

투고일 : 2013. 11. 15

심사일 : 2013. 11. 15

게재확정일 : 2013. 11. 27

Peri-implantitis의 regeneration therapy 증례 보고

서울대학교 치의학대학원 치주과학교실

조 영 재

ABSTRACT

Use of Bovine-derived bone mineral (Bio-Oss Collagen®) in surgical treatment of peri-implantitis: A case report

Program in Periodontology, School of dental science, Graduate school, Seoul National University
Young Jae Cho DDS, MSD,

The aim of this study was to achieve the healing of peri-implantitis defects and the hard tissue regeneration using the augmentation of a xenograft on defect site.

Two patients were treated with the surgical approach. With a full muco-periosteal flap elevation, the implant surfaces were exposed and taken the debridement of granulation tissue around the abutment. Each surface of the abutments was prepared with the air-abrasive device (PerioFlow®) for decontamination. Bovine-derived bone mineral (Bio-Oss collagen®) was then used to fill the defects, and no membrane was placed on the grafting site.

Radiographs and clinical photo was taken to compare from baseline status.

Within the limits of the present case, this case shows the significance of the surgical treatment of peri-implantitis. And this also verifies the stability of bovine-derived bone mineral and effectiveness of Air-abrasive device (PerioFlow®).

Key words : Implantitis, dental implant, bone regeneration, bone substitute, bovine-derived xenograft

Corresponding Author

Ki-Tae Koo DDS, MS, PhD

Department of Periodontology, School of Dentistry, Seoul National University

Tel: 82-2-2072-0108; FAX: 82-2-744-0051, E-mail: periokoo@snu.ac.kr

I. 서론

임플란트는 그리 오랜 시간이 걸리지 않아 훌륭하게 치과 계에 보급되어, 최근에는 더 이상 치과 진료의 신 기술이라기 보다는 일반적인 치료 방법 중 하나로 자리 잡았다¹⁾. 이는 임플란트의 생존율에 대한 고민이

더 이상 중요한 고민이 되기 힘들 정도로 훌륭한 임상 결과를 보여주고 있다. 그러나 그 동안 치과의사들의 관심은 수술이나 보철에 대해 집중되다 보니 임플란트의 유지 관리와 주변의 연 조직에 대한 관심은 다소 소홀했던 것이 사실이다.

임플란트 주위염의 유병율은 문헌마다 다소 다르게

보고되고는 있는데, 최근 연구에 따르면 임플란트 식립 5년 이후 주변 연조직과 경조직의 만성 염증은 약 8.6~9.7%에 이른다고 보고되고 있다^{2, 3)}. 이런 임플란트 주변 연조직 염증은 “peri-implant mucositis” 혹은 “peri-implantitis”로 정의되고 있으며 임플란트 유지관리 시 가장 큰 complication 중 하나로 여겨지고 있다³⁾.

이런 임플란트 주변 연조직 염증은 치주염과 상당히 비슷한 임상적 증상을 가지고 있는데 치은 출혈과 치은 비대, 그리고 주변부 치조골 소실과 같이 치주염의 임상적 증상과 비슷할 뿐 아니라 bacterial etiology 또한 유사한 면이 관찰된다고 보고되고 있다^{4, 5)}. 이는 임플란트 주위염의 진단 시 치주염과 유사한 방법으로 진단이 가능하며 임플란트 주변 탐침 시 깊이의 증가, 임플란트 지대주 주변의 방사선적 골 결손 등의 자료를 이용하여 임플란트 주위염의 발생 혹은 치료에 대한 평가 기준으로 사용할 수 있음을 의미한다⁶⁾.

임플란트 주위염의 치료방법은 많은 방법이 시도되고 있으나 아직까지는 외과적 혹은비외과적 치료의 적응증이나 결과에 대한 충분한 근거는 부족한 상황이다. 이에 대해 2007년 Schwartz는 임플란트 주변부 치조골 소실에 대한 classification 을 정의하면서 classification에 따라 치료 방법이 달라질 수 있음에 대하여 기술한 바 있다⁷⁾. 그 중 Intrabony defect의 경우 비외과적 접근을 통해서도 좋은 결과가 보고되고 있지만 치료 결과에 대한 예지성이 떨어지는 문제가 있다. 그러므로 많은 연구에서 intrabony defect 및 circumferential defect의 경우라 하더라도 regeneration therapy를 동반한 외과적 접근의 중요성이 강조되고 있다.

