생활성 타이타늄 임플란트 표면개질 연구동향
Titanium for Biomaterials and It's Bioactive Surface Technology

정용수*, 변응선, 문성모
한국기계연구원 재료기술연구소 표면기술연구센터

현대적 개념의 골유착성에 기초한 금속 임플란트가 1969년 스웨덴에서 최초로 시술된 이래, 지난 35년 이상Ti 및 Ti 합금이 치과용 및 정형외과용 임플란트 재료로서 널리 사용되어 오고 있다. 이는 비강도가 높고, 표면에 치밀한 부동태피막을 형성하여 뛰어난 내식성 및 생체적합성을 나타내는데 있다. 하지만 Ti 및 Ti 합금의 생체적합성은 bio-inert하여 생체활성이 없기 때문에 골 생성반응이 느려 치유기간이 길고, 골과 임플란트 사이의 접착력이 약한 단점이 있다. 이러한 결점을 해결하기 위하여 물리적, 화학적 표면처리를 통하여 골결합력을 향상시키고자 하는 연구가 진행되고 있다.

임플란트의 표면이 생물학적인 상호반응에 중요한 역할을 하는 것은 재료의 표면은 생체환경과 접촉하는 유일한 부위이기 때문이다. 임플란트 표면은 주위 생체조직과 접촉한 상태로 장기간 반응하게 되므로, 기본적으로 생체적합성이 우수하여야 하며, 임플란트 식립 후 주위세포와 조직에 친화적인 환경을 제공할 수 있는 특성과 기능을 모두 갖추어야만 한다. 또한 세포의 부착과 증식, 분화는 골과 임플란트 계면의 고정을 위하여 중요한 과정이며, 이 과정이 임플란트 시술의 성공을 좌우하는 열쇠가 되기 때문에 임플란트 표면특성은 매우 중요하다. 이러한 이유로 다양한 형태의 표면처리 방법들이 연구·개발되고 있고, 이미 상당수의 방법들은 실용화되어 있다.

임플란트의 표면을 변화시키기 위한 표면개질 기술은 크게 rougher surface기술과 chemical modification 방법으로 분류할 수 있다. Rougher surface 기술로는 산부식, 알카리 처리, 화학적 또는 전기화학적 부식, 미세한 입자로 blasting 하는 방법이 있고, Chemical modification방법에는 하이드록시아파타이트(Hydroxyapatite, HAp) 코팅, PVD (Physical vapor deposition) 및 이온주입법 등이 있다.

본 강연에서는 Ti 임플란트 표면의 물리적, 화학적 특성변화를 줄 목적으로 행해지고 있는 다양한 방법들에 대한 개요 및 이의 개발동향에 대해 알아보고자 한다.

참고문헌

1. B.Kasemo and J. Lausmaa (1988) Int. J. Oral Maxillofac. Implants, 3: 247-259
2. Y-T Sul, Ph.D. Thesis, University of Gothenborg, Sweden, 2002
3. Yong-Taeg Sul, Carina Johansson, Eungsun Byon, Tomas Albrektsson, The bone response of oxidized bioactive and non-bioactive titanium implants, Biomaterials, Vol. 26, No. 33 (2005) 6720-6730.
4. Eungsun Byon, Sungmo Moon, Sung-Baek Cho, Chan-Young Jeong, Yongsoo Jeong, Yong-Taeg Sul, Electrochemical property and apatite formation of metal ion implanted titanium for medical implants, Surface and Coatings Technology, Vol. 200, No. 1 (2005) 1018-1021.
5. Young-Taeg Sul, Eungsun Byon, Yongsoo Jeong, Biomechanical Measurements of Calcium Incorporated Oxidized Implants in Rabbit Bone: Effect of Calcium Surface Chemistry, Clinical Implant Dentistry and Related Research, Vol 6 No. 2, (2004) 101-110.