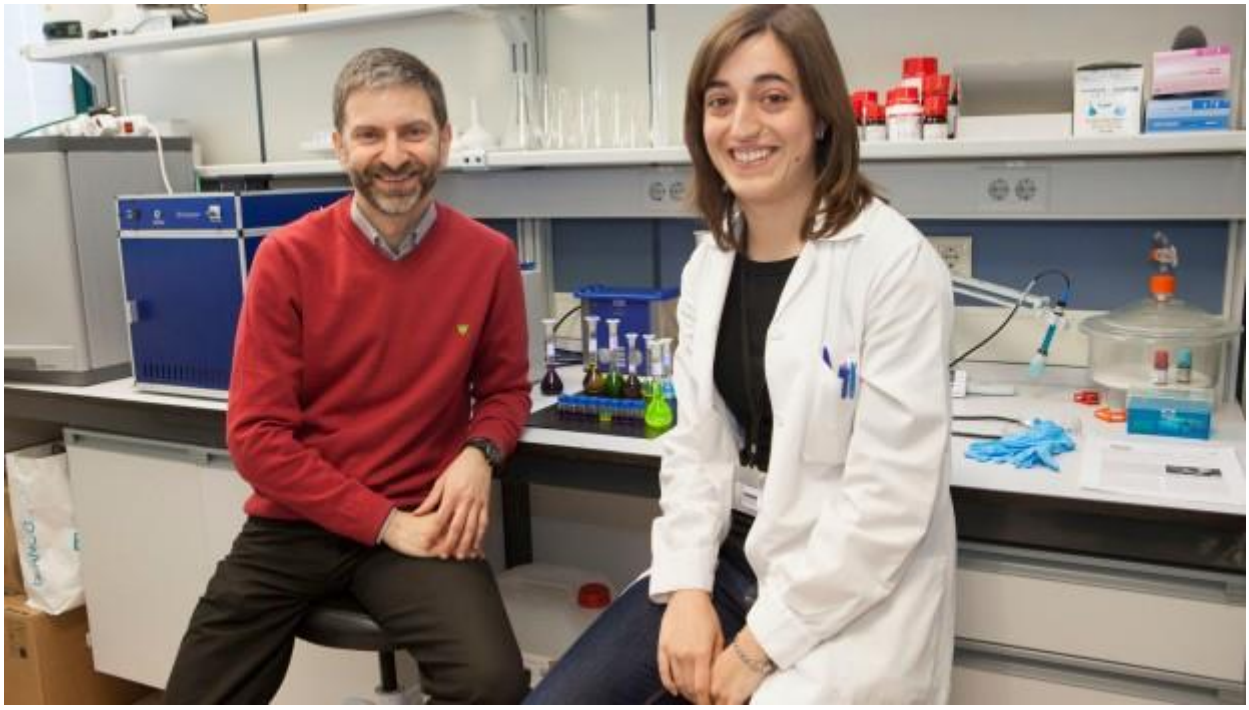
http://www.quimicaysociedad.org/ 01/02/2017

NOTICIAS / QUÍMICA Y FUTURO /



Francisco Galindo y Alicia Beltrán

Nuevo material bactericida con utilidad en infecciones hospitalarias

Investigadores del Departamento de Química Inorgánica y Orgánica de la Universitat Jaume I de Castelló (UJI) han desarrollado un nuevo material bactericida que se activa con la luz y que podría tener utilidad para combatir las infecciones hospitalarias más comunes. El material desarrollado es el primer ejemplo de complejo de molibdeno usado para terapia fotodinámica antibacteriana.

Los resultados de este trabajo liderado por el profesor Francisco Galindo, en colaboración con la investigadora Alicia Beltrán, se han publicado en la revista Journal of Materials Chemistry.

El nuevo material sintetizado es un complejo de molibdeno enlazado a un polímero de tipo poliestireno. «Se ha caracterizado fotoquímicamente y se ha observado que es capaz de generar oxígeno singlete con alta eficiencia. Además, se han hecho ensayos preliminares usando este polímero para eliminar cultivos de la bacteria Staphylococcus aureus, una de las causas de infecciones hospitalarias más habituales», afirma Francisco Galindo. «Los ensayos han sido muy prometedores, dado que se ha conseguido eliminar la práctica totalidad de las bacterias expuestas al nuevo material y luz», agrega.

