

Pulsed laser surface modification for heat treatment and nano-texturing on biometal surface

Hojeong Jeon, Ph.D.

Senior Research Scientist, Center for Biomaterials, Korea Institute of Science and Technology

Abstract : The laser surface modification has been reported for its functional applications for improving tribological performance, wear resistance, hardness, and corrosion property. In most of these applications, continuous wave lasers and pulsed lasers were used for surface melting, cladding, alloying. Since flexibility in processing, refinement of microstructure and controlling the surface properties, technology utilizing lasers has been used in a number of fields. Especially, femtosecond laser has great benefits compared with other lasers because its pulsed width is much shorter than characteristic time of thermal diffusion, which leads to diminish heat affected zone. Moreover, laser surface engineering has been highlighted as an effective tool for micro/nano structuring of materials in the bio application field. In this study, we applied femtosecond and nanosecond pulsed laser to treat biometals, such as Mg, Mg alloy, and NiTi alloy, by heating to improve corrosion properties and functionalize their surface controlling cell response as implantable biomedical devices.

구리나노입자가 장식된 다중벽 탄소나노튜브의 항균효과

Antibacterial Effect of Multi-walled Carbon Nanotubes Decorated with Copper Nanoparticles

서영민^{a,*}, 최종훈

^{a*}중앙대학교 융합공학과(E-mail:nanomed@cau.ac.kr)

초 록 : 몇몇의 박테리아들은 바이오필름을 형성하여 그들 스스로를 보호한다. 하지만 바이오필름으로 인해 악취와 질병 등의 문제가 많이 발생되고 있기 때문에 바이오필름을 형성하는 박테리아의 성장을 효율적으로 억제하기 위해 은 나노, 구리 나노입자들이 포함된 다양한 나노스케일의 재료들에 대한 연구가 활발히 진행되어오고 있다. 이들 연구의 주된 목표는 체내에서 독성은 나타내지 않으면서 항균성을 증가시키는 것에 있다. 특히, 구형으로 이루어진 나노입자와 높은 종횡비를 가지는 탄소나노튜브와 같이 차원이 다른 나노물질들의 복합체들은 세포독성을 최소화하면서 특정 박테리아에 대한 항균성을 향상시킬지도 모른다. 이번 연구에서는, 산 처리된 탄소나노튜브에 화학적인 방법을 이용하여 구리 이온을 각각 환원시켜 구리 나노-탄소나노튜브 복합체를 합성하였다. 이들 복합체는 transmission electron microscopy, X-ray diffractometry, energy-dispersive X-ray spectroscopy 를 이용하여 특성이 분석되었고 *Methylobacterium spp.*, *Sphingomonas spp.* 와 *E. coli* 에 대하여 항균성이 평가되었다. 추가적으로 구리 나노-탄소나노튜브 복합체는 human fibroblast cells 에 대하여 세포독성이 평가되었고 제작된 마이크로칩 안에 형성된 바이오필름의 성장억제효과가 평가되었다. 결과적으로, 구리 나노-탄소나노튜브 복합체에서 바이오필름을 형성하는 *Methylobacterium spp.* 에 대하여 특이적으로 항균성을 나타냈으며 바이오필름이 형성된 마이크로칩에서 바이오필름을 제거 하는 것이 확인되었다.