creative commons

COMMONS DEED

저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

[UCI]I804:24011-200000236123

2008년 2월
박사학위논문

성견에서 임플란트 주위염 치료시 치아회분말과 치과용 연석고의 혼합 매식의 골재생 효과

조선대학교 대학원

치의학과

최 희 연

성견에서 임플란트 주위염 치료시 치아회분말과 치과용 연석고의 혼합 매식의 골재생 효과

A Biologic Study on Toothash - Plaster of Paris Mixture with Absorbable Collagen Membrane in the Treatment of Peri-implantitis Defects in Dogs.

2008년 2월 일

조선대학교 대학원

치의학과

최 희 연

성견에서 임플란트 주위염 치료시 치아회분말과 치과용 연석고의 혼합 매식의 골재생 효과

지도교수 : 김 수 관

이 논문을 박사학위 신청 논문으로 제출함

2007년 10월 일

조선대학교 대학원

치의학과

최 희 연

최희연의 박사학위 논문을 인준함

위원장	이화여자대학교	교 수	김 명 래 인
위 원	서울대학교	교 수	이 종 호 인
위 원	전 조선대학교	교 수	여 환 호 인
위 원	조선대학교	교 수	김 학 균 인
위 원	조선대학교	교 수	김 수 관 인

2007년 12월 일

조선대학교 대학원

목 차

Abstract

I. 서 론

II. 실험동물 및 실험재료
 1. 실험동물
 2. 실험재료

III. 연구방법
 1. 동물실험
 2. 실험군 분류
 3. 표본제작
 4. 조직형태계측학적 분석
 5. 통계학적 분석

IV. 연구결과

V. 고찰

VI. 결론

참고문헌
사진부도설명
사진부도

표 목 차

Table 1. Experimental Group

Table 2. The mean percentage of new bone formation within the limits of the 5 most coronal threads

도 목 차

Figure 1. Sequence of experimental study (weeks)

Figure 2. Schematic diagram illustrating the histomorphometric measurement.

Figure 3. Photomicrograph of experimental group 1 at 8 weeks (×40)

Figure 4. Photomicrograph of experimental group 1 at 16 weeks (×40)

Figure 5. Photomicrograph of experimental group 2 at 8 weeks (×40)

Figure 6. Photomicrograph of experimental group 2 at 16 weeks (×40)

Figure 7. Photomicrograph of experimental group 3 at 8 weeks (×40)

Figure 8. Photomicrograph of experimental group 3 at 16 weeks (×40)

ABSTRACT

A Biologic Study on Toothash - Plaster of Paris Mixture with Absorbable Collagen Membrane in the Treatment of Peri-implantitis Defects in Dogs.

Choi, Hee-Yeon
Advisor : Prof. Kim Su-Gwan, D,D,S., Ph.D.
Department of Dentistry
Graduate School of Chosun University

The purpose of this study was to evaluate histomorphometrically a toothash - plaster of Paris mixture associated with collagen membrane (Bio-Gide®), regarding new bone formation in the peri-implantitis defects in dogs. Three mandibular molars were removed from 1-year-old mongrel dogs. After 2 months of healing, 2 titanium implants with sandblasted with large grit and acid etched (SLA) surface were installed in each side of the mandible. Experimental peri-implantitis was induced with ligatures after successful osseointegration. Ligatures were removed after identification of bone defect beneath the level of 5th thread of fixture on radiographic image. The mucoperiosteal flaps were elevated and the contaminated fixtures were treated with chlorhexidine and saline. The bone defects were assigned to one of the following treatments: no guided bone regeneration (GBR) procedure (group 1), GBR with Bio-Oss® and Bio-Gide® (group 2), or GBR with toothash - plaster of Paris mixture (TPM) and Bio-Gide® (group 3). The dogs were sacrificed after 8 or 16 months. The mean percentages of new bone formation within the limits of the 5 most coronal threads were 17.83 ± 10.69 (8 weeks) and 20.13 ± 13.65 (16 weeks) in group 1, 34.25 ± 13.32 (8 weeks) and 36.33 ± 14.21 (16 weeks) in group 2, and 46.33 ± 18.39 (8 weeks) and 54.00 ± 7.78 (16 weeks) in group 3, respectively. The present study confirmed statistically considerable new bone formation within the threads in group 3 compared with group 1 at 8 and 16 weeks ($P<0.05$). Although, data analysis did not reveal significant differences between group 2 and 3, the latter showed better results during the period of 8 or 16 weeks. Our findings support the effectiveness of TPM as a GBR material in the treatment of peri-implantitis bone defect.

