

다양한 전해액에서 치과용 임플란트의 전기화학적 안정성 평가 Estimation of Electrochemical Stability of Dental Implant in Various Electrolytes

김태한*, 최한철, 고영무
조선대학교 치과대학 치과재료학교실

초 록 : 치과 임플란트는 주로 Ti 합금으로 이루어지며 구강 내 또는 체내에 매식되기 때문에 다양한 신체용액에 노출될 수 있다. 본 연구에서는 국내에서 제조된 티타늄 임플란트를 이용하여 수종의 신체유사용액에서 전기화학적 안정성을 통해 각각의 부식 안정성을 평가하였다.

1. 서 론

치과 임플란트는 주로 Ti 합금으로 이루어 며 구강 내 또는 체내에 매식되기 때문에 다양한 용액에 노출될 수 있다. Ti와 Ti 합금이 대기중에 노출되면 Ti 표면에서 산소와 결합하여 2~5 nm의 TiO₂라는 자연적인 산화막을 형성하여 우수한 내식성을 갖는다. 생리용액의 구성성분, 단백질, 경조직 및 연조직이 재료표면에 부착하는데 매우 중요한 역할을 하며 골 유착에도 중요한 역할을 하여 생체적합성에 많은 기여를 한다. 치과용 임플란트 및 생체재료로 많이 사용되고 있 만 체내에 매식되었을 경우 다양한 용액에 노출되어 다양한 부식특성을 나타낸다. 하 만 주로 내식성의 평가는 인공타액이나 0.9% NaCl 용액에서 주로 시험하고 평가하고 있다. 본 연구에서는 국내에서 제조된 Ti 합금 임플란트를 이용하여 다양한 신체유사용액에서 부식실험을 한 후 전기화학적 특성을 알아보고자 한다.

2. 본 론

샘플로는 국내에서 제조된 티타늄 임플란트(Neo implant, KOREA)를 각 용액별로 10개씩 준비하였다. 전기 화학적 시험을 전에 임플란트 표면을 주사전자현미경, 광학현미경을 통해 표면특성을 알아보았다. 전기화학시험 평가를 하기 위해 부식 전해액으로써 SBF, 인공타액을 준비하고 0.9% NaCl 용액을 대조군으로 하여 평가하였다. 전해액에서 부식 특성을 평가하기 전기화학적 방법(PARSTAT 2273, EG&G, USA)을 이용하였으며 -1500mV ~ 2000mV 까 동전위 분극시험(potentiodynamic test)을 행하였고, 250mV에서 부동태 안정성 시험(Potentiostatic test)를 하였고, -1000mV에서 시작하여 1500mV를 정점으로 -800mV까 순환동전위 분극시험(cyclic polarization test)를 행하였다. 실험에 사용된 전해질 용액은 구강내 환경과 동일하게 36.5±1℃로 일정하게 유 하여 사용하였으며 용존산소를 제거하기 위해 실험 시작 30분 전부터 Ar 가스를 유입하여 실험이 끝날 때 까 유 시켜 주었다. 전기화학시험 후 각 샘플은 주사전자현미경, 광학현미경, EDX를 사용하여 표면을 관찰하였다.

3. 결 론

- 신체유사 용액에 따라 전기화학적 실험을 한 후 미세구조를 관찰 하였을 때 SBF 용액이나 인공타액의 경우 0.9% NaCl 용액에 전기화학 실험을 한 경우에 비해 시 편의 표면 공식이 적게 관찰되었다.
- Potentiodynamic test 결과 SBF 용액에서 실험한 경우 부식전위(Ecorr) 값이 가장 높았고, 부식전류밀도(Icorr) 값은 가장 낮게 나타내어 전기화학적 안정성이 우수함을 알 수 있었다.
- 부동태 안정성 시험 결과 SBF 용액과 인공타액은 비슷한 수치를 보였으며, 이에 비해 0.9% NaCl 용액의 경우 더 높은 전류밀도 값을 나타내었다.
- 순환동전위 시험 결과 SBF 용액과 인공타액의 경우 부식전위 값이 낮고, reverse scan 곡선에서 부동태 영역 전류밀도가 0.9% NaCl 용액의 경우보다 크게 감소하였다.

참 고 문 헌

- [1] Van NR. "Titanium : The implant material of today", J mater Sci 22:3801-3811. 1987.
- [2] Schutz RW. "Corrosion of Titanium and Titanium alloys, Metal Handbook." 9th edition, Corrosion 13:669. 1987
- [3] Buser D. "Influence of surface characteristics on bone integration of titanium implant : A histomorphometric study in miniature pigs." J Biomed Mater Res 25:889-902. 1991.