for dentists to find the proper bony support for implants. Guided bone regeneration(GBR) is a method for bone regeneration and it is performed with or without bone graft. The purpose of this study is to consider the efficacy of GBR and that of the treatment of the early membrane exposure.

In first case, ridge expansion and autogenous bone graft were simultaneously performed with implant. Non-absorbable membrane was used for this GBR technique. In second case, immediate implantation following extraction of root rests was performed. Non-absorbable membrane was used here as well. The grafting material was allograft.

There was a pin-point membrane exposure in both cases two months after the first surgery. Dressing with chlorhexidine and medication has been done for two weeks before membrane removal. Even though the quantity of regenerated bone was not enough as expected, it was sufficient for implant supports.

In conclusion, GBR is an effective treatment option. The proper treatment for complications is expected to lead to successful implantations.

Key Words : bone graft, guided bone regeneration, immediate implant, membrane exposure, ridge expansion

(Implantology 2008; 12: 36~47)

I 서론



프란트 술식은 이제 전문의에 의해 행해지는 술식이 아니라 일반적인 치과 술식으로 행해지고 있다. 현재 전악 무치악 뿐만 아니라 부분 무치악과 단일치의 수복에 있어서도 널리 사용되는 술식이며, 95%가 넘는 성공율이 보고되고 있다¹⁾.

치조골의 상황이 항상 임프란트 식립을 위하여 적절한 상태이지는 않다. 수직적 혹은 수평적 골소실은 치주 질환으로 인한 치아의 발치시 필연적으로 나타나며, 다른 원인으로 발치한다 하더라도 장기간 방치할 시에 치조골의 퇴축으로 인한 수직, 수평 골소실이 나타난다. 흡수 혹은 파괴된 치조골을 회복하기 위하여 골 이식(Bone graft)이나 골유도 재생술(Guided bone regeneration)을 시행하게 된다. 골 이식에는 자가골, 동종골, 이종골, 합성골 등의 다양한 골재료가 이용되며, 결손부위에 적용하여 적절한 골 형태를 형성하도록 한다. 자가골의 경우, 골형성(osteogenesis), 골유도(osteinduction), 골전도성(osteoconduction)의 성질을 모두 가지고 있어 골이식의 gold standard로 여겨지나^{2, 3)}, 이차 수술 부위를 새로 형성해야 한다는 점과 골양이 제한된다는 점, 그리고 빠른 흡수가 일어난다는 단점이 있다. 자가골을 제외한 동종골, 이종골, 합성골 등은 골전도성의 성질만을 가지고 있으나, 추가적인 수술 부위를 형성할 필요가 없으며, 자가골에 비해 흡수가 늦음으로 인해 골이 형성될 동안 골의 모양을 유지해 줄 수 있다는 장점이 있다^{4, 5)}.

골유도 재생술은 조직유도 재생술(Guided tissue regeneration)의 원리를 이용하여 개발되어 졌으며, 마찬가지로 차폐막을 적용함으로써 주변 조직을 배제하고 혈병을 안정화하여 재생을 유도하는 방법이다^{6, 7)}. 티타

늄-강화 고어텍스 차폐막의 경우, 형성해야 하는 골의 모양을 미리 형성하고 지지해주는 역할을 함으로써 골유도 재생술의 성공율을 더욱더 높일 수 있다. 또한, 골유도 재생술은 골이식과 같이 시행되어질 수 있다. Buser 등은 systemic review를 통해 골유도 재생술을 동반한 임프란트 매식술이 장기적인 성공률에 있어서 골유도 재생술을 동반하지 않은 임프란트 매식술에 비해서 유의성있게 떨어지지 않는다고 발표한 바 있다⁸⁾.

골유도 재생술을 위해 비흡수성 차폐막을 사용할 경우, 차폐막의 조기노출이 빈번하게 일어날 수 있다. Simion 등은 차폐막의 조기노출로 인해 세균이 막의 내부까지 침투할 수 있음을 조직학적인 관찰을 통해 확인하였으며, 골형성은 41%까지 떨어질 수 있다고 발표한 바 있다^{9, 10)}. 노출된 차단막은 항상 바로 제거해야 하는 것은 아니며, 적절한 처치를 통해서 차단막을 유지 혹은 제거하여 골재생을 최대한 형성할 수 있다¹¹⁾.

이에 본 증례보고에서는 다양한 골결손부에 있어서 비흡수성 차단막과 골이식을 동반한 임프란트 매식술의 증례에서 차폐막의 조기노출을 적절히 치료하여 성공적인 골형성을 보인 치험례를 보고하고자 한다.

