

Nano-Micro Pore형성처리된 금속 본 플레이트의 표면특성

Surface Characteristics of Bone Plate Formed Nano-Micro Pore by Two-Step Anodization

김원기, 최한철*

^a조선대학교 치과대학 치과재료학교실, 생체재료나노계면활성화센터

(*E-mail:hcchoe@chosun.ac.kr)

1. 서론

생체 내에서 본 플레이트 재료는 안정된 기능을 유지하기 위해서는 기계적 성질뿐만 아니라 생체적합성(biocompatibility)과 생체기능성(biofunctionability)을 지녀야 한다[1-6]. 그러나 치과용 본 플레이트 재료인 Ti은 생체활성이 없기 때문에 골 형성 반응이 느려 치유기간이 길고, 골과 임플란트의 결합력이 약한 단점이 있다[7,8]. 이러한 단점을 해결하기 위하여 임플란트의 표면적을 증가시키고 표면 형상을 변화시키거나[7], 물리적 혹은 화학적 표면처리를 통하여 골유착(osseointegration)을 향상시키고자 하는 연구들이 진행되고 있다[9-11].

2. 본론

One-step에서는 본 플레이트 표면에 양극산화를 이용하여 산화막을 형성하기 전에 자연산화막을 제거하기 위하여 5.5M HNO₃에 불산용액을 수 방울 첨가하여 제조된 용액에 5분간 침지한 후 아세톤, 알코올 그리고 증류수를 이용하여 표면을 세정한 후 양극산화처리를 하였다. 이때 사용한 전해질 용액은 1M H₃PO₄ 용액을 사용하였으며 온도조절과 용액을 교반할 수 있는 항온조를 사용하였다. 양극산화시 전해전압은 200V를 인가하였고, 전류밀도는 0.3 A/cm²로 정전류를 공급하여 일정 전압까지 도달시킨 후 정전압 방식으로 처리하였다. 전해전압에 따른 다공성 산화피막 형성과 내식성 평가는 전기화학적 부식방법을 통하여 관찰하였다.

Two-step에서는 본 플레이트 표면에 산화 피막을 형성시키기 위해 작업전극(working electrode)에 시편을 보조전극(counter electrode)에 백금을 연결하였고 기준전극은 포화감홍전극(saturated calomel electrode, SCE)을 사용하였다. 양극과 기준전극 간의 거리는 약 2mm로 유지하였고 전원 공급 장치 scanning potentiostat을 이용하여 10V 정전압으로 상온에서 양극산화를 실시하였다. 전해액은 1M H₃PO₄에 소량의 NaF를 첨가하여 제조하였으며, 양극산화 후 시편은 전해액에서 꺼내어 흐르는 물에 약 20분 동안 세척한 후 증류수에 30분간 침적시켜 건조하였다. 치과용 본 플레이트 표면에 형성된 나노튜브를 기계적 스크래치법을 이용하여 채취한 다음, 미세구조를 주사전자현미경(FE-SEM)을 이용하여 관찰하였다.

3. 결론

치과용으로 사용되는 본 플레이트를 two-step 양극산화법을 이용하여 산화피막을 형성하여 조사한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 주사전자 현미경으로 관찰한 결과, One-step 양극산화시 전해전압을 200V로 인가할 경우 스파크가 발생하여 1 μm이상의 크기를 갖는 기공들을 관찰할 수 있었다.
2. 주사전자 현미경으로 관찰한 결과, Two-step 양극산화시 치과용 본플레이트 표면에 형성된 나노튜브 내경은 약 100 ~ 150nm 범위였으며, wall의 두께는 약 20nm 였다.(본 과제는 2008년 중소기업청 기술혁신과제지원에 의하여 수행된 과제임)

참고문헌

1. C. E. Levitt, L. Crayton, E. A. Monroe, R. A. Condrate, J. Biomed. Mater. Res. 3 (1969) 683.
2. B. Klinge, P. Alberius, S. Isaksson, J. Jonsson, J. Oral Maxillofac. Surg. 50 (1992) 241.
3. M. B. Yaylaoglu, P. Korkusuz, U. Ors, F. Korkusuz, V. Hasirci, Biomaterials 20 (1999) 711.
4. M. A. Lopes, F. J. Monteiro, J. D. Santos, Biomaterials 20 (1999) 2085.
5. B. Bai, L. M. Jazrawi, F. J. Kummer, J. M. Spivak, Spine 24 (1999) 1521.
6. R. Jalil, J. R. Nixon, J. Microencapsul. 7 (1990) 297.
7. Y. Han, K. Xu, J. Biomed. Mater. Res. 71A (2004) 608.
8. A. Wennerberg, T. Albrektsson, B. Andersson, J. J. Krol, Clin. Oral Impl. Res. 6, 24 (1995).
9. D. Buser, N. Broggini, M. Wieland, R. K. Schenk, A. J. Denzer, D. I. Cochran, B. Hoffmann, A. Lussi, S. G. Steinemann, J. Dnet. Res. 83 (2004) 529.
10. W. G. Kim, H. C. Choe, Y. M. Ko, W. A. Brantley, Nanotech 2008 Proceeding (2008).
11. W. G. Kim, H. C. Choe, Y. M. Ko, Adv. Mat. Res. 26-28 (2007) 821.