

Ensayado con éxito un nanorrobot que transporta fármacos a tumores de vejiga

La terapia, probada en ratones, abre la puerta a tratamientos más eficientes

Canal **BigVang**
www.lavanguardia.com/ciencia



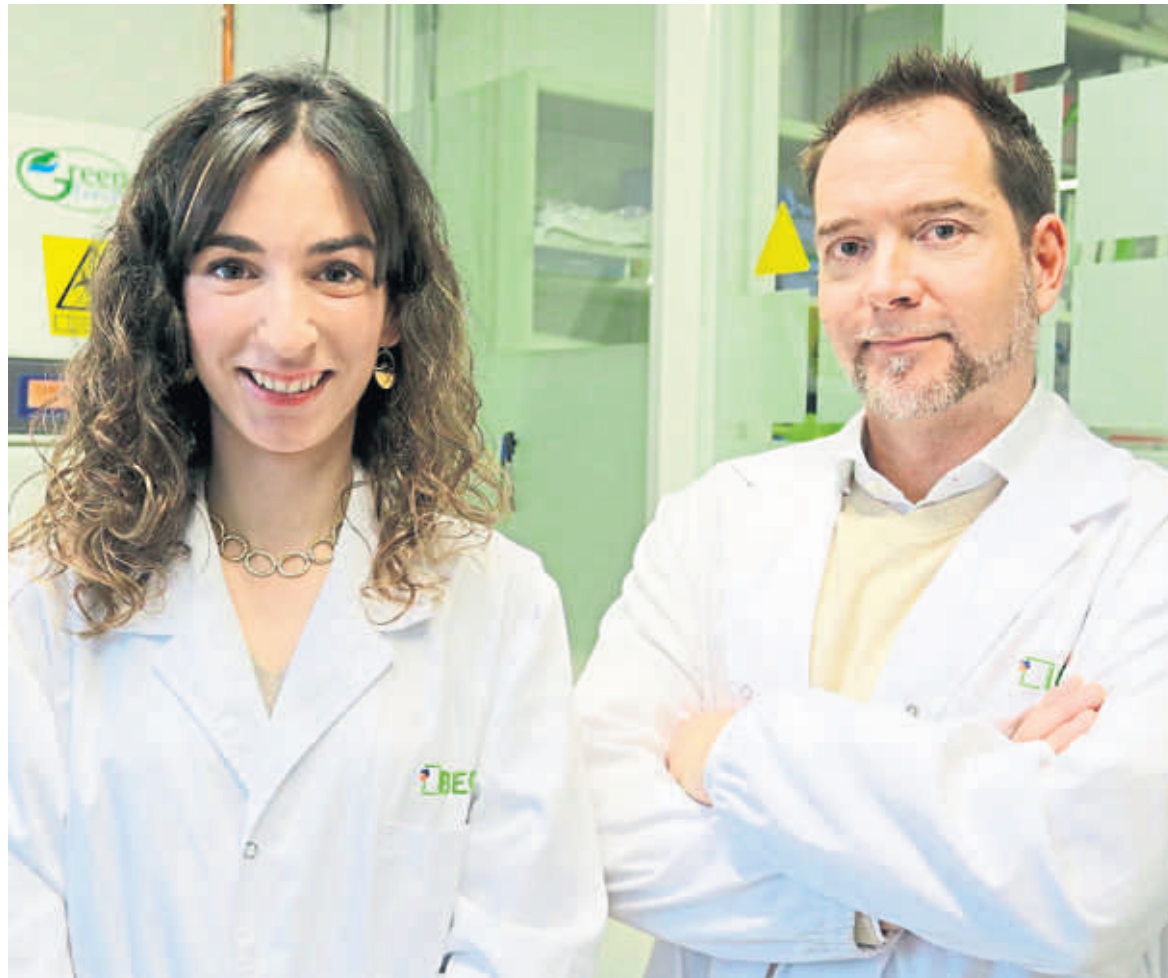
MARC MASIP
Barcelona

Una sola dosis de una novedosa terapia con nanorrobots que transportan fármacos ha conseguido reducir en un 90% el tamaño de los tumores de vejiga más comunes, en un ensayo con ratones. El avance, presentado este lunes en la revista *Nature Nanotechnology*, abre la puerta a desarrollar terapias más eficientes, económicas y cómodas para tratar uno de los cánceres más prevalentes y costosos a escala mundial.

