

Nanorrobots cargados con veneno de avispa para teledirigir los antibióticos

Un científico gallego prueba que se pueden enviar justo al lugar de la infección

R. ROMAR

REDACCIÓN / LA VOZ

A alguien que se ha empeñado en enseñar a los ordenadores a diseñar fármacos a partir de las leyes de evolución de Darwin cualquier desafío, por enorme que sea, le parece algo asumible. Pero su nuevo reto raya más bien en la ciencia ficción. O quizás en la ciencia a secas, porque el investigador coruñés César de la Fuente Núñez, catedrático de la Universidad de Pensilvania a sus 37 años, donde dirige el Machine Biology Group, ha demostrado en una prueba de concepto que es posible teledirigir antibióticos de forma autónoma justo a la zona exacta donde está la infección, lo que aumenta su eficacia. Un efecto terapéutico que se traslada incluso para atacar y matar a temidas superbacterias como la *Staphylococcus aureus*, que se caracteriza por su elevada resistencia a la mayoría de los antimicrobianos existentes. Al menos, así lo ha observado en una infección cutánea, según un estudio publicado en la revista científica *ACS Nano* en colaboración con el equipo de Samuel Sánchez, del Instituto de Bioingeniería de Cataluña.

El investigador gallego, premio princesa de Girona y reconocido por el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) como uno de los jóvenes innovadores más importantes del planeta, reconoce sin ambages que se ha inspirado para su trabajo en la película *Viaje fantástico*, un clásico de la ciencia ficción dirigido por Ri-



César de la Fuente dirige un equipo en Pensilvania. MARTÍN E. BERENGUER

chard Fleischer. Pero en su particular receta para el viaje alucinante de los antibióticos a través del organismo hacen falta varios ingredientes. Primero, un potente antimicrobiano para matar a las bacterias, obtenido del veneno de una avispa. Luego un vehículo, una nanomáquina de sílice diseñada por el Instituto de Ingeniería de Cataluña a la que se le pega el agente terapéutico.

Pero también hace falta combustible y un conductor. El primero es la urea, un residuo que produce el hígado al descomponer las proteínas. Y el segundo

la ureasa, una enzima que degrada la urea en amoníaco y dióxido de carbono.

¿Cómo se combinan todas estas piezas para teledirigir los fármacos? «Primero pones el rastro de urea en la herida, donde está la infección que quieres atacar, luego añades la ureasa que va a romper la urea y, como resultado de esa reacción, se produce amoníaco y CO₂, que permiten que la máquina se propulse a lo largo de la herida, y esto es lo que permite, básicamente, que las nanomáquinas y micromáquinas que hemos desarrollado se desplacen a

lo largo de la herida», explica de forma gráfica César de la Fuente.

Si la infección es cutánea, el método no requiere una gran complicación, porque bastaría con administrar la urea en la piel afectada. Sí será un problema cuando este tratamiento se intente aplicar a otro tipo de infecciones. El desafío queda pendiente. «Para el futuro tenemos que empezar a pensar en cómo la podemos introducir dentro del organismo y en qué concentración para que no resulte tóxica», advierte el investigador.

En todo caso, que se haya probado que este procedimiento es posible no significa que se vaya a implantar de inmediato. Más bien, aún queda un largo camino por delante. Es el primer paso. «Estamos aún en una fase muy primitiva —advirtió Núñez—, lejos aún de la clínica, pero en la academia nos toca ser creativos y empujar las fronteras del conocimiento. Y eso es lo que estamos intentando hacer».

Será, de todas formas, una alternativa necesaria en un contexto en el que cada vez existe una mayor resistencia a los antibióticos, un problema que se prevé que provocará diez millones de muertes en el mundo en el 2050, una cada tres segundos, por la infección de bacterias. Hacen falta nuevas alternativas terapéuticas y nuevos enfoques para desarrollarlas. Y, a poder ser, con el objetivo de liberar las cargas antibacterianas justo en el lugar de la infección, donde son más útiles. César de la Fuente y su equipo han abierto el camino.