I. 서론

임플란트 주위 치은염 (peri-implant gingivitis)은 임플란트 주변의 연조직의 염증상태를 의미하는 용어인 반면에, 임플란트 주위염 (peri-implantitis)는 연조직의 염증뿐만 아니라 주변 골조직의 지속적인 상실을 의미한다. 그러나 이러한 경우라도 이미 골유착이 이루어져 있기 때문에 근단부까지 골 소실이 진행되기 전까지는 임플란트의 동요가 없는 경우가 많다. 임플란트 주위염 치료의 목표는 임플란트 주위조직의 염증을 제거하고 염증의 진행을 차단하여 다시 건강한 상태로 회복시킴과 더불어 골이 소실된 부위에 재골유착 (re-osseointegration)이 일어나도록 하는 것이다[1]. 이를 위해서는 원인을 정확히 파악하여 이에 대한 처치가 우선시 되어야 하는데, 임플란트 주위염은 세균에 의한 염증, 과도한 교합력 그리고 이들 두 인자의 복합적인 원인에 의해서 발생하는 것으로 알려져 있다[2-7]. 이 중 교합적인 문제가 원인이 된 경우엔 임플란트 주변골의 미세골절에 의해서 골 소실이 발생하므로 초기에 별다른 증상이 없을 수 있다[8]. 이 때에는 과도한 교합력이나 잘못된 교합을 수정함으로써 치료가 가능하다. 반면에 세균에 의해 발생한 경우에는 보존적인 방법과 외과적인 방법으로 그 치료법이 나뉘는데, 보존적인 치료에는 구강위생관리 및 전신적 항생제 투여 그리고 chlorhexidine (CHX) 같은 약물로 구강내 소독하는 등의 방법이 있으며, 외과적인 치료로서는 치은 판막 거상 후 육아조직의 제거, 오염된 임플란트의 표면 처치 (detoxification), 골절제수술 (resective osseous surgery), 골재생수술 (regenerative osseous surgery) 등이 있다[1]. 외과적 치료방법 중 임플란트 표면 처치 방법으로는 air-powder abrasives를 이용한 세척[6], citric acid 같은 약제의 적용[9], CHX와 생리식염수를 이용한 세척[10,11], 이산화탄소 레이저의 적용[12,13] 등의 방법이 사용되어 왔다. 골절제수술은 임플란트 주변에 심한 골내낭 (infrabony defect)이 존재하는 경우, 이를 수정하여 2 mm 이하의 골내 결손으로 바꾸고 연조직은 근단변위 판막술로 재위치시킴으로써 더 이상의 악화를 막는 술식이다[1,14]. 골재생수술은 3벽 이상의 골결손이 있는 경우 적응증이 되는데, 임플란트 표면에 세균이나 그 부산물들이 잔존해 있다면 골재생이 방해를 받기 때문에 임플란트 표면 처치가 매우 중요하며, 그 후에 골 이식재와 함께 차단막을 사용하여 골의 재생을 도모하는 술식이다. 재생형 골 수술은 골유도재생술 (guided bone regeneration; GBR)이라고도 하며, 이를 위해서 여러 종류의 골 이식재들이 흡수성 혹은 비흡수성 차단막과 함께, 실험적 혹은 임상적으로 연구되어 왔다[6,7,11,15-25].

치아회분말 (toothash)은 건전한 치아를 고온에서 가열하여 분쇄시킨 것으로서 주로 수산화인회석 (hydroxyapatite; HA)으로 이루어져 있으며 생체 내에서 흡수되는 골전도성 이식재로 알려져 있다[26,27]. 이는 점성이 없고 흐름성이 좋아 결손부를 잘 채워줄 수는 있으나 조작이 쉽지 않고 조직 내에서 잘 유지가 안된다. 이에 치과용 연석고 (calcium sulfate hemihydrate; $CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O$)와 혼합하여 사용함으로써 조작성과 유지력을 증진시키는데, 이들의 혼합 비율은 무게비 2:1인 경우에 골 재생이 가장 우수하다고 알려져 있다[27,28]. 치아회분말과 치과용 연석고의 혼합매식제 (toothash - plaster of Paris mixture; TPM)는 여러 연구에서 안정성과 유효성이 입증되었으며, 생체 친화적이며 골전도성이 있는 흡수성 재료이다[27,28].

한편, Bio-Oss® (Geistlich Pharma AG, Wolhusen, Switzerland)는 탈단백 다공성 우골무기질 재료 (deproteinized anorganic porous bovine bone mineral)로서 생체 친화성과

골전도성이 있을 뿐아니라 생체 내에서 흡수되는 재료이다. 이는 여러 연구에서 실험적으로 유발된 임플란트 주위염 골 결손부에 GBR 시 이식재로서 사용된 바 있다[20-22].

본 연구에서는 성견에서 인위적으로 임플란트 주위염을 유도한 후, 이의 치료를 위한 GBR 시 TPM의 골 재생 효과를 알아 보고자 하였다. 이를 위해 흡수성 차단막과 더불어 Bio-Oss®를 이식한 경우와 TPM을 이식한 경우 임플란트 주변 신생골 형성을 조직계측학적으로 비교하였다.

II. 실험동물 및 실험재료

1. 실험동물

생후 1년 된 12 Kg 내외의 잡종 성견 6마리를 암수 구분없이 실험에 이용하였다. 각각 다른 우리에서 사육하였으며, 모두 동일한 고형 사료와 물을 먹였다.

2. 실험재료

① 임플란트

직경 3.2 mm, 길이 10 mm, 나사산 사이 거리 0.6 mm의 SLA (sandblasted with large grit and acid etching) 방식으로 표면처리한 임플란트 (Neoplant®, Seoul, Korea) 24개를 사용하였다.

② 치아회분말

사람에서 발거된 상태가 양호한 치아들을 생리식염수로 세척한 후, 1200℃ furnace에서 2시간 동안 가열하였고, 약제 분말기를 이용하여 100 mesh (0.149 mm)의 미세한 입자 크기로 만들었다[27,30].

③ 치아회분말과 치과용 연석고 (plaster of Paris)의 혼합

치아회분말과 연석고 (Samwoo Chemical, Busan, Korea)를 2:1의 무게비로 혼합하여 포장한 후, ethylene-oxide (EO) 가스로 소독하여 이식재로 사용하였다.

