

XIV Premio Vanguardia de la Ciencia

ENTREVISTA

MÓNICA LÓPEZ FERRADO
Barcelona

Un ejército de nanorrobots circula utilizando como combustible urea. Su misión: transportar radiación para atacar las células malignas de la vejiga. No es ciencia ficción, sino el avance que han logrado Meritxell Serra-Casablancas y Samuel Sánchez en el Institut de Bioenginyeria de Catalunya (IBEC), y que han publicado en *Nature Nanotechnology*. Su estudio ha demostrado que estos nanorrobots tienen una alta eficacia para reducir el volumen de los tumores en ratones.

Serra-Casablancas se formó como química en el Institut Químic de Sarrià (IQS) y se ha incorporado recientemente a Novartis. Decidida a aplicar la ciencia al tratamiento del cáncer, en el IBEC conoció a Sánchez, investigador Icrea pionero en el desarrollo de nanorrobots médicos. Sánchez está llevando algunas de sus investigaciones del laboratorio a la empresa con la creación de la startup Nanobots Therapeutics.

¿Qué les llevó a investigar el uso de nanorrobots en el cáncer de vejiga?

S.S. En nuestro laboratorio llevamos más de diez años investigando con nanorrobots y cáncer y observamos que podían moverse utilizando como combustible la urea, presente en la orina. Entramos en contacto con el ámbito clínico y vimos que realmente existía una necesidad médica en torno al cáncer de vejiga, que tiene una tasa alta de recurrencia y un alto impacto en la calidad de vida del paciente. Los nanorrobots, al autopropulsarse, pueden distribuir de forma más activa el fármaco en la vejiga, algo que no logran las nanopartículas convencionales.

¿En qué consiste exactamente esta tecnología?

M.S.C. Cada nanorrobot tiene tres componentes: la partícula, que actúa como soporte; la enzima, que funciona como motor usando la urea como combustible; y el principio activo, que puede ser quimioterapia, inmunoterapia o, como en este caso, un radioisótopo, radiación que daña directamente las células del cáncer.

“Una sola dosis de nanorrobots aniquila un 90% del tumor en cáncer de vejiga”

Meritxell Serra-Casablancas y Samuel Sánchez
Investigadores del Institut de Bioenginyeria de Catalunya (IBEC)



Samuel Sánchez y Meritxell Serra-Casablancas, en la sede del IBEC

¿Qué ventajas supone frente a los tratamientos actuales para cáncer de vejiga?

M.S.C. El fármaco que se utiliza actualmente se administra directamente en la vejiga, pero tiende a sedimentar y no se distribuye homogéneamente. Además, el paciente lo elimina muy rápido en la orina. Nuestros nanorrobots se mueven por sí solos, pueden llegar a todos los rincones de la vejiga y penetrar en el tumor. Y, lo más importante, se mantienen en su interior, lo que incrementa el efecto terapéutico.

¿Cuáles son las limitaciones en el tratamiento actual?

M.S.C. El cáncer de vejiga tiene una tasa de recurrencia altísima, en torno al 70%. Es decir, siete de cada diez pacientes vuelven a desarrollar el tumor. La terapia

actual no logra eliminar por completo las células tumorales. En parte, porque en la cirugía es difícil delimitar el tumor; en parte, porque hace décadas que el tratamiento estándar es con BCG, una bacteria atenuada que activa el sistema inmune, pero que no alcanza toda la vejiga. Además, puede generar infecciones graves y efectos adversos importantes, especialmente en pacientes mayores y frágiles, los más afectados por este tipo de tumor.

¿Qué nivel de eficacia tienen los nanorrobots en los experimentos con ratones?

M.S.C. En tan solo una hora los nanorrobots se distribuyen por toda la vejiga. Pero lo más relevante es que, gracias a su movimiento continuo y a la penetración en el tumor, con una sola do-

sis conseguimos aniquilar hasta un 90% del volumen del tumor.

S.S. Además, hemos visto que el 95% de los nanorrobots se acumulan en el tumor y menos del 5% en tejido sano. No se detectan daños en las células sanas adyacentes, por lo que el tratamiento es mucho más específico y menos tóxico. Esto no ocurre con los tratamientos actuales, que o bien se eliminan rápidamente o pueden tener efectos secundarios graves.

