Nanorobots programados para matar el cáncer

Publicado el: 11-04-2018

En los últimos años se han desarrollado diferentes tipos de nanopartículas muy prometedoras en la lucha contra el cáncer. Unas nanopartículas que, básicamente, ayudan al sistema inmune a reconocer a las células malignas o actúan como 'vehículos de carga' para transportar a los fármacos hasta los tumores. Pero, ¿qué pasaría si estas nanopartículas tuvieran la capacidad de destruir por mismas a las células cancerígenas? Y aún mejor, ¿y si lo pudieran hacer de forma totalmente autónoma? Pues que estaríamos hablando de 'nanorrobots anticancerígenos'.

Un concepto que, aunque suena demasiado 'futurista', parece encontrarse a la vuelta de la esquina. Y es que investigadores de la Universidad Estatal de Arizona en Tempe (EE.UU.) han diseñado unos nanorrobots capaces de rastrear y destruir el cáncer al taponar los vasos sanguíneos que nutren a los tumores sólidos –con lo que las células malignas acaben muriendo de inanición.

Como explica Hao Yan, director de esta investigación publicada en la revista «Nature Biotechnology», «en nuestro trabajo hemos desarrollado el primer sistema robótico de ADN completamente autónomo para el diseño de fármacos precisos y el tratamiento dirigido del cáncer. Además, nuestra tecnología puede ser utilizada en muchos tipos de cáncer, dado que todos los vasos sanguíneos que nutren a los tumores sólidos son esencialmente iguales».

Buscar y destruir

La idea de utilizar nanorrobots para combatir el cáncer no es ni mucho menos nueva. De hecho, los nanorrobots descritos en este estudio son el resultado de muchos años de investigación dedicados a descubrir la manera de diseñar nanopartículas basadas en el ADN que puedan encontrar y destruir los tumores sin dañar a las células sanas. Y ya puestos, mejor tener unos nanorrobots que unas nanopartículas. Es decir, mejor que estas nanopartículas sean programables y totalmente autónomas a la hora de llevar a cabo su misión.

Como indica Baoquan Ding, co-autor de la investigación, «estos nanorrobots pueden ser programados para transportar cargas moleculares y bloquear el suministro de sangre a los tumores en sitios específicos, lo que puede causar la regresión, cuando no la total eliminación, del tumor».

Y básicamente, ¿en qué consisten estos nanorrobots? Pues son una lámina de ADN de 90 x 60 nanómetros de tamaño que lleva adherida una enzima que, denominada 'trombina', causa la coagulación de la sangre. Así, el objetivo es llevar estar trombina hasta los vasos sanguíneos tumorales y que provoque un trombo o 'tapón' para, cual mini-infarto, cortar el suministro de sangre a las células tumorales –que ante la ausencia de oxígeno y nutrientes se ven irremisiblemente abocadas a morir.

En primer lugar, se recurre a la 'papiroflexia': la lámina de ADN, 'cargada' con cuatro moléculas de trombina, es enrollada sobre sí misma para forma una especie de tubo hueco o 'canuto'. Y una vez hecho esto, se programa para que ataque a las células cancerígenas sin molestar a las sanas. Y esto, ¿cómo se logra? Pues añadiendo a la superficie del canuto un aptámero de ADN, esto es, una secuencia de ADN de cadena sencilla –y no de doble-hélice como en el núcleo de

las células–. Concretamente, este aptámero está diseñado para unirse específicamente a una proteína, la 'nucleolina', que abunda en la superficie de las células endoteliales que forman los vasos sanguíneos de los tumores –y que no se encuentra en la superficie de las células sanas–. Por tanto, lo que hay que hacer es inyectar todo el complejo nanorrobótico en el torrente sanguíneo y dejar que circule por el organismo hasta dar con los vasos del tumor, a cuyas células se adherirá a través del aptámero. Y una vez esto ocurra, el nanorrobot inyectará en el vaso su carga: la trombina.

No solo cáncer

La pregunta entonces es: ¿funciona? Pues sí. Los autores utilizaron un modelo animal –ratones– de melanoma al que inyectaron los nanorrobots y observaron como sus 'criaturas' se congregaron alrededor del tumor al cabo de unas pocas horas. Y a partir de aquí, solo hubo que esperar: a las 24 horas, el corte del suministro de sangre había dañado el tejido tumoral; a las 48 horas, el tumor presentaba signos evidentes de una trombosis avanzada; y a las 72 horas, todos los vasos sanguíneos tumorales tenían uno o más tumores. Todo ello sin afectar a ningún otro órgano o tejido –caso sobre todo del cerebro, en el existía el temor de que los nanorrobots pudieran causar un trombo y, por ende, un ictus isquémico–. Es decir, el tratamiento parece totalmente seguro.

Y esta trombosis tumoral generalizada, ¿qué supuso para los ratones? Pues una regresión de sus tumores primarios y la prevención de su expansión a otros órganos –las consabidas 'metástasis'–, lo que posibilitó que el tiempo de supervivencia de estos animales pasara de 20,5 a 45 días. Además, tres de los ocho ratones tratados vieron completamente eliminados sus tumores.

Pero aún hay más. Los autores repitieron el experimento con ratones con cáncer de pulmón, de ovario y de mama, obteniendo un éxito similar. Y en último término, probaron con un modelo animal más grande –aunque no demasiado–: cerdos en miniatura, aun sin cáncer. Y el tratamiento, nuevamente, se mostró totalmente seguro.

Como concluye Hao Yan, «la administración de trombina por nanorrobots de ADN constituye un avance muy importante en la aplicación de la nanotecnología del ADN para el tratamiento del cáncer. Creo que estamos mucho más cerca de la aplicación de esta tecnología en la práctica clínica real, y la combinación de diferentes nanorrobots potadores de varios agentes puede ayudar a lograr el objetivo último de la investigación oncológica: la erradicación de los tumores sólidos y de las metástasis vascularizadas. Pero esta estrategia también podría emplearse como plataforma de administración de fármacos para el tratamiento de otras enfermedades».

Fuente: https://netsaluti.com