임플란트 주위염의 치료: 증례보고

성현모 · 김경규

순천향대학교 천안병원 치과

Abstract

Treatment of Peri-implantitis: Cases Report

Hun-Mo Sung, Kyoung-Kyu Kim

Department of Dentistry, Soon Chun Hyang University Cheonan Hospital

This study aims to investigate the clinical outcome following treatment of peri-implantitis lesions. Five subjects with 7 implants were treated with surgical approach. Four subjects with 6 implants were initially treated with non-surgical approach or hygiene control. However, inflammation was not resolved and more bone loss was found. Therefore, surgical treatment was performed. After surgical exposure of the defect, granulation tissue was removed and implant surface was treated using tetracycline and chlorhexidine. Then, the flaps were sutured. The wound healing was performed in a non-submerged mode. The present finding demonstrates stable results without progression of bone loss. In one subject, deep V shaped bone defect was filled with bone substitute (ICB, CanCellous Bone, Rockey Mountain Tissue Bank, USA), and resorbable membrane (Lyoplast[®], B.Braun Aesculap AG, Germany) was placed over the grafted defect and healing abutment was connected. However, the inflammation was not resolved and more bone loss was found. At one month after regenerative surgery, the implant was removed.

Key words: Peri-implantitis, Surgical, Non-surgical, Bone loss, Tetracycline

서론

임플란트를 이용한 보철치료가 널리 보급됨에 따라 임플란트 주위 질환도 더불어 많이 발생되었고 시간이 경과함에 따라 앞으로 더 많이 발생될 것으로 보인다. 제6차 European Workshop on Periodontology에서 임플란트 주위 점막염(peri-implant mucositis)은 80%의 환자(50%의 임플란트)에서 발생되었으며,

임플란트 주위염(peri-implantitis)은 28~56%의 환자(12~40%의 임플란트)에서 발생되었고 하였다[1]. 따라서 임플란트 주위 질환에 대한 정확한 이해와 효과적인 치료방법을 찾는 것이 중요한 과제가 되었다. 임플란트 주위 질환은 임플란트 주위염과 임플란트 주위 점막염으로 분류할 수 있다. 임플란트 주위염은 1987년 Mombelli 등[2]이 언급하였으며 이후 골유착된 임플란트 주위의 연조직과 경조직을 침범하는, 그래서 결국 지지골의 상실

원고 접수일 2012년 10월 8일,
게재 확정일 2013년 3월 20일

책임저자 성현모
(330-903) 천안시 동남구 순천향 6길 31, 순천향대학교 천안병원 치과
Tel: 041-570-2146, Fax: 041-592-3810, E-mail: bluebirdx@hanmail.net

RECEIVED October 8, 2012,
ACCEPTED March 20, 2013

Correspondence to Hun-Mo Sung
Department of Dentistry, Soon Chun Hyang University Cheonan Hospital
31 Suncheonhyang 6-gil, Dongnam-gu, Cheonan 330-903, Korea
Tel: 82-41-570-2146, Fax: 82-41-592-3810, E-mail: bluebirdx@hanmail.net

© This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

을 가져오는 염증과정으로 정의되었다[3]. 세균막 형태의 세균 군락이 임플란트 주위염과 임플란트 주위 치은염의 발생 및 진행에 중요한 역할을 하며 동물 실험에서도 치태의 축적이 임플란트 주위 질환에 중요한 역할을 함이 밝혀졌다[2,4-6]. 임플란트 주위염과 임플란트 주위 점막염을 진단하는 데 중요한 임상적 증상은 탐침 시 출혈과 배농이 관찰되는 것이다. 특히 임플란트 주위의 치조골 흡수가 발견될 경우 임플란트 주위염으로 진단할 수 있으며 이것이 임플란트 주위 점막염과의 차이라고 볼 수 있다[7].

따라서 임플란트 주위 질환은 치주질환과 마찬가지로 세균 및 세균막을 어떻게 줄이고 유지할 수 있게 하느냐가 치료의 관건이라 할 수 있다. 첫 번째 고려해야 할 사항은 어떠한 방법으로 감염된 조직을 제거할 것인가이다. 방법은 크게 외과적 방법과 비외과적 방법으로 나눌 수 있다. 즉 절개를 통해 임플란트와 골을 노출시켜 감염된 조직을 제거할 것인지 아니면 절개를 시행하지 않고 화학적 약물 또는 티타늄이나 플라스틱 큐렛으로 염증을 제거할 것인지를 고려해야 한다. 다음으로 오염된 임플란트 표면을 어떻게 소독할 것인지를 고려해야 한다. Er:YAG 레이저, CO₂ 레이저, air-abrasive device, 테트라사이클린, 클로르헥시딘, 그리고 과산화수소 등 많은 방법들이 오염된 임플란트 표면을 소독하는 데 사용되어 왔다[8-13]. 그리고 마지막으로 재생술식을 통해 결손된 골조직을 다시 재생시킬 것인지를 고려해야 한다.

