

Desarrollan un nanovehículo portador de antibiótico y cobre para el tratamiento de infecciones óseas

- **Un equipo del CIBER-BBN, la UCM y de Imas12 ha demostrado la eficacia bactericida de unas nanopartículas de vidrio bioactivas cargadas con un antibiótico de amplio espectro y dopadas con cobre**
- **Este sistema a escala nanométrica podría utilizarse para el tratamiento local de las infecciones óseas, que en un 20% de los casos no responden a las terapias farmacológicas**

Madrid, 30 de mayo de 2022.- Un nanosistema (estructura de tamaño nanométrico) cargado de partículas de cobre y del antibiótico de amplio espectro danofloxacino podría ser un candidato prometedor como alternativa a los tratamientos actuales para las infecciones óseas agudas y crónicas. Así lo demuestra un estudio desarrollado por un equipo del área de Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina del CIBER (CIBER-BBN), la Universidad Complutense de Madrid (UCM) y del Instituto de Investigación Hospital 12 de Octubre (Imas12), que ha publicado la revista *Pharmaceutics*.

El grupo de investigación, liderado por María Vallet-Regí, diseñó un sistema basado en nanopartículas de vidrio bioactivas que funcionan como nanovehículos para transportar al tejido diana el danofloxacino, un antibiótico de amplio espectro, así como iones de cobre, para buscar nuevos enfoques para tratar las infecciones óseas agudas y crónicas y prevenir el desarrollo de resistencia a los antimicrobianos.

“La capacidad de curación del sistema esquelético puede verse limitada en ciertas situaciones, especialmente cuando el tejido óseo queda expuesto en una herida abierta, y pueden ocurrir infecciones bacterianas que frecuentemente derivan a infecciones crónicas que requieren tratamientos con fármacos bactericidas durante períodos de tiempo prolongados” explica Javier Jiménez, investigador de la UCM e Imas12 y uno de los autores principales del trabajo. “En un 20% de los casos – añade – el tratamiento falla por diferentes motivos, como la formación de las denominadas variantes de colonia pequeña que tienen un metabolismo bajo por lo que eluden el efecto del fármaco, o la aparición de cepas resistentes a los antibióticos, y es preciso recurrir a la cirugía o incluso amputar la extremidad afectada para evitar que la infección se propague”. Por ello, la búsqueda de candidatos alternativos para el tratamiento de las infecciones óseas es un desafío de primer nivel.

“Los resultados de nuestro estudio demuestran que la cantidad de antibiótico danofloxacino e iones de cobre necesaria para eliminar una población bacteriana se reduce drásticamente cuando se emplea un nanosistema que combina de

manera efectiva ambas estrategias, por lo que estos nanosistemas son alternativas prometedoras en la lucha contra las infecciones óseas”, apunta María Vallet-Regí, jefa de grupo del CIBER-BBN y catedrática de la Facultad de Farmacia en la Universidad Complutense de Madrid.

La combinación del antibiótico con cobre, más eficaz

“Los iones de cobre tienen demostrada utilidad para inducir la angiogénesis (formación de nuevos vasos sanguíneos), aumentan la capacidad de diferenciación de las células madre mesenquimales hacia células óseas, actúan sobre las fibras de colágeno necesarias para la osificación y presentan actividad bactericida”, señala María Vallet. Por otra parte, el antibiótico seleccionado, el danofloxacino, presenta actividad frente a la mayoría de las bacterias Gram negativas como *Escherichia coli*, *Klebsiella* y *Salmonella*, así como algunas Gram positivas como *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus pneumoniae*, un efecto de amplio espectro que además requiere de concentraciones mínimas en el tejido para su eficacia.

“El nanosistema creado demostró una alta capacidad para transportar los fármacos, y permitió liberar cantidades biológicamente eficaces de iones de cobre terapéuticos y danofloxacino”, detalla Antonio Salinas, investigador del CIBER-BBN y otro de los autores principales del estudio. “Además, la combinación con la carga de cobre produjo una liberación más gradual del danofloxacino, que se prolongó durante más de una semana”, añade. “Hemos comprobado que los iones de cobre potenciaron el efecto del antibiótico contra *E. coli* y *S. aureus*, y el nanosistema pudo degradar una biopelícula preformada de *S. aureus* a una concentración mínima, lo que sugiere su idoneidad como agente bactericida”, concluye María Vallet.

Artículo de referencia:

Jiménez-Holguín J, Sánchez-Salcedo S, Cicuéndez M, Vallet-Regí M, Salinas AJ. **Cu-Doped Hollow Bioactive Glass Nanoparticles for Bone Infection Treatment.** *Pharmaceutics*. 2022 Apr 12;14(4):845. doi: 10.3390/pharmaceutics14040845. PMID: 35456679; PMCID: PMC9027665.

Sobre el CIBER-BBN

El CIBER (Consorcio Centro de Investigación Biomédica en Red) depende del Instituto de Salud Carlos III –Ministerio de Ciencia e Innovación–. El área de Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina (CIBER-BBN) está formada por 46 grupos de investigación, seleccionados sobre la base de su excelencia científica, que trabajan principalmente dentro de tres programas científicos: Bioingeniería e Imagen biomédica, Biomateriales e Ingeniería Tisular y Nanomedicina. Su investigación está orientada tanto al desarrollo de sistemas de prevención, diagnóstico y seguimiento como a tecnologías relacionadas con terapias específicas como Medicina Regenerativa y las Nanoterapias.

Más información:

Unidad de Cultura Científica UCC+i CIBER

cultura.cientifica@ciberisciii.es