II 증례

증례 1

2007년 2월 24세 여자 환자가 하악의 보철적 수복을 주소로 내원하였다. 환자의 주소 부위인 35, 36, 37, 46, 47번은 발치한 지 4년이 지난 무치악 상태였으며, 환자는 이에 대한 임프란트 치료를 원하였다. 특별한 전신질환은 없었으며, 대합되는 상악치아의 정출을 교정하는 치료를 교정과(연세대학교)에서 받고 있었다. 하악

양측의 무치악 부위는 흡수가 빠르게 진행되어 모두 얇고 낮은 흡수 양상을 보였다(Fig. 1,2).

이에 치조골 확장술(ridge expansion)을 동반한 골유도 재생술(guided bone regeneration, GBR)과 함께 35,36,46,47번 부위의 임플란트를 계획하였다. 1차적으로 임플란트를 식립할 충분한 공간을 가진 46번,

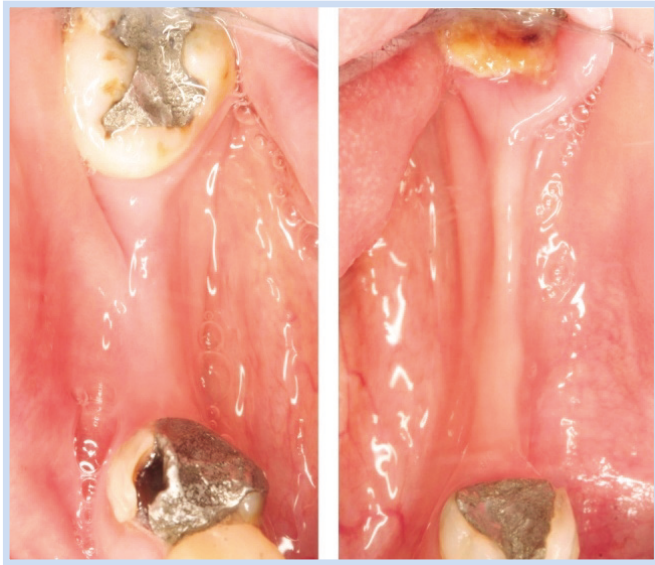


Fig. 1. Preoperative view.
Young-Taek Kim et al: Implantation with various guided bone regeneration techniques. *Implantology* 2008

47번 부위에는 각각 RP, WP Brånemark Mk III 10mm 임플란트(Nobel Biocare, Yorba Linda, California)를 식립하였으며, 동시에 healing abutment를 연결하여 1-stage로 진행하였다(Fig. 3). 2달이 지나고 #46,47번의 임플란트 보철물이 진행되었으며, 35, 36번 부위의 임플란트 식립을 위해 판막을 거상하였다. 예상대로 치조골은 2mm 정도의 얇은 상태였으며, 수직적 높이는 임플란트를 식립하기에 충분한 길이가 측정되었다. 가이드 드릴링 후, 15번 블레이드와 스프레더 1, 2번을 이용하여, 치조골 확장술을 시행한 후, 35번과 36번에 각각 RP,WP Brånemark Mk III 10mm 임플란트를 식립하였다(Fig. 4). 치조골 확장술과 협측 치조골편의 green-stick fracture로 인해 비흡수성막을 이용한 골유도 재생술을 시행하기로 하고, 수술 부위 후방의 retromolar pad부위에서 직경 6.2mm의 trephine bur를 이용하여 자가골을 채취하였다(Fig. 5). 채취한 자가골을 bone crusher를 이용하여 분쇄한 후, 분말 형태로 치조골을 확장한 수술 부위와 협측 치조골에 적용하였다. 분말 형태로 적용하였으므로, 연조직에 의해 둘러 싸여지게 되거나 형태가 흩어



Fig. 2. Preoperative panoramic radiograph.
Young-Taek Kim et al: Implantation with various guided bone regeneration techniques. *Implantology* 2008



Fig. 3. Preoperative panoramic radiograph.
 Young-Taek Kim et al: *Implantation with various guided bone regeneration techniques. Implantology 2008*

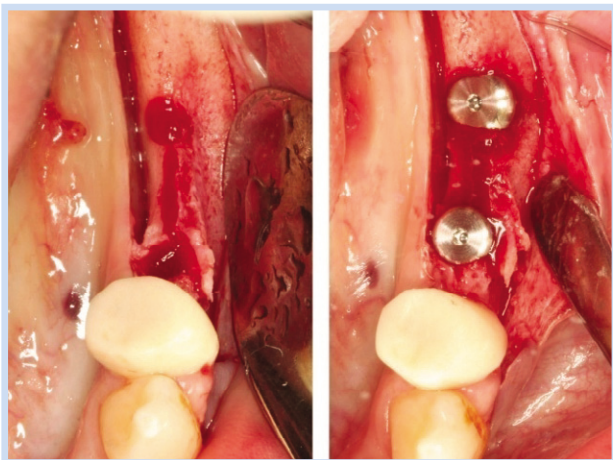


Fig. 4. Ridge expansion and installation of implant fixtures.
 Young-Taek Kim et al: *Implantation with various guided bone regeneration techniques. Implantology 2008*

