



치과용 임플란트 표면의 특성이 골유착에 미치는 영향에 관한 생물학적 연구

하헌석*, 김창희, 장경수, 임영준 | 서울대학교 치과대학 치과보철학교실

1. 목적

부착, 형태 변화, 기능적 변성과 증식 등의 세포의 행동은 친수성, 거칠기, 질감, 형태 등 표면 성질의 영향을 많이 받는다. 임플란트 표면의 특성은 임플란트의 골유착, 즉 치료 성공 여부에 직결된다. 임플란트와 골조직간의 안정적인 유착 현상을 이루기 위한 많은 연구를 통하여 여러 가지 표면 처리법들이 개발되어 오고 있다. 그중 하나인 산화처리법은 타이타늄 표면의 산화막 두께를 조절할 수 있는 효과적인 방법이다. 타이타늄 산화막 두께의 증가는 결정 구조의 증가 및 기공 크기의 변화 등의 표면 변화가 나타나고, 세포의 친화성이 변화할 수 있는 많은 요인들이 있다.

이 연구는 산화처리법의 조건을 변화시켜 얻은 다양한 표면의 특성을 관찰하고, 세포실험을 통하여 세포친화성을 분석함으로써 임플란트의 골유착에 관여하는 최적의 표면을 얻는데 필요한 조건을 알아보고자 한다.

2. 방법

직경 10mm, 두께 2mm의 타이타늄 디스크를 제작하여 네 군으로 나누고 220 volt로 산화처리한 것을 제1군, 300 volt를 제2군, 320 volt를 제3군으로 한다. 산화처리하지 않은 기계가공 표면을 대조군으로 삼는다.

이 시편들을 Confocal laser scanning

microscope로 표면 미세 구조를 관찰하였고, 방사선회절분석기(XRD)로 표면의 조성과 구조를 연구하였으며, Auger electron spectroscopy로 표면 원소 및 성분 분석을 하였다. 표면 거칠기는 Atomic force microscopy를 이용하였다.

세포친화성 연구는 각 시편에 인간조골세포와 유사한 MG63 세포를 배양하여 주사전자현미경으로 세포의 모양을 관찰하였고, MTT 분석을 이용하여 세포생활력과 증식을 관찰하였다.

3. 결과

기계가공 타이타늄 시편의 표면은 고유의 강선과 용기가 관찰되었고, 산화처리한 시편의 표면은 많은 기공들이 나타났고 전압이 증가함에 따라 기공의 수와 크기가 증가하였다.

결정구조는 산화처리한 시편에서 anatase가 관찰되었고 320 volt에서는 anatase와 rutile이 관찰되었다.

배양된 세포의 모양은 기계가공한 타이타늄 시편에서는 둥글고 편평하였고, 산화처리의 전압이 증가할수록 세포는 다각형의 모양이 되었고, 많은 수의 lamellipodi가 관찰되었다.

MTT 분석을 통한 세포친화성 연구에서는 300 volt와 320 volt에서 유의성 있는 세포 증식을 나타내었다.