

Tissue and Immune Responses on Implanted Nanostructured Biomaterials

Dongwoo Khang[†], Sang-Soo Kang^{*}, Tae-hyun Nam^{**}

Pioneer Research Center for Nano-morphic Biological Energy Conversion and Storage &
School of Nano and Advanced Materials Engineering;

^{*}Department of Anatomy & Neurobiology, School of Medicine, Gyeongsang National University;

^{**}School of Nano and Advanced Materials Engineering, Gyeongsang National University
(dkhang@gnu.ac.kr[†])

Nanostructured biomaterials have increased those potential for utilizing in many medical applications. In this study, benefit of nanotechnology for the response with biological targets will be described in terms of size, effective surface area and surface energy (physical aspect). Also, correlations between physical and biological interactions (greater protein adsorption on nano surface roughness) will be discussed for understanding biocompatibility of nanostructured biomaterials including carbon nanotube composites and nanostructured titanium surfaces. In the application parts, various major tissue cells, such as bone, cartilage, vascular and bladder cell responses will be discussed with suggested nanomaterials. Lastly, immune responses with macrophage (adhesion and several major cytokines) on nanostructured biomaterials will be described for evasive immune response.

Keywords: biomaterials, nanotechnology, tissue engineering, immune response

생체의료용 다공성 타이타늄 특성평가 및 표면제어 연구

현용택[†], 김승언

재료연구소

(ythyun@kims.re.kr[†])

인체의 뼈와 같은 손상된 경조직을 치료 또는 대체하기 위한 정형외과용 임플란트를 설계하는데 있어 뼈의 생체역학적 특성과 유사한 성질을 갖는 다공성 지지체에 대한 연구가 최근 관심을 끌고 있다. 다공성 지지체는 조직이 원활히 재생될 수 있어야 하며, 또한 주변 조직과도 생물학적인 고착이 잘 되도록 기공들이 상호 연결된 구조를 가져야 한다. 이와 같은 다공성 지지체용 소재를 제조하기 위하여 본 연구에서는 타이타늄 분말을 사용하여 3차원 적층조형공정으로 다공성 타이타늄 지지체를 제조하였다. 제조된 다공체의 물성 및 기계적 특성을 평가하기 위하여 압축시험과 변형해석을 수행하였으며, 아울러 제조된 지지체의 생체적합성 향상을 위하여 양극산화 공정 등의 표면처리를 수행하여 그에 대한 특성을 평가하였다. 분말야금 공정으로 제조된 지지체는 골조직의 성장에 적합한 약 300~400 μ m의 기공 크기를 갖도록 제어하였고, 기공도는 60~75%로 제어하였다. 아울러 다공성 타이타늄의 생체적합성을 부여하기 위하여 양극산화공정으로 지지체의 표면에 Ca 및 P를 포함하는 산화층을 형성시키는 표면처리를 수행하였다. 양극산화공정에 의하여 표면에 미세기공을 포함하는 산화층을 형성시킬 수 있었으나 이와 같은 표면구조는 조골세포의 부착과 영향에는 큰 영향을 미치지 않는 것으로 확인되었다.

Keywords: 분말야금, 다공성 타이타늄, 적층조형, 생체의료용, 표면제어