④ Bio-Oss®

다공성 우골 무기질 재료 (anorganic porous bovine bone mineral)인 Bio-Oss® (Geistlich Pharma AG, Wolhusen, Switzerland)를 이식재로 사용하였다.

⑤ Bio-Gide®

흡수성 콜라겐 차단막인 Bio-Gide® (Geistlich Pharma AG, Wolhusen, Switzerland)를 차단막으로 사용하였다.

III. 연구방법

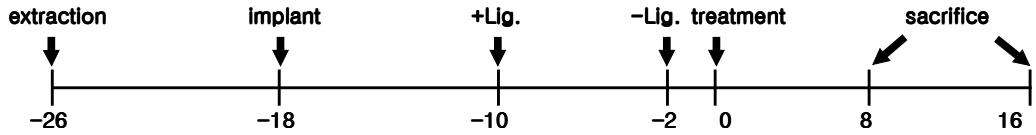
1. 동물실험

실험동물 6마리의 하악 좌우 제3, 4소구치 및 제1대구치를 발치하고 술 후 감염방지를 위해서 gentamicin sulfate (Gentacin®, Kuhnil, Seoul, Korea) 1.0mg/kg를 하루 1회 5일간 근육 주사하였다. 8주 동안 발치와가 치유되고 골이 재생되기를 기다렸다가 실험동물 당 4개씩, 6마리에 총 24개의 임플란트를 submerged 방식으로 식립하였다. 8주 동안의 골 유착 기간 후, 임플란트 상부를 노출시키고 cover screw 부위에 철사를 감아 인위적으로 임

플란트 주위염을 유발시켰다. 8주간 임플란트 주위의 염증을 방치하고 나서 철사를 제거하고 2주간 일주일에 3회씩 칫솔질과 0.12% chlorhexidine(Daewoong, Seoul, Korea) 용액을 이용한 세척을 시행하고 amoxicillin sodium (Foxolin®, Samjin, Seoul, Korea) 500mg을 하루 1회 7일간 근육 주사하여 임상적인 임플란트 주변의 염증을 감소시켰다.

전신마취 하에서 전층 판막을 거상하고 테플론 큐렛으로 조심스럽게 임플란트 주위의 육아조직을 모두 제거하였다. 제거후엔 치주탐침을 이용해 임플란트 플랫폼 하부에서 골결손부의 기저부까지 거리를 측정하여 기록하였다. 생리식염수로 적신 거즈와 CHX로 적신 거즈를 이용해 번갈아가며 5분간 임플란트 표면을 세척한 후, 일부는 5-0 Nylon (Blue Nylon, Ailee, Pusan, Korea)을 이용해 바로 점막을 봉합하였고, 일부는 Bio-Oss와 Bio-Gide를 이용한 GBR을 시행한 다음 봉합하였으며, 일부는 TPM과 Bio-Gide를 이용한 GBR을 시행한 후 봉합하였다.

술 후 감염방지를 위해서 amoxicillin sodium (Foxolin®, Samjin, Seoul, Korea) 500mg을 하루 1회 7일간 근육 주사하였고, 실험동물들은 모두 유동식을 섭취시켰으며, 수술 후 2주간 일주일에 3회씩 CHX와 생리식염수를 이용한 소독 및 세척을 시행하였다. 수술 4주째에 모든 임플란트가 노출되어 다시 2주 동안 생리식염수와 CHX를 이용한 세척을 시행하였다. 임플란트 주위염을 외과적으로 치료한지 8주와 16주째에 각각 3마리씩 희생시켰다 (Figure 1).



+Lig. = ligature placement; -Lig. = ligature removal

Fig. 1. Sequence of experimental study (weeks)

2. 실험군 분류

처치 방법에 따라 1군은 GBR을 시행하지 않고 임플란트 표면 세척만 시행한 군, 2군은 표면 세척과 함께 Bio-Oss®와 Bio-Gide®를 이용해 GBR을 시행한 군, 3군은 표면 세척과 함께 TPM과 Bio-Gide®를 이용해 GBR을 시행한 군으로 나누었다 (Table 1).

Table 1. Experimental Group

Group	Treatment	8 wks (*n*)	16 wks (*n*)
I	debridement only	4	4
II	debridement + GBR (Bio-Oss® & Bio-Gide®)	4	4
III	debridement + GBR (TPM & Bio-Gide®)	4	4

GBR = guided bone regeneration; TPM = toothash - plaster of Paris mixture; wks = weeks

3. 표본 제작

희생된 실험동물에서 하악골 부위를 분리한 후 임플란트 장축에 평행하게, 인접 연조직을 포함하여 각각의 절편을 절단하였다. 채취된 24개의 연조직-골-임플란트 절편을 70% ethanol에 6시간 동안 고정하고 alcohol의 농도를 높이면서 탈수하였다. low-viscosity embedding media (Spurr®, Polyscience, Niles, USA)에 포매하였고, 60℃에서 12시간 동안 경화시킨 후 저속의 diamond saw (Isomet®, Buehler, Lake Bluff, USA)를 이용하여 임플란트 정중부가 포함되도록 악골의 협설 방향으로 200㎛의 두께로 절단하였다. Grinder-polisher (Metaserv®, Buehler, Lake Bluff, USA) 연마기로 두께 40㎛의 표본을 제작하였고, 각각의 표본은 Villanueva osteochrome stain을 시행하였다.

