

연꽃잎 모사를 통한 생체모방 계층적 표면 구조 제작

Fabrication of a biomimetic hierarchical surface structure replicated from a lotus leaf

이형진^{a,*}, 김민성^a, 김근형^a^a성균관대학교 바이오메카트로닉스 공학과(E-mail: gkimbme@skku.edu)

초 록: 다양한 생체 재료들을 이용한 마이크로 및 나노 크기의 표면 구조 모사는 조직공학에서 세포의 성장 및 분화에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 특히, 마이크로-나노 구조가 공존하는 계층적 표면 구조는 골 아세포의 증식과 분화에 탁월하여 뼈 조직 재생에 응용되어 왔다. 기존에는 화학적 처리 기법을 이용하여 마이크로 표면 구조가 제작 되었으나 미세 거칠기 및 계층적 표면 구조의 제어가 어려웠다. 현재 이러한 문제점들을 극복하기 위해 플라즈마를 이용한 에칭 기법이 주로 이용되고 있으나 높은 온도 공정 환경에 의한 재료 선택의 한계점 및 오랜 공정 시간에 의한 플라즈마 처리 효율이 감소되어 원하는 표면구조 및 거칠기를 얻을 수 없다는 단점이 있다. 본 연구에서는 이러한 문제점들을 극복하기 위해 마이크로/나노 구조 기법 이용하여 생체적합성 합성고분자 poly(ϵ -caprolactone) (PCL) 위에 연꽃잎 구조를 모사한 후 플라즈마 에칭 기법을 이용하여 마이크로-(3.01-3.07 μm)와 나노크기 ($97 \pm 16 \text{ nm}$)를 동시에 갖는 계층적 구조를 제작하였다. 제작된 구조의 효능을 관찰하기 위해 조골세포를 배양한 결과 평평한 PCL 구조보다 제작된 계층적 구조가 높은 세포 성장률 (>2.9배) 및 세포 분화도(>2.1배)를 보였다. 이러한 결과는 새로운 표면 공학적 모델로서 손상된 뼈 및 치아조직 재생을 위한 적합한 거칠기 및 표면적인 환경을 제공해 빠른 재생 능력과 더불어 치료기간의 단축을 가져 올 수 있을 것으로 사료된다.