

Tesista: Josefina Ballarre

Ingeniera en Materiales. Fac. Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP)

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

Tema: “Diseño y evaluación de recubrimientos híbridos orgánico-inorgánicos sobre aleaciones de uso quirúrgico”

Directora de Tesis: Dra. Silvia Ceré

Co-directora de Tesis: Dra. Ana Lía Cavalieri

Lugar de Trabajo: INTEMA, División Corrosión, Facultad de Ingeniería, UNMdP

Fecha de Defensa: 11 de diciembre de 2009

Jurados: Dr. Gustavo Duffó (CNEA - UNSAM)

Dra. Nora Pellegrini (FCEIyA - IFIR - UNR - CONICET)

Dr. Mirco Chapetti (INTEMA, UNMdP-CONICET)

Resumen de Tesis:

Las causas más comunes de falla de implantes metálicos ortopédicos u odontológicos son la incompatibilidad biológica y la degradación de la pieza en servicio. También la liberación de partículas metálicas al medio circundante puede ayudar a generar infección local o movimientos relativos en la zona del implante, llevando finalmente a la remoción de la pieza. Una alternativa para minimizar la liberación de iones metálicos es recubrir el implante con una capa protectora. Se ha estudiado la adición de partículas bioactivas que conducen a la disolución y re-deposición de compuestos inorgánicos relacionados con la apatita, como medio para proveer una unión natural entre el implante y el hueso existente, debido a que la mayoría de los metales no tienen la habilidad de generar esta unión. Los recubrimientos híbridos orgánico-inorgánicos obtenidos por la técnica sol-gel le otorgan al implante la posibilidad de ser un conector biocompatible entre la prótesis metálica y el tejido óseo. Aspectos superficiales como rugosidad, coeficiente de fricción y adhesión de la película al sustrato son de gran importancia para una correcta y completa caracterización mecánica. Por su parte, los ensayos electroquímicos proveen un método para predecir aceleradamente algunos procesos que se llevan a cabo en la interfase metal/recubrimiento, y así prevenir la liberación de partículas o iones y el deterioro de la película en el tiempo.

En este trabajo se propone la protección de superficies de acero inoxidable AISI 316L utilizado como material de implante ortopédico intracorpóreo permanente, mediante la aplicación de dos tipos de recubrimientos de sílice híbridos orgánico-inorgánicos: uno con mayor contenido de componentes orgánicos para generar un recubrimiento más flexible y de estructura abierta (TMH), y el otro con incorporación de nanopartículas de sílice como refuerzo, ambos obtenidos mediante la técnica de sol-gel y depositados por inmersión-extracción. Los recubrimientos de TMH presentaron un comportamiento a la corrosión pobre debido a su estructura tipo “esponja”. La estructura interconectada de estos recubrimientos más orgánicos permite la entrada del electrolito hasta el metal base, generando corrosión localizada. Las partículas de SiO₂ coloidal agregadas a los soles con el objetivo de actuar como fase de refuerzo en los recubrimientos híbridos, permiten

obtener capas con mayor espesor otorgando protección adicional en el medio corrosivo y mejorando las propiedades mecánicas. Las películas reforzadas con 10% de nanopartículas de sílice y partículas de vitro-cerámico bioactivo presentan *in vitro* deposición de hidroxiapatita (HAp) no estequiométrica, e *in vivo* la formación y crecimiento de tejido óseo lamelar alrededor del implante. Las muestras con 30% de nanopartículas de sílice también presentaron buena oseointegración pero mostraron tejidos óseos neoformados inmaduros: con propiedades mecánicas más pobres y orientación al azar de cristales de HAp dentro de las fibras de colágeno.

Palabras clave: materiales híbridos, biomateriales, sol-gel, recubrimientos, corrosión