

Modulación de la adhesión microbiana y formación de biofilm en películas delgadas de titanio con diferentes nanotopografías

Melían Queirolo, Cynthia Melisa^{1,3}; Núñez, Rodrigo^{2,3}; Mebert, Andrea^{2,3}; Kleiman, Ariel^{4,5}; Márquez, Adriana^{4,5}; Copello, Guillermo^{2,3}; Tuttolomondo, María Victoria^{6,7,3}

¹ Universidad de Buenos Aires, Facultad de Odontología, Cátedra de Anatomía Patológica, CABA, Argentina

² Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Dpto. de Ciencias Químicas, CABA, Argentina.

³ CONICET- Universidad de Buenos Aires, Instituto de la Química y el Metabolismo del Fármaco, CABA, Argentina.

⁴ Universidad de Buenos Aires, Fac. de Ciencias Exactas y Naturales, Dpto. de Física, Ciudad Universitaria Pab. I, Buenos Aires, Argentina

⁵ CONICET-Universidad de Buenos Aires, Instituto de Física Interdisciplinaria y Aplicada, Ciudad Universitaria Pab. I, Buenos Aires, Argentina

⁶ Universidad de Buenos Aires, Facultad de Odontología, Cátedra de Bioquímica General y Bucal, Buenos Aires, Argentina

⁷ Universidad de Buenos Aires, Facultad de Odontología, Cátedra de Histología y Embriología, Buenos Aires, Argentina

cyn.m.melian@gmail.com

Área temática: F. Nanotecnología y salud

La ubicuidad de las interfaces táctiles en entornos de alto tránsito ha facilitado la propagación de patógenos, favoreciendo especies con mecanismos de resistencia como la formación de biofilms. Inspirado en superficies biocidas naturales⁽¹⁾, este trabajo investiga cómo la modificación física de una superficie puede inhibir el anclaje bacteriano inicial. Se sintetizaron películas delgadas de óxido de titanio a partir de soles precursores, depositadas mediante *spin coating*⁽²⁾ y sometidas a curado térmico. Se emplearon surfactantes (Brij 58 y 96) para generar nanotopografías⁽³⁾ orientadas a modificar las propiedades de contacto entre superficie y microorganismos.

La caracterización física se realizó mediante microscopía electrónica de barrido (SEM), espectroscopia UV-Visible, medición de ángulo de contacto y ensayos de micro-rayado. El SEM permitió observar patrones superficiales y estimar un espesor de 225 nm. La discusión se centra en la nanotopografía observable. La transparencia óptica se evaluó por espectroscopia UV-Visible, mientras que la integridad y adherencia mecánica se validaron mediante micro-rayado, con valores compatibles para su integración en dispositivos móviles. Los resultados de hidrofobicidad revelaron una transición hacia un carácter hidrofílico en las superficies nanoestructuradas.

La modificación de la nanotopografía y la humectabilidad superficial se asoció con una disminución del anclaje primario de microorganismos como *S. aureus*, *S. epidermidis* y *E. coli*. Esta interferencia en la adhesión inicial se acompañó de una reducción de la biomasa del *biofilm* y de cambios en la proporción de carbohidratos y proteínas de la matriz biofílmica. En conjunto, los resultados indican que las películas delgadas de titanio nanoestructuradas con Brij 58 y Brij 96 pueden modular la adhesión microbiana y ejercer efectos bacteriostáticos y bactericidas en las condiciones ensayadas. Estos recubrimientos constituyen una plataforma promisoría para el desarrollo de superficies táctiles con menor propensión a la colonización microbiana, como se ha observado en otros trabajos donde existe una relación entre la nanotopografía y las propiedades antimicrobianas^(4,5). Se proyecta a futuro la caracterización específica de la porosidad que deberá profundizarse mediante técnicas complementarias para resolver la mesoestructura, tales como Microscopía de Fuerza Atómica.

REFERENCIAS

1. Nanase Takahashi, Anna Wakui, Yume Sekizawa, et al. *Journal of Oral Biosciences* **67** (2024) 100607
2. Jaggessar, A., Shahali, H., Mathew, A. et al. *Journal of Nanobiotechnology* **15** (2017) 64
3. Maruo, Takanori et al. *Journal of colloid and interface science* **328**,1 (2008) 120-3
4. Dorkhan, M., Yücel-Lindberg, T., Hall, J. et al. *BMC Oral Health* **14**, 75 (2014)
5. Pezzoni, Magdalena et al. *Materials science & engineering. C, Materials for biological applications* **77** (2017) 1044-1049