

지대주 폴립과 조임시 지대주 세척방법에 따른 임플란트 주변 골소실의 양에 대한 평가

양승민, 신승윤, 계승범*

성균관대학교 의과대학 치과학교실, 삼성서울병원 치주과

I. 서론

골유착(Osseointegration)이란 골과 임플란트 표면이 구조적, 기능적으로 직접 연결되는 것을 의미한다¹⁾. 골유착과 더불어 임플란트 성공에 중요한 역할을 하는 부분이 연조직이다. 자연치아와 마찬가지로 임플란트 주변에도 연조직의 부착조직이 형성되어 있고²⁻⁷⁾ 이러한 임플란트 주위의 연조직 부착은 자연치아 주위의 치은이 구강내 병원성 미생물로부터 하부 치주조직을 보호하듯이 하부의 골유착을 보호하는 것으로 이해되고 있다⁸⁾. 일련의 동물실험에서 얻은 결과를 종합해 보면 1) 2mm의 접합상피 부착 2) 1~1.5mm 높이의 결합조직 부착을 보인다. 이런 결과는 임플란트의 종류나 수술법에 따라 크게 차이가 나지 않고⁹⁾, 지대주 표면의 거칠기나 사용되는 금속에 대해서도 차이가 없다^{10,11)}. 또한 지대주 주변의 염증세포와 혈관분포는 자연치아와 비슷하지만 구성 비율과 임플란트 주변 섬유의 주행방향은 차이가 있다^{4,12,13)}.

임플란트 식립 후 보철 과정을 진행하는 동안 주기적인 지대주의 폴립과 조임을 반복하게 된다.

Abrahamsson 등²⁾은 동물실험에서 임플란트의 지대주의 반복적인 폴립과 조임은 골소실을 유발한다고 보고하였다. 임플란트 주변의 골소실은 임플란트의 성공을 평가하는 여러 요소 중 하나이다¹⁴⁾. 사람에서 임플란트 식립 후 지대주 연결 후 첫 1년간 평균 골소실량이 $0.86 \pm 0.92\text{mm}$ 이고, 보철 수복 후 매년 $0.1 \pm 0.27\text{mm}$ 로 보고하였다¹⁵⁾. 일반적으로 임플란트의 주변은 자연치아와 마찬가지로 치태와 치석이 침착될 가능성이 높고, 임플란트 제작 과정상 지대주를 풀었을 때는 지대주와 임플란트 사이의 틈으로 음식물 잔사의 침착 가능성과 미생물의 침입이 발생하고¹⁶⁾ 이것으로 인한 임플란트 주위염의 발생 가능성이 높아 유지관리기에는 기계적 방법이나 화학적 방법으로 처치를 하기도 한다¹⁷⁾. 임플란트 주위염 치료에서 화학적 방법으로 다양한 소독제를 사용하지만 주로 클로르헥시딘 용액 또는 생리식염수를 사용한다¹⁷⁾.

이번 실험의 목적은 일회법으로 식립된 oxidized implant에서 식립과 동시에 1주 간격으로 지대주를 반복적으로 폴립과 조임을 하였을 때 발생하는 골소실에 대해 지대주를 소독하는 방법에 따라 확인하고자 하는 것이다.

* 교신저자 : 계승범, 서울특별시 강남구 일원동 50 삼성서울병원 치주과, 135-710 (전자우편 : sb123.kye@samsung.com)

II. 연구재료 및 방법

1. 연구대상

삼성서울병원 치주과에 내원한 20명의 환자(남 : 11명, 여 : 9명, 평균연령 : 51.4세, 남 : 54.2세, 여 : 48.6세)에서 50개의 임플란트를 사용하였다. 선정 및 제외 기준에 따라 환자를 선별하였다(Table 1).