본 임상 증례 발표에서는 circumferential bone loss와 함께 수직적 골 파괴가 일어난 2명의 환자에서 regeneration therapy를 시도한 증례에 대하여 소개하고자 한다.

II. 증례

증례 1.

방사선 사진 상에 #37 implant 주변의 수직적 골 파괴를 관찰할 수 있다(그림 1, 2). 임플란트 주위염의 치료를 위하여 외과적 접근을 결정하고 이를 위해 보철물을 제거한 뒤 healing abutment를 체결하였다. 국소 마취 하에 #37 implant 주변으로 전층 판막을 거상한 결과 Schwartz 의 classification 하에 class Ie 와 II 형의 골 파괴가 관찰되었다(그림 3).

우선 해당 임플란트 주변의 육아조직을 조심스럽게 제거한 뒤, 임플란트 표면에 대한 처치를 위해 air-powder abrasive (Perio Flow[®], EMS)를 이용하여 임플란트 표면의 기계적 debridement 및 decontamination 을 시행하였다. 골 결손부에 사용될 골 이식재는 bovine-derived bone mineral containing collagen(Bio-Oss Collagen[®], Geistlich)을 사용하였으며 골 이식 후 차폐막은 적용하지 않았다(그림 4). 이때 사용한 이식재로서 Collagen이 포함되어있는 이종골은 수술 시 개선된 조작성 및 이식재의 초기안정성에 긍정적 영향을 미친다. 골 이식 후 해당 수술 부위는 4-0 Nylon을 이용하여 봉합하였으며(그림 5), 술 후 1 주일에 제거하였다.

술 후 4 주 경과 시 방사선 사진에서 이식재가 골 결손부에 잘 유지되는 모습을 관찰 할 수 있으며 구내 사진에서도 특별한 염증소견 없이 잘 치유되는 모습을 볼 수 있다(그림 6, 7). 이식재는 향 후 결손부에서 re-osseointegration 및 bone remodeling을 기대하게 된다.

6개월 뒤 x-ray 와 임상 사진에서 보면 이식 부위의 bone remodeling 을 관찰할 수 있으며 임플란트 주변 연 조직의 반응도 좋은 것을 알 수 있다(그림 8, 9).

증례 1



Fig. 1. 수술 전 구강 사진으로 37번 임플란트 주변의 임플란트 주위염을 보이고 있다.

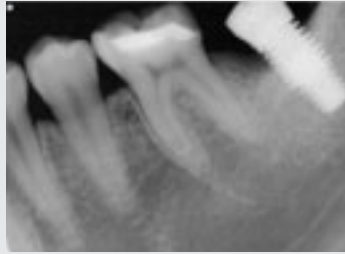


Fig. 2. 해당 임플란트의 술전 방사선 사진으로서 3~4개의 thread까지 이르는 marginal bone loss 를 관찰할 수 있다.



Fig. 3. 전층 판막을 거상 한 후 주변의 염증 조직을 조심스럽게 제거하고 있다. Fixture 주변으로 circumferential bony defect가 형성되어 있음을 알 수 있다.

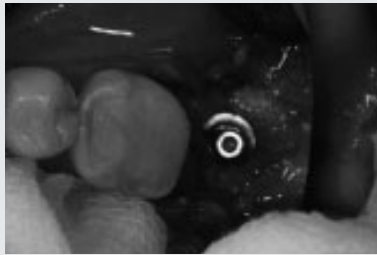


Fig. 4. Circumferential bone defect 부위에 collagen이 포함되어있는 이종골을 이식한 모습이다.

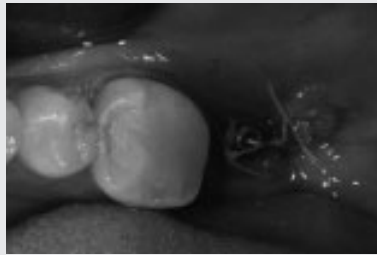


Fig. 5. 골 이식후 봉합을 시행하였고, primary closure를 얻은 모습이다. 향후 임플란트주위염으로 형성된 결손부의 regeneration 과 transmucosal healing을 기대하게 된다.