¿Cómo afecta a la calidad de vida de los pacientes el tratamiento actual?

M.S.C. Los tratamientos se administran directamente en la vejiga, y los pacientes deben acudir al hospital repetidamente, entre cinco y doce veces. Si el tumor reaparece, vuelven a quirófano. Todo eso impacta en su calidad de

vida. Con nuestra tecnología, al ser más eficaz con una sola dosis, podríamos reducir significativamente el número de visitas, las recaídas y los efectos secundarios.

¿Qué pasa con los nanorrobots una vez han hecho su trabajo?

M.S.C. Se eliminan por la orina. Es uno de los aspectos que también hemos comprobado: no se diseminan por otros órganos ni se acumulan en el cuerpo. Una vez han liberado la radiación y cumplido su función, salen de forma natural.

¿Los han probado con humanos?

M.S.C. Aún no. Este trabajo es una prueba de concepto con modelos animales, concretamente en ratones, el modelo MB49, el más aceptado para estudiar cáncer de vejiga. Pero los radioisótopos que estamos utilizando ya están aprobados para uso clínico con pacientes, y eso podría acelerar los pasos hacia ensayos clínicos.

¿Significa que el salto a humanos podría ser más rápido?

“

Las ventajas

Nuestros nanorrobots llegan a todos los rincones de la vejiga y penetran en el tumor”

El futuro

“El camino hacia la clínica es largo, pero creemos que vamos bien encaminados”

S.S. Exacto. El hecho de usar vías de administración ya aprobadas y radioisótopos clínicamente aceptados no es un cambio radical, sino una evolución basada en tecnologías ya conocidas. Esto abre la puerta a que sea más fácil su aceptación por parte de las agencias reguladoras y los hospitales. El camino hacia la clínica es largo, pero creemos que vamos bien encaminados.

¿El tratamiento con nanorrobots se puede aplicar a otros tipos de cáncer?

S.S. Sí, sin duda. Es una plataforma, tan solo hay que modificar la carga terapéutica según la enfermedad.●

Vote a los finalistas en www.lavanguardia.com/vanguardia-de-la-ciencia

Una veintena de personas son rescatadas tras las inundaciones en Zaragoza y Teruel

REDACCIÓN Zaragoza

Las intensas tormentas registradas el viernes causaron importantes inundaciones y daños materiales en varios municipios de Zaragoza y Teruel, y han obligado a efectuar una veintena de evacuaciones, sobre todo en Azuara, donde la vicepresidenta del Go-

bierno de Aragón, Mar Vaquero, anunció que el Ejecutivo autonómico solicitará la declaración de zona “especialmente afectada por una emergencia de Protección Civil”.

En Azuara se vivieron momentos de especial dramatismo en un centro de salud, donde los bomberos evacuaron con una balsa neumática a cuatro sanitarios

que se encontraban atrapados. Dos de ellos estaban en el tejado; otro en la primera planta, y el cuarto, en la planta baja. También se procedió al rescate de dos familias cuyas viviendas resultaron inundadas. La tromba de agua dañó infraestructuras públicas como el propio ambulatorio, el polideportivo y el depósito de agua.

El Gobierno de Aragón ha asu-

mido el compromiso de trabajar en el restablecimiento de estos servicios y ha pedido también la colaboración de la Administración General del Estado.

También el delegado del Gobierno en Aragón, Fernando Beltrán, se trasladó a Azuara, donde destacó la rápida actuación para rescatar a las personas atrapadas en el centro de salud. “Los daños materiales son reparables”, dijo, e insistió en que lo importante es que no ha habido que lamentar víctimas.

Las tormentas afectaron a numerosas localidades, entre ellas

Herrera de los Navarros, Plenas, Villar de los Navarros, Nogueras, Santa Cruz de Nogueras, Cárdenas, Azuara, Almonacid de la Cuba y Letux, donde diez vecinos tuvieron que ser rescatados de las inundaciones al resultar atrapados en vehículos y en tejados. Varias carreteras resultaron cortadas.

Asimismo, 540 clientes de Azuara y Letux se quedaron sin suministro eléctrico, ya que el río se llevó la línea eléctrica y un puente. La única alternativa para restablecer la energía es instalar grupos electrógenos.●