2. 연구방법

삼성서울병원 치주과에 임플란트 식립을 목적으로 내원한 환자를 대상으로, 먼저 환자의 동의를 받은 후, standard surgical protocol에 의해 Brånemark TiUnite™ 임플란트(Nobel Biocare, USA)를 식립하였다. Fixture의 깊이는 bone crest level이 fixture의 platform과 일치하도록 식립하였다. 임플란트 식립 후 매주 지대주를 풀고 조임을 12주까지 반복하였다. 풀린 지대주는 두 군으로 나누어 소독하였다. 전체 50개의 임플란트 중 실험 군(남 : 7명, 여 : 5명, 평균연령 : 51.2세, 남 : 52.7세, 여 : 51.7세)에 포함된 32개의 임플란트를 0.9% 생리식염수에 지대주를 담그고, 생리식염수로 세척 후 임플란트에 연결하였다. 50개의 임플란트 중 18개를 사용한 실험2

군(남 : 4명, 여 : 4명, 평균연령 : 51.6세, 남 : 58.4세, 여 : 45.6세)은 0.1% 클로르헥시딘 용액에 지대주를 담그고, 클로르헥시딘으로 세척한 후 지대주를 임플란트에 연결하였다. 이후 1달 간격으로 치근단 방사선 사진을 찍어 골변화를 관찰하였다(Figure 1A, B). 방사선 사진은 평판 스캐너(Nikon Coolscan V ED, Nikon Corp., Tokyo, Japan)를 사용하여 1:1의 비율로 스캔하였고, 해상도는 300dpi로 고정하였으며 파일은 TIFF 이미지로 저장하였다. 골소실은 임플란트의 platform에서 골-임플란트 계면의 하방까지로 정의하였고, 골변화량은 임플란트 platform에서 골소실량을 thread pitch를 기준으로 측정하였고 pitch간격은 제조사의 지침을 참고하였다(Figure 1C). 전체적인 골 변화량은 임플란트 식립 직후 임플란트의 근심 및 원심, 임플란트의 근심 및 원심, 4주 임플란트의 근심 및 원심, 8주 임플란트의 근심 및 원심, 그리고 12주 임플란트의 근심 및 원심부분을 관찰하였다. 위 연구는 삼성서울병원 임상시험심사위원회의 심사를 통과하였다(심의번호 : IRB 2004-10-23).

3. 통계학적 분석

실험군간 비교는 관찰 주수의 골소실량과 관찰 주

Table 1. Inclusion and exclusion criteria.

□선정기준

- 1) 동의서에 서명한 환자
- 2) 임플란트 식립에 적절한 골량을 가진 환자
- 3) 환자구강위생이 적절한 환자
- 4) 보철치료를 요하는 자 -고정성 보철물 또는 임플란트

□제외기준

- 1) 중등도 및 중도의 흡연자
- 2) 심한 이갈이 및 이악물기 습관을 가진 환자
- 3) 전신질환 -조절되지 않는 당뇨, 혈액질환, 대사성 골질환 등 -을 가진 환자
- 4) 신부전 또는 간기능 상실 경력이 있거나 방사선 치료를 받은 경력이 있는 환자
- 5) 골이식이 필요한 환자
- 6) 급성 감염 특히 치료받지 않은 치주질환, 점막질환을 가진 환자
- 7) 최근 30일 이내에 항생제와 소염제를 복용한 환자
- 8) 임플란트를 이회법으로 식립해야 하는 경우

