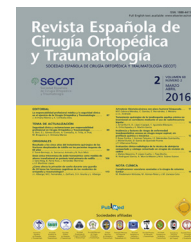




Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología

www.elsevier.es/rot



INVESTIGACIÓN

Nuevo método de liberación de antibióticos del cemento óseo (polimetilmetacrilato): redefiniendo los límites

E. Carbó-Laso^{a,*}, P. Sanz-Ruiz^{a,b}, J.C. del Real-Romero^c, Y. Ballesteros-Iglesias^c,
E. Paz-Jiménez^c, F. Arán-Ais^d, M. Sánchez-Navarro^d, M.A. Pérez-Limiñana^d,
I. López-Torres^a y J. Vaquero-Martín^{a,b}

^a Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital General Universitario Gregorio Marañón, Madrid, España

^b Departamento de Cirugía, Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España

^c Departamento de Ingeniería Mecánica, Instituto de Investigación en Tecnología, Universidad Pontificia Comillas, Madrid, España

^d Departamento de Microencapsulación y Nanotecnología, Instituto Tecnológico del Calzado y Conexas (INESCOP), Elda, Alicante, España

Recibido el 1 de marzo de 2017; aceptado el 30 de agosto de 2017

PALABRAS CLAVE

Rifampicina;
Polimetilmetacrilato;
Microcápsulas;
Espaciadores de
cemento;
Infección
periprotésica

Resumen

Introducción: La creciente resistencia a antimicrobianos está impulsando la adición de antibióticos con elevada actividad antiestafilocócica al polimetilmetacrilato (PMMA), para su uso en los espaciadores de cemento en la infección periprotésica. El linezolid o el levofloxacino ya han sido utilizados en estudios in vitro; sin embargo, la rifampicina ha demostrado un efecto deletéreo sobre las propiedades mecánicas del PMMA, inhibiendo su polimerización. El objetivo de nuestro estudio fue aislar la rifampicina durante el proceso de polimerización mediante técnicas de microencapsulación, con el fin de obtener un PMMA apto para la fabricación de espaciadores articulares.

Material y método: Se sintetizaron microcápsulas de rifampicina con alginato y PHBV, utilizando Rifaldin®. Se estudió la concentración de rifampicina mediante espectrofotometría UV-visible. Se realizaron ensayos de compresión, dureza y tiempo de fraguado con probetas de cemento CMW® 1 solo, con rifampicina y microcápsulas de PHBV y alginato.

Resultados: El rendimiento de producción, la eficiencia y el rendimiento de microencapsulación fueron mayores con alginato ($p=0,0001$). El cemento con microcápsulas mostró mayor resistencia a la compresión que el cemento con rifampicina ($91,26 \pm 5,13$, $91,35 \pm 6,29$ y $74,04 \pm 3,57$ MPa en alginato, PHBV y rifampicina, respectivamente) ($p=0,0001$). El tiempo de fraguado disminuyó, siendo la curva de dureza del cemento con microcápsulas de alginato similar a la de control.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: esthercarbolaso@hotmail.com (E. Carbó-Laso).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.recot.2017.08.001>

1888-4415/© 2017 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Rifampicin;
Polymethylmethacrylate;
Microcapsules;
Cement spacers;
Periprosthetic
infection

Discusión y conclusiones: La microencapsulación con alginato es una técnica adecuada para introducir rifampicina en el PMMA preservando las propiedades de compresión y el tiempo de fraguado. Su obtención permitiría fabricar espaciadores que liberasen localmente rifampicina para el tratamiento de la infección periprotésica.

© 2017 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

New method for antibiotic release from bone cement (polymethylmethacrylate): Redefining boundaries

Abstract

Introduction: The increasing antimicrobial resistance is promoting the addition of antibiotics with high antistaphylococcal activity to polymethylmethacrylate (PMMA), for use in cement spacers in periprosthetic joint infection. Linezolid and levofloxacin have already been used in in-vitro studies, however, rifampicin has been shown to have a deleterious effect on the mechanical properties of PMMA, because it inhibits PMMA polymerization. The objective of our study was to isolate the rifampicin during the polymerization process using microencapsulation techniques, in order to obtain a PMMA suitable for manufacturing bone cement spacers.

Material and method: Microcapsules of rifampicin were synthesized with alginate and PHBV, using Rifaldin®. The concentration levels of rifampicin were studied by UV-visible spectrophotometry. Compression, hardness and setting time tests were performed with CMW® 1 cement samples alone, with non-encapsulated rifampicin and with alginate or PHBV microcapsules.

Results: The production yield, efficiency and microencapsulation yield were greater with alginate ($P = .0001$). The cement with microcapsules demonstrated greater resistance to compression than the cement with rifampicin (91.26 ± 5.13 , 91.35 ± 6.29 and 74.04 ± 3.57 MPa in alginate, PHBV and rifampicin, respectively) ($P = .0001$). The setting time reduced, and the hardness curve of the cement with alginate microcapsules was similar to that of the control.

Discussion and conclusions: Microencapsulation with alginate is an appropriate technique for introducing rifampicin into PMMA, preserving compression properties and setting time. This could allow intraoperative manufacturing of bone cement spacers that release rifampicin for the treatment of periprosthetic joint infection.

© 2017 SECOT. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La infección periprotésica es una complicación grave cuya prevalencia ha aumentado en las últimas décadas. Se estima que será la causa más frecuente de revisión protésica en las próximas 2 o 3 décadas^{1,2}. La aparición de gérmenes multirresistentes y la complejidad médica de los pacientes obliga a modificar los protocolos de actuación existentes, insuficientes para el óptimo manejo de un problema tan complejo, y a investigar nuevas formas de tratamiento.

La mayoría de los microorganismos que causan la infección periprotésica son productores de biofilm. Las bacterias que están dentro del biofilm modifican su fenotipo radicalmente llevando a un crecimiento bacteriano con baja actividad metabólica y permitiendo la supervivencia bacteriana durante la infección crónica³. Esto implica que, en condiciones de biofilm maduro, las dosis activas in vitro de antibiótico sean de 200 a 1.000 veces superiores a la dosis habitual⁴, haciendo imposible el tratamiento de las infecciones periprotésicas únicamente con antibióticos administrados por vía sistémica. La obtención de concentraciones elevadas de antibiótico en el sitio de la infección aumenta la probabilidad de éxito en el tratamiento, y esto

se puede conseguir mediante la utilización de espaciadores de cemento cargados de antibiótico.

El recambio en 2 tiempos es considerado el patrón oro del tratamiento de la infección periprotésica crónica. Tras la retirada de la prótesis articular y el desbridamiento amplio de los tejidos infectados, se implanta temporalmente un espaciador de cemento óseo con altas dosis de antibióticos, con el fin de conservar el espacio articular y alcanzar concentraciones locales elevadas de antibióticos. Los aminoglucósidos y la vancomicina son los antibióticos más frecuentemente añadidos al cemento óseo, pero la aparición de cepas de bacterias multirresistentes está amenazando su eficacia en el tratamiento local⁵.

El papel de la rifampicina frente a las infecciones estafilocócicas asociadas a implantes ha sido demostrado⁶. La rifampicina, en combinación con otros antibióticos, es considerado el de elección para el tratamiento de la infección estafilocócica de prótesis articulares por su actividad bactericida frente a las bacterias en fase estacionaria, su actividad intracelular y su capacidad de difusión en el biofilm⁷. Teóricamente, su uso de forma tópica en los tejidos periprotésicos aportaría ventajas, sin embargo, la adición de rifampicina al polimetilmetacrilato (PMMA) retrasa la

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/8803172>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/8803172>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)