

투고일 : 2015. 4. 11

심사일 : 2015. 4. 13

게재확정일 : 2015. 4. 22

임프란트 주위염의 이해와 치료

가톨릭대학교 의과대학 치주과

김 보 배, 고 영 경, 박 준 범

ABSTRACT

Treatment considerations in peri-implantitis

Department of Periodontics, College of Medicine, The Catholic University of Korea

Bo-Bae Kim, D.D.S., M.S.D., Young kyung Ko, D.D.S., M.S.D., Ph.D., Jun-Beom Park, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

Peri-implantitis is defined as an inflammatory process affecting the tissues around an osseointegrated implant, resulting in the loss of the supporting bone. Microbial adherence and colonization appear to play a major role in the pathogenesis of peri-implantitis. The decision regarding treatment strategies is based on the diagnosis. The severity of the peri-implant lesion and the treatment strategies must include mechanical cleaning (infection control) procedures. Mechanical instrumentation is widely used for the debridement of dental implants, but this may alter the titanium's surface properties. Therefore, selection of the type of instrumentation should be made depending on the type of surface to be debrided. Also, patients with dental implants must always be enrolled in a supportive therapy program.

Key words : Peri-implantitis, Periodontal debridement, Surface properties, Titanium

Corresponding author

Jun-Beom Park, DDS., MSD., Ph.D.

Department of Periodontics, Seoul St Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea,
222 Banpo-daero, Seocho-gu, Seoul, 137-701, Republic of Korea

Tel : +82-2-2258-6290, FAX : +82-2-537-2374, E-mail : jbasoonis@yahoo.co.kr

I. 서론

임프란트 주위염은 임상적으로 임프란트 주위 점막에 염증성 병소와 임프란트 주위 골 소실을 특징으로 한다 (그림 1). 이는 임프란트가 골융합 된 이후 임프란트를 상실하게 되는 주된 원인 되며¹⁾, 골융합된 임프란

트 주위 조직에 염증 반응이 관여하면서 결국에 지지 골의 소실을 일으키게 된다²⁾. 임프란트 주위염을 일으키는 주된 원인은 미생물의 부착과 군집화라고 할 수 있는데³⁾, 일단 임프란트 표면이 구강 내에 노출되면, 임프란트 표면에 자연치에서와 유사하게 biofilm이 형성되고, 타액의 단백질들이 이러한 표면에 피막을 형

성하여 구강 미생물이 부착할 수 있는 수용체를 제공하며, 결과적으로 미생물들의 군집화가 일어나게 된다⁴⁾. 임플란트 주위염을 발전시키는 데에는 세균의 증가와 관련이 있고, 이들 세균은 치주염에서 높게 관찰되는 종 (Porphyromonas gingivalis, Prevotella intermedia, Aggregatibacter actinomycetem comitans, Treponema denti cola)과 유사하다²⁾. 따라서 이러한 임플란트 주위염을 치료하는 데에 있어 biofilm을 제거하고 오염된 임플란트 표면을 깨끗하게 해주는 데에 중점을 두어야 한다⁵⁾.

II. 임플란트 표면 처리

최근 골융합을 증진시키기 위해 종래의 machined titanium 임플란트 표면에 변화에 일으키는 다양한 방법들이 개발되었다⁶⁾. 예를 들어 표면을 Al_2O_3 나 TiO_2 와 같은 다양한 물질로 처리해 표면을 블라스팅 시킴으로써, 좀 더 불규칙한 표면을 나타낼 수 있다⁷⁾. Resorbable blast material 표면은 machined titanium을 hydroxyapatite 입자 또는 인산칼슘세라믹으로 샌드블라스팅시킨 것으로⁸⁾, 종래의 machined titanium 보다 더 거친

표면을 갖게 되어⁷⁾, osteoblast가 더 빨리 증식되고 더 많은 양의 alkaline phosphatase와 osteocalcin을 만들게 된다⁹⁾. 또한 machined 임플란트와 비교하였을 때 유의미하게 높은 골과 임플란트 접촉 비율을 관찰할 수 있다^{7, 10)}. 그러나 이러한 거친 표면은 세균이 군집화 하는 데 더 나은 환경을 만들어 주며, 매끈한 표면에 비해 임플란트 주위염에 더 쉽게 이환될 수 있다^{3, 11)}.

