

Superficies modificadas y materiales nanoestructurados para aplicaciones biomédicas: la física del plasma aplicada y la instrumentación científica ayudan a resolver los problemas de la ciencia de los materiales

Modified surfaces and nanostructured materials for biomedical applications: applied plasma physics and scientific instrumentation helping to solve problems for materials science

A Mello¹

¹Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas / CBPF Cep: 22290-180 Rio de Janeiro Brazil

E-mail: mello@cbpf.br

Resumen. Superficies modificadas y recubiertas son objeto de una amplia investigación y aplicación comercial en el área biomédica, especialmente en recubrimientos delgados de fosfato de calcio (CaP) y la funcionalización superficial de implantes metálicos. Entre otros, el magnetron sputtering (MS) y la deposición por láser pulsado (PLD) son algunas de las muchas técnicas de deposición física de vapor asistida por plasma para la producción de recubrimientos delgados biocompatibles y nanoestructurado. El objetivo de esas superficies modificadas es mejorar principalmente la adherencia entre la superficie de los materiales y los medios biológicos, como también promover la osteoinducción. Para evitar varios reveses biológicos en procedimientos ortopédicos y oncológicos, recubrimientos de CaP estables, estequiométricos y cristalinos deben ser depositados a temperatura ambiente. Para ello, los nuevos diseños e instrumentación de sistemas MS han sido desarrollados para promover fuerte confinamiento del campo magnético. La caracterización del plasma de estos nuevos sistemas MS han demostrado la influencia de las bajas y altas ondas híbridas de resonancia de los iones y electrones del plasma localizado en los gradientes de campo magnético. Esas ondas de resonancia parecen aumentar la energía suministrada a los iones bombardeados, ayudando al crecimiento, cristalización y estequiometría de las películas de CaP.

Abstract. Modified and coated surfaces is subject of a wide research and commercial application in the biomedical area, especially in calcium phosphate (CaP) thin coatings and surface functionalization of metallic implants. Among others, the magnetron sputtering (MS) and the Pulsed laser deposition (PLD) are some of many techniques of plasma assisted physical vapor deposition for the production of nanostructured and biocompatible thin coatings. The aim of those modified surfaces is mainly to improve the adhesion between materials surface and biological media, as well as to promote osteoinduction. To avoid several biological setbacks in orthopedic and ontological procedures, stoichiometric, crystalline and stable CaP coatings should be deposited at room temperature. For that purpose, new MS designs and instrumentation have been developed to promote strong magnetic field confinement. The plasma characterization of those new MS systems have shown the influence of the lower and high hybrid resonance waves from the plasma ions and electrons in localized magnetic field gradients. Those resonance

waves seem to increase the energy delivered to the sputtered ions, helping the CaP film growing, crystallization and stoichiometry.