4. 조직형태계측학적 분석

표본 사진은 MagnaFire digital camera system (Optronics, Goleta, USA)를 이용하여 촬영하였고, Visus Image Analysis system (Image & Microscope Technology, Daejeon, Korea)을 이용하여 임플란트 주위염에 의해 골 소실이 야기된 상부 5개 협측 및 설측 나사산 부위의 신생골 형성율을 측정하였다. 신생골 형성율은 임플란트 표면과 골의 접촉 여부와는 상관 없이 임플란트 나사산 사이 공간에 존재하는 골의 면적을 나사산 사이 공간의 총 면적으로 나누어 백분율로 표시하였다 (Figure 2).

$$\text{신생골 형성율} = \frac{\text{상부 5개 나사산 사이 공간의 골 면적}}{\text{상부 5개 나사산 사이 공간의 총 면적}} \times 100\ (\%)$$

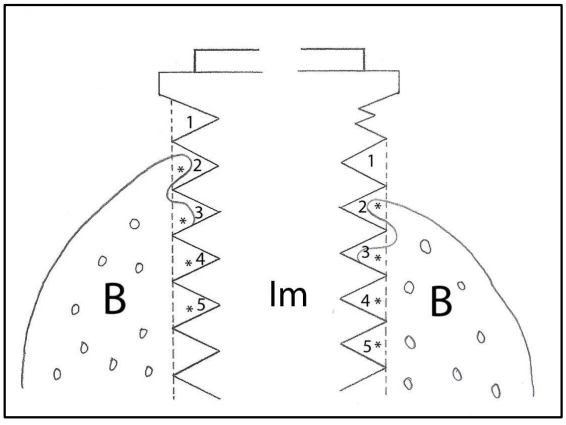


Fig. 2. Schematic diagram illustrating the histomorphometric measurement. (1-5 = total area within the 5 most coronal threads; * = bone area within the threads; B = alveolar bone; Im = implant fixture)

5. 통계학적 분석

처치방법에 따른 각 실험군에 대한 신생골 형성율을 비교하기 위해 일원배치 분산분석 (one-way ANOVA)을 사용하였고 Tukey의 다중비교 방법으로 사후 검정하였다. 또한 동일 군 간에 시간 경과에 따른 신생골 형성율 비교를 위해 Student *t*-test를 사용하였다, 모

든 통계과정은 윈도우용 SPSS 10.0 프로그램 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하였으며, 유의수준 5% 이하를 유의한 차가 있는 것으로 간주하였다.

IV. 연구 결과

식립된 24개의 임플란트 모두가 골유착에 성공하였으며 실험적으로 유도된 임플란트 주위염의 임상적 소견은 치태 조절과 항생제 투여 2주째에 거의 회복되었다. 치주탐침으로 측정한 임플란트 플랫폼 하부에서 골 결손부 기저부까지의 거리는 2.95 ± 0.43mm로서 이는 상부 5개 정도의 나사산이 노출되어 있었음을 의미하였다. 수술 4주째에 모든 임플란트의 덮개 나사가 노출되었으며, GBR시 사용했던 Bio-Gide® 차단막은 육안으로 확인할 수 없었다. 덮개 나사 노출 후 생리식염수와 CHX를 이용하여 치태 조절을 시행하였고 주변 치은에 염증 소견은 관찰되지 않았다.

조직형태계측학적으로 측정한 평균 신생골 형성율은 1군의 8주군에서 17.83 ± 10.69, 16주군에서 20.13 ± 13.65이었고, 2군의 8주군에서 34.25 ± 13.32, 16주군에서 36.33 ± 14.21이었으며, 3군의 8주군에서 46.33 ± 18.39, 16주군에서 54.00 ± 7.78이었다(Table 2).

one-way ANOVA를 이용한 통계학적 분석 결과에서는 외과적 처치 방법에 따른 평균 신생골 형성율에서 1군에 비해 3군에서 8주와 16주째 유의한 골 형성률의 증가를 보였으나 (P<0.05), 1군과 2군, 2군과 3군 사이에는 유의한 차이가 없었다 (P>0.05). Student t-test를 이용한 동일 군간 시간 경과에 따른 신생골 형성율의 차이를 분석한 결과에서는 모든 군에서 유의한 차이가 검출되지 않았다 (P>0.05).

Table 2. The mean percentage of new bone formation within the limits of the 5 most coronal threads

Groups	Treatments	8 wks (%)*	16 wks (%)*
I	debridement only	17.83 ± 10.69	20.13 ± 13.65
II	debridement + GBR (Bio-Oss® & Bio-Gide®)	34.25 ± 13.32	36.33 ± 14.21
III	debridement + GBR (TPM & Bio-Gide®)	46.33 ± 18.39[a]	54.00 ± 7.78[b]

* Shown as mean ± standard deviation (GBR = guided bone regeneration; TPM = toothash - plaster of Paris mixture; wks = weeks)

[a] Denotes significance at p<0.05 as compared to group 1 at 8 weeks postoperatively

[b] Denotes significance at p<0.05 as compared to group 1 at 16 weeks postoperatively