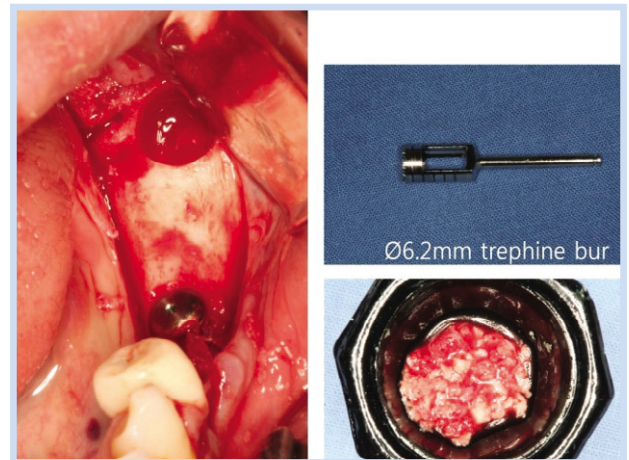


Fig. 5. Autogenous bone graft with trephine bur.
 Young-Taek Kim et al: *Implantation with various guided bone regeneration techniques. Implantology 2008*

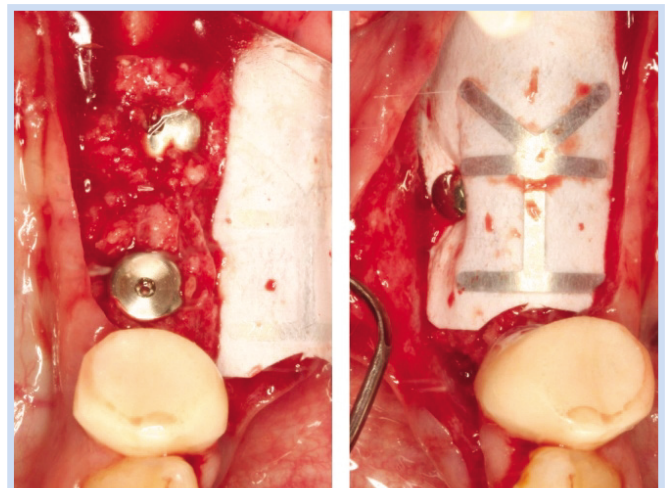


Fig. 6. Adaptation of particulated autogenous bone and application of e-PTFE membrane.
 Young-Taek Kim et al: *Implantation with various guided bone regeneration techniques. Implantology 2008*



Fig. 7. Postoperative panoramic radiograph.
Young-Taek Kim et al: Implantation with various guided bone regeneration techniques. Implantology 2008

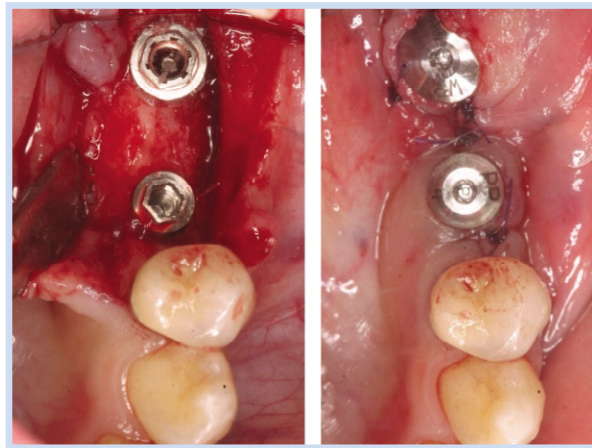


Fig. 8. Re-entry for membrane removal and healing abutment connection.
Young-Taek Kim et al: Implantation with various guided bone regeneration techniques. Implantology 2008

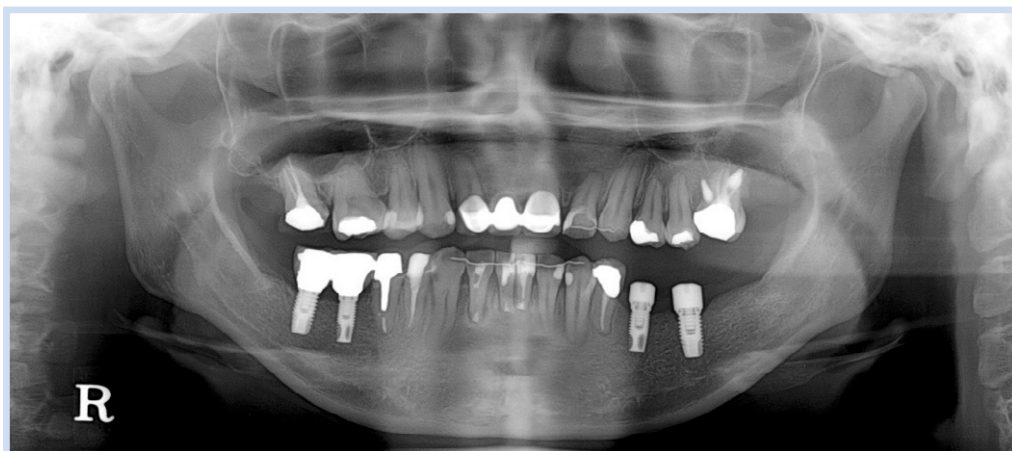


Fig. 9. PPostoperative panoramic radiograph.
Young-Taek Kim et al: Implantation with various guided bone regeneration techniques. Implantology 2008