El Instituto Josep Carreras, llamado a descifrar las proteínas del cáncer en EE.UU.

REDACCIÓN / LA VOZ

El Instituto de Investigación contra la Leucemia Josep Carreras, liderado por Manel Esteller, ha sido elegido para formar parte del proyecto internacional para descifrar el proteoma del cáncer impulsado por el Instituto Nacional del Cáncer (NCI) de Estados Unidos.

Según ha informado el Instituto Josep Carreras, se trata de un programa para impulsar una línea de investigación dedicada a caracterizar las proteínas de los tumores malignos, lo que permitirá saber más sobre las causas de la leucemia. Con motivo de la entrada del centro en el proyecto, la ministra de Ciencia e Innovación, Diana Morant, visitó este jueves su sede en Barcelona y anunció que su departamento destinará un millón de euros a impulsar esta iniciativa.

Descifrar las alteraciones genéticas de los tumores ha sido un avance importante gracias al proyecto denominado Atlas del Genoma del Cáncer (TCGA), liderado por el NCI de Estados Unidos, que secuenció el ADN de más de 500 muestras de tumores derivados de cada tejido y órgano del cuerpo. Sin embargo, a esta exploración de las causas celulares y moleculares del cáncer le falta la caracterización de las proteínas que se producen a partir del material genético. Por eso, el NCI lanzó recientemente el Consorcio Internacional de Proteo genoma para obtener el perfil de todas las proteínas alteradas en todos los tumores.

Un virus porcino, posible causa de la muerte del primer paciente al que trasplantaron un corazón de cerdo

R. R. REDACCIÓN / LA VOZ

David Bennett vivió 40 días de predestino. Se negaba a morir y su vida extra fue un regalo en forma de corazón de cerdo. «Quiero vivir, es mi única opción», había dicho. Y después de estas palabras se convirtió, en enero de este año, a sus 57 años, en la primera persona en recibir un trasplante porcino modificado genéticamente para adaptarse sin rechazo al cuerpo humano.

Tampoco tenía más opciones. Todo iba bien, hasta que menos de dos meses después de la intervención quirúrgica falleció sin que todavía se haya descubier-

to la causa. ¿Qué ocurrió? Todavía no hay nada definitivo, pero existe ya un primer sospechoso. Un virus del cerdo pudo haber provocado el fallecimiento. Esta teoría no está aún confirmada, pero es la sospecha que se desprende de un artículo publicado en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT).

Según recoge la *MIT Technology Review*, el corazón de Bennett se vio afectado por un citomegalovirus porcino, una infección prevenible.

La presencia del virus porcino y los esfuerzos desesperados por vencerlo fueron descritos por el

cirujano de la Facultad de Medicina de la Universidad de Maryland durante un seminario web transmitido por la Sociedad Estadounidense de Trasplantes el 20 de abril. Pero ahora sale a la luz.

La discusión, sin embargo, está ahora en manos de especialistas. Y no faltan quienes afirman que el virus del animal en el cuerpo de un humano generó una infección que pudo ser la causa de la muerte. Pero aún no está del todo claro.

«Empezamos a saber por qué murió», dijo Griffith, quien añadió que «quizás el virus fue el actor que lo activó todo». Si final-



David Bennett sobrevivió 40 días. Lo hizo con un corazón de cerdo después de que fuera desahuciado.

mente se demuestra que la causa fue el citomegalovirus, es un error que pudo haberse evitado.

Aunque no se sabe si el virus fue la causa final de la muerte, sí se conoce que este patógeno se encontró en el cuerpo del paciente después de fallecido. Y es algo que, en teoría, no tendría que haber ocurrido, porque no todos los corazones de cerdo sirven para practicar un xenotrasplante. En este caso, los anima-

les tienen que someterse a una crianza especial en la que se garantiza que sus órganos están libres de virus. Y luego son sometidos a diez modificaciones genéticas en las que, presuntamente, también se supone que se elimina el microbio.

La empresa de biotecnología que crío y diseñó los cerdos, Revivicor, se negó, sin embargo, a comentar lo sucedido, según los medios estadounidenses.