V. 고찰

세균에 의해 유발된 임플란트 주위염의 치료는 우선 임플란트 주변 조직의 치태 관리와 전신적 항생제의 투여 그리고 소독제 도포 등의 보존적인 방법을 시행한다. 그러나 보존적인 치료에 반응하지 하지 않거나 치료 효과가 미흡한 경우엔 수술적인 방법을 고려해야 하는데, 여기에는 판막 형성 후 육아조직의 제거, 오염된 임플란트의 표면 처치, 골절제수술, 그리고 상실된 임플란트 주변골 재생을 위한 골유도재생술 등이 있다[1]. 외과적 치료법 중 임플란트의 표면 처치란 오염된 임플란트 표면에서 세균과 그 부산물 및 연조직 세포들을 철저히 제거하는 것을 말한다. 이를 위해서는 SLA 표면 임플란트에서는 CHX와 생리식염수를 적신 거즈로 번갈아 가며 5분간 세척하는 것이 가장 효과적이라는 보고가 있으며[10,11], 금속 큐렛이나 초음파 스케일러 등으로 소파술을 시행하는 것은 임플란트 표면에 심각한 손상을 유발하게 되므로 피해야 한다[25]. 본 연구에서는 인위적으로 유발된 임플란트 주위염 치료시 보존적인 치료로서 칫솔질과 CHX를 이용한 세척을 시행하여 표면적인 염증 소견을 감소시켰다. 그 후 외과적인 치료로서 전층 판막 거상 후 오염된 임플란트 표면을 CHX와 생리식염수로 적신 거즈로 5분간 번갈아 가며 세척하였다.

본 연구는 실험적 연구로서 먼저 인위적으로 임플란트 주위염을 유발해야 했었는데, 임플란트 주위염을 유발하기 위해 가장 많이 사용되는 방법은 임플란트 상부에 철사를 감아놓는 방법이다[9,14,21,22,25]. Baron 등의 연구에 따르면 임플란트 표면처리 방식에 관계없이 2개월이 지나면 평균 2.38 ± 0.72mm의 골 소실이 유발된다고 하였고, 나사형 임플란트에서는 철사를 감아 놓았던 기간과 골 소실량 사이에 통계학적인 유의성이 없었다고 하였다[1]. 본 연구에서도 임플란트 상부에 나사를 감아 염증을 유발시키고 8주 동안 방치한 결과 평균 2.95 ± 0.43mm 의 골 소실이 발생해 임플란트 상부 나사산 5개가 노출되었다.

임플란트 주위염시 상실된 주변골을 재생시켜 주고자 하는 다양한 연구가 시행되어왔는데, 1993년 Grunder 등[17]과 Jovanovic 등[19]은 성견에서 인위적으로 임플란트 주위염을 유발시키고 나서 치은 판막 수술, air-powder abrasive unit을 이용한 표면 처치와 함께 expanded polytetrafluoroethylene (e-PTFE) 차단막을 이용한 GBR을 시행한 결과 미미한 양의 골재생이 일어났다고 보고한 바 있으며, 그 후 Ericsson 등[29]과 Persson 등[15]은 위의 방법과 더불어 전신적 항생제를 투여하고 표면처치 방법도 1% delmopinol을 이용하였지만 주목할 만한 골재생은 일어나지 않았다. Schou 등[23,24]은 치은 판막 수술, CHX와 생리식염수를 이용한 임플란트 표면 처치 그리고 자가골과 e-PTFE 차단막을 이용하여 GBR을 시행하였을 때, 자가골만 이용하거나 e-PTFE 차단막만을 이용한 경우에 비해 통계학적으로 유의하게 높은 골 재생율을 관찰하였다고 보고하였다.

임플란트 주위염시 골 결손부의 골 재생을 위한 GBR 시행 방법 중 자가골이 가장 우수한 재료임에는 이견이 있을 수 없으나[23-25], 자가골은 공여부에 부가적인 수술이 필요하고 그 채취량이 많을수록 환자의 불편감은 커지게 된다. 그렇기 때문에 자가골의 대체 재료로서 동종골, 이종골, 혹은 합성골을 단독으로 또는 자가골과 혼합하여 사용하게 된다. 임플란트 주위염시 GBR을 위한 골전도성 골이식재로는 Bio-Oss®가 여러 실험에서 많이 사용되었는데, Machado 등[22]은 전신적 항생제 투여 후 1군은 치은 판막 수술과 Bio-Oss®와 PTFE 차단막을 이용한 GBR을, 2군은 치은 판막 수술과 Bio-Oss®를 이용한 골이식을, 3군은 치은 판막 수술과 PTFE 차단막만을 이용한 GBR을, 4군은 치은 판막 수술만을 시행하고 나

서 임플란트 상부 나사 6개 부위의 골 재생율을 비교한 결과, 각각 52, 56, 52, 50%의 골 재생을 확인할 수 있었다고 보고하였다. 또한 차단막의 종류에 따른 비교에서 Nociti 등[20,21]은 Bio-Oss®와 더불어 PTFE 혹은 Bio-Gide®를 이용한 GBR 시행 후 신생골 형성율에 통계학적으로 유의할 만한 차이가 없었다고 보고한 바 있다.

치아회분말은 수산화인회석 (hydroxyapatite; HA)이 주성분으로서 물리적 형상이 가루 분말로 되어있고 물과 혼합시 점성이 없어서 단독 매식 시에는 재료의 고정이 어렵다. 이에 치과용 연석고를 혼합하여 조작성을 증진시키고 고정을 용이하게 하고자 하는 여러 연구가 진행된 바 있다[26,27,30]. 치아회분말과 치과용 연석고의 혼합 매식재는 여러 연구를 통해서 안정성과 유효성이 입증되었는데, 특히 생체 친화성이 있고, 골전도성이 있으며, 조직 내에서 흡수될 뿐 아니라 그 비용도 다른 재료들에 비해 저렴하다는 장점이 있다. 또한 본 실험 시에 다른 재료에 비해서 임플란트 매식체에 접착성이 우수하고 시간이 지남에 따라서 이식재가 단단하게 경화됨으로써 이식재의 고정이 용이하였다. 이는 onlay graft 시에도 동일한 효과를 얻을 수 있으리라 사료된다.