III. 임플란트 주위염 치료 전략 (cumulative interceptive supportive therapy(CIST))

진단은 임플란트 주위염으로의 진행을 막기 위한 중요한 과정이다. 검사 항목으로는 biofilm의 존재, 탐침시 출혈의 유무, 화농의 유무, 증가된 임플란트 주위 치주낭 깊이, 방사선 사진 상 골소실이다. 따라서 치태와 치석이 없고 건강한 임플란트 주위 조직 즉, 탐침시 출혈과 화농이 없고 3mm 이하의 치주낭이 관찰되는 조직은 임상적으로 안정적인 것으로 간주될 수 있다. 임상적, 방사선학적 진단에 따라 임플란트 주위염증의 진행을 막기 위한 치료전략들이 세워졌고 그

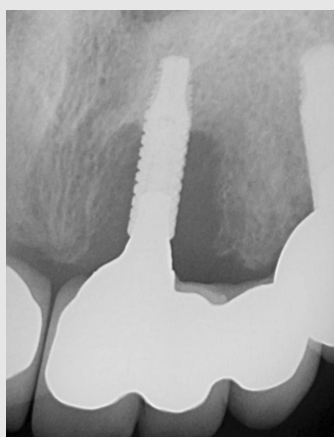


그림 1A. 임플란트 주위염 환자의 방사선 사진



그림 1B. 임플란트 주위염 환자의 임상 사진

임상가를 위한 특집 3

중 하나가 Lang 등¹²⁾에 의해 제시된 cumulative interceptive supportive therapy(CIST)이다. 이는 일련의 치료과정으로 단 하나의 과정만 이용해서 안되고 4단계의 과정을 포함해야 한다. 각 단계를 요약하면 다음과 같다.

(1) Mechanical debridement; CIST protocol A

치태, 치석 존재

탐침시 출혈

화농 없음

PPD ≤ 4mm

(2) Antiseptic therapy; CIST protocol A+B

탐침시 출혈

화농 유무 상관 없음

PPD 4~5mm

=> 3-4주간 0.2% chlorhexidine diglu

conate로 매일 가글 또는 0.2% 젤로 감염 부위 도포

(3) Antibiotic therapy; CIST protocol A+B+C

탐침시 출혈

화농 유무 상관없음

PPD ≥ 6mm

방사선 상 골소실

=> 혐기성 세균에 직접 작용하는 항생제 전신적 투여

=> 고농도의 항생 물질은 7-10일간 염증 부위에 국소적으로 적용

(4) Regenerative or respective therapy;

CIST protocol A+B+C+D (그림 2-3)

