

## 임플란트 시스템에서 반복풀림조임 후 전기화학적 침식이 파절거동에 미치는 영향 (Effects of Electrochemical Attack on the Fracture Behavior after Repeated Loosening/Tightening of Implant System)

박찬익<sup>1\*</sup>, 정재현<sup>1</sup>, 정용훈<sup>2</sup>, 최한철<sup>2</sup>  
(1) 조선대학교, 치과보철학교실  
(2) 조선대학교, 치과재료학교실 2단계 BK21

**초 록:** 본 연구에서는 임상적으로 사용후 임플란트시스템의 안정성을 조사하기 위하여 인위적으로 풀림 조임을 1회와 20회로 반복한 후 0.9% NaCl에서 부식을 시키고 파괴한 후 임플란트시스템의 안정성에 대하여 조사하였다.

### 1. 서론

치과용 임플란트는 부분 또는 완전 무치악 환자의 보철 수복에 유효한 치료법으로 사용되고 있다. 임플란트 고정체의 초기실패원인으로는 조기과부하, 염증, drilling시 과도한 열 발생으로 인한 골 괴사, 불량한 골질과 골량 등을 들 수 있고 전신질환, 흡연등도 실패의 원인이 된다는 보고도 있으나 임플란트 시스템의 내부에서의 어버트먼트 나사의 풀림현상이나 부식문제도 고려되고 있다.

본 실험에서는 임플란트 시스템의 어버트먼트 나사에 TiN과 WC를 코팅하여 반복적으로 풀림과 조임을 한 후 전기화학적으로 부식을 행하고 파절하였을때 내부에서 임플란트의 파괴에 미치는 영향을 조사하였다.

### 2. 실험방법

연구에서 TiN코팅은 EB-PVD(electron beam, Model AEE-650, AMS Co,Korea) 장치를 이용하여 시험편을 장착 후에 진공챔버를  $1.0 \times 10^{-6}$  torr까지 배기시키고 mass flow controller를 이용하여 질소 gas를 10 - 30 sccm으로 공급하였다. 이후 8kW의 power와 450mA의 emission current로 약 30분 동안 구형의 순수 Ti를 흑연 도가니에 장입하고 전자총을 이용하여 코팅두께가  $1 \sim 3\mu\text{m}$ 가 되도록  $450^\circ\text{C}$ 에서 코팅하였다. WC코팅은 아크-스퍼터(Model AAS-1200, AMS Co, Korea)를 이용하여 타겟으로 WC를 사용하고, 메탄가스를 반응 가스로 흘려보냈으며 타겟출력은 5kW와 250mA의 전류로 5m Torr에서  $1 \sim 3\mu\text{m}$ 두께가 되도록 약 15분간  $250^\circ\text{C}$ 에서 코팅하였다. 코팅된 표면은 EDS와 FE-SEM을 이용하여 관찰하였다. 임플란트 시스템을 제작하고 코팅된 어버트먼트 나사로 풀림과 조임을 20회까지 수행하고 임플란트 어버트먼트나사의 코팅표면의 안정성을 평가하기 위하여 0.9% NaCl에서 전기화학적인 방법(potentiostat/galvanostat 273A, EG&G, USA)을 이용하여 동전위시험(potentiodynamic test)과 순환동전위시험(CPPT)을 행하였다. 부식시험을 행한 임플란트시스템은 인장시험기를 사용하여 파절강도를 측정하였다. 파절표면의 거동은 FE-SEM을 사용하였다.

### 3. 결론

풀림 반복하중시 임플란트 시스템의 안정성은 코팅된 어버트먼트나사의 표면거동에 의존하며 20회이상 반복적으로 풀림과 조임을 행할 때 표면의 마모로 부식현상이 두드러졌다. 파절거동은 20회풀림 조임을 행한 경우가 쉽게 파절됨을 보였다. (\*Corresponding author : hcchoe@chosun.ac.kr)

### 참고문헌

- [1] Larry C B, Donna L D, Eric W N, James, D T. Torque required to loosen single-tooth implant abutment screw before and after simulated function. *Int J Prosthodont* 1993; 6:435-439.
- [2] Martin, W.C., Woody, R.D., Miller, B.H., Miller, A.W.. "Implant abutment screw rotations and preloads for four different screw materials and surfaces." *J Prosthet Dent* 86:24-32, 2001.