이에 본 연구에서는 여러 증례를 통해 보다 나은 임플란트 주위염의 치료에 대해 고민하고자 한다.

증례보고

1. 증례1

상악은 #13, 14 치아만 존재하고 하악은 완전 무치악인 70세 여자 환자로 기존의 의치로 저작이 불가능해 내원하였다. 하악 잔존치조골의 흡수가 심해 이공이 치조정에 위치하고 이공 전방부, 즉 #32, 34, 42, 44 치아 위치의 치조골 높이가 10~12

mm밖에 되지 않는 상태였다. 따라서 상악은 #13, 14 치아를 지대치로 이용한 국소의치를, 하악은 4개의 임플란트를 이용한 피개의치를 계획하였다. 국소마취하에 지름 4.3 mm, 길이 8 mm의 임플란트 4개를 #32, 34, 42, 44 치아 위치에 식립하였다. 골질은 거의 치밀골로 이루어져 드릴링 시 상당한 주의가 필요했으며, 초기고정을 모두 30 Ncm 이상을 보였다(Fig. 1). 수술 1주 후에 발사를 시행하였으나 #32 임플란트 연조직 치유가 늦어 다시 봉합하였다. 수술 3주 후 기존의 의치를 수정하여 임시의치로 사용할 수 있게 하였다. 이후 지속적인 검진 및 의치조절을 시행하였다. 수술 이후부터 깨끗하지 않았던 #32 임플란트 주위 치은에서 술 후 1개월경에 염증성 발적 및 부종이 발견되었으며 지속적인 위생관리 및 주기적인 클로르헥시딘을 이용한 소독에도 점점 심해졌다. 수술 후 5개월째에는 #32 임플란트에서 염증성 증식성 육아조직이 관찰되었으며 동시에 배농이 되었으며 탐침 깊이는 약 7 mm였다(Fig. 2). 또한 파노라마 사진상에서 근원심 모든 방향에서 약 3 mm 정도의 골흡수가 관찰되었다. #42 임플란트에서도 발적 및 부종이 발견되었으며 탐침 깊이는 가장 깊은 곳이 5 mm였으며, 파노라마 사진상 근심측으로 약 1.0 mm, 원심측으로는 0.5 mm 정도의 골흡수가 관찰되었다. 이에 클로르헥시딘을 이용한 소독 및 소파술을 시행했으나 2개월간 염증이 지속되어 외과적 처치를하기로 결정하였다. 국소마취를 시행한 후 수평절개만을 가하여 #42, 32 임플란트주위의 판막을 거상하였다. 내부에는 염증성 육아조직이 차 있었으며 분화구 모양의 골결손이 임플란트 주위로 형성되었다. 티타늄 큐렛으로 육아조직을 모두 제거한 후 임플란트 표면을 테트라사이클린에 적신 커튼으로 수분간 문질러 노출된 임플란트 표면의 오염을 제거하였다. 이후 클로르헥시딘을 약 10분간 수술부위에 적용한 후 봉합하였다(Fig. 3). 이후 염증 소견은 모두 사라졌다. 25개월이 지난 후에도 치은 부종 등의 염증 소견은 보이지 않았고 탐침깊이도 3 mm 이하로 유지되었다. 파노라마 사진상에서는 골소실이 많았

Fig. 1. Postoperative panoramic radiograph.

Fig. 2. Clinical situation at 5 months after implantation. Inflammatory soft tissue was observed around #32 and 42 implants.

Fig. 3. (A) Seven months after implantation radiograph demonstrating bone resorption around #32 and mesial aspect of #42 implant. (B) Thread exposure of #32 implant. (C) Detoxification with tetracycline.

Fig. 4. Clinical situation at (A) 4 months and (B) 1 year after access surgery. (C) Panoramic radiograph at 25 months after access surgery.

던 #32 임플란트 주위로 약 2 mm 정도의 골이 형성되었으며, #42 임플란트 주위에도 약간의 골형성이 관찰되었다(Fig. 4).