Fig. 10. Right side, post-op 6 months.
 Young-Taek Kim et al: Implantation with various guided bone regeneration techniques. *Implantology* 2008

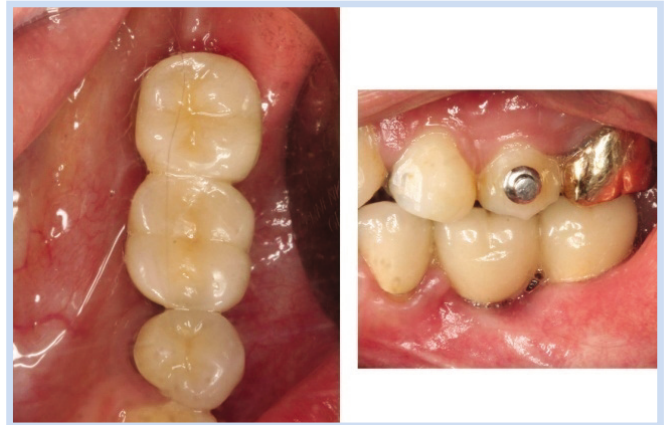


Fig. 11. Left side, post-op 6 months.
 Young-Taek Kim et al: Implantation with various guided bone regeneration techniques. *Implantology* 2008

지는 것을 방지하기 위하여 cover screw를 연결한 후에 TR6Y e-PTFE Gore-Tex® membrane(W.L. Gore & Associates, Inc., Flagstaff, Arizona)을 적용하고 Frios® pin(Dentsply, Tulsa, Oklahamo)으로 고정하였다(Fig. 6). 봉합은 Gore-Tex® silk를 이용하였다(Fig. 7).

2개월이 지난 후, 35번 부위 crest상방에 fistula가 형성되어 클로르헥시딘으로 이용하여 드레싱을 하고 항생제 투여를 하였으나, 나아지지 않아 이른 2차수술을 계획하였다. 비흡수성막을 이용하여 유도한만큼의 골이 형성되지는 않았으나, 치조골이 확장되어 자가골이 이식된 부위와 green-stick fracture이 되었던 협측 치조골편 모두 완전히 골화되었음을 확인할 수 있다(Fig. 8). healing abutment를 연결하고 봉합하였다(Fig. 9).

6개월이 지나고 보철물은 모두 완성되었으며, 부착치의 부적으로 인해 연조직의 외상을 보였으나, 그 외 특별한 불편함을 호소하지는 않았고, 기능적으로 심미적으로 만족스러운 결과를 얻을 수 있었다(Fig. 10, 11).

증례 2

2007년 11월 17세 여자 환자가 상악 전치부의 심미적인 보철 수복을 위하여 내원하였다. 8년전 소아치과에



Fig. 12. Preoperative view.
 Young-Taek Kim et al: Implantation with various guided bone regeneration techniques. *Implantology* 2008



Fig. 13. Preoperative panoramic radiograph.
 Young-Taek Kim et al: *Implantation with various guided bone regeneration techniques. Implantology 2008*



Fig. 14. Flap elevation and #12 extraction.
 Young-Taek Kim et al: *Implantation with various guided bone regeneration techniques. Implantology 2008*

서 11, 21번의 이상 매복(ectopic impaction)으로 소아 치과에서 forced eruption을 시행한 후, 결과 불량으로 5년전 발치하고, 공간을 유지하고 있는 상태였다(Fig. 12, 13).

특별한 전신질환은 없었다. 12번은 잔존치골(retained root) 상태로 치근의 만곡이 심하여 예후가 불량하여 발치후, 즉시 식립을 계획하고, 11번, 21번의 수직적, 수평적 골량이 충분하지 않았으므로, 골유도 재생술을 계획하였다. 즉시 식립을 위해 판막을 거상하고, 12번 잔존치골을 periotome® (Nobel Biocare, Yorba Linda, California)을 이용하여 외상을 최소화하여 발치하였다(Fig. 14). 22번 치아는 이미 시멘트가 wash-

