

## Nanotransportadores de oxígeno para ayudar a la fototerapia a combatir tumores

Crean nanotransportadores de fármacos para llevar oxígeno al tumor, con el fin de aumentar la eficiencia de la fototerapia, aumentando la disponibilidad de oxígeno para la terapia en los cánceres sólidos

El proyecto europeo OXIGENATED, liderado por el investigador de CIC biomaGUNE Sergio Moya, ha sido reconocido como caso de éxito por la Comisión Europea

**Donostia, 13 de abril de 2023.** La eficacia de la terapia fotodinámica se ve limitada por la falta de oxígeno en los cánceres sólidos. Ahora, investigadores del proyecto [OXIGENATED](#), financiado con fondos europeos (920.000 €) y liderado por el investigador de CIC biomaGUNE Sergio Moya, han creado nanotransportadores de fármacos para llevar oxígeno al tumor. Esta estrategia podría mejorar la eficacia de la terapia fotodinámica y contribuir a una mayor eficiencia de la terapia en enfermos de cáncer. El proyecto, además, ha sido reconocido por la Comisión Europea como [caso de éxito](#).

La terapia fotodinámica (TFD) combina la luz con una molécula orgánica fotosensible denominada fotosensibilizador. “Cuando se administran fotosensibilizadores a un tumor y se irradian con luz, transfieren energía al oxígeno —explica el coordinador del proyecto OXIGENATED, Sergio Moya—. Esto puede inducir una serie de reacciones que provoquen la destrucción de las células malignas y activen el sistema inmunitario”. Todo ello puede conducir a la eliminación del tumor.

Una ventaja clave de la TFD es que es sumamente específica. Al restringir la luz y los fotosensibilizadores al tumor, pueden evitarse muchos de los daños colaterales al tejido sano de otras regiones del cuerpo. Sin embargo, para que la TFD tenga éxito, es esencial que haya oxígeno. “La dificultad en este caso es que los tumores suelen caracterizarse por la disponibilidad limitada de oxígeno —señala Moya—. Si pudiéramos aumentar la disponibilidad de oxígeno para la acción fotosensibilizante, podríamos mejorar el resultado de la TFD”.

### Nuevas formas de transportar oxígeno

Este ha sido el objetivo principal del proyecto OXIGENATED, puesto en marcha en marzo de 2019 y llevado a cabo con el apoyo de las [Acciones Marie Skłodowska-Curie](#). “Nuestro objetivo desde el principio era encontrar una nueva forma de transportar tanto oxígeno como fotosensibilizadores al tejido maligno —afirma Moya—. Vimos que aumentar la disponibilidad de oxígeno en el entorno del agente fotosintetizador para iniciar las reacciones de oxidación mejoraría la eficacia de la terapia fotodinámica”.

Para lograr este objetivo, el equipo del proyecto desarrolló nanopartículas a base de hemoglobina, las proteínas presentes en los eritrocitos o glóbulos rojos encargadas de transportar el oxígeno por el organismo de forma natural. La hemoglobina no modificada no puede administrarse directamente al organismo, ya que puede provocar efectos secundarios. Tal como explica Moya: “Por ello, nuestro trabajo ha consistido en el diseño de nanopartículas con núcleos de hemoglobina, que podrían utilizarse para suministrar oxígeno de forma segura y sin efectos no deseados”.

El equipo logró atrapar la hemoglobina en matrices poliméricas o proteínicas, técnica que, según se ha demostrado, evita la exposición de la hemoglobina en el torrente sanguíneo, al tiempo que conserva su capacidad de transportar y suministrar oxígeno.

### **Impulso de técnicas atraumáticas contra el cáncer**

Al mejorar la eficacia de la TFD, Moya y su equipo esperan ofrecer una alternativa atractiva a los quimioterápicos y otros métodos antineoplásicos más agresivos. El proyecto, cuya finalización está prevista para agosto de 2024, ya ha demostrado que esto es eminentemente posible. “Hasta ahora, los experimentos se llevaban a cabo con cultivos celulares *in vitro* —añade Moya—. En la siguiente fase del proyecto, los haremos *in vivo* como prueba de concepto para demostrar la funcionalidad de estas nanopartículas”. Además de reducir la carga financiera de los sistemas sanitarios, los tratamientos mínimamente agresivos eficaces, como la terapia fotodinámica optimizada, mejorarán los desenlaces clínicos y la calidad de vida de los enfermos de cáncer.

Mediante intercambios internacionales y la participación de jóvenes investigadores, en el proyecto se ha intentado garantizar la continuidad a largo plazo de la investigación en este campo prometedor. “Con la relajación de las restricciones debido a la COVID-19, hemos podido reanudar rápidamente los intercambios de investigadores —indica Moya—. En los próximos meses, más investigadores podrán beneficiarse de trabajar en el extranjero, al tiempo que se seguirá abordando el objetivo principal del proyecto de demostrar la eficacia de esta nueva técnica”.

### **Sobre CIC biomaGUNE**

El Centro de Investigación Cooperativa en Biomateriales, CIC biomaGUNE, miembro de la Basque Research and Technology Alliance ([BRTA](#)), lleva a cabo investigación de vanguardia en la interfaz entre la Química, la Biología y la Física con especial atención en el estudio de las propiedades de las nanoestructuras biológicas a escala molecular y sus aplicaciones biomédicas. Reconocido en 2018 como Unidad de Excelencia “María de Maeztu” por cumplir con requisitos de excelencia, que se caracterizan por un alto impacto y nivel de competitividad en su campo de actividad, en el escenario científico mundial.