

R-1. 임프란트에 대한 다양한 표면처리 방법이 골아세포 활성화에 미치는 영향

이 향, 박진우, 이재목, 서조영

경북대학교 치과대학 치주과학교실

연구배경

타이타늄은 주로 in vitro & in vivo에서 높은 생체적합성 때문에 임프란트의 재료로써 주로 사용되고 있으며 이 재료는 직접적인 골의 접촉을 허용하여 골융합을 야기 한다. 연조직의 개입 없이 골 내에 강력한 고정체로 작용할 수 있는 임프란트의 이런 능력은 다양한 표면 처리의 방법에 따라 영향을 받을 수 있다. 임프란트의 계면과의 양과 질을 개선시키기 위한 시도에서 surface machining, acid etching, electropolishing, anodic oxidation, sandblasting 혹은 plasma - spraying과 같은 표면 처리가 임프란트의 표면을 형태학 미세 구조를 변화시킨다. 임프란트 표면처리 방법은 표면의 결과적인 성질에 상당히 영향을 미치고 따라서 표면에서 세포의 생물학적 반응과 세포의 부착능력에도 영향을 줄 수 있다.

최근의 연구는 임프란트의 성공과 실패의 여부는 임프란트 표면의 화학적 성상 뿐 아니라 그것의 형태학 미세 구조와도 관계될 수 있다는 걸 보여준다. 임프란트 계면에서 세포와 조직의 반응은 macroscopic & microscopic level에서 임프란트 표면의 형태학적 미세구조에 영향을 받을 수 있다.

이에 본 연구 타이타늄의 표면을 다양한 방법으로 처리하여 그 결과로 형성된 표면 구조들이 골아세포의 활성화에 미치는 영향을 관찰하고자 하였다.

연구방법 및 재료

1. 시편의 준비

대조군 : commercially pure titanium(Grade 2)

실험 1군 : HCl 과 H₂SO₄로 Double Etching한 군

실험 2군 : 약 100um 크기의 Ca-P 입자로 Blasting한 군

실험 3군 : 약 100um 크기의 Ca-P 입자로 Blasting한 후 HCl 과 H₂SO₄로 Double Etching한 군

2. 표면 형태 관찰 및 표면 조도 측정

SEM으로 표면 형태를 관찰하였고 표면 조도를 측정하였다.

3. MTT assay

각군의 세포활성을 알아보기 위하여 MTT assay를 시행하였다.

4. 유사조골세포의 부착 및 전개 양상 관찰

24well plate에 10×10×1mm³ 크기의 각군의 시편을 시적하고 rat osteosarcoma cell로부터 유래한 ROS 17/2.8세포를 접종한 후 1, 3, 6, 24시간 후 고정하여 세포의 부착 및 전개양상을 SEM으로 관찰하였다.

5. 골기질 단백질 유전자 발현 양상관찰

Northern blot을 이용하여 골기질 단백질 유전자 발현 양상을 관찰하였다.

연구결과

1. 타이타늄의 표면 처리 방법에 따라 표면 형태가 다양하게 나타났으며, blasting 만을 시행한 군이 blasting 후 etching을 함께 처리한 군에 비해 더 좁은 valley를 보였으며 조도 측정에 있어서는 대조 군에 비해서는 조도가 증가하였으나 두 군 사이에서는 별다른 차이를 보이지 않았다.
2. 1, 4, 7일 간 세포활성도 측정한 실험에서는 4군 모두 공히 시간이 증가함에 따라 세포의 활성도가 증가하는 양상을 나타내므로써 세포에 대한 독성은 나타내지 않는 것으로 사료된다.
3. 골기질 단백질 유전자 발현 양상을 관찰한 실험에서는 osteopontin의 발현양상이 표면처리 방법에 따라 다르게 나타나는 바 blasting 만을 시행한 군에서 가장 강한 발현을 나타내었으며 이 군을 Double Etching을 시행한 후 그 발현 양상이 감소됨을 관찰할 수 있었다.