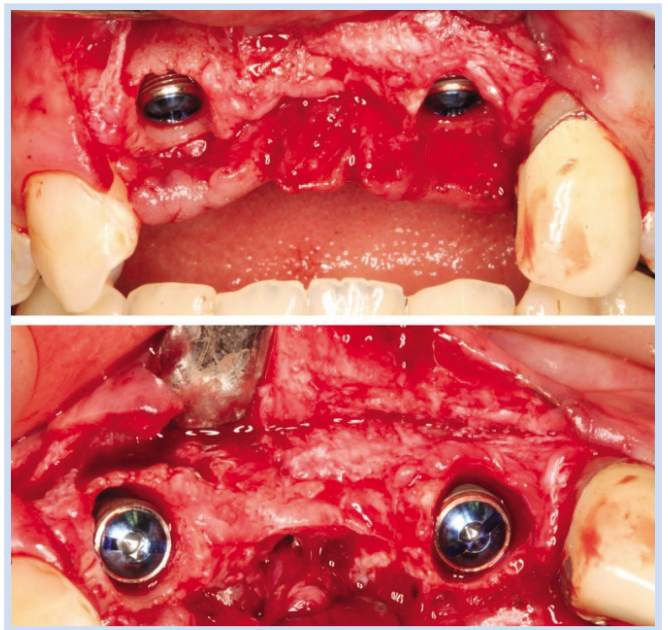


Fig. 15. Immediate implantation of #12, 22.
 Young-Taek Kim et al: *Implantation with various guided bone regeneration techniques. Implantology 2008*

out된 상태이며, 2차 우식 및 치근만곡으로 인하여 치관연장술(crown lengthening procedure)이나 교정성 맹출(forced eruption)이 불가능하다고 진단내리고 12번과 마찬가지로 발치 후, 즉시 식립을 시행하였다(Fig. 15). 임플란트와 발치와 사이의 공간을 메우고, 부족한 11,21번의 수직, 수평 결손부위를 수복하기 위하여 동종

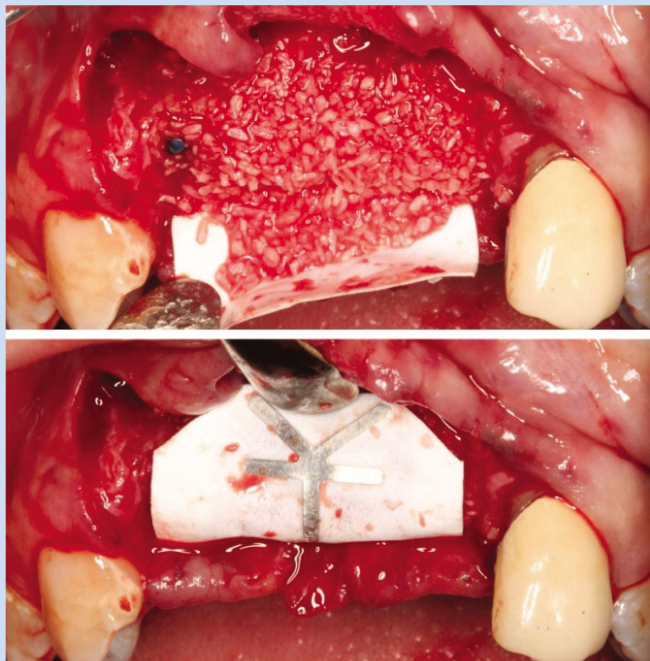


Fig. 16. Application of FDBA(freeze dried bone allograft) and e-PTFE membrane,
 Young-Taek Kim et al: Implantation with various guided bone regeneration techniques. Implantology 2008

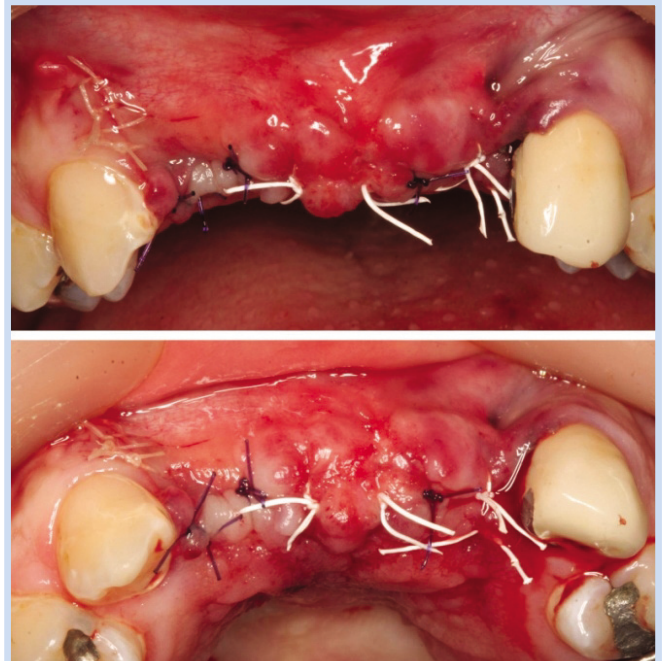


Fig. 17. Suture after operation,
 Young-Taek Kim et al: Implantation with various guided bone regeneration techniques. Implantology 2008



Fig. 18. Postoperative panoramic radiograph,
 Young-Taek Kim et al: Implantation with various guided bone regeneration techniques. Implantology 2008

골인 Ora-graft®(LifeNet®, Virginia beach, Virginia) 이식을 시행하고, 비흡수성 막인 TR6Y Gore-Tex® membrane으로 덮고, Frios® pin으로 고정하였다(Fig. 16). 장력이 없는 완전 피복을 위하여 이

완절개(releasing incision)를 하고, 봉합하였다(Fig. 17, 18).

