

레이저증착과 펄스레이저를 이용한 생체의료분야의 표면처리응용

Surface Modification by Laser Deposition and Femtosecond Laser for Biomedical Applications

최한철*

*조선대학교 치과대학 치과재료학교실 (E-mail:hcchoe@chosun.ac.kr)

초 록: 최근 생체재료의 개발이 눈부시게 발전되고 생체적합성이 우수한 표면을 요구함에 따라 생체재료의 표면처리에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. Laser Deposition법은 항공기 부품제조 분야에 주로 사용되고 있으며 최근에 오하이오 주립대 타이타늄합금연구센터를 중심으로 표면처리에 관한 연구가 주로 이루어졌다. 특히 이를 이용하여 치과재료의 표면처리에 응용을 시도하였다. 치과에서 응용될 수 있는 경우는 주로 임플란트는 부분 또는 완전 무치악 환자의 보철수복에 사용되는 보철물의 제작등에 사용될 수 있으며 이중에서도 특히 생체용 임플란트의 표면처리응용으로 임플란트와 조직간의 접합성을 개선하는 표면처리법으로 연구되었다. 임플란트의 성공과 실패는 물성적인 측면에서 임플란트의 형태, 표면거칠기 및 표면처리방법, 초기하중 등에 의하여 좌우되며 임플란트 재료에 작용하는 응력차폐는 생체적합성을 좌우하는 큰 요인이 되고 있다. 이를 위하여 저 탄성계수합금을 설계하지만 하중을 버티는 강도가 낮아지는 단점이 있어 레이저증착법을 이용하여 임플란트재료인 Ti6Al4V합금에 탄성계수가 낮은 Ta, Nb등을 코팅하는 방법을 통하여 이를 해결하고자하는 시도가 이루어지고 있다. 이 방법은 최근의 3D 프린팅의 원리가 되고 있다. 따라서 발표에서는 Laser Deposition방법을 이용하여 치의학분야에서 응용되고 있는 예를 강연하고 응용 가능 분야에 대하여 토론 하고자한다.

또한 펄스레이저를 이용하여 생체합금의 표면처리는 생체활성화를 더욱 증진시키며 이를 위하여 많은 연구 수행되고 있다. 본 발표에서는 매식용 합금 표면에 펄스레이저를 이용하여 텍스처링하여 세포가 잘 성장 할 수 있는 크기의 조절함으로써 기존의 표면처리와는 다른 효과를 얻을 수 있는 장점을 알아본다. 펄스레이저를 이용하면 여러 가지 형태의 텍스처링이 가능하며 원형, 사각형등등 자유자재로 형태의 묘사가 가능하고 깊이 또한 쉽게 조절할 수 있는 장점이 있다. 지금까지는 표면 개질에 사용되는 레이저는 주로 Nd:YAG 레이저의 파장을 반으로 줄인 녹색레이저 ($\lambda=532\text{nm}$)를 사용하거나, 자외선과장영역의 레이저를 사용하는 경우가 일반적으로 가장 보편화되었다. 이를 이용하여 제조된 Ti합금에 펄스 초(10-15 second) 펄스폭 대역을 갖는 레이저를 이용하여 나노크기의 미세 요철을 표면에 형성한 후, 나노튜브를 형성하여 그 표면특성의 변화를 알아보고 펄스레이저가 의료분야에 적용되고 있는 예를 살펴보고자 한다(Supported by NRF: 2013 R1A1A 2006203).