2. 증례2

74세 남자환자로 상하악 부분무치악 상태로 보철치료를 위해 본과에 내원하였다. 상악은 양측 대구치가 모두 상실되었고 하악은 #43 치아만 남아있으나 치조골 흡수 심해 발치가 불가피한 상태였다. 환자의 여러 상황들을 고려해 우측은 제1 대구치까지만, 좌측은 제2 대구치까지 임플란트를 이용한 보철치료를 하기로

계획을 세웠다. 상악에 #16, 26, 27 치아 위치에 3개, 하악에는 #33, 34, 36, 37, 43, 44, 46 7개의 임플란트를 식립하기로 하였으며, #32, 35, 42, 45 치아 위치에 임시 임플란트를 식립해 임시 보철물을 제작하기로 하였다. #32, 34, 42, 44 부위는 골량이 부족해 골이식술을 시행하였으며 #36, 37, 46은 healing abutment를 채결하였다(Fig. 5). #35 부위에 식립한 임시 임플란트가 #36 임플란트에 아주 근접해 있으며, 임시 보철 후 #35 주위 치은에 지속적인 치은염 소견을 보였으나 환자의 저작기능을 고려해 제거하지 않고 치태조절하며 유지시켰다. 임플란트 식립 4개월

Fig. 5. (A) Postoperative radiograph. Clinical view at 2 weeks after surgery. (B) Temporary implant was too closed to #36 implant. (C) Three months after surgery. Bone resorption was observed around #36 and temporary implant.

Fig. 6. Radiograph after second surgery (4.5 months after implantation). Bone resorption was observed between #35 and #36 implant.

후 #34 임플란트의 2차수술시 #35 부위에 식립한 임시 임플란트에서 발생된 염증이 #34 임플란트까지 퍼져 배농과 동시에 약 1 mm 정도의 골흡수가 있었다. #36 임플란트 주위 연조직은 건강해 보였으며, 수직절개선을 #35와 #34 임플란트 사이에 형성했던 상태여서 #36 임플란트까지 염증이 퍼져 있는지는 확인하지 못했다. 따라서 #35 임시 임플란트는 제거하였고 #34 주변에 발생되고 있던 염증성 조직은 제거한 후 오염된 임플란트를 테트라사이클린을 묻힌 거즈로 문질러 오염을 제거하였다. 방사선 사진에서 #35 임시 임플란트가 있던 부위를 중심으로 골흡수가 관찰되었다(Fig. 6). 보철치료 후 환자는 불편감 없이 원활한 저작 기능을 보였으며 임플란트 주위 조직도 건강해 보였다. 이차 수술 6개월 후 #34, 36 임플란트 주위 연조직은 약간의 치대

Fig. 7. Radiography 10 months after implantation. Reduction of bone defect was observed. But showing more bone resorption at distal aspect of #36 implant.

축적 이외엔 특이 사항은 없었다. 방사선 사진에서도 #34와 36 임플란트 사이의 골이 많이 형성되어 보였다. 다만 #36 임플란트의 원심쪽으로 0.5 mm 정도의 골흡수가 관찰되었다(Fig. 7). 치태조절 시행 후 클로르헥시딘을 이용한 소독을 시행하였으며 환자에게 위생관리 교육을 다시 시행하였다. 1년 9개월 후(임플란트 식립 2.5년 후) 검진 시 임상 검사에서 환자의 불편감 및 치은 종창은 없었으나, 치은이 단단하지 않고 탐침 깊이가 6 mm였으며 탐침 시 배농이 확인되었다. 파노라마 사진상에서 #36 임플란트 주위의 급격한 골흡수 소견이 보여 임플란트 주위염으로 진단하고 외과적 치료를 시행하였다. 판막 거상 후 소견에서 #35 임시 임플란트 있었던 부위가 가장 골흡수가 심하였고 이후 #36

임플란트 쪽으로 골흡수가 진행된 양상이었다. 이에 #35 임시 임플란트에서 염증이 서서히 #36 임플란트 쪽으로 퍼졌으며 이는 임시 임플란트 제거 후에도 #36 주변으로 염증이 계속 진행된 것으로 추측이 되었다. 티타늄 큐렛으로 육아조직을 모두 제거한 후 테트라사이클린을 커튼에 묻혀 노출된 임플란트 표면을 문질러 소독을 시행하였다. 이후 클로로헥시딘으로 10분간 더 소독 후 봉합을 시행하였다. 3주간 healing abutment를 채결하여 위생관리가 잘 되도록 한 후 보철물을 다시 장착하였다(Fig. 8). 소염 수술 10개월 후 검진 시 임플란트 주위 조직의 발적 및 부종은 없었다. 탐침 깊이는 3 mm이고 탐침 시 출혈 또한 없이 잘 유지되었다. 파노라마 사진상에서는 더 이상의 골흡수는 보이지 않았고 오히려 0.5 mm 정도의 골형성이 관찰되었다(Fig. 9).