2개월 후, 비흡수성 차단막의 pin-point exposure로 2주간의 드레싱과 항생제 투여로도 호전되지 않아,



Fig. 19. Post-op 2 months.
Young-Taek Kim et al: Implantation with various guided bone regeneration techniques. Implantology 2008

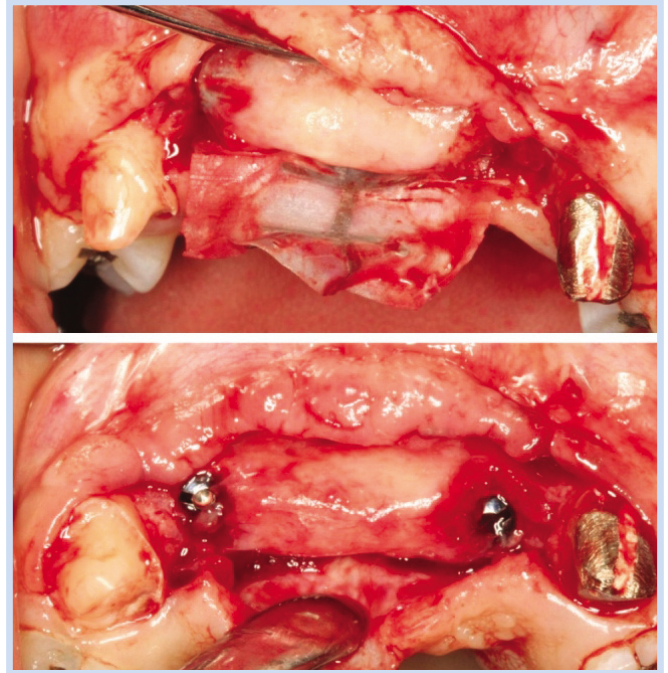


Fig. 20. Bone-like appearance at the operation site.
Young-Taek Kim et al: Implantation with various guided bone regeneration techniques. Implantology 2008

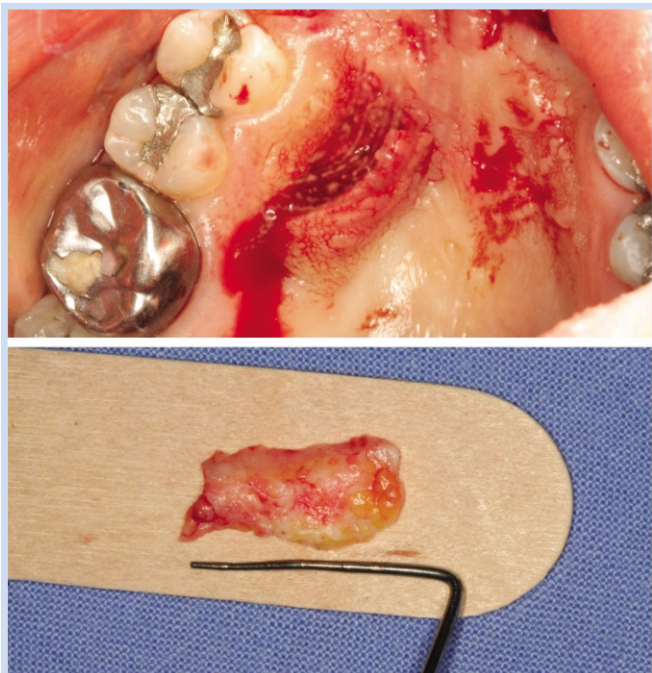


Fig. 21. Harvesting of connective tissue from right palate.
Young-Taek Kim et al: Implantation with various guided bone regeneration techniques. Implantology 2008

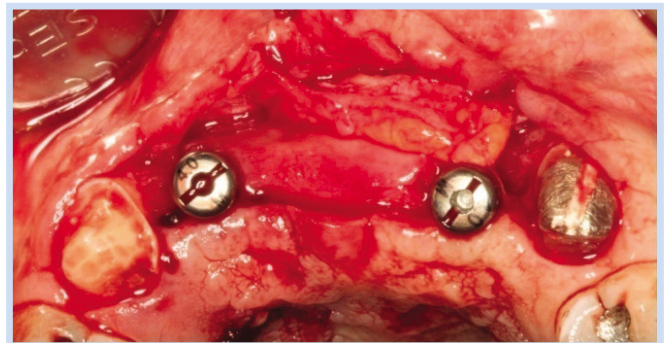


Fig. 21. Harvesting of connective tissue from right palate.
Young-Taek Kim et al: Implantation with various guided bone regeneration techniques. Implantology 2008