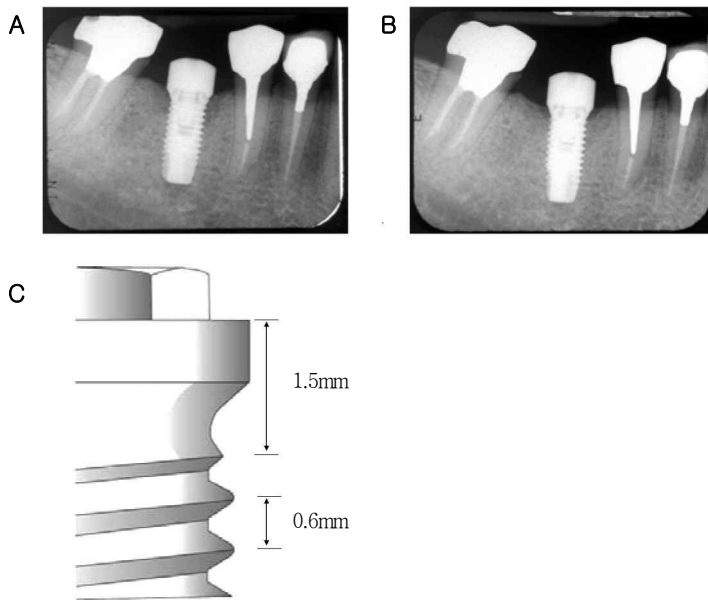


Figure 1. Changes of alveolar bone height and reference point. (A) radiograph at implant placement (B) radiograph at 12 weeks after implant placement (C) reference of measurement of bone height 1.5mm: distance from platform of implant to first thread, 0.6mm: distance between implant thread

수에 따른 골소실량의 차이에 대한 실험군간의 차이를 Wilcoxon's signed rank Tests with Bonferroni's correction을 이용하여 알아보았다.

III. 결과

1. 실험군의 골변화량

전체 사용한 50개의 임플란트에서 연구도중 실패한 임플란트는 없었다. 실험 1군과 실험 2군에서 각 관찰 기간 사이의 골변화량은 관찰 기간이 길수록

증가하였다. 실험 1군의 골소실량은 임플란트 식립 시 근심과 원심에서 $0.40\pm0.45\text{mm}$, $0.43\pm0.47\text{mm}$, 4주에서 $0.61\pm0.51\text{mm}$, $0.80\pm0.51\text{mm}$, 8주에서 $1.01\pm0.47\text{mm}$, $1.07\pm0.51\text{mm}$, 그리고 12주에서 $1.28\pm0.51\text{mm}$, $1.32\pm0.57\text{mm}$ 이었다. 실험 2군의 골소실량은 임플란트 식립 시 $0.64\pm0.89\text{mm}$, $0.48\pm0.71\text{mm}$, 4주에서 $1.20\pm0.85\text{mm}$, $1.19\pm0.88\text{mm}$, 8주에서 $1.45\pm0.76\text{mm}$, $1.49\pm0.71\text{mm}$, 그리고 12주에서 $1.94\pm0.75\text{mm}$, $1.81\pm0.84\text{mm}$ 이었다. 실험 1군에 비해 실험 2군에서 골소실량이 많았으나 통계적 유의성은 없었다(Figure 2).

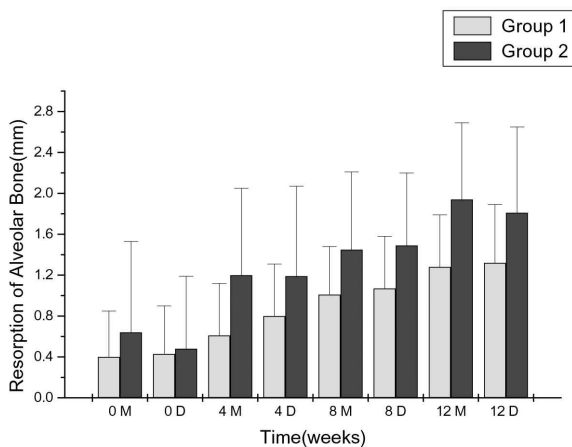


Figure 2. Changes of alveolar bone height. There was no statistical significant between groups at each measured time.

