

Nanomagnetismo y cáncer

Por Arnaldo González Arias (*)

cyt@prensa-latina.cu

El principal inconveniente de muchas quimioterapias que se utilizan para combatir el cáncer es que son poco específicas.

Al aplicar por vía intravenosa uno de estos productos, se dispersa en todo el organismo y ataca tanto al tumor como a las células sanas; aparecen así efectos secundarios indeseables, con perjuicio para el paciente.

Es por eso que desde hace años se buscan vías alternativas para controlar la aplicación y el efecto de estos preparados con mayor precisión. Si fuera posible situar el medicamento solo allí donde se le necesita, el remedio sería mucho más efectivo.

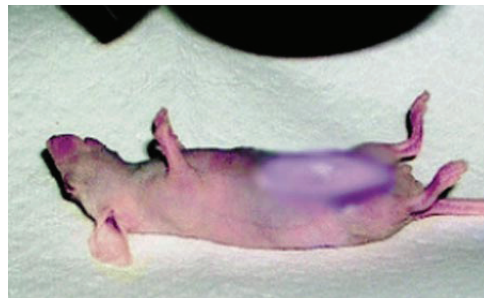
Habría un menor peligro de dañar células sanas y la cantidad de producto a utilizar se vería muy reducida, al igual que sus efectos secundarios.

Las primeras ideas asocian a las partículas magnéticas microscópicas y los tumores

Este fluido se introduce en el sistema circulatorio y, conjuntamente, se aplica un campo magnético externo para atraer las partículas magnetizadas hacia la región del cuerpo donde se desea concentrar el citotóxico.

La intensidad del campo aplicado debe variar con la distancia de forma apreciable, pues la fuerza magnética que actúa sobre las partículas no es proporcional a la intensidad del campo magnético, sino a su "gradiente"; es decir, a cuán rápido varía esa intensidad con la distancia.

Una vez que el complejo fármaco-nanopartícula se concentra en el tumor, el medicamento se libera por algún procedimiento químico o físico, usualmente agregando otro fármaco que haga variar la actividad enzimática, la acidez del medio o cambiando la temperatura del tumor.



Los estudios buscan perfeccionar el enlace fármaco-nanopartícula para hacer más efectivos los tratamientos contra el cáncer.

cancerosas, arrastrándolas hasta el imán.

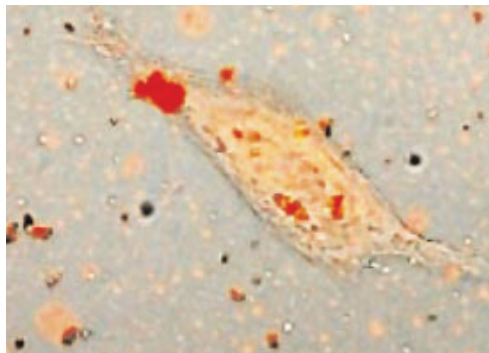
Existen muchos factores que influyen en el resultado final y, por tanto, deben ser estudiados en cualquier investigación. Entre estos se encuentran las características del flujo sanguíneo, la concentración de ferrofluido, el grosor de los tejidos, la distancia hasta el origen del campo magnético, la reversibilidad del enlace fármaco-nanopartícula y el volumen del tumor.

Otras aplicaciones de las partículas nanomagnéticas incluyen realzar las imágenes de Resonancia Magnética Nuclear y la de separar diferentes tipos de células en algunos estudios biológicos. Esta última técnica emplea nanopartículas

solo compatibles con el tipo de célula que se desea separar. Después que la partícula forma un vínculo estable con la entidad biológica deseada, la extracción se lleva a cabo en un medio líquido, haciendo pasar el fluido por algún dispositivo de separación magnética.

Tal dispositivo puede ser algo tan sencillo como un tubo de ensayo al que se aplica un imán permanente en su exterior. Desde luego, también existen métodos mucho más sofisticados, que realizan la tarea con mayor eficiencia y rapidez.

(*) El autor es Doctor en Ciencias Físicas y colaborador de Prensa Latina



malignos no son recientes; se publicaron hace unos 40 años. Sin embargo, no fue hasta principios de siglo que las revistas especializadas comenzaron a difundir regularmente artículos relacionando la nanotecnología con el magnetismo, la bioquímica y el cáncer.

Un texto publicado en 2009 cuyo primer autor es Quentin Pankhurst, profesor del University College de Londres, Reino Unido, y director del Davy-Faraday Research Laboratory, lista más de 110 artículos reportando estudios de nanomagnetismo aplicado a células y animales.

Lo básico en estas investigaciones es buscar cómo enlazar de forma estable y biocompatible una nanopartícula magnética con algún fármaco citotóxico, que destruya las células cancerosas. Las micro-partículas mixtas así obtenidas se agregan a un líquido adecuado para formar un ferrofluido con las partículas en suspensión.

La figura muestra una célula cancerosa rodeada de pequeñas nanopartículas magnéticas mucho más oscuras, recubiertas de un péptido —molécula similar a una proteína— que tiene preferencia por algunos tipos de células de cáncer ovárico.