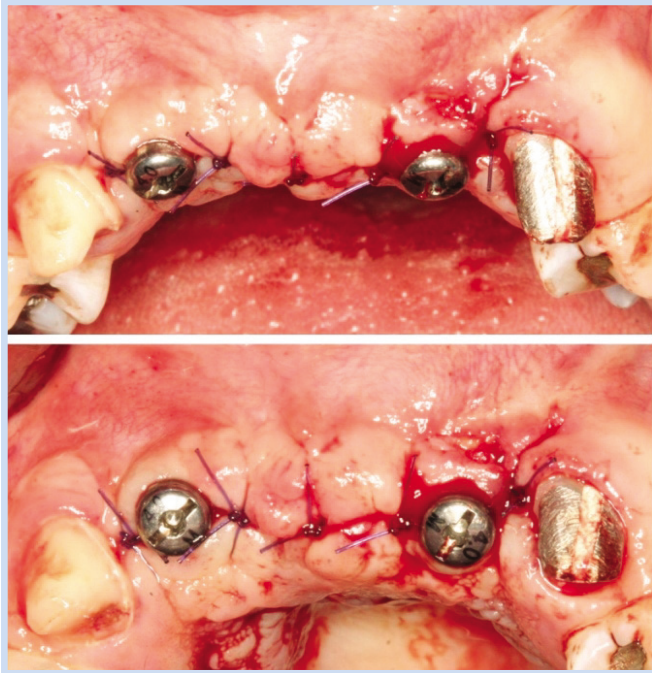


Fig. 23. Suture after surgery.
 Young-Taek Kim et al: Implantation with various guided bone regeneration techniques. *Implantology* 2008



Fig. 24. Re-adaptation of temporary bridge.
 Young-Taek Kim et al: Implantation with various guided bone regeneration techniques. *Implantology* 2008

비흡수성 차단막을 제거하고 healing abutment를 연결하는 2차 수술을 계획하였다(Fig. 19). 2차 수술을 위하여 판막을 거상하고, 생성된 골은 Shallhorn이 구분한 4가지 치유 형태 중 rapid healing에 해당하는 bone-like appearance를 보였다(Fig. 20)¹²⁾.

수직적 높이는 충분했으나, 수평적인 골형성이 충분하지 않았으며, 얇은 치은으로 인한 차단막의 노출로 예상되었으므로, 치은결체조직 이식을 시행하였다(Fig. 21, 22).

Healing abutment를 연결하고 봉합한 후, 임시 보철물을 재부착하였다(Fig. 23, 24).

III 고찰

임프란트 매식술은 치아 상실에 의한 보철 수복에 있어서 다양하게 사용되어지고 있으며, 적절한 대안이 될 수 있다. 최근에는 임프란트를 식립하기에 적절하지 않은 골양을 가진 경우에도 골이식이나 골유도 재생술 혹은 상악동 거상술 등을 통해서 골형성을 하여 임프란트 매식술을 시행하고 있다.

치조골 확장술은 충분한 수직적 골양은 가지고 있으나, 수평적 흡수가 심하여 얇은 치조골을 갖는 경우 행해진다. Brushi와 Scipioni에 의하여 green-stick fracture technique을 소개한 바 있는데¹³⁾, Simion 등은 이를 기반으로 좁은 치조골에서 임프란트 식립을 위한 치조골 확장술(ridge expansion technique)을 발

표하였다¹⁴⁾. 이 후, 여러 술자들에 의하여 치조골 확장술의 성공적인 임상적인 보고가 이루어졌다¹⁵⁾. 2005년 Suh 등은 microsaw를 이용한 치조골 확장술을 발표한 바 있다¹⁶⁾.

즉시 임플란트 식립은 수술의 횟수를 줄이고, 처음 치조골 양을 유지하고자 하는데 목적이 있다. 이상적인 임플란트 위치가 가능해 지며, 부가적으로 시간과 비용을 줄일 수 있다는 장점이 있다. 하지만, 임플란트와 발치와 사이의 간격이 존재할 수 있으며, 연조직의 조작이 어렵다는 단점이 있을 수 있다, 또한, 2005년 Araujo 등은 발치 후, 치아를 둘러싼 bundle bone의 흡수를 발표하였는데, 임플란트를 즉시 식립한다고 협측 골이 유지되지 않음을 확인한 바 있다^{17, 18)}. 이에 즉시 식립 임플란트의 경우, 골이식이나 골유도 재생술이 필요하게 되었다. Lekovic 등은 차폐막을 이용하여 차폐막을 사용하지 않은 대조군에 비하여 유의성 있게 골흡수를 막을 수 있음을 보고하였다¹⁹⁾.