임플란트 감염이 조절되기 전까지 재생술이나 삭제형 골수술을 시작해서는 안 된다



그림 2A. 임플란트 주위에 골소실을 보여주는 방사선 사진



그림 2B. 협측 골소실을 나타내는 임상사진

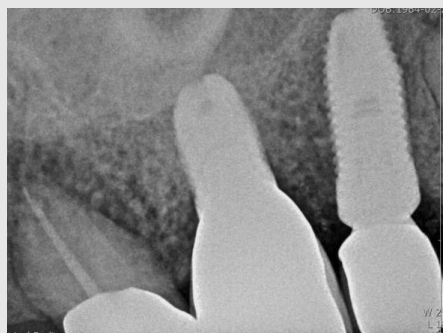


그림 2C. 재생술식 3년 후 방사선 사진

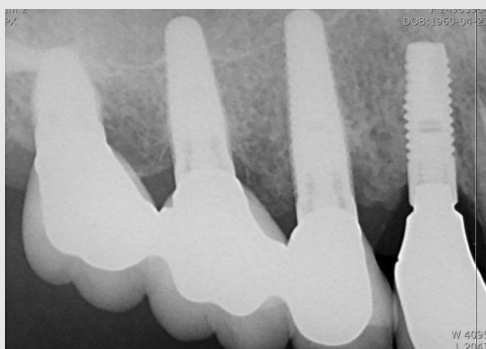


그림 3A. #14 임플란트 주위에 골소실을 보이는 방사선 사진



그림 3B. #14 임플란트 협측에 thread 노출을 보이는 임상사진



그림 3C. #14 임플란트 수술 임상사진



그림 3D. 수술시행 2개월의 임상사진

병소 부위 탐침시 출혈이 없고 화농이 없으며 탐침 깊이가 줄어든 후에 외과적 치료를 시행해야 한다

골소실의 정도와 범위에 따라 재생술을 할지 삭제형 골수술을 진행할지 결정한다.

IV. 임플란트의 기계적 debridement

임플란트 주위염 치료를 위해 비외과적 기계적 debridement, 외과적 술식, 항생제 요법, 임플란트 제거 등을 고려해 볼 수 있으나^{13~14)}, 치료 전략에는 감염 관리 즉, 기계적인 cleaning 과정이 반드시 포함되어야 한다. 이는 환자 스스로 구강 위생 개선을 위해 행하는 것과 전문가에 의해 진행되는 것으로 나눌 수 있으며, 이 때 전문가에 의한 debridement에 사용될 수 있는 기구로는 초음파 스케일러, 금속 큐렛, 플라스틱

큐렛, air-powder abrasive system, 레이저 등이 있다¹⁵⁾. 또한 최근에는 티타늄 강모를 가진 회전하는 술을 이용하여 임플란트 주위 골 결손을 debridement 하는 것이 소개 되었다¹⁶⁾. 그러나 임플란트 주위에 있는 치태를 제거 하는 데에 있어 가장 중요한 문제는 기구 조작으로 인한 임플란트 표면의 손상이며, 실험 논문에서 초음파 스케일러가 임플란트 표면에 상당한 변화를 가져 온다는 연구가 있다¹⁷⁾. 또한 치약의 사용 여부와 상관 없이 칫솔질 자체가 순수 티타늄 표면에 상당한 변화를 가져온다는 연구도 있다¹⁸⁾.

두 종류의 다른 티타늄 디스크 표면(machined와 sandblasted and acid-etched 표면)에 치태 조절을 위해 임상적으로 사용되고 있는 기구들(초음파 스케일러(금속 팁/플라스틱 팁), 칫솔, 티타늄 브러쉬)을 적용하였을 때의 표면변화를 살펴보면 다음과 같다(그림 4-8)^{6, 19~20)}.

임상가를 위한 특집 3

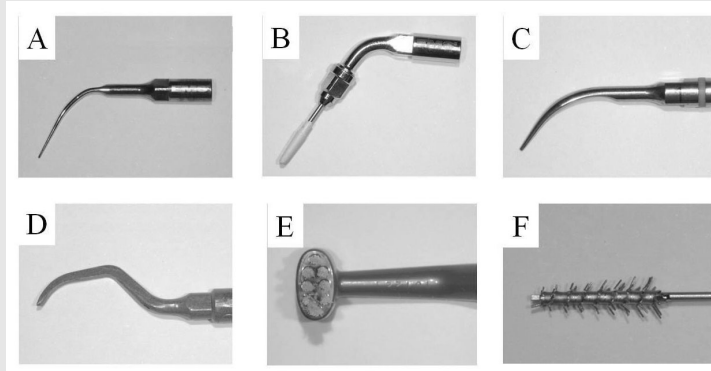


그림 4. 사용한 기구들

(A) EMS-metal, (B) EMS-plastic, (C) Satelec-metal, (D) Satelec-plastic, (E) toothbrush, (F) rotating titanium brush