본 연구에서 성견에서 인위적으로 유발된 임플란트 주위염의 치료를 위해서, GBR 없이 치은 판막 수술과 임플란트 표면 처치만 시행한 경우와 Bio-Oss®와 Bio-Gide®를 이용한 GBR을 시행한 경우, 그리고 TPM과 Bio-Gide®를 이용한 GBR을 시행한 세 군간의 임플란트 주변 신생골 형성율을 비교하고자 하였다. 실험 결과 TPM과 Bio-Gide®를 이용하여 GBR을 시행했던 3군에서 평균 신생골 형성율이 가장 우수하였으며, 1군에 비해 3군에서 8주와 16주째 유의한 골 형성률의 증가를 보였다 (P<0.05).

VI. 결 론

본 연구는 성견에서 인위적으로 임플란트 주위염을 유발한 후 이의 치료를 위해서 치은 판막 수술, 임플란트 표면 처치와 더불어 GBR을 시행함에 있어서, 치아회분말과 치과용 연석고를 혼합한 재료와 Bio-Oss®를 이용한 경우 임플란트 주변 신생골 형성율을 비교하기 위해 시행되었다. 이를 위해 GBR 방법에 따라 1군은 GBR을 하지 않은 군, 2군은 Bio-Oss®와 Bio-Gide®를 이용하여 GBR을 시행한 군, 3군은 TPM과 Bio-Gide®를 이용하여 GBR을 시행한 군으로 나누어 8주와 16주째에 골이 결손되었던 임플란트 상부 5개 나사산 부위의 신생골 형성율을 조직계측학적으로 분석하였다.

실험 결과, 나사산 부위의 평균 신생골 형성율은 3군, 2군, 1군 순으로 우수하였고, 1군에 비해 3군에서 8주와 16주째 통계학적으로 유의한 골 형성률의 증가를 보였으며 (P<0.05), 1군과 2군, 2군과 3군 사이에는 유의한 차이가 없었다 (P>0.05). 또한 동일 군간에 시간 경과에 따른 평균 신생골 형성율도 모든 군에서 통계학적으로 유의할 만한 수준은 아니었다 (P>0.05).

이상의 결과를 종합해 볼 때 임플란트 주위염 치료를 위한 GBR 술식 중 TPM 그리고 Bio-Gide®를 이용한 방법은 임플란트 주변 신생골 형성에 도움을 준다고 할 수 있으며, 이는 조작성이 우수하여 Bio-Oss®와 Bio-Gide®를 이용한 GBR 술식보다 임상적 적용이 용이하다 할 수 있다.

참 고 문 헌

1. Baron M, Haas R, Dörtbudak O, Watzek G: Experimentally induced peri-implantitis: A review of different treatment methods described in the literature. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15:533-544.

2. Mombelli A, Van Oosten MAC, Schürch EJ, Lang NP: The microbiota associated with successful or failing osseointegrated titanium implant. *Oral Microbiol Immunol* 1987;2:145-151.

3. Hickey JS, O'Neal RB, Scheidt MJ, Strong SL, Turgeon D, Van Dyke TE: Microbiologic characterization of ligature-induced peri-implantitis in the microswine model. *J Periodontol* 1991;62:548-543.

4. Quirynen M, Naert I, Van Steenberghe D: Fixture design and overload influence marginal bone loss and fixture success in the Branemark system. *Clin Oral Implants Res* 1992;3:104-111.

5. Isidor F: Loss of osseointegration caused by occlusal load of oral implants. *Clin Oral Implants Res* 1996;7:143-152.

6. Hürzeler MB, Quiňones CR, Morrison EC, Caffesse RG: Treatment of peri-implantitis using guided bone regeneration and bone grafts, alone or in combination, in beagle dogs. Part 1: Clinical findings and histologic observations. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995;10:474-484.

7. Hürzeler MB, Quiňones CR, Schüpbach P, Morrison EC, Caffesse RG: Treatment of peri-implantitis using guided bone regeneration and bone grafts, alone or in combination, in beagle dogs. Part 2: Histologic findings. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997;12:168-175.

8. Isidor F: Clinical probing and radiographic assessment in relation to the histologic bone level at oral implants in monkeys. *Clin Oral Implants Res* 1997;8:255-264.

9. Hanisch O, Tatakis DN, Boskovic MM, Rohrer MD, Wikesjo UM: Bone formation and reosseointegration in peri-implantitis defects following surgical implantation of rhBMP-2. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997;12:604-610.

10. Schou S, Berglundh T, Lang NP: Surgical treatment of peri-implantitis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004:19(suppl):140-149.

11. Schou S, Holmstrup P, Jørgensen T, Skovgaard LT, Stoltze K, Hjørting-Hansen E, Gundersen HJG: Implant surface preparation in the surgical treatment of experimental peri-implantitis with autogenous bone graft and ePTFE membrane in cynomolgus monkeys. *Clin Oral Implant Res* 2003;14:412-422.