2. 실험군 관찰 기간 사이의 골변화량

관찰 시점에 따른 실험군간의 골소실량의 차이는 통계적 유의성이 없었다(Figure 3). 임플란트 식립 후 주수가 증가하면서 근, 원심에서의 골소실량이 증가하였으나 각 시점에서의 실험군간 유의성은 없

었다(Figure 4). 동일한 관찰 기간동안의 골소실을 비교한 결과 근심면의 골소실량은 실험 1군에서는 4~8주 사이, 실험 2군에서는 0~4주 사이에 가장 크고, 원심에서의 골소실량은 실험군 모두 0~4주 사이에 가장 크게 나타나지만 통계적 유의성은 없었다(Figure 5).

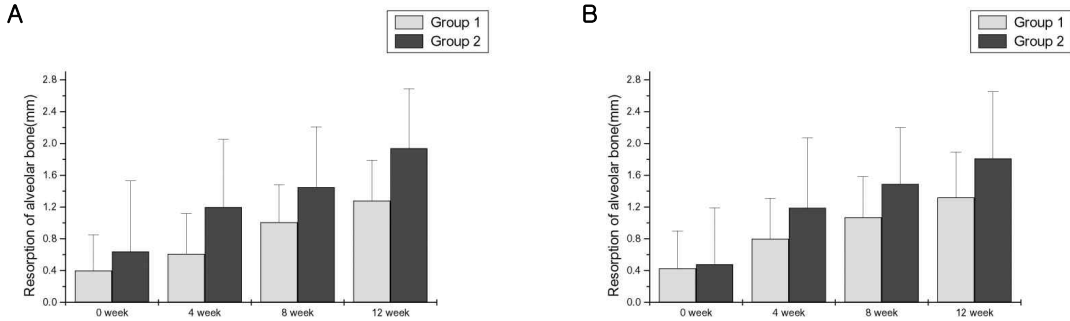


Figure 3. Difference between groups in observation time, A. mesial side of implants, B. distal side of implants. There was no statistical significance between groups at each measured time.

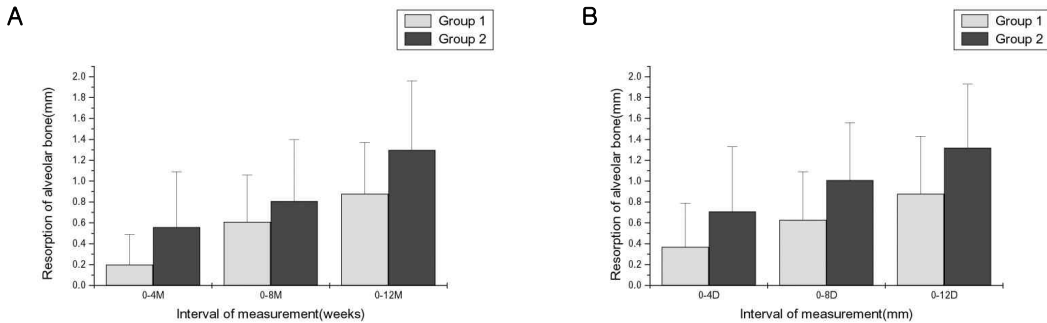


Figure 4. Changes of amount of bone between implant placement and observation time, A. mesial side of implants, B. distal side of implants. There was no statistical significance between groups at each measured time.

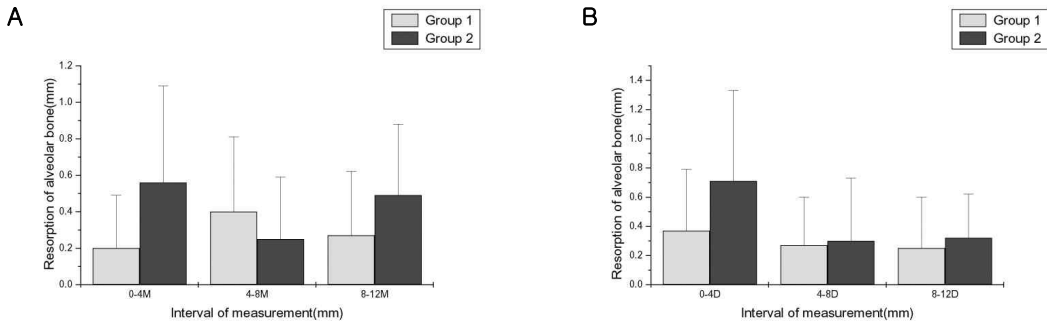


Figure 5. Changes of amount of bone between the 3 time intervals; placement versus 4 weeks, 4 versus 8 weeks, and 8 versus 12 weeks, A. mesial side of implants, B. distal side of implants. There was no statistical significance between groups at each measured time.

