

## B-7 생체불활성 질화물 코팅된 티타늄임프란트의 표면특성 및 골조직 적합성

장갑성\*, 김병옥, 한경운

조선대학교 치과대학 치주과학교실

티타늄과 티타늄합금은 표면의 부동태화에 의한 안정된 산화막 형성능력과 우수한 생체 적합성때문에 치과용 임프란트재료로 가장 많이 사용되고 있다. 그러나, 최근 티타늄금속의 부정적 영향의 하나로 유리된 금속이온들이 정상적인 골형성을 방해한다고 보고된 이래 티타늄 표면으로 부터의 금속이온 용출을 감소시키기 위해 전기 부동태화(anodic passivation), 이온도금법(ion implantation), 세라믹 코팅 등과 같은 다양한 표면처리방법들이 응용되어 왔다.

본 연구의 목적은 생체불활성 질화물인 TiN, ZrN을 저온아크증착법으로 티타늄표면에 코팅한 후 Auger electron spectroscopy(AES)를 이용하여 표면의 depth profile을 검사한 결과 티타늄표면에 TiN, ZrN 코팅층이 균일한 화학적 조성을 갖고 있음을 확인한 후 코팅된 임프란트의 임상적용을 위해 기존에 상용화된 금속매식재인 순수티타늄 및 316LVM ss과의 기초적인 비교평가를 위하여 코팅층에 대해 마모시험기를 통한 마모특성을 비교 하였고, HEPA1C1C7 Cell과 CCD Cell에 4일간 배양한 후 세포독성 반응 여부를 확인 하였으며 성견의 대퇴골에 임프란트를 매식한 후 45일, 90일 후에 실험동물을 희생시켜 villanuva bone stain 후 연마표본을 제작하여 임프란트와 골 계면에서의 조직학적 특징을 광학현미경을 이용하여 관찰하였고, 임프란트와 골과의 친화력을 측정하는 방법으로 90일 후 실험동물을 희생시켜 만능인장시험기(Autograph, Shimadzu co, AGS-1000D series, Japan)를 이용하여 임프란트의 회전제거력을 측정함으로써 생체불활성 질화물로 코팅된 티타늄소재 임프란트의 임상적 활용 가능성을 평가 하는데 있다.

실험 결과는 다음과 같다.

- 1) Titanium과 TiN/Ti(TiN이 코팅된 티타늄), ZrN/Ti(ZrN이 코팅된 티타늄)의 마모특성을 비교한 결과, 순수 티타늄의 경우 표면 부동태화에 의해서 형성된 안정된 산화티타늄 표면층이 파손된 후 쉽게 마모되는 양상을 보인 반면 질화물 코팅된 티타늄의 경우 그 초경 피막이 손상될 때까지 무게 감소량은 거의 없었다.
- 2) TiN/Ti 과 ZrN/Ti의 세포독성반응을 순수티타늄 및 316LVM ss과 비교한 결과 시편이 침적된 상태에서 세포수를 비교한 결과 두 Cell에 대한 독성반응은 각 소재간의 차이에 통계적 유의성이 없었다.
- 3) 임프란트와 골 계면에서의 조직학적 특징을 광학현미경을 이용하여 관찰한 결과 316LVM ss는 연조직 개제를 관찰 하였으나 Titanium, TiN/Ti, ZrN/Ti 에서는 연조직의 개제를 관찰할 수 없었고,

45일군에서는 medullary portion에서 주로 신생골의 형성이 관찰되고 90일 군에서 transcortical 및 medullary portion에서 신생골의 형성에 의한 매식체의 지지소견이 관찰되었다.

4) 임플란트의 회전제거력을 측정한 결과 TiN/Ti의 평균 회전제거력은 64Ncm로 가장 컸고, ZrN/Ti는 48.3Ncm, Titanium은 42.9Ncm, 316LVM ss는 27.9Ncm였다.

이상의 연구결과에서 생체불활성 질화물 코팅된 티타늄은 높은 마모저항, 안정된 표면특성 및 낮은 독성 및 높은 골결합능을 보임으로서 순수 티타늄과 생체활성 세라믹이 갖는 한계성과 문제점들을 보완할 수 있어 임상적으로 활용할 가치가 있음을 시사하였다.