3. 증례3

#26,27 임플란트 식립 4개월 후 보철 시 수술 #26 임플란트 원심측 치료골 흡수가 발견되었으나 치은의 부종이나 탐침 시 출혈 등은 없었다(Fig. 10A). 이후 주기적인 검진 시 방사선 사진상에서 치조골의 변화는 없었으나 보철 후 1년 6개월 경과후

의 파노라마 사진상에서 약간의 골흡수가 더 진행되었다(Fig. 10B). 임상적 증상 없어 치태조절 후 관찰하기로 하였다. 이후 1년 6개월 후, 즉 보철 3년 후 파노라마 사진상에서 골흡수가 더 진행되었으며(Fig. 11A) 치은 부종, 탐침 시 출혈 및 배농이 관찰되었으며 탐침 깊이는 약 7 mm 정도였다. 이에 임플란트 주위염 진단하에 외과적 치료를 시행하였다. 치은 절제술은 시행하지 않고 판막 거상 후 티타늄 큐렛으로 육아조직 모두 제거 후 테트라사이클린을 묻힌 커튼으로 노출된 임플란트 표면을 문질러 소독을 시행하였다(Fig. 11B). 이후 클로로헥시딘으로 10분간 함수하여 소독한 후 봉합하였다. 1년 2개월 후 환자의 불편감은 없었으며 치은 부종 및 배농도 없었다. 방사선 사진상에서 골흡수 또한 더 이상 진행되지 않았다(Fig. 12). 탐침 깊이는 2~5 mm였다.

4. 증례4

47세 남자 환자로 #36 식립 및 보철 후 주기적인 검진에서 이상소견 없었으나(Fig. 13A), 3년 5개월 후 방사선 사진에서 약간의 임플란트 주위 골흡수가 보였다(Fig. 13B). 하지만 골흡수량이 적고 환자 불편감 없었으며, 치은 부종 등의 이상소견 없어

Fig. 8. (A) Two point five years after implantation panoramic radiograph demonstrating progression of bone resorption around #36 implant. (B) Inflammatory granulation tissue around the implant. (C) Detoxification with tetracycline and chlorhexidine. (D) Connection of healing abutment. Four weeks after access surgery. (E) Soft tissue around implants was healthy.

Fig. 9. (A) Ten months after access surgery. Radiograph demonstrating a reduction of the bone defect. (B, C) Healthy peri-implant soft tissue was observed.

Fig. 10. (A) Radiograph after restoration. Some bone resorption was observed at distal aspect of #16 implant. Eighteen months after restoration. (B) More bone resorption was observed.

Fig. 11. (A) Three years after restoration. Radiograph demonstrating progression of bone resorption. (B) Circular peri-implant bone defect at the implant.

관찰하기로 하였다. 1년 후 검진 시 좀 더 많은 골흡수가 보였으나 역시 치은 부종 및 배농 등이 없었으며, 환자의 불편감 또한 없어 치태조절 후 구강내 위생관리에 대해 설명했다(Fig. 13C). 1년 후(보철 후 5년 4개월) 정기 검진 시 임플란트 부위의 불편감을 호소했으며 방사선 사진상에서 진행된 치조골 흡수가 관찰되었다(Fig. 14A). 약간의 치은 부종 및 발적만 있을 뿐 육안적으로

염증이 심해 보이지는 않았고 탐침 시 배농도 없었다. 하지만 치은이 단단한 느낌이 적었고 탐침 깊이가 6 mm 이상 보여 임플란트 주위염 진단하에 외과적 처치를하기로 하였다(Fig. 14B). 수평절개만 가하여 판막을 거상하였으며, 임플란트 주변은 골흡수와 함께 염증성 육아조직으로 차 있었다(Fig. 14C). 티타늄 큐렛으로 육아조직을 모두 제거한 후 테트라사이클린을 젖은 커튼

Fig. 12. (A) One year after access surgery. Radiograph demonstrating no bone change. (B, C) Healthy gingiva around the implants.

Fig. 13. (A) Radiograph after restoration. (B) Three years after restoration. No bone resorption was observed. Three years and five months after restoration. (C) Some bone resorption was observed at distal aspect of implant. (D) Four years and five months after restoration. In spite of no clinical inflammation sign, progression of bone resorption was observed.

에 묻혀 노출된 임플란트 표면을 문질러 소독을 시행하였다(Fig. 14D). 클로르헥시딘으로 10분간 더 소독하고 봉합하였다. 치유 과정 중 치은은 부종이 가라앉으며 약 2~3 mm 정도 수축했다. 1년 경과 시까지 수술부위의 불편함은 없었으며, 치은 부종 및 탐침 시 배농도 보이지 않았다. 탐침 깊이는 가장 깊은 곳이 4 mm였으며 방사선 사진상 더 이상의 골흡수는 관찰되지 않았다(Fig. 15).