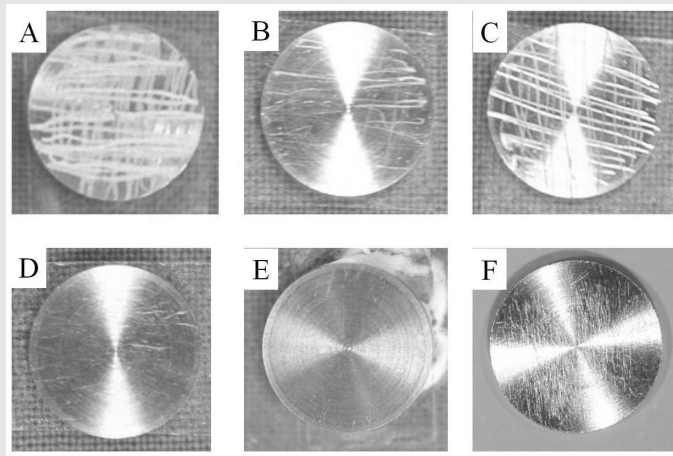


그림 5. 기구조작 후 육안으로 관찰 한 machined 티타늄 표면

(A) EMS-metal, (B) EMS-plastic, (C) Satelec-metal, (D) Satelec-plastic, (E) toothbrush, (F) rotating titanium brush

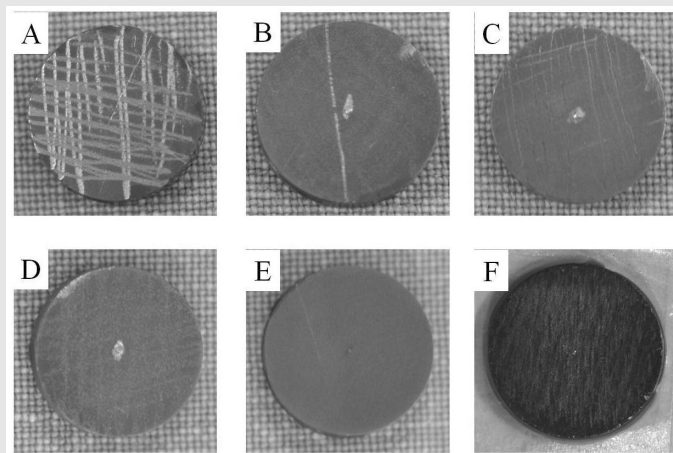


그림 6. 기구조작 후 육안으로 관찰 한 sandblasted and acid-etched 티타늄 표면

(A) EMS-metal, (B) EMS-plastic, (C) Satelec-metal, (D) Satelec-plastic, (E) toothbrush, (F) rotating titanium brush

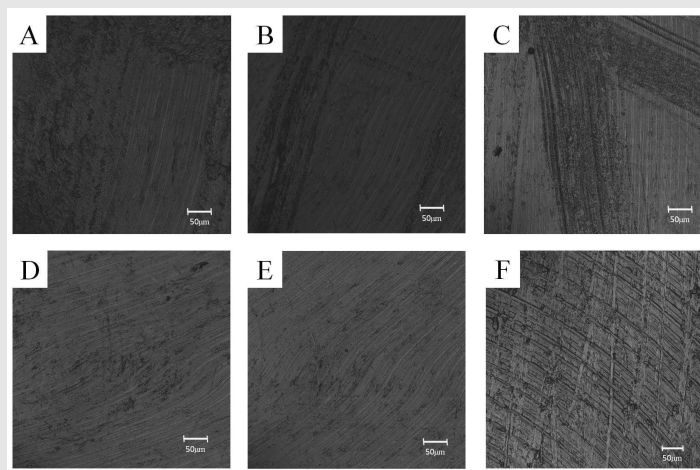


그림 7. 기구조작 후 공초점 현미경으로 관찰 한 machined 티타늄 표면
(A) EMS-metal, (B) EMS-plastic, (C) Satelec-metal, (D) Satelec-plastic, (E) toothbrush, (F) rotating titanium brush