Fig. 6. 술 후 4주의 구내 사진.

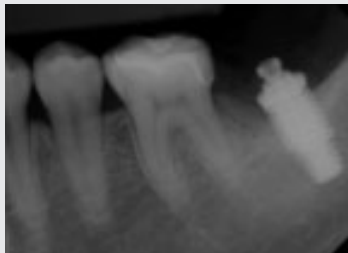


Fig. 7. 술 후 4주의 방사선 사진

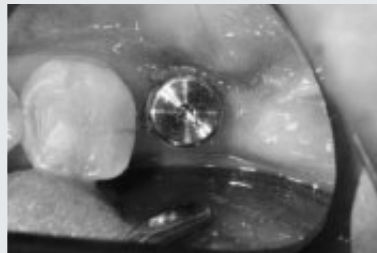


Fig. 8. 술 후 6 개월 구내 사진. 주변부 연조직의 개선된 모습을 관찰할 수 있다.



Fig. 9. 술 후 6개월 방사선 사진. 보철물을 다시 장착하기 직전의 모습이며 결손부의 bone fill이 잘 유지되는 것을 볼 수 있다.

증례 2

임플란트의 유지 단계에서 47번 임플란트 주위염이 발생하였다. 정기 내원시 방사선 사진상 수직적 골 소실이 관찰되며(그림 1, 2) 보철물 제거 후 healing

abutment 체결 시에도 해당 임플란트 주변 치은의 부종 및 pus가 관찰되고 있다(그림 3).

해당 골 결손부위에 대하여 regeneration therapy를 시행하기 위해 국소 마취 하에 전층 판막을 거상하였고, 임플란트 지대주 주변에 넓은 범위의 circumferential-type bone defect 를 관찰할

수 있다(그림 4).

앞서 소개한 증례와 같은 방법으로 임플란트 주변의 debridement 및 임플란트 지대주표면에 대한 기계적 decontamination을 시행하였고(그림 5), 골 결손부에는 Bio-Oss Collagen®을 사용하여 골 이식을 시행하였다(그림 6). 이식 부위에 대한 차폐막은

앞 선 증례와 마찬가지로 적용하지 않았다.

수술 시 봉합 과정에서 primary closure 를 얻기에 다소 연조직이 부족했고(그림 7), 10일 후 봉합사를 제거한 뒤에도 수술 부위에 이식재가 육안으로 확인될 정도의 노출이 생긴 것을 알 수 있다(그림 8). 술 후 4주에 걸쳐 연조직 노출이 생겼음에도 불구하고 노

증례 2

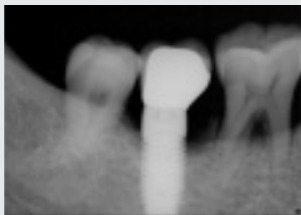


Fig. 1. 하악 우측 부위의 47번 임플란트 보철물 주변으로 marginal bone loss가 관찰되고 있다. (2011.10.21)



Fig. 2. 술 전 방사선 사진. 2년 전 방사선 사진에 비해 fixture주변의 marginal bone loss가 진행되었다. (2013.1.18)



Fig. 3. 술 전 구내 사진. 임플란트 주변 치은 비대, marginal redness 등의 염증 증상이 관찰되고 healing abutment 주위로 pus가 나오는 모습을 알 수 있다.

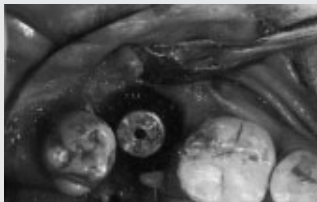


Fig. 4. 수술적 접근을 위하여 전층 판막을 거상하였다. 앞선 증례와 마찬가지로 fixture 주변으로 circumferential-type bony defect를 볼 수 있고 많은 granulation tissue가 보인다.



Fig. 5. Air-powder abrasive system (PerioFlow®, EMS)을 이용하여 해당부위의 debridement와 mechanical decontamination을 시행하였다.