5. 증례5

50세 남자 환자로 #16 치아 발치 후 약 2년이 지난 상태였고, 상악동까지의 치조골 길이는 약 6 mm로 상악동의 골이식술이 필요한 상태였다. 치조골의 골폭은 충분한 상태여서 치조정을 통해 오목한 형태의 osteotome을 이용한 상악동 거상술을 시행하였다. 초기 고정은 약 40 Ncm 정도였으며 치조골의 골결손 또한 없었다. 환자는 수술 후에도 바쁜 업무로 거의 매일 술자리가 있었으나 특별한 임상적 증상 없이 잘 치유가 되었다. 약 3.5개월

Fig. 14. (A) Radiograph 5 years and 3 months after restoration. Massive bone resorption was observed. (B) Clinical view showing little gingival swelling and redness. (C) Inflammatory granulation tissue around the implant. (D) Debridement of inflammatory tissue.

Fig. 15. One year after access surgery. (A) Radiograph demonstrating no more bone resorption. (B, C) Healthy gingiva around the implant.

후 2차수술을 시행하였다. 육안적으로 임플란트 상방의 연조직은 부종, 발적 등의 소견 없이 건강해 보였으나(Fig. 16A), 수평 절개 후 골막 거상 시 임플란트 주위에서 약간의 농이 배출되었다. 판막을 거상하고 확인한 결과 임플란트 주위에 염증성 육아조직으로 차 있었으며 깊이 약 6~7 mm까지 골결손이 있었다(Fig. 16B). 임플란트의 동요도는 없었으며 공진 주파수 측정기(Ostell™ mentor, Integration DiagnosticsAB, Sväedalen, Sweden)로 고정력 측정 시 implant stability quotient (ISQ) 값이 55가 나왔다. 따라서 치조정 부위의 골에서만 골결손이 있고

상악동쪽 하방에서 골유착이 되어 있는 것으로 판단하여 다시 골이식술을 시행하기로 하였다. 티타늄 큐렛으로 육아조직 모두 제거 후 테트라사이클린을 젖은 커튼에 묻혀 노출된 임플란트 표면을 문질러 소독을 시행하였다(Fig. 16C). 이후 클로로헥시딘으로 10분간 더 소독하였다. 하지만 골결손 형태가 좁고 깊어 기구의 접근이 어렵고 소독 또한 쉽지 않은 상태였다. 접근 가능한 깊이까지 충분히 소독 후 동종골(ICB CanCellous Bone, Rocky Mountain Tissue Bank, Denver, CO, USA)과 흡수성 콜라겐 막(Lyoplant®, B.Braun Asculap AG, Tuttlingen, Germany)

Fig. 16. Clinical and radiographic views at the time of second surgery. (A) Soft tissue covering submerged #16 implant was looked healthy. (B) #16 implant surrounded by inflammatory granulation tissue. (C) Removal of inflammatory granulation tissue and detoxification with tetracycline. (D) Guided bone regeneration, with allobone and absorbable collagen membrane, (E) Connection of healing abutment. (F) Postoperative radiograph.

Fig. 17. One month after regenerative surgery. Progression of bone resorption was observed.

으로 골재생술식을 시행한 후 치유 지대주(healing abutment)를 체결하였다(Fig. 16D, 16E). 이후 치은 종창, 동통 등의 염증 증상은 없었으나 1개월 후 Osstell™로 측정 시 ISQ 값이 38로 오히려 낮아졌으며, 탐침 시 탐침 깊이가 10 mm 이상으로 측정되어 내부에서 염증이 지속된다 판단되어 임플란트를 제거하였다. 임플란트의 하방 2~3 thread 부위에 유착되었던 골이 임플란트 표면에 붙어 같이 탈락되어 하방에서는 골유착이 유지되었던 것으로 판단되었다. 이차 수술시 골이식하였던 부위는 모두 염증성 육아조직으로 차 있었으며 임플란트 주위 치조골도 많이 흡수되어

있었다(Fig. 17).