IV. 고안

이번 실험에서는 임플란트 식립 후 지대주 나사의 조임과 풀림을 반복할 때 발생하는 골소실을 지대주 나사의 소독 방법을 달리하여 소독 방법에 대한 골소실 영향을 알아보았다.

Ericsson 등^{18,19)}은 비글견을 이용한 동물 실험에서 external type의 임플란트(Branemark®, Nobelpharma AB, Sweden)를 일회법과 이회법에 따라 식립한 후 지대주 연결시, 그리고 지대주 연결 후 3개월 후의 골소실량을 조사하였다. 일회법으로 식립한 임플란트의 경우 지대주 연결 후 초기 3개월간 $2.4 \pm 0.5\text{mm}$ 의 골소실을 보였으나 지대주 연결 후 3개월 동안에는 $0.2 \pm 0.2\text{mm}$ 로 골소실량이 안정적이었다. 이회법으로 식립한 경우는, 식립 후 지대주 연결하기 전 3개월 동안 $1.3 \pm 0.7\text{mm}$ 의 골소실을 보이고 지대주 연결 후 3개월 동안의 골소실량은 $0.8 \pm 0.4\text{mm}$ 로 일회법에 비해 유의성 있는 골소실을 보였으나 전체적인 골소실의 차이는 일회법과 이회법에서 차이가 없었다고 보고하였다. 이를 근거로 이번 실험에서는 임플란트를 일회법으로 식립한 후 지대주 나사의 반복적인 조임과 풀림에 따라 골소실을 알아보고 지대주 소독 방법에 따른 차이를 알아보았다.

이번 연구 결과 일회법으로 식립된 임플란트의 반복적인 지대주의 조임과 풀림을 시행했을 때, 소독 방법을 달리한 실험 1군과 실험 2군에서 지대주 나사의 조임과 풀림이 반복됨으로써 골소실은 증가하였으나 두 군간의 통계적 유의성은 없었다. 12주 후의 골소실량은, 지대주 소독 방법으로 0.9% 생리식염수로 처리한 실험 1군에서는 근심과 원심에서 $1.28 \pm 0.51\text{mm}$, $1.32 \pm 0.57\text{mm}$ 를 보였고, 0.1% 클로르헥시딘 용액을 사용한 실험 2군에서는 근심과 원심에서 각각 $1.94 \pm 0.75\text{mm}$, $1.81 \pm 0.84\text{mm}$ 의 골소실을 보였다. 골소실량은 실험 2군에서 크게 나타났으나, 실험 1군과 비교해서 임플란트의 근심과 원심에서 통계적으로 유의성이 없었다.

