



EFFECTO DE TRATAMIENTOS TÉRMICOS EN AIRE SOBRE LA ESTRUCTURA DE PELÍCULAS ANÓDICAS DE TiO₂

Andrea Gomez Sanchez^{(1)*}, Mariela Desimone⁽²⁾ y Silvia Ceré⁽¹⁾

⁽¹⁾INTEMA – UNMdP, CONICET, División electroquímica aplicada,
Juan B. Justo 4302 - 7600, Mar del Plata, Argentina.

⁽²⁾INTEMA – UNMdP, CONICET, Juan B. Justo 4302 - 7600, Mar del Plata, Argentina.

*Correo Electrónico (autor de contacto): aaguar@gmail.com

RESUMEN

El anodizado de titanio permite obtener películas superficiales de óxido con diferentes estructuras, porosidad y espesor de acuerdo a la selección de las condiciones de proceso. Las películas anódicas actúan como barrera a la corrosión, y además, presentan bioactividad, permitiendo la formación de hueso en contacto con implantes permanentes de alta performance [1,2]. La anatasa es la fase cristalográfica del dióxido de titanio que presenta mayor bioactividad y por tanto los tratamientos superficiales intentan aumentar la presencia de esta fase en la superficie. Luego del anodizado, las películas anódicas presentan poca cristalinidad, y se requiere de tratamientos térmicos posteriores para que cristalice el óxido amorfo. Sin embargo, es posible que la alta reactividad del titanio en presencia de oxígeno, junto con la porosidad de las películas anódicas den lugar a crecimiento de óxido térmico durante el tratamiento en aire, al mismo tiempo que parte de la película anódica amorfa se ordena en cristales de anatasa o rutilo. La composición y morfología de estos óxidos puede que sea diferente a las películas superficiales obtenidas por anodizado. En muchos estudios se realizan estas etapas de cristalización de óxidos sin tener en cuenta los posibles efectos de crecimiento de óxido térmico en aire, asumiendo que se trata solamente de una etapa de ordenamiento cristalino de la película de óxido anódico [3]. Dado que cada una de las características superficiales es crítica y posee un rol fundamental en el comportamiento in vivo, es de interés conocer acabadamente la morfología y composición de la superficie a fin de establecer recomendaciones en las etapas de diseño superficial de implantes biomédicos.

En este trabajo se compararon las películas superficiales obtenidas por anodizado en medios ácidos con y sin presencia de fluoruros, antes y después de tratamientos térmicos en aire a diferentes temperaturas. Las fases cristalinas, la estructura y el efecto barrera a la corrosión fueron sistemáticamente estudiados utilizando técnicas de caracterización superficial y ensayos electroquímicos.

ABSTRACT

Anodising process on titanium may lead to different structures, porosity and thickness of the anodic oxide films according to the process parameters selected. Anodic films on titanium acts as a barrier against corrosion in biological media, and moreover, presents bioactivity promoting the growth of bone tissue in contact with high performance permanent implants [1]. Anatase exhibits higher bioactivity than other polymorphs of TiO₂, and thus surface modification treatments on titanium attempts to increase the presence of anatase on titanium surfaces. After anodising, the oxide films obtained are poorly crystalline, and further crystallization heat treatments are required. However, due to the high reactivity of titanium in oxygenated media and the porosity of the anodic films, it is possible that thermal oxides may growth during crystallization heat treatments in air. Both the morphology and also de composition of these thermal oxides may be different than the anodic oxide films. In many studies of anodic films on titanium heat treatments in air are performed while the effect such treatments are not taken into account in the characterization of the

anodic films, assuming that only a re-ordering of the amorphous oxide into crystalline arrangement is taking place [2]. Due to the critical effect and fundamental role of any surface characteristic on the in vivo performance of permanent implants, the actual morphology and composition is necessary in order to further establish recommendations in the design stage of biomedical implants.

In this work, the effect of different thermal treatments in air was compared on anodic films obtained in acidic media with and without fluorides. Crystalline phases, structure and barrier effect were systematically studied using characterization techniques and electrochemical tests.

REFERENCIAS

1. A. Gomez Sanchez, G. Duffó, W. Schreiner and S. Ceré, “Surface modification of titanium by anodic oxidation in phosphoric acid at low potentials. Part 1. Structure, electronic properties and thickness of the anodic films”, *Surface and Interface Analysis*, Vol. 45 (2013), p. 1037-1046.
2. A. Gomez Sanchez, W. Shreiner, J. Ballarre, A. Cisilino, G. Duffó and S. Ceré, “Surface modification of titanium by anodic oxidation in phosphoric acid at low potentials. Part 2. In vitro and in vivo studies”. *Surface and Interface Analysis*, Vol 45 (2013) p. 1395-1401.
3. J. Ballarre, A. Gomez Sanchez and S. Ceré, “Anodisation and sol gel coatings as surface modification to promote osseointegration in metallic prosthesis”, in *Modern Aspects of Electrochemistry*. En prensa 2016.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: T06

PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER): O (*oral*)