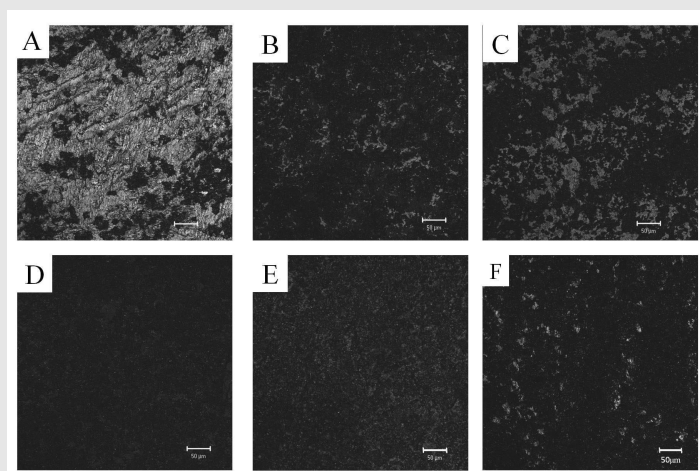


그림 8. 기구조작 후 공초점 현미경으로 관찰 한 sandblasted and acid-etched 티타늄 표면
(A) EMS-metal, (B) EMS-plastic, (C) Satelec-metal, (D) Satelec-plastic, (E) toothbrush, (F) rotating titanium brush

Machined와 sandblasted and acid-etched 표면 모두에서 스케일러 팁과 티타늄 브러쉬를 사용하였을 때, 기존 표면에서 스크래치 라인을 관찰할 수 있었다. 하지만, machined 표면에서 초음파 금속 팁은 표면을 더 거칠게 만들지만 sandblasted and acid-etched 표면에서는 표면 거칠기가 통계학적으로 유의미하게 증가하지 않았다. 또한 티타늄 브러쉬를 사용하였을 때에도 거칠기 변수가 유의미하게 변화되지 않았다.

V. 결론

임플란트를 식립한 환자는 반드시 정기적으로 병원에 내원하여 유지 관리를 받아야 하며, 내원할 때마다 임플란트 식립 부위를 정밀히 검사하여 염증의 징후를 보이는지 확인해야 한다²¹⁾. 또한 기계적인 debridement를 시행할 때, machined 표면에서는 초음파 금속 팁은 표면을 더 거칠게 하므로 사용을 자제하는 것이 좋고, sandblasted and acid-

etched 표면에서는 초음파 스케일러, 티타늄 브러쉬 모두 사용할 수 있다. 그리고 세심한 칫솔질 역시 감염 조절 및 노출된 임플란트 표면 거칠기를 감소시키는

측면에서 건강한 임플란트를 유지하고 임플란트 주위염을 치료하기 위해 환자 개인의 유지관리 능력을 향상시키기 위한 노력이 필요할 것이다.

