

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

NANOESTRUCTURAS BASADAS EN NANOTUBOS DE ÓXIDO DE TITANIO Y NANOPARTÍCULAS METÁLICAS PARA LA PREVENCIÓN DE LA FORMACIÓN DE BIOFILMS BACTERIANOS SOBRE MATERIALES IMPLANTABLES

Cajiao Checchin, Valentina Chiara

Fernandez Lorenzo, Monica (Dir.), Gonzalez, Monica (Codir.)

Instituto de Investigaciones Físicoquímicas Teóricas y Aplicadas (INIFTA). Facultad de Ciencias Exactas, UNLP.

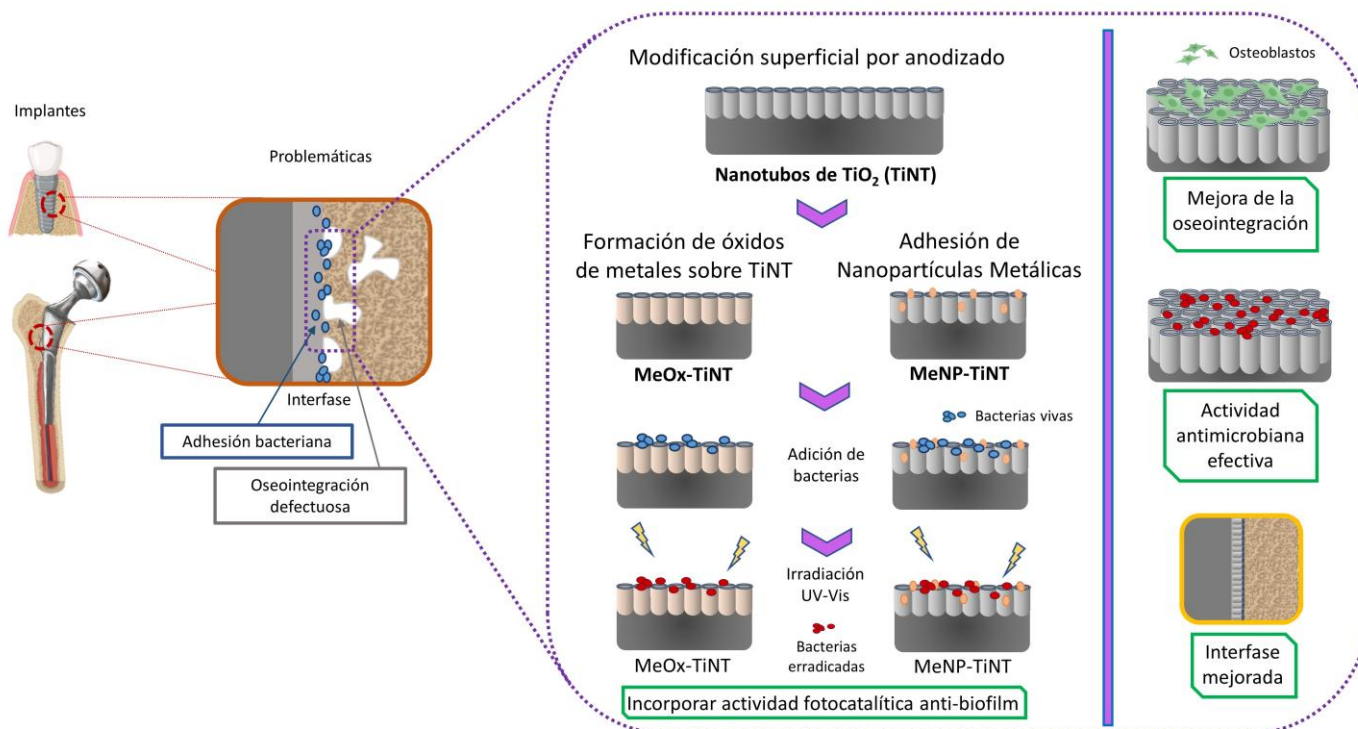
valen.svp@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Materiales Implantables, Superficies Antimicrobianas, Nanotubos de TiO₂, Fotocatálisis.

NANOSTRUCTURES BASED ON TITANIUM OXIDE NANOTUBES AND METALLIC NANOPARTICLES FOR THE PREVENTION OF THE FORMATION OF BACTERIAL BIOFILMS ON IMPLANTABLE MATERIALS

KEYWORDS: Implant Materials, Antimicrobial Surfaces, TiO₂ Nanotubes, Photocatalysis.

Resumen gráfico



Resumen

El Ti y sus aleaciones son extensamente utilizados en el campo de la odontología y la ortopedia debido a su alta resistencia a la corrosión, adecuadas propiedades mecánicas y buena biocompatibilidad. Sin embargo, la osteointegración de estos implantes puede fracasar debido a la colonización bacteriana sobre su superficie. Las infecciones bacterianas en dispositivos médicos son un problema en expansión debido a la prevalencia creciente de resistencia de las bacterias a las terapias antimicrobianas convencionales. Las propiedades superficiales del biomaterial ejercen gran impacto sobre la adhesión de microorganismos, de esto surge que, entre los desafíos actuales, se encuentre el desarrollo de superficies que eviten dicha colonización. El objetivo del presente plan es prevenir la formación de biofilms bacterianos en implantes de titanio mediante la generación superficial de nanotubos de titanio (TiO₂-NTs) y derivados decorados con nanopartículas metálicas de Ag y/o Au (M@TiO₂-NTs) con actividad fotocatalítica. Con ese propósito se sintetizarán TiO₂-NTs sobre la superficie de Ti mediante procesos de anodización electroquímica. Se evaluará la influencia del electrolito, potencial, tiempo y temperatura de tratamiento sobre el grado de ordenamiento, diámetro y cristalinidad de los NTs obtenidos, que serán caracterizados mediante distintas técnicas tales como TEM, SEM, XRD, XPS, EDS, CAM. Posteriormente los sustratos seleccionados se decorarán con nanopartículas de Ag y/o Au (M@TiO₂-NTs) y se evaluará el efecto

de las propiedades de los sustratos sin/con modificaciones superficiales sobre la viabilidad de *Staphylococcus aureus* (patógeno de gran relevancia clínica por su resistencia a las terapias antimicrobianas) y sobre la biocompatibilidad en modelos celulares eucariotas apropiados (por ej. MC3T3-E1). Seguidamente se evaluará la actividad fotocatalítica de los recubrimientos M@TiO₂-NTs utilizando como modelo la degradación de colorantes como el azul de metileno o naranja de metilo a distintas longitudes de onda de irradiación. Se investigará finalmente la capacidad anti-biofilm y antibacteriana de M@TiO₂-NTs irradiadas a diferentes longitudes de onda en el UV-Vis en cultivos de células procariotas y eucariotas, ya que en las superficies generaran especies reactivas de oxígeno (ROS) que pueden interaccionar con la pared celular, interrumpir la duplicación de las células y/o conducir a la muerte bacteriana. Sobre dichos cultivos se evaluará la morfología, viabilidad, adhesión, proliferación, actividad de fosfatasa alcalina y genotoxicidad en los casos que correspondan. Finalmente se estudiará el posible efecto sinérgico de la utilización de M@TiO₂-NTs e irradiación junto con la terapia antimicrobiana convencional frente a los dos tratamientos efectuados en forma independiente para seleccionar el tratamiento que brinde la menor adhesión bacteriana/mayor acción antimicrobiana y la mejor biocompatibilidad y biofuncionalidad al implante.

Multimedia

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/114185>