Los nanorrobots, desarrollados por el Institut de Bioenginyeria de Catalunya (IBEC) durante más de siete años, son unas esferas minúsculas de sílice, 100 veces más finas que un pelo. Cada bolita está envuelta con unas enzimas llamadas ureasas, que reaccionan con la urea, un compuesto químico que se encuentra en la orina, y hacen que la nanopartícula se mueva. La capacidad de movimiento es el rasgo diferencial de la tecnología.

En el estudio, liderado por el IBEC y el Centro de Investigación Cooperativa en Biomateriales (CIC biomaGUNE) de San Sebastián, los científicos han equipado estas bolitas nanoscópicas con yodo radiactivo, un elemento que se usa habitualmente para tratar tumores. Al inyectarlos directamente en la vejiga de los ratones, los nanorrobots reducen drásticamente el tamaño del tumor con una sola dosis.

Actualmente, el tratamiento habitual del cáncer de vejiga más prevalente pasa por administrar fármacos directamente al órgano, e implica entre 6 y 14 visitas al hospital. La terapia es incómoda, porque, como los agentes terapéuticos no tienen capacidad de movimiento, es el paciente el que ha de cambiar de posición cada media hora para que el fármaco llegue a



Los científicos Meritxell Serra y Samuel Sánchez, en el Institut de Bioenginyeria de Catalunya (IBEC)

Pruebas en humanos “cuanto antes”

■ **“Hemos curado el 90% del tumor, ¿pero el resto que queda ahí vuelve a crecer?”, se pregunta Sánchez, que también quiere conocer si administrar una segunda dosis podría eliminar cualquier resto de la enfermedad. Paralelamente a estos estudios, el investigador está trabajando para que la tecnología pueda tener una aplicación clínica real en un futuro próximo. Quiere comenzar los ensayos en huma-**

nos “en tres o cuatro años, y cuanto antes mejor”, expone, porque la competencia también está avanzando rápidamente. Para dar el salto clínico, patentó los nanorrobots y fundó hace un año la empresa Nanobots Therapeutics, que ya ha atraído la atención de farmacéuticas y ha cerrado la primera ronda de financiación. “La tecnología vale la pena, tiene sentido y vemos que tiene aplicación médica”, dice.

todos los rincones del órgano. La efectividad de la nueva terapia y la movilidad de los nanorrobots abren la puerta a tratamientos más breves y cómodos para el paciente.

El avance supone un hito en el campo. “No solo conseguimos demostrar por fin la aplicación terapéutica de los nanorrobots, ahora que se van a cumplir 20 años del desarrollo del primer nanomotor en el mundo, sino que lo hacemos con una mezcla de técnicas multidisciplinarias y consiguiendo una imagen de gran belleza”, destaca en declaraciones a este medio Samuel Sánchez, investigador Icrea en el IBEC y líder del estudio.

La publicación, en la que tam-

bién han participado el Institut de Recerca Biomèdica de Barcelona (IRB) y la UAB, cuenta con unas imágenes extremadamente ricas, en las que se puede ver en qué punto exacto y a qué profundidad se encuentra cada uno de los nanorrobots insertados en la vejiga de los ratones. Para conseguir esta nitidez, el equipo ha tenido que desarrollar nuevas técnicas de imagen expresamente para este proyecto. Se trata de un nivel de detalle que “nadie ha publicado antes”, valora el investigador del IBEC. Y ha servido para ver que los nanorrobots son capaces de penetrar en el tumor y destruirlo desde dentro, algo sorprendente porque la capa externa de los tejidos cancerosos suele ser más rígida que el tejido sano.

