

Ti-29Nb-xZr 합금의 양극산화처리 표면형상에 미치는 전압 및 Zr함량의 영향

The Effects of Applied Voltage and Zr Contents on the Surface Morphology of Anodized Ti-29Nb-xZr Alloys

○나윤열¹, 최한철¹, 고영무^{1,2}

조선대학교 치과대학 치과재료학교실 & 생체재료나노계면활성화 센터¹

조선대학교 노인구강질환 연구센터²

E-MAIL : hcchoe@chosun.ac.kr

초 록 : 본 연구에서는 Ti 합금에 Nb과 Zr을 첨가하여 Ti-29Nb-xZr(x : 3, 5, 7, 10, 15 wt %) 3원계 합금을 제조하고 Zr의 함량과 전압 그리고 용액의 농도를 다르게 하여 양극산화 시킨 후 합금의 표면을 관찰하고 특성을 조사하였다.

1. 서론

인공관절이나 뼈를 대체하는데 있어서는 생체재료는 물성이 기존조직과 동일 혹은 유사한 성질을 가지는 것이 중요하다. 또한 금속재료 중 낮은 탄성계수(100Gpa)를 가지고 있기 때문에 인공관절, 척추뼈 척추 추간판, 치아 임플란트 재료로 사용되는데 타 금속재료의 비해 월등한 성질을 가지고 있다. 최근 Ti-Zr-Nb-Ta의 합금의 경우 탄성계수가 60Gpa 정도로 뼈와 근접한 특성을 가지고 있으며 또한 독성도 없고 생체적합성, 기계적 성질, 내식성 및 마모저항이 우수하다. Ti와 Ti alloy는 일반적으로 대기 중에 노출이 되면 TiO₂ 라는 막이 표면에 자연적으로 형성되며 이 산화피막은 얇고 화학적으로 불안정하기 때문에 인위적으로 두껍게 형성시키면서, 조직과의 결합에 도움이 될 수 있는 인공산화피막을 형성하는 것이 매우 중요하다. Ti-29Nb-xZr(x : 3, 5, 7, 10, 15 wt %) 3원계 합금을 이용하여 인가전압의 차이, 용액 농도의 차이를 주어 양극산화처리후 표면을 관찰하였다.

2. 본론

Ti-29Nb-xZr 3원계 합금을 제조하기 위해 Ti, Nb 그리고 Zr을 준비하였고, 진공아크용해를 위해 각각의 무게비로 측량하였다. 용해로 챔버(chamber) 내의 수냉동(Cu)를 장입하여 10⁻³ torr의 진공분위기를 형성한 후 고순도 Ar 가스를 주입하여 Ar 환경을 만들어 멜팅을 하였다. 화학적 균질화를 위해 시편을 뒤집어 6회를 반복하여 합금을 제조하였다. 제조된 합금은 1000℃에서의 24시간동안 열처리 후 급냉(W.Q.) 하였다. 열처리 된 시편을 다이아몬드 커팅기를 이용하여 균등하게 절단하였다. 양극산화는 일반적인 2극 배열을 이용한 작업전극(시편), 보조전극(백금)을 사용하였다. 1M H₃PO₄ 전해질 용액에서 양극산화 공정이 이루어졌으며 Power Supply(KDP-1500, Korea)를 사용하여 인가전압을 140, 180, 220, 및 260V로 인가하였다. 양극산화 후 표면은 FE-SEM, EDX 그리고 XRD를 통하여 각각의 시편들의 표면을 관찰하였다.

3. 결론

양극산화 처리를 통해 다공성 산화피막을 형성한 Ti-29Nb-xZr 합금은 인가전압이 높아질수록 형성된 포어의 크기가 증가함을 알 수 있었다.(2008년 지식경제부 지역연계 기술개발과제지원에 의하여 수행된 것임)

참고문헌

1. A. Schoeder, F. Sutter, G. Krekeler, Oral implantology, New york : Thiem Medical, (1991) 37.
2. D. P. Pen, A. R. Brody Science, 208, (1980) 297.
3. M. A Imam and A. C. Fraker : Medical Applications of Titanium and Its Alloy, ASTM, PA, (1996), 3.
4. S. E. Kim, H. W. Jeong, Y. T. Hyun, Y. T. Lee, C. H. Jung, S. K. Kim, J. S. Song, J. H. Lee
MET MAT -Int. 13(2007), 145.
5. S. G. Steimenamnn, Evaluation of biomaterials, Willey, New york, (1980) 1.
6. T. Alvektsson, P. I. Branemark, H. A. Hansson, K. Larsson, I. Loundstrom, D. H. McQueen, R. Skalak,
Titanium implant in bone, Ann Biome Eng, (1983) 11, 1.