12. Deppe H, Horch H, Greim H, Brill T, Wagenpfeil S, Donath K: Peri-implant care with the CO_2 laser: In vitro and in vivo results. *Med Laser Appl* 2005: 20: 61-70.
13. Mouhyi J, Sennerby L, Wennerberg A, Louette P, Dourov N, Van Reck J: Re-establishment of atomical composition and the oxide structure of contaminated titanium surface by means of CO_2 laser and hydrogen peroxide. An in-vitro study. *Clin Implants Dent Relat Res* 2000;2:190-202.
14. Singh G, O'Neal RB, Brennan WA, Strong SL, Horner JA, Van Dyke TE: Surgical treatment of induced peri-implantitis in the micro pig: Clinical and histologic analysis. *J Periodontol* 1993;64:984-989.
15. Persson LG, Ericsson I, Berglundh T, Lindhe J: Guided bone regeneration in the treatment of periimplantitis. *Clin Oral Implants Res* 1996;7:366-372.
16. Wetzel AC, Vlassis J, Caffesse RG, Hämmerle CHF, Lang NP: Attempts to obtaing re-osseointegration following experimental peri-implantitis in dogs. *Clin Oral Implants Res* 1999: 10: 111-119.
17. 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;8:282-293.
18. Schüpbach P, Hürzeler M, Grunder U: Implant-tissue interfaces following treatment of peri-implantitis using guided tissue regeneration: A light and electron microscopic study. *Clin Oral Implants Res* 1994;5:55-65.
19. Jovanovic SA, Kenney B, Carranza FA, Donath K: The regenerative potential of plaque-induced peri-implant bone defects treated by a submerged membrane technique: An experimental study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1992;7:233-245.
20. Nociti Jr FH, Machado MAN, Stefani CM, Sallum EA: Absorbable versus nonabsorbable membranes and bone grafts in the treatment of ligature-induced peri-implantitis defects in dogs. A histometric investigation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001;16:646-652.
21. Nociti Jr FH, Machado MAN, Stefani CM, Sallum EA, Sallum AW: Absorbable versus nonabsorbable membranes and bone grafts in the treatment of ligature-induced peri-implantitis defects in dogs. Pert Ⅰ. A clinical investigation. *Clin Oral Implants Res* 2001;12:115-120.
22. Machado MAN, Stefani CM, Sallum EA: Treatment of ligature-induced peri-implantitis defects by regenerative procedures. Part II: A histometric study in dogs. *J Oral Sci* 2000;42:163-168.
23. Schou S, Holmstrup P, Jørgensen T, Stoltze K, Hjørting-Hansen E, Wenzel A: Autogenous bone graft and ePTFE menmbrane in the treatment of peri-implantitis.

Ⅰ. Clinical and radiographic observations in cynomolgus monkeys. *Clin Oral Implant Res* 2003;14:391-403.
24. Schou S, Holmstrup P, Jørgensen T, Skovgaard LT, Stoltze K, Hjørting-Hansen E, Gundersen HJG: Autogenous bone graft and ePTFE membrane in the treatment of peri-implantitis. Ⅱ. Stereologic and histologic observations in cynomolgus monkeys. *Clin Oral Implant Res* 2003;14:404-411.
25. Schou S, Holmstrup P, Jørgensen T, Skovgaard LT, Stoltze K, Hjørting-Hansen E, Wenzel A: Anorganic porous bovine-derived bone mineral (Bio-Oss®) and ePTFE menmbrane in the treatment of peri-implantitis in cynomolgus monkeys. *Clin Oral Implant Res* 2003;14:535-547.
26. Donath K, Rohrer MD, Hörmann K: Mobile and immobile hydroxyapatite integration and resorption and its influence on bone. *J Oral Implantol* 1987;13:120-127.
27. Kim SG, Yeo HH, Kim YG: Grafting of large defects of the jaw with a particulate dentine-plaster of Paris combination. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1999;88:22-25.
28. Frame TW, Rout PGJ, Browne RM: Ridge augmentation using solid and porous hydroxyapatite particles with and without autogenous bone or plaster. *J Oral Maxillofac Surg* 1987;45:771-777.
29. Ericsson I, Persson LG, Berglundh T, Edlund T, Lindhe J: The effect of antimicrobial therapy on periimplatitis lesion. An experimental study in the dog. *Clin Oral Implants Res* 1996;7:320-328.
30. Kim SG, Kim HK, Lim SC: Combined implantation of particulate dentine, plaster of Paris, and a bone xenograft (Bio-Oss®) for bone regeneration in rats. *J Craniomaxillofac Surg* 2001;29:282-288.

사진 부도 설명

Figure 3. Small amount of new-bone formation in-between threads of the defect area. (group 1 at 8 weeks, ×40 Villanueva osteochrome stain)

Figure 4. Slightly increased amount of new-bone formation in-between threads of the defect area compared to the 8-week group. (group 1 at 16 weeks, ×40 Villanueva osteochrome stain)

Figure 5. Small amount of new-bone formation in-between threads of the defect area. (group 2 at 8 weeks, ×40 Villanueva osteochrome stain)

Figure 6. Almost no change in the amount of new-bone formation in-between threads of the defect area compared to the 8-week group. (group 2 at 16 weeks, ×40 Villanueva osteochrome stain)

Figure 7. Increased amount of new-bone formation in-between threads of the defect area. (group 3 at 8 weeks, ×40 Villanueva osteochrome stain)

Figure 8. The amount of new-bone formation in-between threads of the defect area in most prominent in these groups. (group 3 at 16 weeks, ×40 Villanueva osteochrome stain)

논문 사진 부도 1

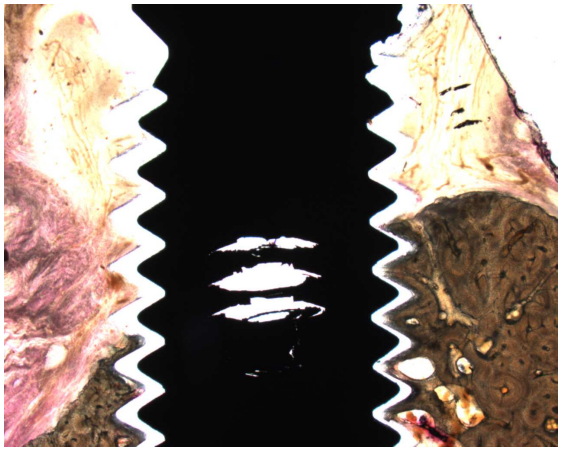


Fig. 3.