Fig. 6. Collagen이 포함되어 있는 이종골 (Bio-Oss Collagen®, Geistlich)을 이식재로 사용하였다. 수술시 편의 및 술자의 선호에 따라 미리 원하는 크기로 만들 수 있다.



Fig. 7. 골 이식후 봉합을 시행하였으며 transmucosal healing abutment 를 체결하였다.



Fig. 8. 술 후 4주 구내 사진. 수술 부위의 부족한 연조직으로 인해 1차 폐쇄를 얻지 못하였고 구강 내로 이식 부위의 노출이 일어났다. 이럴 경우 이식재의 감염 가능성이 높아지고 이식재의 탈락이 우려된다.



Fig. 9. 술 후 4주 방사선 사진

출부위의 감염 징후나 이식재의 탈락은 관찰되지 않았으며 이는 이식재에 포함되어 있는 collagen의 장점이라 사료된다(그림 9).

수술 후 8 주가 지난 방사선 사진 상 이식재의 탈락이나 흡수가 일어나지 않고 이식부위에 잘 유지되는 모습을 볼 수 있다(그림 10, 11).

술 후 4 달이 지난 후 구내 임상사진에서 수술부위에 연조직이 재생되어 임플란트 지대주를 덮고 있는 모습을 보이며, 특별한 염증 소견은 관찰되지 않는다(그림 12, 13).

마지막으로 regeneration therapy 이후 6개월이 지난 방사선 및 구내 임상 사진의 모습이다. 임플란트 지대주 주변에 bone fill이 유지되고 있으며 주변 연조직의 염증 반응도 나타나지 않는다. 결손부 내의 이식재와 신생골은 임플란트 표면과 re-osseointegration이 형성될 것이라 기대할 수 있다

(그림 14, 15).

Ⅲ. 결론

위에 보고한 두 증례를 통하여 intrabony defects를 가진 임플란트 주변 골 결손부에서 이종골을 이용한 regeneration therapy가 훌륭한 결과를 보여주는 것을 확인할 수 있다. 이는 술 후 6개월 동안 관찰한 결과 이식 부위의 안정된 bone fill이 관찰되는 것은 물론 임플란트 주위염이 재발되지 않는 안정적 결과를 볼 수 있다.

물론 과거에 bacterial plaque biofilm에 노출되었던 임플란트 표면에 대해 새로운 re-osseointegration이 일어날 수 있는가에 대한 의견은 아직 논란이 있는 주제이다. 이는 박테리아로 인한 표면 오염이 임플란트 표면 에너지에 영향을 미칠 뿐 아니라 임플란트 표면 특성의 변화 가능성 때문에 주위 조직

증례 2



Fig. 10. 술 후 8주 panorama 사진



Fig. 11. 술 후 8주 방사선 사진. 이식한 부위 중 연조직 폐쇄를 얻지 못한 mesial 부위에서 다소 이식재가 탈락한 것을 관찰할 수 있다. 이는 이식재를 보호하기 위해 수술 시 resorbable membrane의 필요성을 고려할 수 있다.



Fig. 12. 술 후 4개월 구내 사진. 술 후 초기에 이식재 노출에도 불구하고 특별한 염증 증상 없이 주변 연조직의 치유를 얻을 수 있었고 해당 부위의 안정적인 모습이 관찰 된다.



Fig. 13. 술 후 4개월 방사선 사진. Bone remodeling 이 일어난 것을 볼 수 있다.



Fig. 14. 술 후 6개월 방사선 사진



Fig. 15. 술 후 6개월 구내 사진. 임플란트 주변 치은의 개선을 관찰할 수 있다.

재생에 부정적 영향을 줄 수 있다는 연구들이 많았다. 이를 해결하기 위해 많은 방법의 decontamination method가 시도되었는데 본 증례에서 사용한 Air-abrasive device 뿐 아니라 초음파 기구, 티타늄 혹은 플라스틱 큐렛 등을 이용하여 기계적으로 표면을 청소하는 방법이 우선적으로 시도되었다. 이 외에도 클로로헥시딘, 메트로니다졸, 혹은 citric acid 등 chemical agent를 이용한 decontamination 도 많이 시도되었으며 최근에는 CO₂, Er:YAG laser와 같이 laser를 이용하여 임플란트 표면에 최소한의 damage를 주는 방법이 시도되고 있다^{8, 9)}.