골소실량이 발생하는 관찰 시기에 따른 비교 결과, 0.1% 클로르헥시딘 용액을 사용한 실험 2군에서

는 근심면과 원심면 모두 초기 4주간 관찰에서 가장 많은 골소실량을 보였으며, 반면에 0.9% 생리식염수를 사용한 실험 1군에서는 가장 많은 골소실을 보인 경우는 근심면에서는 4주와 8주 사이이고, 원심면에서는 식립 후 4주 시기이다. 근원심면에서의 골소실의 차이는 방사선 사진 계측에 따른 차이로 볼 수 있으며, 두 군 모두 초기의 골소실량이 많이 보인다. 이는 임플란트의 골소실에 대한 소독용액이 상피세포에 미치는 영향의 차이라고 볼 수 있다. Shakespeare 등²⁰⁾은 클로르헥시딘 용액의 상피세포에 대한 영향은 세포막에는 영향을 주지 않으나 상피세포의 증식을 억제한다고 보고하였다. 이번 실험에서 0.9% 생리식염수로 소독한 실험 1군에 비해, 일반적으로 구강내 소독 용액으로 사용하는 0.1% 클로르헥시딘으로 소독한 실험 2군에서 12주 후의 골소실량이 큰 것은 지대주에 부착되어 있는 상피세포의 생존에 부정적 영향을 준 것으로 생각되며, 임플란트 지대주 소독에는 상피세포에 영향을 주지 않거나 적게 주는 구강위생용액을 사용하는 것이 골소실을 감소하는데 좋을 것으로 생각된다.

지대주 연결 3개월 후의 골소실량은 최 등¹⁵⁾에 의해 보고된 $0.44 \pm 0.70\text{mm}$ 에 비해 크게 나타났다. 이는 실험방법의 차이에 따른 것으로 생각된다. 최 등¹⁵⁾의 연구에서는 external type의 임플란트 뿐만 아니라, internal type의 임플란트도 사용되었고, 단일 형태의 임플란트가 아닌 다양한 형태의 임플란트가 사용되었으며, 무엇보다도 지대주 연결 방법에 있어서 이회법을 사용하였다. 앞서 언급했듯이 Ericsson 등¹⁸⁾에 의하면 이회법에 따른 지대주 연결 3개월 후의 골소실량은 $0.8 \pm 0.4\text{mm}$ 로 최 등¹⁵⁾의 결과와 유사하였다. 그러나, De Bruyn 등²¹⁾은 일회법으로 식립된 external type 임플란트의 3개월 후의 골소실량으로 $1.4 \pm 0.5\text{mm}$ 로 보고하였고, 일회법으로 시행한 이번 실험에서도 유사한 골소실량을 보였다(Figure 3A, B). 위의 결과 등으로 보아 임플란트 골소실량의 비교는 일회법과 이회법의 차이를 고려해야 할 것이다.

이회법으로 식립한 임플란트의 경우 비글견을 이용

한 동물실험에서 지대주의 반복적인 조임과 풀림은 이회법으로 지대주만 연결된 군에 비해 새로운 mu-cosal barrier를 형성해야 하므로 골소실이 발생한다고 보고하였다($1.49 \pm 0.19\text{mm}$ vs $0.78 \pm 0.17\text{mm}$)²⁾. 그러나 골소실량의 차이는 지대주의 반복적인 풀림과 조임에 의한 mucosal barrier의 새로운 형성 때문이 아니라 지대주를 소독하는데 사용한 알코올 용액이 상피세포의 파괴를 야기시킨 결과로 설명하기도 한다²²⁾. 이회법으로 식립된 임플란트의 지대주 소독법을 달리한 이번 실험에서, 0.9% 생리식염수를 사용한 실험 1군과 0.1% 클로르헥시딘 용액을 사용한 실험 2군의 골소실량의 차이는 없었다. 이 결과는 Rompen 등²¹⁾의 임플란트 주위의 부가적인 골소실이 지대주의 반복적인 풀림과 조임이라는 과정보다는 지대주의 소독법에 따른 결과라는 주장과 유사하다.

이상의 결과에서 임플란트 지대주의 반복적인 풀림과 조임에 대한 단기간의 관찰에서 골소실에 영향을 미치지 않는 것으로 생각되며, 지대주의 소독 방법에 따른 골소실의 차이는 나타나지 않았다. 실험에 참여한 환자와 임플란트의 수가 적고 단기간의 연구였기 때문에 향후보다 대규모 환자에서 장기간의 관찰을 통해 골소실에 대한 평가가 필요할 것으로 보인다.