Durante una investigación al efecto, realizada en 2008 en el Georgia Institute of Technology, de Estados Unidos, se logró evaluar la biocompatibilidad añadiendo una sustancia fluorescente de color verde a células cancerosas.

Esas células se introdujeron posteriormente en la cavidad abdominal de ratones de laboratorio, junto a partículas nanomagnéticas teñidas previamente de rojo. Al aplicar un campo magnético en el abdomen de los ratones apareció bajo la piel del vientre un área bien definida de resplandor verde-rojizo, indicando que las nanopartículas se habían enlazado a las células

DESINTEGRANDO TUMORES POR HIPERTERMA

Este procedimiento combina el nanomagnetismo con la aplicación de radiación electromagnética para elevar la temperatura del tumor. Los primeros intentos datan de 1957, año en que R.K. Gilchrist y sus colaboradores reportaron haber impregnado tejidos biológicos con partículas de magnetita —un determinado óxido de hierro— para luego calentarlas mediante radiaciones electromagnéticas de frecuencia 1.20 megahertz. El tamaño de las partículas oscilaba entre 20 y 100 nanómetros.

El procedimiento actual no ha variado grandemente; se busca la forma de guiar las partículas hasta el tumor y adicionalmente se aplica una radiación externa de frecuencia adecuada para calentar las partículas junto con el tumor. Si la temperatura se logra mantener por encima del umbral terapéutico de los 42 grados Celsius durante media hora o más, el tumor es destruido.

Los estudios relacionados a la aplicación de este método se vieron muy limitados en sus inicios, pues resulta difícil no dañar los tejidos sanos adyacentes al tratar de eliminar el tumor.

En 2007 se reportaron los primeros estudios clínicos en humanos, realizados en el Hospital Charité de Berlín en un grupo de 14 pacientes con cáncer en el cerebro. Las nanopartículas se inyectaron directamente en el tumor y la radiación aplicada fue de 100 kilohertz.

En junio de 2010, la compañía Mag Force Nanotechnologies AG recibió la aprobación para comercializar su terapia Nano Cancer, que combina el uso de nanopartículas de óxido de hierro con la radiación electromagnética para ser aplicada a pacientes con glioblastoma recurrente multiforme en el cerebro. Los fabricantes afirman que su técnica afecta solamente al tumor y que los tejidos sanos adyacentes no se dañan.

A Ciencia Cierta

India coloca en órbita otros tres satélites

Nueva Delhi.- La India colocó en órbita tres satélites científicos, con un solo cohete portador lanzado desde la base de Sriharikota, en el sureste del país, confirmaron fuentes oficiales.

Estoy muy feliz de anunciar que la misión Resourcesat ha sido un éxito, declaró el director de la estatal Organización India de Investigaciones Espaciales (ISRO) K. Radhakrishnan, citado por la agencia local IANS.

El cohete portador PSLV fue el encargado de poner en órbita el satélite de observación terrestre que da nombre a la misión, y los mini-satélites Youthsat y X-Sat, con un peso total de mil 404 kilogramos.

De acuerdo con la ISRO, el Resourcesat-2 reemplazará a su versión anterior que está en el espacio desde 2003 mientras que el Youthsat, un proyecto conjunto con Rusia, estudiará los fenómenos atmosféricos y estelares, y el X-Sat, fabricado por una universidad de Singapur, recopilará datos cartográficos.

La India, que ya tiene en órbita una decena de satélites con sensores remotos, planea lanzar otros tres en lo que resta del año.

Describen el nacimiento de una mancha solar

Londres.- El nacimiento de una gigantesca mancha de sol fue monitoreado por un equipo de investigadores, quienes describieron los pormenores en la Reunión Nacional de Astronomía.

Durante varias horas, observaron el desarrollo del punto negro, una región con una intensa actividad magnética que creció como una inmensa mancha de 20 mil kilómetros de ancho, detallaron los especialistas.

Los primeros indicios de la aparición del fenómeno fueron detectados en mayo del pasado año por los instrumentos del Observatorio Solar de la NASA, dedicados a medir la intensidad magnética del disco solar, explicaron los científicos.

Con una temperatura más baja que sus alrededores, la mancha solar tiene una gran actividad magnética. En su forma típica presenta un lado central oscuro llamado umbra, rodeado por una penumbra más clara.

Disminuye eficacia de fármacos en el espacio, según estudio

Washington.- La eficacia de los medicamentos como analgésicos y antibióticos disminuye en el espacio, según resultados de un reciente estudio.

Publicada por la American Association of Pharmaceutical Scientists, la investigación destaca que la causa podría ser la dosis continua de radiación a bordo de las naves espaciales.

También la eficacia estará afectada por las vibraciones excesivas, la microgravedad, la riqueza de dióxido de carbono y las variaciones de temperatura y humedad, explican los autores, especialistas de la NASA, del Centro Espacial Johnson.

Las condiciones de almacenamiento específicas en el entorno de una nave pueden influir en la estabilidad de los productos farmacéuticos en el espacio, señalaron.

Fuente: PL