골유도 재생술의 성공률은 95.8%에 이르나, 비흡수성 차폐막을 사용할 경우, 차폐막의 조기노출이라는 합병증이 빈번히 발생한다. 작은 노출의 경우, 클로르헥시딘(0.12%)을 이용하여 disinfection을 시도하고, 감염이 일어난다면, 부분적 혹은 완전한 차폐막의 제거가 초기에 이루어짐으로써 골형성이 최대한 되도록 노력할 수 있다^{11, 20)}.

본 증례에서는 골유도 재생술을 동반한 자가골 혹은 동종골의 이식이 이루어졌으며, 치은이 얇은 부위에서 2mm미만의 membrane을 노출이 일어나서 초기 차폐막의 제거를 하였으나, 충분한 골형성이 이루어짐으로써 성공적인 임플란트 술식이 가능하였다.

결론적으로, 골양이 부족한 경우, 골유도 재생술과 골이식을 통하여 임플란트 식립을 위한 적절한 골형성이 가능할 것이다. 가장 빈번한 합병증인 비흡수성 차폐막의 노출은 적절한 처치를 함으로써 골형성이 최대한 이

루어지도록 유도할 수 있으며, 성공적인 임플란트 보철수복을 가능하게 할 것이다.



참고문헌

- Wyatt CC, Zarb GA. Treatment outcomes of patients with implant-supported fixed partial prostheses. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998;13:204-211.
- Hoexter DL. Bone regeneration graft materials. *J Oral Implantol* 2002;28:290-294.
- Rosen PS, Reynolds MA, Bowers GM. The treatment of intrabony defects with bone grafts. *Periodontol 2000* 2000;22:88-103.
- Jensen SS, Brogini N, Hjorting-Hansen E, et al. Bone healing and graft resorption of autograft, anorganic bovine bone and beta-tricalcium phosphate. A histologic and histomorphometric study in the mandibles of minipigs. *Clin Oral Implants Res* 2006;17:237-243.
- Kim CS, Choi SH, Cho KS, et al. Periodontal healing in one-wall intrabony defects in dogs following implantation of autogenous bone or a coral-derived biomaterial. *J Clin Periodontol* 2005;32:583-589.
- Dahlin C, Linde A, Gottlow J, Nyman S. Healing of bone defects by guided tissue regeneration. *Plast Reconstr Surg* 1988;81:672-676.
- Dahlin C, Sennerby L, Lekholm U, et al. Generation of new bone around titanium implants using a membrane technique: an experimental study in rabbits. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1989;4:19-25.
- Buser D, Ingimarsson S, Dula K, et al. Long-term stability of osseointegrated implants in augmented bone: a 5-year prospective study in partially edentulous patients. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2002;22:109-117.
- Simion M, Baldoni M, Rossi P, Zaffe D. A comparative study of the effectiveness of e-PTFE membranes with and without early exposure during the healing period. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1994;14:166-180.
- Simion M, Trisi P, Maglione M, Piattelli A. A preliminary report on a method for studying the permeability of expanded polytetrafluoroethylene membrane to bacteria in vitro: a scanning electron microscopic and histological study. *J Periodontol* 1994;65:755-761.
- Verardi S, Simion M. Management of the exposure of e-PTFE

- membranes in guided bone regeneration. *Pract Proced Aesthet Dent* 2007;19:111-117.
12. Schallhorn RG, McClain PK. Clinical and radiographic healing pattern observations with combined regenerative techniques. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1994;14:391-403.
 13. Bruschi GB, Calesini G, D'Ambrosio F, Scipioni A. [Programization for insertion of osseointegrated implants]. *Attual Dent* 1990;6:10-12, 14-15.
 14. Simion M, Baldoni M, Zaffe D. Jawbone enlargement using immediate implant placement associated with a split-crest technique and guided tissue regeneration. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1992;12:462-473.
 15. Engelke WG, Diederichs CG, Jacobs HG, Deckwer I. Alveolar reconstruction with splitting osteotomy and microfixation of implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997;12:310-318.
 16. Suh JJ, Shelemay A, Choi SH, Chai JK. Alveolar ridge splitting: a new microsaw technique. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2005;25:165-171.
 17. Araujo MG, Lindhe J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 2005;32:212-218.
 18. Araujo MG, Sukekava F, Wennstrom JL, Lindhe J. Ridge alterations following implant placement in fresh extraction sockets: an experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 2005;32:645-652.
 19. Lekovic V, Kenney EB, Weinlaender M, et al. A bone regenerative approach to alveolar ridge maintenance following tooth extraction. Report of 10 cases. *J Periodontol* 1997;68:563-570.
 20. Fiorellini JP, Nevins ML. Localized ridge augmentation/preservation. A systematic review. *Ann Periodontol* 2003;8:321-327.

교신저자 : 최성호

우편번호 : 120-752, 서울특별시 서대문구 신촌동 134 연세대학교 치과대학 치주과학교실

전자우편 : shchoi726@yuhs.ac