Bacterias, virus y hongos son responsables de numerosas patologías. Una de las múltiples formas de eliminar estos microorganismos es la denominada terapia fotodinámica, que consiste en la

utilización de ciertas sustancias que son activadas con luz. «Tras la irradiación se generan las llamadas especies reactivas de oxígeno, que destruyen los patógenos», explica Galindo. La especie reactiva de oxígeno más frecuente es el oxígeno singlete, que se ha aplicado tradicionalmente en la terapia fotodinámica para los tratamientos tanto de infecciones cutáneas como de cáncer, que opera bajo los mismos principios y que en lugar de destruir microbios elimina células tumorales.

De uso preventivo y terapéutico

La aplicación más inmediata del nuevo material desarrollado por la UJI sería la bactericida, tanto a nivel preventivo como a nivel terapéutico. En el caso preventivo se podría incluir el nuevo material en objetos autoesterilizables aplicando luz, por ejemplo, material quirúrgico. En el caso terapéutico se podrían desarrollar tratamientos dermatológicos para patologías cutáneas, no solo infecciones, sino también cáncer de piel.

«El material de molibdeno-poliestireno está en su fase de desarrollo en laboratorio químico y microbiológico. De hecho, estamos estudiando cómo influyen otros polímeros como soporte o qué eficiencia y estabilidad tienen otros complejos de molibdeno», advierten los autores del trabajo. Además, tienen previsto estudiar el efecto fotodinámico sobre otros cultivos de bacterias. La aplicación en condiciones médicas reales solo está en su fase inicial y «estamos trabajando ya con especialistas médicos para evaluar su eficiencia en condiciones reales», matiza Galindo, quien indica que este estudio está financiado por el Plan de Promoción de la Investigación de la UJI y tiene como objetivo encontrar aplicaciones en terapia fotodinámica para diversos compuestos no convencionales.

Terapia fotodinámica antibacteriana

La principal novedad es conceptual, dado que el material desarrollado es el primer ejemplo de complejo de molibdeno usado para terapia fotodinámica antibacteriana. En la actualidad, el campo está ampliamente copado por la familia de las porfirinas y ftalocianinas. Una desventaja de estos materiales es que tienden a agregarse y perder su eficiencia, cosa que no sucede con el fotosensibilizador estudiado.

«El hecho de haber demostrado que los complejos de molibdeno tienen actividad bactericida hace que por delante haya un amplio campo por explorar, ensayando otros compuestos con estructuras diferentes. Además de la alta eficiencia en la destrucción de bacterias, se ha observado que el polímero con molibdeno es muy fotoestable, es decir, no se autodestruye con la luz, mientras que otros fotosensibilizadores acaban degradándose tras la aplicación de luz por largos períodos de tiempo», apunta Galindo.

El fotosensibilizador es el compuesto químico que capta la luz y es capaz de generar oxígeno singlete destructor de microbios o células cancerosas. Por ello, una gran parte del esfuerzo hasta la fecha llevado a cabo por la comunidad científica ha consistido en crear nuevos fotosensibilizadores cada vez más eficientes. La gran mayoría de fotosensibilizadores actuales pertenecen al grupo de las porfirinas y ftalocianinas. Otras familias que se han desarrollado son las fenotiazinas, los colorantes xanténicos y las nanopartículas de materiales semiconductores.

Esta investigación se ha desarrollado de manera multidisciplinar entre tres centros. El complejo de molibdeno fotosensibilizador ha sido sintetizado en el grupo dirigido por el profesor Maxim Sokolov, del Instituto de Química Inorgánica, de la Academia de Ciencias Rusa. Los ensayos con bacterias han sido llevados a cabo en el grupo del doctor Antonio Rezusta, del Departamento de

Microbiología del Hospital Miguel Servet de Zaragoza. En cuanto a la Universitat Jaume I, la investigadora Alicia Beltrán ha enlazado el complejo de molibdeno al polímero de tipo poliestireno, ha caracterizado el nuevo material y ha realizado los ensayos fotoquímicos. El conjunto del proyecto ha sido coordinado por el profesor Francisco Galindo, del Departamento de Química Inorgánica y Orgánica de la UJI.

El grupo de investigación Fotoquímica y Sensores del Departamento de Química Inorgánica y Orgánica de la Universitat Jaume I de Castelló tiene como líneas de trabajo principales el desarrollo de nuevos materiales fotoactivos generadores de oxígeno singlete para aplicaciones terapéuticas, así como la síntesis de nuevos compuestos fluorescentes para aplicaciones diagnósticas.