

골아세포로 피개된 저탄성계수 Ti합금의 전기화학적 특성
Electrochemical Characteristics of Osteoblast Cell Covered Ti Alloy
with Low Elastic Modulus

최한철, 고영무 (조선대학교 치과대학, 2단계 BK21)

1. 서론

티타늄 합금은 내식성, 생체적합성 및 기계적 성질이 우수하여 치과용 임플란트등의 생체재료로 많이 사용되고 있다. 그중에서도 Cp-Ti와 Ti-6Al-4V합금이 대표적인 생체재료로서 폭넓게 사용되어 왔지만, Cp-Ti의 경우에는 강도가 낮고 Ti-6Al-4V합금의 경우에는 Al원소가 알츠하이머병을 유발하거나 V원소가 세포독성을 발생할 수 있고 티타늄 합금이 생체 내에 매식되었을 때 골보다 높은 탄성계수로 인해 응력차폐현상이 발생할 수 있다는 우려가 있다. 따라서 이를 개선하기 위해 생체적합성이 우수하고 세포독성을 일으키지 않으며 Ti에 첨가되었을 때 생체적합성을 개선하고 탄성계수를 감소시킬 수 있는 β 형 안정화 원소인 Ta 및 Nb의 첨가가 검토되고 있다. Ti는 대기 중에 노출 되면 TiO_2 라는 자연적인 산화막이 형성되어 내식성을 향상시키고 생리용액의 구성성분, 단백질, 경조직 및 연조직이 재료표면에 부착하는데 중요한 역할을 하지만 자연적으로 형성된 산화막은 높은 생체활성을 유도하기에는 두께가 얇고 격자결함을 지니고 있기 때문에 TiO_2 층을 치밀하게 하거나 적절한 표면처리 방법을 통하여 표면에너지를 높이고 생체활성과 골 유착을 높일 필요성이 있다.

따라서 본 연구에서는 β 형 티타늄 합금인 Ti-30Ta 및 Ti-30Nb합금을 진공 아크용해로를 이용하여 제조하였으며 제조된 시편은 균질화처리를 실시하였고, 거칠기를 부여하기 위하여 합금의 표면에 입자의 크기가 다른 Al_2O_3 입자를 이용하여 sandblasting 처리한 후, MC3T3-E1 골아 세포를 표면처리된 Ti-30Nb 및 Ti-30Ta 합금표면에 배양하였고, 각각의 전기화학적 특성을 조사하였다. Sandblasting 처리 한 후 표면 평균 거칠기를 측정하였고, FE-SEM을 이용하여 표면거칠기가 부여된 표면과 세포가 배양된 표면의 morphology를 관찰하였다. 전기화학적 특성조사는 potentiodynamic 시험기 및 AC impedance 시험기를 이용하였다.

2. 본론

β 형 티타늄 합금인 Ti-30Ta 및 Ti-30Nb합금은 진공 아크용해로를 이용하여 6번 이상 반복 용해하여 제조하였으며 제조된 시편은 $1000^\circ C$ 에서 24시간동안 균질화처리를 실시하였다. 거칠기를 부여하기 위하여 합금의 표면에 입자의 크기가 다른 Al_2O_3 입자를 이용하여 sandblasting 처리한 후, MC3T3-E1 골아 세포를 표면처리된 Ti-30Nb 및 Ti-30Ta 합금표면에 배양하였고, 각각의 전기화학적 특성을 조사하였다. Sandblasting 처리 한 후 표면 평균 거칠기를 측정하였고, FE-SEM을 이용하여 표면거칠기가 부여된 표면과 세포가 배양된 표면의 morphology를 관찰하였다. 전기화학적 특성조사는 potentiodynamic 시험기 및 AC impedance 시험기를 이용하였다.