Air-abrasive powder device를 이용한 debridement는 다른 기계적 방법에 비해 표면 세척의 우수한 효율과 개선된 치료결과를 보였으며¹⁰⁾, 레이저를 이용한 치료와 air-powder abrasive device를 이용한 치료의 5년간의 장기 비교 연구를 통해서도 훌륭한 치료 결과가 보고되고 있다¹¹⁾. 최근 많이 시도되고 있는 Er: YAG laser 와 Air-abrasive device 간의 비교를 하더라도 치료방법에 따른 유의한 차이는 관찰되지 않으며 모든 그룹에서 치료 전에 비해 탐침 시 출혈 정도, 탐침시 치주낭 깊이의 임상 지표의 개선이 관찰되었다. 또한 6개월 이상의 관찰을 보더라도 decontamination method에 대한 임플란트 주변 치주낭 감소와 연조직 염증의 치료 결과는 비슷하다고 보고하였다¹²⁾.

Er: YAG laser를 사용하였을 경우 높은 BIC ratio (bone-to-implant contact ration)를 가질 수 있다는 연구가 있으나¹³⁾ Air-powder abrasive system이 임플란트 표면에 대해 최소한의 damage 만으로도 높은 효율성을 갖는다는 면을 고려해 본다면, 임플란트 주위염의 치료에 있어 기계적 decontamination 의 중요성에 알 수 있다.

임플란트 주위염의 치료에서 Decontamination의 중요성을 고려하는 이유는 임플란트 표면의 biocompatibility의 회복이 필요하기 때문이지만¹⁴⁾ 다양한 접근방식에 대한 명확한 gold standard는

존재하지 않는 것으로 보인다. 2004년 3차 ITI Consensus Conference에서는 임플란트 decontamination의 치료 방식에 따른 통계적 유의한 차이는 보이지 않는다고 말하고 있으며, 현재 나오고 있는 연구들도 surface decontamination의 방법보다는 골 소실 양상에 따라 적절한 외과적 접근의 중요성에 더 주목하고 있다.

위에서 말하였듯 임플란트 주위염의 치료를 위해 외과적 접근은 비외과적 접근에 비해 여러 장점을 가지고 있는데 판막 거상을 시행하기 때문에 임플란트 주변의 골 소실 병소에 대한 접근성이 향상되고, 보다 수월한 시야 확보의 장점이 있다. 이 때 병소에 대한 bone fill과 regeneration을 위한 이식재의 선택 역시 중요하다. 성공적인 치료를 위하여 이식재의 선택은 신중하게 고려되어야 할 필요가 있다. 골 이식에 있어 가장 예지성 있는 이식재로는 자가골 이식을 우선적으로 고려할 수 있지만 자가골의 경우 구내 혹은 구외에서 채취하는데 한계가 있으며 부가적인 site의 수술의 가능성, 술 후 통증 및 감염의 문제가 있어 그 한계를 가지고 있다. 더군다나 이식 후 치유 과정에서 일어날 수 있는 이식재의 흡수는 가장 취약한 단점이다.

반면 이종골은 자가골이나 동종골이 갖는 단점을 상당수 극복할 수 있는데 이종골은 자가골과 마찬가지로 골전도 능력을 가지고 있으며 수술 시 사용량의 제한이 비교적 없고, 동종골과 같은 FDB에서 우려할 수 있는 이식재를 통한 감염의 위험성도 없다. 술 후 장기간에 걸쳐 골 흡수에 저항하며 이식한 공간에 대해 유지 능력도 자가골에 비해 우수한 것으로 보고되고 있다^{15, 16)}.

최근에는 발치 후 일어나는 골 소실을 막고 bone remodeling 을 증진하기 위해서 이종골 중에서도 collagen 이 포함되어있는 bovine-derived bone mineral을 발치창에 이식하는 시도가 시행되고 있다¹⁷⁾. Collagen이 포함되어있는 이식재의 경우 기존 particulate bone type의 이식재에 비하여 여러 장점을 가지고 있는데 수술 시 원하는 모양으로 이식

재를 잘라내거나 조작하기 쉬운 편의성을 제공하며 장기간의 관찰에도 이식한 재료의 안정성이 높은 것으로 평가된다. 이는 임플란트 주위염으로 인한 골 결손부

에 regeneration therapy를 위해 사용하는 경우에서도 우수한 예후를 보이며 수술적 편의성을 제공할 것으로 예상된다.