V. 결론 및 요약

이번 연구에서는 삼성서울병원 치주과에 내원하여 이회법으로 임플란트를 식립하고 지대주 나사의 풀림과 조임을, 반복하여 12주 시행한 환자를 대상으로 지대주를 소독할 때, 0.9% 생리식염수와 0.1% 클로르헥시딘 용액을 사용했을 경우의 부가적인 골소실량을 각 군에서 알아보았으며 다음의 결과를 얻었다.

1. 일회법으로 식립한 임플란트에서 지대주 나사의 반복적인 조임과 풀림은 임플란트 주위의 부가적인 골소실을 유발하지 않았다.
2. 일회법으로 식립한 임플란트에서 12주에서 0.9% 생리식염수로 소독한 실험군의 골소실량

은 임플란트의 근심면에서 $1.28 \pm 0.51\text{mm}$, 원심면에서 $1.32 \pm 0.57\text{mm}$ 이었고, 0.1% 클로르헥시딘으로 소독한 실험군에서는 근심면에서 $1.94 \pm 0.75\text{mm}$, 원심면에서 $1.81 \pm 0.84\text{mm}$ 로 지대주 나사의 소독법에 따른 통계적 유의성은 없었다.

3. 골소실량의 발생은 0.1% 클로르헥시딘 용액을 사용한 실험 2군에서는 초기 4주에서 가장 크지만, 0.9% 생리식염수를 사용한 실험 1군에서는 근, 원심별로 차이가 있다.

이상의 결과는 임플란트 지대주 나사의 반복적인 조임과 풀림으로 인한 부가적인 골소실은 술식 자체보다는 소독하는 방법에 따라 차이가 있는 것으로 보이지만, 대규모의 표본과 장기간의 추가 연구가 진행이 필요할 것으로 사료된다.

VI. 참고문헌

1. Brånemark P, Zarb G, Albrektsson T. Tissue-Integrated Prostheses. Chicago: Quintessence Publishing, 1985:11-43.
2. Abrahamsson I, Berglundh T, Lindhe J. The mucosal barrier following abutment dis/reconnection. An experimental study in dogs. J Clin Periodontol 1997;24:568-572.
3. Berglundh T, Lindhe J, Ericsson I, et al. The soft tissue barrier at implants and teeth. Clin Oral Implants Res 1991;2:81-90.
4. Berglundh T, Lindhe J, Jonsson K, Ericsson I. The topography of the vascular systems in the periodontal and peri-implant tissues in the dog. J Clin Periodontol 1994;21:189-193.
5. Buser D, Weber HP, Donath K, et al. Soft tissue reactions to non-submerged unloaded titanium implants in beagle dogs. J Periodontol 1992;63:225-235.
6. Ericsson I, Berglundh T, Marinello C, Liljenberg B, Lindhe J. Long-standing plaque