La explicación se encuentra en el sistema de propulsión de las di-

Estas bolitas nanoscópicas son unas esferas minúsculas de sílice, cien veces más finas que un pelo

minutas máquinas. Cuando la urea y la ureasa reaccionan, no solo mueven la esfera de sílice, sino que, si se encuentran cerca del tumor, también cambian su capa más externa, haciéndola más líquida y penetrable. “Cada nanorrobot es como un pequeño taladro” contra el tejido canceroso, explica Sánchez. En cambio, la pared de la vejiga no se ve afectada, así que las partículas rebotan en ella. Al moverse constantemente, rebotar en el tejido sano y penetrar en el canceroso, la mayor parte de los nanorrobots acaban en el que era su objetivo, maximizando el efecto terapéutico y minimizando efectos secundarios.

El futuro inmediato del consorcio investigador pasa por ver qué ocurre tras el tratamiento. Con las intervenciones actuales, casi la mitad de tumores de vejiga reaparecen al cabo de cinco años, porque es habitual que queden restos de tejido canceroso que luego vuelven a crecer. El equipo quiere ver si su tratamiento puede evitar esta recurrencia. El proyecto ha recibido financiación del Consejo de Investigación Europeo y la Fundación La Caixa.●

Catalunya registra un máximo histórico de trasplantes y donaciones

ANTONI LÓPEZ TOVAR Barcelona

Catalunya registró el pasado año diversos récords en materia de trasplante de órganos, aunque también incrementó el porcentaje de negativas de familias de fallecidos, una circunstancia que las autoridades sanitarias pretenden analizar. “Nos hace sentir orgullosos del sistema sanitario de primerísimo nivel que tenemos”, valoró el conseller de Salut, Manel

Balcells, a la vista de las cifras. En Catalunya se practicaron el pasado año 1.393 trasplantes de órganos, un 3,5% más que el récord marcado en el ejercicio precedente. Al mismo tiempo, la cifra de donantes cadáver se situó en 384 personas, un 7,6% más que en el año anterior y 7 donantes más que el máximo registrado en el 2019.

Según Balcells, los datos mantienen Catalunya como referente mundial en materia de trasplante y “denotan el gran trabajo de sen-

sibilización que están haciendo los centros hospitalarios y la gran generosidad de los donantes”.

Los hospitales catalanes realizaron en el 2023 976 trasplantes renales, un 2,9% más que en el 2022; 226 hepáticos (11,3%), 56 cardíacos (3,7%) y 33 pancreáticos (0%). La cifra de injertos pulmonares (102) decreció un 4,7%, una disminución poco significativa, según Jaume Tort, director de la Organització Catalana de Trasplantaments. El Vall d’Hebron fue el hospital con más intervenciones (399, de las cuales 54 pediátricas), por delante del Clínic y Bellvitge. El perfil del donante es el de un hombre de 61 años, en muerte asistolia (parada respiratoria irreversible) a causa de un accidente cerebrovascular y nacido en España. El donante de más edad te-

nía 88 años. Por segundo año consecutivo, la cifra de donantes en muerte asistolia (56%) ha superado al perfil tradicional de muerte encefálica (44%).

Por otra parte, se ha establecido

Las entregas procedentes de accidentes de tráfico solo representan el 4,2% de las 384 totales

un récord de donantes vivos, 187, que representa cerca de la mitad del total de España, todos de riñón. La mayor parte corresponde a donaciones entre marido y mujer (39%) y entre hermanos (26%)

y en el 5% de los casos no existe relación entre donante y paciente.

Se produjo un leve aumento en donaciones procedentes de accidentes de tráfico, que únicamente representan el 4,2% de las entregas, y la patología vascular cerebral sigue siendo el principal origen de los órganos trasplantados.

Con 123 casos, la tasa de negativas familiares al trasplante aumentó al 22%, según los datos de la Ocatt. Tort admitió que, aunque se trata de una tasa muy inferior a las de los países de nuestro entorno, la situación preocupa. “Es un tema que queremos estudiar a fondo porque hay muy poca literatura científica sobre las causas de las negativas”, manifestó.

Un total de 14.387 pacientes se beneficiaron de la donación de tejidos, con 1.979 donantes.●