

A-1. The Effects of Anodic Oxide Films Produced by β -Glycerophosphate and Calcium Acetate Anodizing on Attachment and Spreading of Osteoblast-like Cell

정용탁*, 박진우, 이재목, 서조영
경북대학교 치과대학 치주과학교실

서론 및 목적

치과용 임플란트의 성공은 타이타늄의 표면처리에 크게 의존한다. 이에 골-임플란트 계면에서의 골 융합을 개선하기 위한 여러 가지 방법이 연구되었는데, 대표적으로 sandblasting method, acid etching method, combination of sandblasting and acid etching, titanium plasma spraying method, 전기화학법 등의 방법이 있다.

이 중 전기화학적 방법 중 하나인 양극산화법은 spark discharging에 의해 거친, 두꺼운 다공성의 칼슘과 인을 함유한 산화막을 형성하는 방법으로 사용되는 용액인 β -glycerophosphate와 calcium acetate는 각각 이러한 처리 과정동안 표면에 칼슘과 인의 근원으로서 작용하며 β -glycerophosphate와 calcium acetate의 농도에 따라 타이타늄의 표면의 구조와 성분이 다르게 나타나게 된다. 타이타늄의 표면 처리에 따른 골조직 세포의 부착과 증식, 그리고 기질 생산등에 대한 다양한 연구가 시행되어져 왔으나 양극산화법으로 형성된 산화막 표면에 따른 세포의 부착과 증식 그리고 생적합성에 대한 연구는 미흡한 편이다. 이에 본 실험에서는 β -glycerophosphate와 calcium acetate의 용액을 이용하여 양극산화법을 시행한 타이타늄 표면에 대한 산화막의 구조와 성분을 분석하고 조골유사세포의 부착, 증식과 생적합성을 관찰해봄으로써 양극 산화막 표면에서 형성된 산화피막의 구조가 세포 반응에 미치는 연관성에 대해 알아보았다.

재료 및 방법

1) 세포 배양

rat osteosarcoma cell로부터 유래한 ROS 17/2.8 cell line을 실험을 위하여 사용하였다.

2) 시편의 준비

- 실험군으로 다음의 조건으로 양극산화법을 시행하였다.

Control : commercially pure titanium (Grade 2)

Group 1 : commercially pure titanium을 0.02M β -GP(beta-glycerophosphate)와 0.2M CA(calcium acetate)가 포함된 용액에서 양극산화

Group 2 : commercially pure titanium을 0.03M β -GP와 0.2M CA가 포함된 용액에서 양극산화

Group 3 : commercially pure titanium을 0.04M β -GP와 0.2M CA가 포함된 용액에서 양극산화

Group 4 : commercially pure titanium을 0.05M β -GP와 0.2M CA가 포함된 용액에서 양극산화

3) 실험과정

1. 표면의 구조와 구성성분, 표면 조도 측정

X-ray Diffraction(XRD) and Electron Probe Micro Analyzer (EPMA)를 사용하여 표면 구조와 조성의 분석하고 SEM 으로 표면 형태를 분석하였고 표면 조도를 측정하였다.

2. MTT assay

각 군의 세포활성을 알아보기 위하여 MTT assay를 시행하였다.

3. 유사조골세포의 부착 및 성장에 미치는 영향

24 well plate에 $10 \times 10 \times 1 \text{mm}^3$ 크기의 각 군의 시편을 시적하고 ROS cell을 접종한 후 4시간 6시간, 24시간째의 부착 및 성장 양상을 SEM로 관찰하였다.

결과

1. EPMA를 사용한 표면 구성 성분 분석에서는 대조군에 비해 실험군에서 칼슘이 표면에서 형성되었으며 β -GP의 농도가 증가할수록 타이타늄의 성분비는 감소하는 반면 칼슘과 인의 성분비는 증가하는 경향을 나타내었다. 타이타늄의 SEM 관찰결과, 양극산화를 시행한 모든 시편에서 다양한 다공성의 구조와 중첩된 구조가 관찰되었으며 실험 4군에서는 오히려 다공성의 구조가 침식되는 양상이 관찰되었다. 양극산화를 시행한 시편은 대조군에 비해 높은 표면조도를 나타내었으며 β -GP의 농도 증가에 따라 0.04M까지는 증가하였으나 0.05M β -GP인 경우에는 오히려 표면조도가 감소하였다.
2. MTT assay를 이용한 세포활성도 평가에서는 대조군과 실험군, 그리고 실험군들 사이에서 유의성 있는 차이는 발견되지 않았다.