- and gingivitis at implants and teeth in the dog. *Clin Oral Implants Res* 1992;3:99–103.
7. Ericsson I, Persson LG, Berglundh T, et al. Different types of inflammatory reactions in peri-implant soft tissues. *J Clin Periodontol* 1995;22:255–261.
 8. Listgarten MA, Lang NP, Schroeder HE, Schroeder A. Periodontal tissues and their counterparts around endosseous implants [corrected and republished with original paging, article originally printed in *Clin Oral Implants Res* 1991 Jan–Mar;2(1):1–19]. *Clin Oral Implants Res* 1991;2:1–19.
 9. Abrahamsson I, Berglundh T, Wennstrom J, Lindhe J. The peri-implant hard and soft tissues at different implant systems. A comparative study in the dog. *Clin Oral Implants Res* 1996;7:212–219.
 10. Abrahamsson I, Zitzmann NU, Berglundh T, et al. The mucosal attachment to titanium implants with different surface characteristics: an experimental study in dogs. *J Clin Periodontol* 2002;29:448–455.
 11. Abrahamsson I, Cardaropoli G. Peri-implant hard and soft tissue integration to dental implants made of titanium and gold. *Clin Oral Implants Res* 2007;18:269–274.
 12. Moon IS, Berglundh T, Abrahamsson I, Linder E, Lindhe J. The barrier between the keratinized mucosa and the dental implant. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 1999;26:658–663.
 13. Weber HP, Cochran DL. The soft tissue response to osseointegrated dental implants. *J Prosthet Dent* 1998;79:79–89.
 14. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1986;1:11–25.
 15. Hyun-Suk Choi, Hyun-Ju Chung, Ok-Su Kim, Young-Jun Kim. The study on the survival rates and crestal bone changes around the implants. *J Korean Acad Periodontol* 2004; 34:303–315.
 16. Quirynen M, Bollen CM, Eyssen H, van Steenberghe D. Microbial penetration along the implant components of the Branemark system. An in vitro study. *Clin Oral Implants Res* 1994;5:239–244.
 17. Porras R, Anderson GB, Caffesse R, Narendran S, Trejo PM. Clinical response to 2 different therapeutic regimens to treat peri-implant mucositis. *J Periodontol* 2002; 73:1118–1125.
 18. Ericsson I, Nilner K, Klinge B, Glantz PO. Radiographical and histological characteristics of submerged and nonsubmerged titanium implants. An experimental study in the Labrador dog. *Clin Oral Implants Res* 1996;7:20–26.
 19. Ericsson I, Randow K, Glantz PO, Lindhe J, Nilner K. Clinical and radiographical features of submerged and nonsubmerged titanium implants. *Clin Oral Implants Res* 1994;5:185–189.
 20. Shakespeare V, Shakespeare PG, Evans BT. Effects of proprietary oral rinses containing chlorhexidine, hexetidine and benzyd-amine on the proliferation of human buccal epithelial cells in culture. *Arch Oral Biol* 1988;33:881–885.
 21. De Bruyn H, Kisch J, Collaert B, et al. Fixed mandibular restorations on three early-loaded regular platform Branemark implants. *Clin Implant Dent Relat Res* 2001;3:176–184.
 22. Rompen E, Touati B, Van Dooren E. Factors influencing marginal tissue remodeling around implants. *Pract Proced Aesthet Dent* 2003;15:754–757, 759, 761.

Effect of cleansing methods on the bone resorption due to repeated dis/re-connection of implant abutment

Seung-Min Yang, Seung-Yun Shin, Seung-Beom Kye

Department of Periodontics, Samsung Medical Center,
Sungkyunkwan University School of Medicine

Background : Repeated dis/re-connection of implant abutment caused bone loss around implant fixtures due to the new formation of biologic width of the mucosal-implant barrier. The aim of this clinical study was to evaluate whether the repeated dis/re-connection of implant abutment cause bone loss clinically and the effect of cleansing methods on a bone loss during the early healing period.

Methods : A total 50 implants were installed in 20 patients and repeated dis/re-connection of abutment was performed at the time of surgery and once per week for 12 weeks. 0.9% normal saline solution as group1 and 0.1% chlorhexidine solution as group 2 was used to clean abutments. All patients had radiographs taken at the placement of implant and 4, 8, and 12 weeks postoperatively. The data for bone loss around implant were analyzed.

Results : The marginal bone loss at 12 weeks were 1.28 ± 0.51 mm, 1.32 ± 0.57 mm in the mesial and distal sides in group1, 1.94 ± 0.75 mm, 1.81 ± 0.84 mm in group 2, respectively. In view of marginal bone loss, there was not a significant statistical difference between groups.

Conclusions : Repeated dis/re-connection of implant abutment may not cause marginal bone loss around implant fixture although limited samples and short-term observation period. In spite of more bone loss in group 2, there was no statistical significant difference between groups. In context of those results, the clinical significance of the repeated dis/re-connection of implant abutment and the cleansing method of abutments is debatable when it comes to marginal bone loss during early healing period.

Key words : Brånemark TiUnite™ implant, Alveolar bone loss, Abutment dis/re-connection, Cleansing methods