고 찰

임플란트 주위염의 치료 시 첫 번째 고려 사항은 외과적인 방법으로 접근할 것인가 비외과적인 방법으로 접근할 것인가이다. 제6차 European Workshop on Periodontology에서는 임플란트 주위 치은염에 있어서 비외과적인 방법이 염증을 줄여주는데 효과적이나 임플란트 주위염의 치료에 있어서 비외과적 방법은

예지성 있는 치료가 아니라고 하였다[1]. Karring 등[14]은 초음파 기구나 탄소 섬유 큐렛을 이용해 비외과적으로 물리적인 치료만 시행하였으며 임플란트 주위 낭이 5 mm 이상이거나 나사선이 노출된 경우에는 효과적인 방법이 아니라는 결론을 내렸다. Schwarz 등[15]이 시행한 동물실험에서 외과적 치료를 시행한 경우에서만 방사선 사진상의 개선이 있었으며, 새롭게 형성된 골의 임플란트 접촉(bone to implant contact) 양도 외과적 치료를 시행한 경우에서 월등했다. 전반적으로 외과적 치료가 비외과적 치료에 비해 더 나은 치료 결과를 보였다. 이렇듯 여러 연구에서 임플란트 주위염에 있어서는 비외과적 치료보다는 외과적 치료가 더 효과적임을 보였다. 본 연구에서도 대부분의 증례에서 임플란트 주위염으로 진단된 이후에 비외과적 방법 또는 위생관리로 치료를 시작하였으며, 이후 골흡수가 광범위하게 진행된 이후에 비로소 외과적인 방법을 사용하였다. 그러나 증례 1에서의 #42 임플란트와 증례 2에서의 #34 임플란트는 골흡수가 1 mm 정도일 때 외과적인 치료를 시행하여 각각 2.5년과 10개월이 지난 시점에서 임상적으로 건강한 임플란트 주위 조직의 상태를 보이고 있고, 방사선 사진상에서도 다른 감염되지 않았던 임플란트와 거의 유사한 골상대를 보이고 있다. 하지만 다른 경우들에 있어서는 현재까지 염증의 재발은 보이지 않았으나 소실된 골의 양이 많고 재생이 안 되어 완전한 해부학적 구조를 이루지 못하고 있다. 즉 구강위생관리 등 주위 환경이 불리해지면 다른 건전한 임플란트보다 임플란트 주위염이 다시 생길 가능성이 훨씬 높다고 보여진다. 따라서 임플란트 주위염으로 진단된 경우 외과적 치료를 가능한 초기에 시행되는 것이 중요하다.

두 번째 고려사항은 오염된 임플란트 표면의 처리방법이다. 오염된 임플란트 표면의 소독을 위해 여러 가지 많은 방법들이 소개되었으며 이러한 방법들이 단독으로 또는 복합적으로 사용되어 왔다. 먼저 임플란트 표면의 감염조직을 제거하기 위해서는 비금속으로 만들어진 초음파 스케일러나 레진 또는 탄소 섬유 큐렛 등을 사용해야 한다. 금속 큐렛이나 일반적인 초음파 스케일러를 사용할 경우 임플란트 표면에 손상을 줄 수 있다. 표면의 오염을 제거하기 위해 클로르헥시딘, 테트라사이클린, citric acid, 또는 과산화수소 등의 화학약품과 air-powder abrasive, Er:YAG 레이저, CO₂ 레이저 등이 오염된 임플란트 표면의 처리를 위해 사용되어 왔다[8-13]. Schwarz 등[8]은 임플란트 주위염의 치료에 비외과적 술식으로 Er:YAG laser 사용과 물리적인 debridement와 chlorhexidine을 동시에 사용한 것을 비교 연구하였다. 치료 후 6개월째에 평가하였는데 두 방법 모두에서 모두 효과적이었으나 탐침 시 출혈은 Er:YAG laser에서 보다 나은 효과를 보였다. 그러나 이후 연구에서 6개월 이후에는 효과가 제한적이었다. 따라서 임플란트 주위염의 치료에 있어서 Er:YAG laser의 단독 사용은 부적절한 것 같다고 하였다[9].

Mombelli 등[10]은 테트라사이클린을 임플란트 주위염에 이

환된 임플란트에 국소적으로 사용해 12개월까지 관찰하였으며 탐침 깊이의 감소, 출혈경향의 감소 및 혐기성 세균의 수의 유의성 있는 감소를 보였다고 하였다.

Schou 등[11]은 원숭이 실험에서 4가지 소독방법을 비교하였다. 첫 번째는 air-powder abrasive를 사용한 후 시트릭산을 적용하는 방법, 두 번째는 air-powder abrasive만을 사용하는 방법, 세 번째는 생리식염수에 적신 거즈를 사용한 후 시트릭산을 적용하는 방법, 네 번째는 0.1% 클로르헥시딘과 생리식염수에 적신 거즈를 번갈아 가며 사용하는 방법으로 나누어 연구를 진행하였다. 결과에 있어서 각각의 방법 간의 유의성 있는 차이는 없었다. 따라서 가장 간단한 방법인 클로르헥시딘과 생리식염수에 적신 거즈를 이용하는 것을 추천했다.