참 고 문 헌

1. Merickse-Stern R, Aerni D, Geering AH, Buser D. Long-term evaluation of non-submerged hollow cylinder implants. Clinical and radiographic results. *Clin Oral Implants Res* 2001; 12: 252-259.
2. Jung RE, Pjetursson BE, Glauser R, Zembic A, Zwahlen M, Lang NP. A systematic review of the 5-year survival and complication rates of implant-supported single crowns. *Clin Oral Implants Res* 2008; 19: 119-130.
3. Pjetursson BE, Tan K, Lang NP, Bragger U, Egger M, Zwahlen M. A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years. *Clin Oral Implants Res* 2004; 15: 667-676.
4. Mombelli A. Microbiology of the dental implant. *Adv Dent Res* 1993; 7: 202-206.
5. Pontoriero R, Tonelli MP, Carnevale G, Mombelli A, Nyman SR, Lang NP. Experimentally induced peri-implant mucositis. A clinical study in humans. *Clin Oral Implants Res* 1994; 5: 254-259.
6. Mombelli A, Lang NP. The diagnosis and treatment of peri-implantitis. *Periodontol* 2000 1998; 17: 63-76.
7. Schwarz F, Herten M, Sager M, Bieling K, Sculean A, Becker J. Comparison of naturally occurring and ligature-induced peri-implantitis bone defects in humans and dogs. *Clin Oral Implants Res* 2007; 18: 161-170.
8. Schou S, Holmstrup P, Jorgensen T, Skovgaard LT, Stoltze K, Hjorting-Hansen E, Wenzel A. Implant surface preparation in the surgical treatment of experimental peri-implantitis with autogenous bone graft and ePTFE membrane in cynomolgus monkeys. *Clin Oral Implants Res* 2003; 14: 412-422.
9. Renvert S, Roos-Jansaker AM, Claffey N. Non-surgical treatment of peri-implant mucositis and peri-implantitis: a literature review. *J Clin Periodontol* 2008; 35: 305-315.
10. Schwarz F, Ferrari D, Popovski K, Hartig B, Becker J. Influence of different air-abrasive powders on cell viability at biologically contaminated titanium dental implants surfaces. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2009; 88: 83-91.
11. Deppe H, Horch HH, Neff A. Conventional versus CO2 laser-assisted treatment of peri-implant defects with the concomitant use of pure-phase beta-tricalcium phosphate: a 5-year clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007; 22: 79-86.
12. Renvert S, Lindahl C, Roos Jansaker AM, Persson GR. Treatment of peri-implantitis using an Er:YAG laser or an air-abrasive device: a randomized clinical trial. *J Clin Periodontol* 2011; 38: 65-73.
13. Schwarz F, Jepsen S, Herten M, Sager M, Rothamel D, Becker J. Influence of different treatment approaches on non-submerged and submerged healing of ligature induced peri-implantitis lesions: an experimental study in dogs. *J Clin Periodontol* 2006; 33: 584-595.
14. Schwartz Z, Kieswetter K, Dean DD, Boyan BD. Underlying mechanisms at the bone-surface interface during regeneration. *J Periodontal Res* 1997; 32: 166-171.
15. Maiorana C, Beretta M, Salina S, Santoro F. Reduction of autogenous bone graft resorption by means of bio-oss coverage: a prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2005; 25: 19-25.
16. von Arx T, Buser D. Horizontal ridge augmentation using autogenous block grafts and the guided bone regeneration technique with collagen membranes: a clinical study with 42 patients. *Clin Oral Implants Res* 2006; 17: 359-366.
17. Araujo MG, Liljenberg B, Lindhe J. Dynamics of Bio-Oss Collagen incorporation in fresh extraction wounds: an experimental study in the dog. *Clin Oral Implants Res* 2010; 21: 55-64.