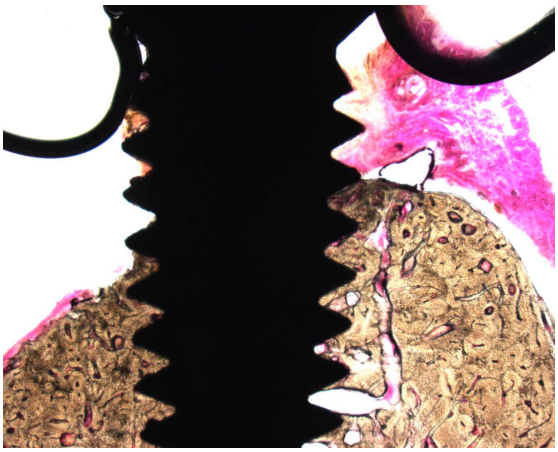


Fig. 4.

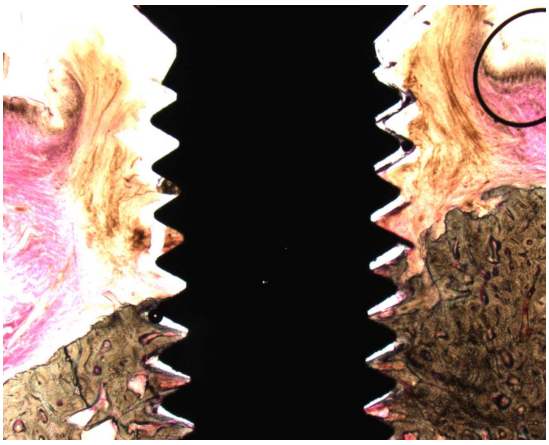


Fig. 5.

Fig. 6.

논문 사진 부도 2

Fig. 7.

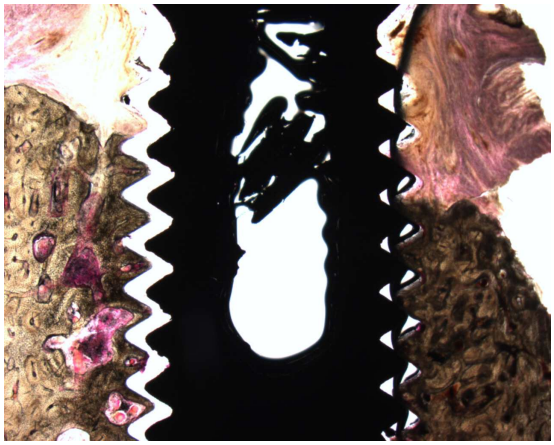


Fig. 8.

저작물 이용 허락서

학 과	치의학과	학 번	20057509	과 정	석사, 박사
성 명	한글: 최희연	한문 : 崔熙衍		영문 : Choi, Hee-Yeon	
주 소	서울특별시 중랑구 면목2동 193-1 한신아파트상가 207호				
연락처	017-643-0626	E-MAIL	ma26gic@naver.com		
논문제목	한글 : 성견에서 임플란트 주위염 치료시 치아회분말과 치과용 연석고의 혼합 매식의 골재생 효과				
	영어 : A Biologic Study on Toothash - Plaster of Paris Mixture with Absorbable Collagen Membrane in the Treatment of Peri-implantitis Defects in Dogs.				

본인이 저작한 위의 저작물에 대하여 다음과 같은 조건아래 조선대학교가 저작물을 이용할 수 있도록 허락하고 동의합니다.

- 다 음 -

1. 저작물의 DB구축 및 인터넷을 포함한 정보통신망에의 공개를 위한 저작물의 복제, 기억장치에의 저장, 전송 등을 허락함
2. 위의 목적을 위하여 필요한 범위 내에서의 편집·형식상의 변경을 허락함. 다만, 저작물의 내용변경은 금지함.
3. 배포·전송된 저작물의 영리적 목적을 위한 복제, 저장, 전송 등은 금지함.
4. 저작물에 대한 이용기간은 5년으로 하고, 기간종료 3개월 이내에 별도의 의사표시가 없을 경우에는 저작물의 이용기간을 계속 연장함.
5. 해당 저작물의 저작권을 타인에게 양도하거나 또는 출판을 허락을 하였을 경우에는 1개월 이내에 대학에 이를 통보함.
6. 조선대학교는 저작물의 이용허락 이후 해당 저작물로 인하여 발생하는 타인에 의한 권리 침해에 대하여 일체의 법적 책임을 지지 않음
7. 소속대학의 협정기관에 저작물의 제공 및 인터넷 등 정보통신망을 이용한 저작물의 전송·출력을 허락함.

동의여부 : 동의( ) 반대( )

2007년 12월 29일

저작자: 최 희 연 (서명 또는 인)

조선대학교 총장 귀하