참 고 문 헌

1. da Silva CHFP, Vidigal Jr GM, de Uzeda M, de Almeida Soares G. Influence of titanium surface roughness on attachment of *Streptococcus sanguis*: an in vitro study. *Implant dentistry* 2005;14:88-93.
2. Pier-Francesco A, Adams RJ, Waters MG, Williams DW. Titanium surface modification and its effect on the adherence of *Porphyromonas gingivalis*: an in vitro study. *Clinical oral implants research* 2006;17:633-637.
3. Baffone W, Sorgente G, Campana R, Patrone V, Sisti D, Falcioni T. Comparative effect of chlorhexidine and some mouthrinses on bacterial biofilm formation on titanium surface. *Current microbiology* 2011;62:445-451.
4. Badihi Hauslich L, Sela MN, Steinberg D, Rosen G, Kohavi D. The adhesion of oral bacteria to modified titanium surfaces: role of plasma proteins and electrostatic forces. *Clinical oral implants research* 2013;24:49-56.
5. John G, Becker J, Schwarz F. Rotating titanium brush for plaque removal from rough titanium surfaces--an in vitro study. *Clin Oral Implants Res* 2014;25:838-842.
6. Park J-B, Kim N, Ko Y. Effects of ultrasonic scaler tips and toothbrush on titanium disc surfaces evaluated with confocal microscopy. *Journal of Craniofacial Surgery* 2012;23:1552-1558.
7. Piattelli M, Scarano A, Paolantonio M, Iezzi G, Petrone G, Piattelli A. Bone response to machined and resorbable blast material titanium implants: an experimental study in rabbits. *Journal of Oral Implantology* 2002;28:2-8.
8. Franco M, Rigo L, Viscione A, et al. CaPO4 blasted implants inserted into iliac crest homologue frozen grafts. *Journal of Oral Implantology* 2009;35:176-180.
9. Park JW, Suh JY, Chung HJ. Effects of calcium ion incorporation on osteoblast gene expression in MC3T3-E1 cells cultured on microstructured titanium surfaces. *Journal of Biomedical Materials Research Part A* 2008;86:117-126.
10. Steigenga J, Al-Shammari K, Misch C, Nociti Jr FH, Wang H-L. Effects of implant thread geometry on percentage of osseointegration and resistance to reverse torque in the tibia of rabbits. *Journal of periodontology* 2004;75:1233-1241.
11. Drake DR, Paul J, Keller JC. Primary bacterial colonization of implant surfaces. *The International journal of oral & maxillofacial implants* 1998;14:226-232.
12. Lang NP, Berglundh T, Heitz-Mayfield LJ, Pjetursson BE, Salvi GE, Sanz M. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding implant survival and complications. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* 2004;19:150-154.
13. Schou S, Berglundh T, Lang NP. Surgical treatment of peri-implantitis. *The International journal of oral & maxillofacial implants* 2003;19:140-149.
14. Renvert S, Samuelsson E, Lindahl C, Persson G. Mechanical non-surgical treatment of peri-

참 고 문 헌

- implantitis: a double-blind randomized longitudinal clinical study. I: clinical results. *Journal of clinical periodontology* 2009;36:604-609.
15. Duarte PM, Reis AF, de Freitas PM, Ota-Tsuzuki C. Bacterial adhesion on smooth and rough titanium surfaces after treatment with different instruments. *Journal of periodontology* 2009;80:1824-1832.
16. Wohlfahrt JC, Lyngstadaas SP. Mechanical debridement of a peri-implant osseous defect with a novel titanium brush and reconstruction with porous titanium granules: a case report with reentry surgery. *Clinical Advances in Periodontics* 2012;2:136-140.
17. Takasaki AA, Aoki A, Mizutani K, Kikuchi S, Oda S, Ishikawa I. Er: YAG laser therapy for peri-implant infection: a histological study. *Lasers in medical science* 2007;22:143-157.
18. Hossain A, Okawa S, Miyakawa O. Effect of toothbrushing on titanium surface: an approach to understanding surface properties of brushed titanium. *Dental Materials* 2006;22:346-352.
19. Park JB, Jeon Y, Ko Y. Effects of titanium brush on machined and sand-blasted/acid-etched titanium disc using confocal microscopy and contact profilometry. *Clin Oral Implants Res* 2015;26:130-136.
20. Park J-B, Lee S-H, Kim NR, et al. Instrumentation with ultrasonic scalers facilitates cleaning of the sandblasted and acid-etched titanium implants. *Journal of Oral Implantology* 2014.
21. Roos-Jans?ker AM, Renvert S, Egelberg J. Treatment of peri-implant infections: a literature review. *Journal of clinical periodontology* 2003;30:467-485.