

Multicapas de alginato y Ag(I) sobre titanio: evaluación fisicoquímica y biológica de la interfase antimicrobiana

Bujan, Ariana¹; Prieto, Eduardo¹; Benitez, Guillermo¹; Franco, Vanina G.^{2, 3}; Fagali, Natalia S.¹; Schilardi, Patricia L.¹

¹ Instituto de Investigaciones Fisicoquímicas Teóricas y Aplicadas (INIFTA), Facultad de Ciencias Exactas, UNLP - CONICET, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

² Instituto de Nanociencias y Materiales de Aragón (INMA), Universidad de Zaragoza (UNIZAR), Zaragoza, España.

³ Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (FBCB), Universidad Nacional del Litoral (UNL), Santa Fe, Argentina.

arianabujan@inifta.unlp.edu.ar

Área temática: F. Nanotecnología y salud

Las infecciones asociadas a materiales implantables representan un desafío clínico significativo [1], impulsando el desarrollo de superficies antimicrobianas que sean biocompatibles. En este trabajo, con el objetivo de prevenir o tratar este tipo de infecciones, se desarrollaron recubrimientos del tipo capa por capa (LbL) sobre titanio (Ti) a partir de inmersiones sucesivas en soluciones de alginato de sodio, CaCl_2 y AgNO_3 , obteniendo películas de 1 y 5 capas (Ti/Alg/Ag 1c y Ti/Alg/Ag 5c). La caracterización fisicoquímica mediante FTIR y XPS confirmó la incorporación de alginato, Ca y Ag a la superficie, mientras que medidas de ángulo de contacto revelaron un aumento de la hidrofobicidad respecto al Ti desnudo. Imágenes de AFM y ensayos de tinción de alginato con safranina evidenciaron una distribución heterogénea de los recubrimientos, los que presentaron espesores de entre 3 y 210 nm determinados por la técnica de *scratching* mediante una punta de AFM. Las películas son estables en medio acuoso por al menos 24 horas y la liberación de Ag(I) en dicho período de tiempo, determinada por ICP-OES, fue proporcional al número de capas, alcanzando valores de $4 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ y $25 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ para Ti/Alg/Ag 1c y Ti/Alg/Ag 5c, respectivamente.

Los ensayos microbiológicos frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 demostraron que los recubrimientos Ti/Alg/Ag 1c no disminuyen la adhesión bacteriana a las 2 horas de incubación, mientras que Ti/Alg/Ag 5c sí. Adicionalmente, luego de 24 horas, ambos recubrimientos logran erradicar tanto las bacterias sésiles como las planctónicas. La evaluación de la biocompatibilidad en preosteoblastos MC3T3-E1 y fibroblastos L929, mediante ensayos de MTT y microscopía de epifluorescencia con tinción de naranja de acridina, indicó que el contacto directo con las superficies recubiertas afecta negativamente la viabilidad celular. No obstante, al exponer los cultivos celulares a extractos obtenidos tras incubar las superficies en medio de cultivo, se determinó que los iones Ag(I) liberados al medio no comprometen la viabilidad celular.

En conclusión, debido a su actividad antimicrobiana y baja citotoxicidad para células que se encuentran en las cercanías del material, los recubrimientos obtenidos tienen potencial aplicación para la prevención de infecciones en prótesis en aquellos casos en los que la osteointegración no sea un factor determinante para el éxito del implante, tal como en el caso de, por ejemplo, tornillos para artrodesis de columna.

REFERENCIAS

1. World Health Organization. Global Guidelines for the Prevention of Surgical Site Infection (2018), 27-37