

Tesista: Sheila Omar

Título al que aspira: Doctor en Ciencia de Materiales, UNMdP

Tema: “Modificación superficial de materiales metálicos de uso en implantología”

Directora de tesis: Dra. Silvia Ceré

Co-directores: Dra. Josefina Ballarre, Dr. Sergio Pellice

Lugar de Trabajo: Facultad de Ingeniería, UNMdP

Fecha de Defensa: 18 de diciembre de 2017

Jurados:

Dra. Nora Pellegrini (UNR-CONICET)

Dra. Silvia Farina (UNSAM-CONICET)

Dra. Marcela Vázquez (CDS, CONICET – UNMdP, INTEMA)

Resumen

Los problemas óseos afectan a más del 50% de la población mayor de 50 años y se pronostica que este número se incrementará para el 2050 conforme aumenta la expectativa de vida. Los implantes permanentes no cementados tienen la ventaja de conservar el tejido óseo existente y se presentan como una alternativa de gran éxito de aplicación. Es de fundamental importancia la recuperación de la funcionalidad en etapas tempranas luego de la cirugía para la salud del paciente y su pronta independencia. Se plantea entonces la necesidad de mejorar y perfeccionar los materiales metálicos empleados como implantes para minimizar el número de fallas de prótesis y favorecer su integración al tejido óseo adyacente. Resulta de interés desarrollar técnicas que mejoren la resistencia a la corrosión y la bioactividad de los materiales metálicos biocompatibles para favorecer su unión con los sistemas muscular y esquelético. Estas técnicas deben promover la estabilización primaria del implante y así abreviar los tiempos de recuperación y, a su vez, aumentar la resistencia a la corrosión en fluidos fisiológicos sin ir en desmedro de las propiedades mecánicas del dispositivo.

Esta tesis plantea la modificación superficial de dos tipos de implantes en función de la prestación que deben cumplir los mismos en servicio, lo que permite dividirlos en dos grupos:

- I. Implantes permanentes de acero inoxidable AISI 316L
- II. Implantes temporarios de aleaciones comerciales de Mg

Para los implantes metálicos permanentes se busca proveer la modificación superficial mediante una capa barrera junto con una capa de vidrio bioactivo, de manera de obtener una buena resistencia a la corrosión en fluidos fisiológicos y a la vez promover la integración ósea. Para los implantes temporarios se propone modificar la superficie de aleaciones de Mg

con recubrimientos vítreos por sol-gel, de manera de que la velocidad de degradación del metal en el fluido fisiológico acompañe la velocidad de formación de hueso nuevo, sin perder las propiedades mecánicas necesarias para estabilizar la fractura y promover la formación de tejido óseo.

La relevancia de esta tesis doctoral radica en que propone metodologías sencillas y de bajo costo para proveer la estabilidad temprana de un implante metálico. Esto redundará en reducción de dolor, pronta marcha, recuperación de la funcionalidad y reducción de riesgos de re operación y costos hospitalarios.

Abstract

Bone problems affect more than 50% of the population over 50 years old and this number is forecast to rise by 2050 as life expectancy increases. Cementless permanent implants have the advantage of preserving the existing bone tissue and are presented as a successful alternative for clinical application. After surgery, it is of great importance the recovery of functionality in early stages to ensure the patient health. Herein, the main objective is improving the metallic materials used as implants to minimize the number of prosthesis failures and favoring their integration into adjacent bone tissue. It is of interest to develop techniques that improve the corrosion resistance and the bioactivity of the biocompatible metallic materials to enhance their union with the musculoskeletal system. These techniques should promote the primary stabilization of the implant, shorten the recovery times and, moreover, increase the corrosion resistance in physiological fluids without detracting the mechanical properties of the device.

This thesis proposes the surface modification of two types of implants depending on the performance that they must fulfill in service, which allows them to be divided into two groups:

- I. Permanent stainless steel AISI 316L implants
- II. Temporary implants of commercial Mg alloys

For permanent metallic implants it is sought to provide surface modification by means of a barrier layer together with a bioactive glass layer. This is thought to provide a good corrosion resistance in physiological fluids and, at the same time, promote bone integration. For temporary implants, it is proposed to modify the surface of Mg alloys with glass coatings made by sol-gel technique. In this case, the objective is that the metal degradation rate in the physiological fluid accompanies the rate of new bone formation, without losing the necessary mechanical properties to stabilize the fracture and promote the bone tissue formation.

The relevance of this Ph.D thesis is that it proposes simple and low-cost methodologies to provide early stability of metallic implants. This will result in pain reduction, recovery of functionality and reduction of risks of re-operation and hospital costs.