위에서 설명된 대부분의 방법이 임플란트 표면 처리에 효과적이나 많은 문헌들에서 설명하듯 다른 방법에 비해 유의하게 더 효과적인 방법은 없다. 어떠한 방법으로 소독하는가 보다 중요한 것은 모든 감염된 부위를 소독했는가 못했는가인 것 같다. 감염된 부위에 대한 접근이 어려운 경우 즉 골소실이 많거나 깊은 V 모양의 결손에서는 치주낭 제거와 골의 형태를 다듬는 것이 어렵고 기계적 데브리망과 오염제거를 위한 접근이 어려워 치료가 어렵다[16]. 본 연구의 증례 4의 경우 결손부가 임플란트 주위로 좁고 깊은 V자 형태여서 explorer조차도 가장 깊은 부위에 접근이 잘 안될 정도였다. 접근 가능한 부위까지 세심하게 염증조직들을 제거하고 다른 증례들보다 표면 소독에 더 많은 노력을 기울였으나 결국 골이식 후 오히려 염증이 심해져 기존의 골도 흡수가 되어 임플란트를 제거하게 되었다. 이렇듯 골결손부의 형태도 예후에 많은 영향을 주는 것 같다. 본 연구에서는 티타늄 큐렛으로 감염된 조직을 제거한 후 임플란트의 오염제거를 위해 테트라사이클린과 클로르헥시딘을 복합적으로 사용하였다. 아주 간단하면서도 경제적인 방법으로 생각되며 대부분의 증례에서 좋은 결과를 보였다.

또 한 가지 고려해야 할 사항은 골 결손부위에 다시 골이식을 할 것인가이다. 임플란트 주위염의 치료에 재생술식을 이용한 연구가 많이 있었다. Schwarz 등[17]은 nanocrystalline hydroxyapatite을 이식하거나 natural bone mineral과 차폐막을 이용해 재생술식을 시행하여 2년간의 결과를 보고하였다. 양쪽 모두에서 탐침 깊이의 감소와 clinical attachment level의 향상이 있었으나 natural bone mineral과 차폐막을 이용한 경우에서 더 좋은 결과를 보였다고 하였다. Roos-Jansåker 등[18]은 임플란트 주위염의 치료에 골이식 재료(Algipore[®])를 이용한 골재생술을 시행하였으며, 흡수성 차폐막을 사용한 경우와 사용하지 않은 경우에 있어서 모두 3년간 결손부의 골형성이 잘 유지되었다고 하였다고 하였다. 이와 같은 골재생술식의 좋은 결과들이 보고되고 있지만 Grunder 등[19]은 e-PTFE 차폐막을 사용하여 임플란트 주위염에서의 동물실험을 하였으며, 차폐막이 사용한 경우

와 사용하지 않은 경우에서 큰 차이가 없었다. 따라서 조직재생유도술(guided tissue regeneration)은 임플란트 주위염의 치료 결과에 큰 도움을 주지 못하며, 결론적으로 임플란트 주위염에서 예지성 있는 치료가 아니라고 하였다. 그리고 좀 더 많은 연구가 필요하다는 지적이 있고²⁰, 제6차 European Workshop on Periodontology에서도 이러한 골재생유도술(guided bone regeneration)을 포함한 재생술식이 치료결과의 향상을 가져온다는 증거는 없다고 하였다¹¹. 좁고 깊은 V자 형태의 결손부처럼 접근이 어려운 결손부에서는 충분한 소독이 이루어지지 않을 가능성이 높고 이럴 경우에서의 골재생유도술은 오히려 염증의 진행속도를 더 빠르게 할 수 있다. 증례5의 경우 임플란트 식립 후 3~4개월간 진행된 골흡수보다 외과적 염증 제거에 이은 골재생유도술을 시행한 후 1개월간의 골흡수가 오히려 훨씬 빠르고 광범위하게 진행되었다. 따라서 염증 부위, 즉 임플란트 주위염 시의 골이식술은 신중하게 시행하는 것이 좋을 듯하다.

임플란트 주위염의 치료는 쉽지 않을 뿐 아니라 예후 또한 불투명하다. Serino와 Turri¹⁶는 외과적 치료 후 2년간의 관찰에서 42%의 임플란트에서 치료에도 불구하고 임플란트 주위염이 있었다고 하였다. 이 연구에서 그는 골소실이 적은(2~4 mm) 임플란트에서는 74%에서 건강하게 유지되었지만 골소실이 많은(5 mm 이상) 임플란트에서는 40%만이 건강하게 유지되었고, 골소실이 7 mm 이상인 18개 임플란트 중 7개는 제거되었다고 하였다. 따라서 임플란트 주위염 치료의 예후는 치료 시 골소실 양에 상당히 많은 영향을 받는다고 하였다.

