

REDES POLIMÉRICAS SEMI-INTERPENETRADAS BASADAS EN PHEMA Y QUITOSANO MODIFICADO COMO POSIBLE HIDROGEL BACTERICIDA PARA LA CICATRIZACIÓN DE HERIDAS

María Alejandra Gonzalez Urias¹, Alejandro Mena Hoppenstedt¹, Johanna Bernaldez Sarabia², Mirian Angelene González Ayón¹, Angel Licea Claverie¹, Arturo Zizumbo López¹

¹Instituto Tecnológico de Tijuana/TECNM, Centro de Graduados E Investigación En Química, Mexico. ²CICESE, Departamento de Innovación Biomédica, Mexico.

Se desarrollaron una serie de hidrogeles reticulados para evaluar su potencial aplicación como portadores eficientes para la liberación sostenida de ciprofloxacino (CFX) con actividad bactericida. Los hidrogeles se prepararon a partir de metacrilato de 2-hidroxietilo (HEMA) y carboximetilquitosano (CMCS) utilizando dimetacrilato de etilenglicol (EGDMA) como reticulante para producir redes poliméricas semi-interpenetradas (semi-IPN) mediante un método químico fotoiniciado. El peso molecular y la concentración de CMCS en la red se variaron para optimizar sus propiedades como apósito para heridas. Las semi-IPN PHEMA-CMCS (HC-IPN) se caracterizaron por su relación de hinchamiento (Q), temperatura de transición vítrea (T_g), módulos de Young por compresión mecánica sumergidas en agua a diferentes pH a 37 °C, administración de CFX imitando las condiciones de la piel, viabilidad celular, estudio de biodegradabilidad y por su actividad antibacteriana. Los resultados muestran que la adición de CMCS da como resultado un comportamiento sensible al pH. Las HC-IPN muestran un refuerzo térmico y son materiales más blandos en comparación con los hidrogeles PHEMA simples cuando se sumergen en agua.

Las HC-IPN se cargaron con CFX, mostrando una porcentaje de cargado entre el 5 y el 7 % en peso y una eficiencia de encapsulación entre el 12 y el 16 % en peso. El comportamiento de liberación de las HC-IPN que imita las condiciones fisiológicas de la piel (pH 5,0 a 37 °C) mostraron una liberación lenta y sostenida ≈30 % durante un período de 50 h. Las HC-IPN mostraron efectos bactericidas contra la cepa de E. coli (halo de inhibición: ≈10 mm) y efectos bacteriostáticos contra la cepa de S. aureus, mientras que las HC-IPN cargadas con CFX aumentaron el efecto bactericida en ambas cepas bacterianas. Además, las HC-IPN desarrolladas mostraron biocompatibilidad con la línea celular CCD-112sk y se demostró que exhiben una ligera biodegradabilidad después de 14 días en condiciones cutáneas simuladas. Como tal, el sistema HC-IPN representa una plataforma prometedora para el control de la administración de CFX como dispositivo tópico bactericida para apósito de heridas.

Keywords: redes semi-interpenetradas PHEMA-quitosano, ciprofloxacino, apósito para heridas

Acknowledgment:

Gracias por el financiamiento del proyecto aprobado por el Tecnológico Nacional de México (TNM-18090.23-P).

Presenting author's email: maria.gonzalezu@tectijuana.edu.mx