결론적으로 임플란트 주위염은 치료가 쉽지 않아 발생되지 않도록 예방하는 것이 가장 중요하고, 이 후 임플란트 주위염으로 진단되면 더 이상의 골소실이 발생되기 전에 외과적 방법을 통해 염증을 제거하는 것이 가장 바람직한 방법으로 보인다. 오염된 임플란트의 표면처리는 앞에 소개한 여러 방법들이 모두 효과적이며 결과에 있어서 큰 차이가 없다고 볼 수 있다. 따라서 테트라사이클린, 클로르헥시딘 또는 생리식염수를 묻힌 거즈로 닦아내는 방법이 경제적이고 간단하면서도 효과적인 것 같다. 골재생술식은 임플란트 주위염의 치료에 있어서 예지성 있는 치료는 아니나, 골내결손부 중 접근이 용이해 충분한 오염제거가 가능한 부위라면 시도해볼만 하다고 생각된다.

References

1. Lindhe J, Meyle J; Group D of European Workshop on Periodontology. Peri-implant diseases: Consensus Report of the Sixth European Workshop on Periodontology. *J Clin Periodontol* 2008;35(8 Suppl):282-5.
2. Mombelli A, van Oosten MA, Schurch E Jr, Lang NP. The microbiota associated with successful or failing osseointegrated titanium implants. *Oral Microbiol Immunol* 1987;2: 145-51.
3. Albrektsson T, Isidor F. Consensus report of session IV. In: Lag NP, Karring T, editors. *Proceedings of the first European workshop on periodontology*. London: Quintessence; 1994. p.365-9.
4. Mombelli A, Buser D, Lang NP. Colonization of osseointegrated titanium implants in edentulous patients. Early results. *Oral Microbiol Immunol* 1988;3:113-20.
5. Berglundh T, Lindhe J, Marinello C, Ericsson I, Liljenberg B. Soft tissue reaction to de novo plaque formation on implants and teeth. An experimental study in the dog. *Clin Oral Implants Res* 1992;3:1-8.
6. Leonhardt A, Renvert S, Dahlén G. Microbial findings at failing implants. *Clin Oral Implants Res* 1999;10:339-45.
7. Zitzmann NU, Berglundh T. Definition and prevalence of peri-implant diseases. *J Clin Periodontol* 2008;35(8 Suppl):286-91.
8. Schwarz F, Sculean A, Rothamel D, Schwenzer K, Georg T, Becker J. Clinical evaluation of an Er:YAG laser for non-surgical treatment of peri-implantitis: a pilot study. *Clin Oral Implants Res* 2005;16:44-52.
9. Schwarz F, Bieling K, Bonsmann M, Latz T, Becker J. Nonsurgical treatment of moderate and advanced periimplantitis lesions: a controlled clinical study. *Clin Oral Investig* 2006;10:279-88.
10. Mombelli A, Feloutzis A, Brägger U, Lang NP. Treatment of peri-implantitis by local delivery of tetracycline. Clinical, microbiological and radiological results. *Clin Oral Implants Res* 2001;12:287-94.
11. Schou S, Holmstrup P, Jørgensen T, *et al*. 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;14:412-22.
12. Renvert S, Lindahl C, Roos Jansåker 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. Romanos GE, Nentwig GH. Regenerative therapy of deep peri-implant infrabony defects after CO2 laser implant surface decontamination. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2008;28:245-55.
14. Karring ES, Stavropoulos A, Ellegaard B, Karring T. Treatment of peri-implantitis by the Vector system. *Clin Oral Implants Res* 2005;16:288-93.
15. 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;33:584-95.
16. Serino G, Turri A. Outcome of surgical treatment of peri-implantitis: results from a 2-year prospective clinical study in humans. *Clin Oral Implants Res* 2011;22:1214-20.
17. Schwarz F, Sculean A, Bieling K, Ferrari D, Rothamel D, Becker J. Two-year clinical results following treatment of peri-implantitis lesions using a nanocrystalline hydroxyapatite or a natural bone mineral in combination with a collagen membrane. *J Clin Periodontol* 2008;35:80-7.
18. Roos-Jansåker AM, Lindahl C, Persson GR, Renvert S. Long-term stability of surgical bone regenerative procedures of peri-implantitis lesions in a prospective case-control study over 3 years. *J Clin Periodontol* 2011;38:590-7.

19. Grunder U, Hürzeler MB, Schüpbach P, Strub JR. Treatment of ligature-induced peri-implantitis using guided tissue regeneration: a clinical and histologic study in the beagle dog. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993;8:282-93.
20. Kotsovilis S, Karoussis IK, Trianti M, Fourmoussis I. Therapy of peri-implantitis: a systematic review. *J Clin Periodontol* 2008;35:621-9.